

EMBERTAN.

Embertan.

Az ember. (Homo sapiens.)

A földi lények között legtökéletesebb az ember. A tagolt beszéd, szabad akarat, kiváló nagy alkalmazkodási és rendkívül kifejlődött szellemi képesség eléggé megkülönbözteti őt a többi teremtményektől. Ő a Teremtő legjelesebb alkotása és Földünk legnemesebb lakója. Az idő viszontagságai ellen testét ruhával fedi, házat épít magának; könnyebb megélhetés céljából pedig társaságban, államokban él és mesterséges eszközökkel biztosítja létét.

Minden embernek egyik legfőbb kötelessége legalább vázlatosan megismerni testének szerkezetét és ennek alapján megtanulni mindazt, mi egészsége fentartására szükséges.

Testrészek. — Testünkön megkülönböztetjük a *fejet*, a *törzset* és a *végtagokat*.

A fejen ismét több részt találunk, ú. m.: a hátul levő nyakszirtet, a fejtetőt, a nyílt homlokot, az arcból erősen kiálló orrt, alsó és felső szempillákat, felső és alsó ajkat, mely utóbbi az állban végződik; a fülkagylókat stb.-t. Ezek együttvéve két főrészt oszthatók; az arcra és a koponyára.

A törzs hengerded nyakkal kezdődik s a két oldalon a kiálló vállban, a hasi oldalon pedig széles domboru mellben folytatódik tovább. Részei még: a csipők, a kereszttájék, a has és a medence.

A végtagok *felsőkre* és *alsókra* oszlanak. A felsőket a felső és az alsó kar, továbbá az öt ujjban végződő kéz alkotja. A kéznek testünk felé fordított részét tenyérnek hívjuk. — Az alsó végtagok a combból, lábszárból és a lábból vannak összetéve. A lábnak azon részét, melyen járunk, talpnak nevezik. Az ember járása egyenes és emelkedett.

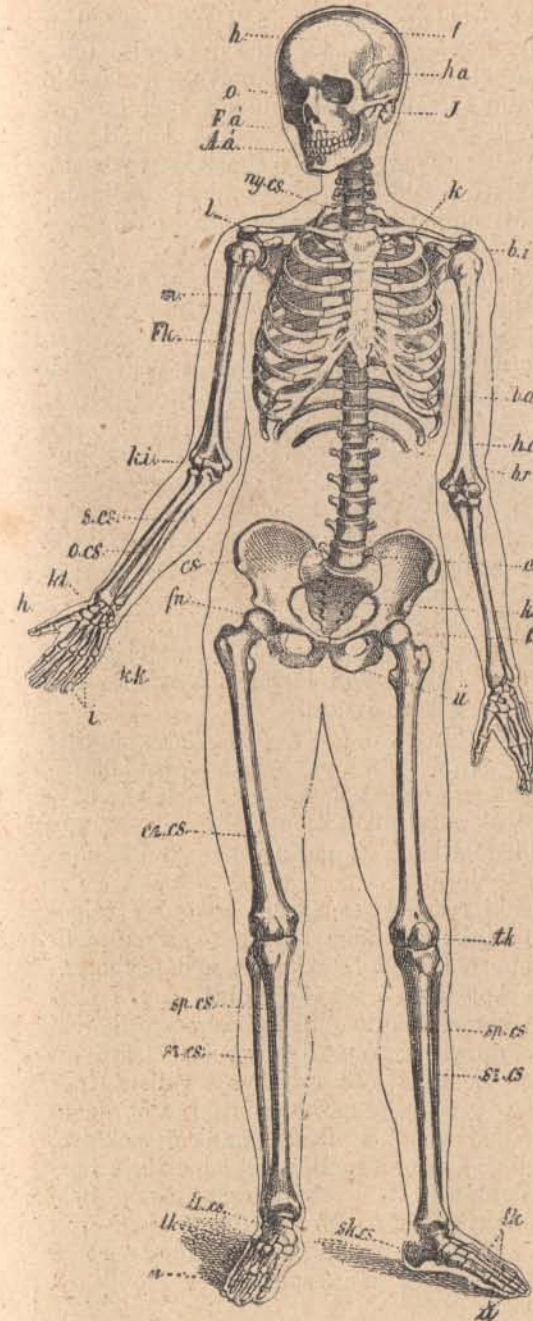
Bőr (kültakaró). — Egész testünket kívülről bőr fedi. A bőr, mint a tapintás székhelye, az alatta fekvő lágyabb részek védelmére és részben lélekezésre is szolgál. Színe az éghajlat szerint változik. Míg a forró vidéken lakó emberek sötétbarna, fekete, illetőleg rézvörös színűek, addig a mérsékelt és hideg égöv lakói inkább fehérek. A bőrön helyenkint

elszarúsodott hámképletek, mint: szőröket és körmöket találunk. A körmök laposak s az egymáshoz simuló ujjak végét fedik. A szőrök hengeresek, különböző színűek és elhelyezésük szerint haj, szakál, bajusz stb. nevűek. Testünk nem egész külső felülete szőrös; így a tenyér, a talp mindig csupasz. Minden szőr gyökerével a bőr megfelelő mélyedésében, a szőrtüszőben, a szőrszemölcsön nyugszik. A szőrnek a bőrből kiálló része a szár. A bőrben még faggyú- és verejték-mirigyek is vannak. A verejték-mirigyek különösen a homlokon, hónaljon, tenyéren találhatóak és a testünk szervezetére kártékonyan ható, sajátos szagú és sósízű folyadékot: az izzadságot választják ki a vérből. A faggyú-mirigyek zsírnemű váladéka a bőr lágyan tartására szolgál.

Csontváz. — A bőr alatt találjuk az izmokat és ezek alatt a csontvázat.

A csont vagy belső váz egyes részint lapos részint hengeres vagy sokszögletű csontból van összetéve. A csontok egymással mozgékonyan vagy mozdulatlanul függnek össze. Azt a helyet ahol két vagy több csont mozgathatóan van egymással összekapcsolva *izületnek* hívjuk (pl. térd-, könyök-, váll stb. izület). E célból a csontvégeket kívülről erős, rugalmas szalagok tartják össze úgy, hogy az egyik csont vége rendszeren a másik csont megfelelő mélyedésébe illik be. A csontvégeket sima porcok fedik s hogy a súrlódás még kisebb legyen, az érintkezési helyeket folyton nyálkás folyadék nedvesíti. Ha az izületet képező csont domború része félre csúszik, vagyis helyéből kijön, akkor az a rész kificamodott. Mozdulatlan csontegyesülést találunk a koponyacsontoknál, ahol az egyik csont kiemelkedései beleilleszkednek a másik csont mélyedéseibe. Ezt a csontegyesülést *varratnak* nevezik. A csontvázon ugyanazok a főrészek vannak, mint a testen s így *fej, törzs és végtagok* csontvázára oszlik. (L. az emberi csontváz részeit az 1. képen.)

A *fejváz csontjait a koponya és az arc csontjai alkotják.* A koponya széles, domború és kapocs-csontja az agyvelőt zárják körül. Leghátul van a nyakszirtesont, melynek két bütyke a gerincoszloppal izületet képez, ezáltal a fejet előre és hátra lehet mozgatni. Részei továbbá a két fal, homlok-, ik- és a rostacsont. Az arccsontok legfontosabbjai: az orrüreget befedő két orrcsont, a felső és az alsó állkapocs-csont, a két szájjpad-, a két járom- vagy pofa-, az állközti-stb. csontok. Az alsó állkapocs két szára a halántékcsontra megfelelő gödrébe illeszkedik és így fel és le, jobbra és balra, illetőleg kissé előre és hátra is mozgatható. E mozgások a rágást, továbbá a beszélést is elősegítik.



1. kép.

Az ember csontváza.a) *Fej csontjai.*

- h. Homlokcsont.
- o. Orrcsont.
- f. Falcsont.
- ha. Halántékcsontra.
- J. Járomcsont.
- Ik. Ikcsontra.
- F. á. Felső állkapocs.
- A. á. Alsó állkapocs.

b) *Törzs és végtag-függesztők csontjai.*

- ny. cs. Nyakcsigolyák.
- h. cs. Hátszigolyák.
- á. cs. Ágyékszigolyák.
- k. cs. Keresztesont.
- f. cs. Farcsigolya.
- m. Mell- vagy szegycsont.
- b. i. Igazi bordák.
- b. a. Albordák.
- l. Lapocka.
- k. Kulcsont.
- cs. Csipőcsont.
- fn. Fancsont.
- ü. Ülőcsont.

c) *Végtagok csontjai.*

- F. k. Felsőkarcsont.
- k. i. Könyökizület.
- s. cs. Singesont.
- o. cs. Orsocsont.
- kt. Kézcsontok.
- kk. Kéz középsontok.
- h. Hüvelyk, 2 ujjperce.
- i. 3 ujjperce ujjak.
- cz. cs. Combcsont.
- tk. Térdkalács.
- sp. cs, Sipesont.
- sz. cs. Szárkapocs-csont.
- lt. cs. Lábtőcsontok.
- lk. Lábközépcsont.
- u. Ujjpercek.
- sk. cs. Sarkcsont.

A *fogak* az állkapcsokban egymás mellett, sorrendben vannak elhelyezve úgy, hogy egyik sem áll ki. Legelöl felül és alul van 4—4 vésőalakú metszőfog, melyek a tápláló anyag leharapására valók. Ezek után mindegyik oldalon fent és lent egy-egy kissé hegyes szem- vagy ebfog következik, leghátul pedig a tápláló anyag összedarabolását eszközlő, gumós felületű, 2—2 elő-, illetőleg 3—3 utózápfogat találunk. És így egy felnőtt embernek fogazata összesen 32 fogból áll.

A fog az állkapocsesontban lévő fogmederbe van beékelve és ha onnan kihúzzuk, akkor látjuk a kiálló feji részt, a fogkoronát, a mederben lévő gyökeret és az ezek közt levő nyakat. A fogak lehetnek egy- (metsző-szemfog) vagy több gyökerűek (zápfog). A fogkoronát kívülről a kemény, ellentálló elefántcsont, vagy zománeréteg takarja. Ez, ha kemény dolgot, pl. diót harapunk, könnyen lepatogzik (lyukas fog).

A fogak a csecsemőnél a 7—8 hónapban szakítják át a foghust. Eleinte csak a metszőfogak, később a szem- és az elő zápfogak nőnek ki és így a csecsemőnek 20 foga van. Ezek, miután később kihullanak, hogy helyet adjanak a végleges fogaknak, tejfogaknak neveztetnek.

A fogváltás a hatodik év vége felé kezdődik. A fogak az étel megrágására hivatvák, tehát egészségünk fentartásában nevezetesek, azért azokat tisztán kell tartanunk és mindenféle káros behatásoktól meg kell óvni.

A *csontváz második főrésze a törzs, a gerincoszlop*. Ez egymásután következő, egymással többnyire szilárdan összefüggő csontos gyűrűkből, csigolyákból van összetéve. Az egymásután nyugvó csigolyák által alkotott csatornában az agy folytatása, a gerincvelő található. A gerincoszlop különböző részeit más-más névvel jelöljük.

Így a legfelsőt nyaki résznek és az azt alkotó 7 csigolyát nyakcsigolyának hívjuk; az utána következő rész a mell- vagy háti rész és az ebben foglalt 12 csigolya, a hátszigolya; azután találjuk az ágyékot tevő 5 ágyékeszigolyát, az 5 egymással összenőtt és a keresztcsontot alkotó keresztcsigolyát és legvégül a gerincoszlop végét képező négy kis elsatnyult farkcsigolyát. Az embernek tehát 33 csigolyája van. A hátszigolyák jobbról és balról egy-egy görbe csonttal, a bordával fűgnek össze, melyek elől a mellcsonttal vannak összekötte. Ezek együttvéve a mellkast vagy a mellüregét képezik. A bordák háti részét — állományától — bordacsontnak, a hasi részét pedig bordaporcnek nevezzük. Az első hét pár borda közvetlenül, az utána következő 3 pár közvetve függ össze a mellcsonttal, míg az utolsó 2 pár szabadon végződik az

izmokban; azért az elsőket megkülönböztetésül *igazi*, utóbbiakat pedig *ál-*, illetőleg szabad bordáknak mondjuk.

A *csontváznak és a testnek legszabadabban mozgó részei a végtagok*. A felső végtagokat a vállöv köti össze a gerincoszloppal; mégpedig hátul a széles, háromszög alakú lapockát a bordákra simulva izmok fűzik oda, elől pedig az S-alakúlag meggörbitett kulcscsontot a mellcsonthoz erősíti. A felső végtag a *felsőkar*, *alsókar* és a *kéz* csontjaiból áll. A felsőkarcsont felső része a lapockával, alsó része pedig az alsókart alkotó *sing-* és *orsócsonttal* képez váll-, illetőleg könyökizületet. A kéz számos egymással izületet tevő csontból van szerkesztve. Ezek közül a sokszögletű *kéztőcsontok* (8) az alsókarral izesülnek; utána következnek 5 hengeres *kézközépcsont* és az *ujjak*, melyek mindegyike 3 ujjpercből van összetéve, kivéven a kétpercü hüvelyket.

Az alsó végtagokat a medenceöv erősíti a gerincoszlophoz illetőleg a keresztcsonthoz. A medencét a széles csipő-, fan- és az ülőcsont alkotja. Az alsó végtag különben hasonlóan van szerkesztve mint a felső; részei: a *comb*, a *lábszár* és a *láb* csontjai. A combnak csak egy csontja van, ez a hengeres combcsont, mely a csontváz leghosszabb csontja; a lábszárt a *síp-* és a *sárkapocscsont* alkotja, a lábat pedig a következő csontok alkotják: a 8 apró, sokszögletű *lábító*, melyek közül a sark, boka és az ugrócsont nevezetesebb, továbbá az 5 hengeres lábközép és az egyes percekből összetett lábujjcsontok. Az ujjak, kivéven a 2 ujjpercü hüvelyket, három ujjpercűek. A combcsont felső vége a medencével a combizületet, alsó vége pedig a lábszárcsontokkal a térdizületet képezi, melyet elől a térdkalács tesz még erősebbé. A lábszárcsontok alsó vége a külső, illetőleg a belső bokaizületet alkotja a lábőcsontokkal.

A csontváz tehát egyrésztől üregeket alkot a lágyabb és nemesebb szervek védésére, mint pl. az agy és a gerincagy számára az idegüreg, a szív és a tüdők számára pedig a mellkast; másrésztől az izmok rátapadván, részben mozgási szervül is szolgál. Általában az ember alakja és nagysága mindég a csontváz alakjától és nagyságától függ. Így valakinek azért görbék lábszárjai, mert lábsontjai görbék. Az egyik ember azért magasabb a másiknál, mert hosszabb a gerincoszlopa, illetőleg alsó végtagjai. Az ember csontváza a majmokétól abban különbözik, hogy míg az ember koponyája teljesen kifejelett korában is síma, a majmokén a varratokon csonttarajok képződnek. Az ember alsó állkapcsán a kissé előreálló *állcsont* megvan, a majmokén hiányzik. Az ember fogai egy szintelen zárt sort mutatnak, a felső metsző- és

szemfog egymás mellett állanak, a majmokénál e két fog közt hézag van. Az ember mellső végtagjai rövidebbek a hátsókénál, a majmoknál a mellsők a hosszabbak.

Végül az ember arcszöglete jóval közelebb áll a derék-szöghöz, míg a majmoké kisebb és hegyesszöget képez.

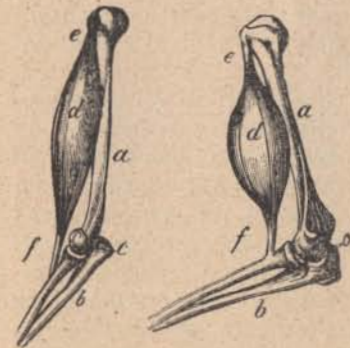
Izmok (hús). — A csontvázon találjuk a közéletben húsnak nevezett vöröses színű, látszólag minden rend nélkül elhelyezett izmokat. (2. ábra.)

Csak ha nagyítva nézzük, látjuk, hogy azok igen finom rostokból vannak összetéve. Így mindig kisebb-nagyobb nyalábokba szedődve, külön hártya által körülvéve képeznek egy-egy izmot.

Az izmok inban végződnek s végükön egymással külön-külön, mozgékonyan összefüggő csontokhoz tapadnak.

Ha az izom húsos része összehúzódik vagy elernyed, akkor az illető csontokat mozgathatja, azaz a testhez közelelheti, távolíthatja vagy közben mozgathatja.

A csontváz minden részének megvan a maga külön izma. Így a gerincoszlopnak, a bordáknak, a fejnek, a végtagoknak, melyeknek minden egyes hajlítását izmok eszközlik. Ha nevet az ember, vagy ha sir, az arcizmok működnek, melyeknek mozgásai a legkülönbébb arc-



2. ábra. Az izom működése.

a felsőkarcsont, b singcsont, c könyökizület, d karhajlító izom, e izom eredete, f izom tapadása az orsócsonton.

változást idézhetik elő. De nemcsak a csontváz külső részén, hanem belső részén, sőt minden szervezetünkben is találunk izmokat, melyek azonban akarattunktól függetlenül mozognak.

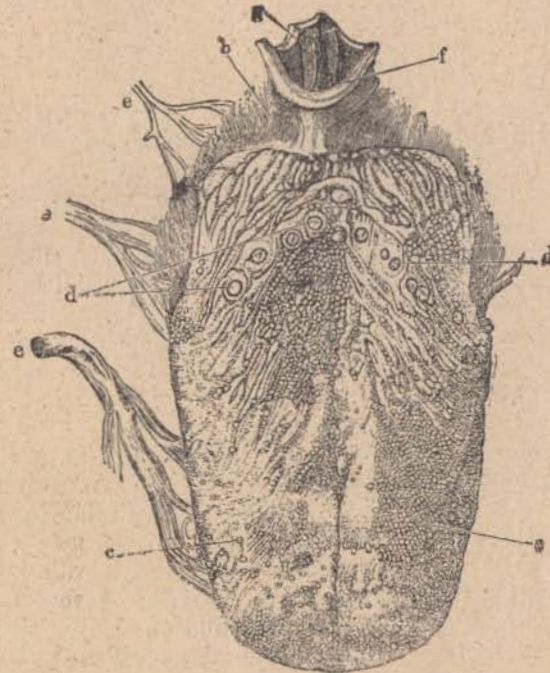
Érzés. Az izmok csak akkor képesek összehúzódni, ha mozgató idegekkel függnek össze. Ezek fehéres színű igen érzékeny szálak, melyek az agyból, illetőleg gerincagyból eredve a test minden részében elágaznak s vagy mozgást vagy érzést eszközölnek.

E szerint vannak mozgató és érző idegek. Minden izomnak megvan a maga külön idege; ha ezt elvágjuk, vagy ha baja lesz, akkor az illető izom megszűnik mozogni, megbénul. Ha a valamely tagunkat mozgató ideget húzamosan nyomjuk, akkor az elzsibbad s csak bizonyos idő múlva tér magához.

Ha testünk valamely részének baja van, az érző idegek segítségével vesszük észre (így pl. a fáradságot, az éhséget

stb.). Ahol nincs ideg, ott nincs érzés. Vannak azonban olyan érzéseink is, melyekkel a testünkön kívül eső dolgokról nyerünk értesítést. Ezek a külérzéki szervek, mint a tapintás, izlés, szaglás, hallás és a látás.

A tapintás székhelye a bőr. Ennek minden része érzékeny, mert a benne levő szemölcsökben idegek végződnek. Minél több ilyen szemölcs van a bőrben, annál érzékenyebb.



3. ábra. Az ember nyelve.

a nyelvhegy, b nyelvgyök, c gombaformájú és fonalforma szemölcsök, d körülrakolt szemölcsök, e idegágak, f nyelvcsont, g hangrés. †

Így legérzékenyebb az ujjak hegyén és az ajkakon. A tapintással általában véve a testek külső tulajdonságairól, ú. m. alakjáról, állományáról, hőmérsékletéről stb.-ről győződünk meg. A tapintás érzéke a vakoknál igen jól van kifejlődve, a kik tapintással még olvasni és kártyázni is tudnak.

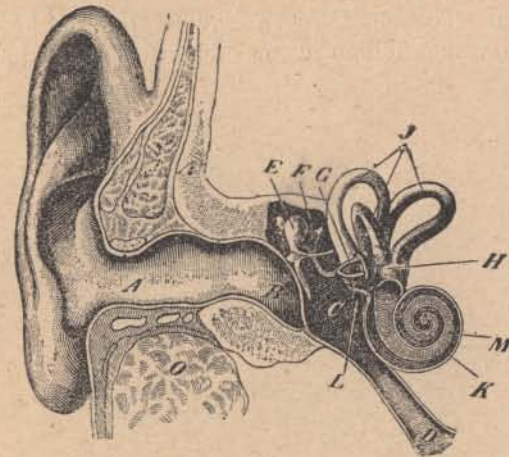
Az ember ízelelő képessége a nyelvben van elhelyezve. Ez egy mozgatható izmos szerv. A nyelv kívülről különféle érzékeny szemölcéssel ellátott nyálkahártyával van fedve, mely

szemölcsökben az ízlelő idegek végződnek. A nyelven kívül még némi ízlelésre képes a szájpád hátsó része is. Csak az olyan anyagok ízét vagyunk képesek megérezni, melyek nyálban és vízben oldódnak. Nevezetes, hogy az egyes ízeket nyelvünk minden részén nem egyformán érezzük. Így pl. a savanyút a nyelv hegyén, a keserűt pedig főleg a nyelv tövén érezzük. A nyelv még a nyelés előmozdítására és a hang módosítására is szolgál. A nyelv a gyomor tükre. Ha az ember egészséges, akkor nyelve szép piros, ha rossz a gyomor, a nyelv fehéres színű és a száj kellemetlen szagú. A tisztátalan szájtól romlik az ízlelés, azért kell a száját és fogakat is tisztán tartani. (3. ábra.)

A szaglás szerve az orrüregben és az egyes csontokban levő (ik-, felső állkapocs-homlokcsont) melléküregekben van elhelyezve. Az orr kiálló részét, az orrsontok és az őket kiegészítő porcok határolják. Az elől lévő két nyílást orrnyílásnak (orrlyukak), a hátul levő kettőt pedig, melyek a torokba vezetnek, *hortyogóknak* nevezük. Az orrüreg az orrsövény osztja ketté. Belül nyálkahártya béleli ki, melyben a szagló-ideg végződik. Csak az illékony anyagoknak van szaguk. A szag az orron át beszívott levegővel a felső részben elágazott szagló-ideget izgatja s így a szagot megérezzük. Ha a nyálkahártya megduzzad, gyuladásba jön, akkor az orr eldugul (nátha).

A hangot a hallási szerv: a fül fogja fel. Ez a fej két oldalán, a halánték tájon található. A hallási szerv (fül) külső, középső és belső részből áll. A külső a hanghullámok (hang) felfogására való és porcos fülkagyló, hozzátartozik még a külső hangjárat. Ezt a középső résztől a dobhártya választja el. A középső rész levegővel van telve, melybe a levegő a hortyogók mögött a szájból, a szájpádláson levő Eustach-kürtjén át jut. Benne három egymással mozgékonyan összekötött hallási csont (kalapács, üllő, kengyel) van. Ezek a csontok a neveiket az alakjukért kapták és ők kapcsolják össze a dobhártyát a belső részszel s egyuttal a hangot is vezetik. Legfontosabb rész a harmadik, mely az úgynevezett sziklacsontban van elhelyezkedve és bonyolított szerkezetű üreget formál. Itt végződik a halló-ideg. Részei: az *előcsarnok*, a *csiga* és a *három félkörös ívjárat*. Belső falát érzékeny hártya béleli ki és az üreget víztiszta folyadék tölti be. A hallásnál a fülkagyló a hanghullámokat összegyűjtve, a dobhártya megrezeg és így a hanghullámokat tovább adja a hallási csontocskáknak, illetőleg a belső résznek, hol a hangtól rezgő folyadék mozgásait a halló-ideg megérzi és tudomásunkra juttatja. A külső hangjárat bedu-

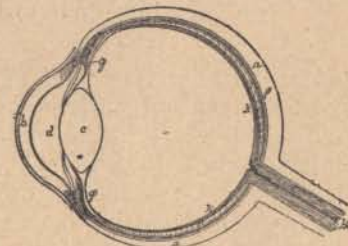
gulása fölzúgást idéz elő, különösen lázas betegségek után, ha a külső hangjáratban a fülzsír összeszárad és a hangjáratot eldugaszolja s így a hangrezgés nem juthat a dobhártyához. A dobhártya megsérülése vagy a hallási csontocskák, illetőleg a halló ideg elpusztulása megsüketülést jelent. (L. a 4-ik képet!)



4. ábra. Az ember halláskészüléke.

A külső hangjárat, B dobhártya, C dobüreg, D Eustách-kürtje, E, F, G hallási csontocskák, H a labirint előcsarnoka, J 3 félkörös ívjárat, K, L, M csiga, N sziklacsont.

A látás szerve a két szem. Ezek a homlok alatt lévő mélyedésekben, szemgödörökben található. A szem golyóalakú. Több hártyából és nedvből van összetéve. Legkülső a szemfehér vagy az inhártya, melynek mellső része a kissé kidomborult és átlátszó porchártya. Ezeken belül a fekete színű és véredényekkel bőven ellátott érhártya következik. Az érhártya mellső része — a porchártya mögött — a legkülönbélebb színű szivárványhártyában (iris) folytatódik tovább, melynek közepe átlukasztott és *szembogárnak* vagy pupillának nevezik. A pupilla előtt van a kisebb



5. ábra. Az ember szeme közepén hosszában átmetszve.

a inhártya, b porchártya, c jégelence, f érhártya, g szivárványhártya (iris), h látóideg, k retina.

mellső, mögötte pedig a nagyobb. hátsó kamara. A látóideg hátul oldalról jön az agyvelőből, áttöri az in- és érhártyát, mely utóbbi felületén kiterülve alkotja a látó szerv legfontosabb részét, az igen finom *ideghártyát*, vagy *retinát*. Végül a pupilla és iris mögött egy kettős domború test, a *jéglencse* van. A mellső kamarát a *szemnedv*, a hátsót pedig az *üvegtest* tölti be.

A szem alkotásánál fogva egy fotografáló készülékhez hasonlítható, amennyiben a szemlencse a tárgy kicsinyített



6. ábra. Az ember feje közepén hosszában átmetszve.

1. gerincagy, 2, 3. nyúlt agy, 4. kis agy, 5. agyburok redője, 6, 7. nagy agy részei, 8. látóideg, 9. tobozmirigy, 10. iksont ürege, 11. Eustach kürtjének nyílása, 12. torok, 13. nyelv, 14. nyelvcsont.

képét az ideghártyára veti és így a látóideg segítségével az agynak tudomására juttatja. A szemgolyók a szemgödörben izmok segítségével mindenfelé mozgathatók. Ha az egyik szemizom megrövidül, akkor a szemgolyó elfordul és az ember kancsal lesz. A szemizmok megbénulása a kettőslátást okozhatja. A szemgolyót hat izom mozgatja és pedig négy egyenes és két ferde. A szem védelmét a *szempillák* (héjak), *szemöldök* és a *könymirigyek* eszközlik. A szemhéjak betakarják a szemet és rajta levő pillaszőrök a behulló szeméttől, a fölötte levő szemöldök pedig a homlokról lecsurgó izzadságtól védik meg. A szemhéjak belső részén vannak a könymirigyek elhe-

lyezve. Ezek váladéka a szemet folyton nedvesíti és így tisztán tartja. A köny azután az orrüregbe szíváro. Ha a könymirigyek túlságosan választják el a könnyet, mint pl. siráskor, akkor útja elakad, nem mehet az orrba, hanem kicsordul az arcon.

Idegrendszer. Az öntudatos léleknek, az akaratnak és a tudásnak székhelye az agy, mely a csontos koponyaüregben különféle hártáktól körülveve fekszik. Ez megindítója minden mozgásnak és személyesítője a legkülönfélébb érzéseknek. Az agyvelő kormányozza egész testünket, szerveinknek mindenféle életműködését. Minden egyes részének megvan a maga sajátos hivatása, rendeltetése.

Részei: a két félből összetett *nagy-agy*, a *kis-agy*, a *nyúlt-agy*, mely az *öreglyukon* át folytatódik tovább a csigolyák által alkotott gerincesatornában mint *gerinc-agy*. Belőle erednek azon fehéres színű fonalak, idegek, melyeket érző-, illetőleg mozgató idegek neve alatt ismerünk. Ezek együttevén az ember idegrendszerét teszik. Az agyvelő számos bajnak van kitéve. Így, ha egyik-másik része elroncsolódik, agylágyulás származik; vagy vérömlés következtében elveszitheti az ember beszélőképességét, vagy egyik, vagy másik tagjának mozgékonyágát, szívdobogást, sőt halált is okozhat (gutaités). Az idegrendszer kimerülése alvásban nyilvánul. (6. ábra.)

Táplálkozás. — Az ember élete folytonos anyagcseréből áll. Az egyes szervekben bizonyos anyagok használatnak el, miért is szükséges az életműködések alkalmával elgyengült részeknek új erőt adni és az elhasznált anyagokat pótolni, hogy így testünk a kívánt épségben fenmaradhasson. E feladata van a táplálkozásnak, pihenés és alvásnak. Az ember bizonyos anyagokat vesz fel részint táplálék alakjában, részint pedig levegőből, melyek közül az élet fenntartására szükséges anyagokat megtartja, a hasznavehetetleneket pedig a testből eltávolítja. E folyamatok együttevén teszik az anyagcserét. Ebben többé-kevésbé valamennyi szervünk részt vesz, de különösen szerepelnek az emésztési és vérkeringési szervek, melyeknek feladata a hiányzó és pótlendő anyagot eledel alakjában felvenni és a test minden részébe elvinni, — továbbá a lélekezési és a kiválasztási szervek, melyek részben a káros anyagok kivezetését eszközlik.

Emésztőkészülék, táplálócső. — Emésztési szervünk a szájjal kezdődik. E mögött van a torok, hová a gége és hátul a nyelőcső nyílik. A nyelőcső elejét garatnak hívják, mely a nyakon és a mellkason át tovább folytatódik a gyomorba. A gyomor a has baloldalán a mell- és a hasüreget egymástól elválasztó rekeszizom (diaphragma, olv. diafragma) alatt fek-

szik; baloldalán van a lép, jobboldalán pedig a máj. Elején a gyomornyitót, végén pedig a gyomorsukót találjuk. A gyomor folytatása a hasüreget kitöltő belek, melyek körülbelül $8\frac{1}{2}$ -szer oly hosszúak, mint az ember. A bélső egyes részeit már kívülről is meg lehet különböztetni. Így kezdete a vékonybél, melynek részei a tizenkét ujjnyi bél, (egészen a máj és hasnyálmirigyek vezetékének benyílásáig), az éh- és a csipő-bél; továbbá a vakbél, melyen a féregszerű nyujtványt találjuk; a vastag és rövid végbél. A beleket és gyomrot betakarva s felfüggesztve tartja a hashártya.

Emésztés. — Mialatt az ételt fogainkkal összeaprítjuk, a nyálmirigyek folyton nyálat ömlesztnek a szájba és a nyelv a nyállal keverődött táplálékot falatokká alakítja át. E falatokat azután a nyelv segítségével lenyeljük és így a nyelőcsőn át a gyomorba jutnak. Az étel a gégebe nem juthat, mert a gégefedő a gége nyílását a nyeléskor elzárja. Nagy falatot lenyelni nem tanácsos, mert az a gégefedőt sokáig leszoritva tartja és akkor az ember könnyen megfulladhat. Ha véletlenül ételmorzsa vagy ital jut a gégebe (pl. nevetéskor), akkor sajátságos köhécseles vesz erőt az emberen (cigányutca). A gyomorba jutott táplálék azután a gyomor fa-



7. ábra. Az ember tápláló készüléke.

1. nyelőcső, 2. gyomor, 2^a gyomorsukó, 3. lép, 4. hasnyálmirigy, 5. máj, 6. epehólyag, 7, 8, 9^a vékonybél, 10. vakbél a féregnyúlvánnyal (11), 12. vastagbél, 13. végbél. A máj nem fekszik természetes helyzetben, fel van hajtva, hogy az epehólyagot és a vastagbelet lehessen látni.

lában lévő mirigyek váladékával keverődik és mozgása következtében tovább tereltetik a vékonybél felé. Ha a gyomor mozgása esetleg ellenkező irányú, akkor elő áll a hányás. Ezalatt a táplálóanyag péppé válik és a végbélbe jut, hol még a zsíradékokra ható máj váladékával az epével, továbbá a hasnyálmirigy váladékával is keverődik és ebből a vékonybél belsejét borító bolyhok gyöker módjára a vérnek szánt fehér színű folyadékot felszívják. (7. ábra.)

Vér. — A vér az emberi test legnemesebb folyadéka. Feladata az egyes testrészeket táplálni, mi az elhasznált részek elvitelében és a pótlóanyagok odavivésében nyilvánul.

A vér vörös és meleg folyadék, melyet ha kibocsátunk, megalvad (megolvad = megalszik, megmered, azt is mondják mint a zsírra, ha megkeményszik, hogy megfagy). Hőmérséklete állandó. 37.5° C. Ez a test hőfokában nyilvánul. Ennek ismerete nagyon fontos, mert ha az egyensúly, a test bármely részében legcsekélyebb mértékben is megzavartatik, akkor hőmérsékletváltozás — betegség áll elő. A hőmérsékletváltozást mérjük. Így 38° C. már kífokú lázt, 40° C. magasabb fokú lázt jelent.

A vér az egész testben elágazó edényekben, vénákban kering, melynek központja a szív. Minden olyan véredényt, mely a szívből indul ki, *arteriának* vagy *verőérnek* hívunk. Az arteriák rendszeren mélyebben fekszenek és rajtuk a szívveréssel járó lüktetést észlelhetni. Azok a véredények pedig, melyek a vért a szívbe vezetnek vissza, vénának vagy vívő ereknek nevezetnek. A vénák nem fekszenek oly mélyen, azért testünk felületén kilátszanak.

Szív. Vérkeringés. A szív ökölnyi nagyságú, izmosfalú szerv, mely a mellkas közepe táján csucsával le és balfelé irányítva, a két tüdőfél közt, külön hártába, a szívburokba foglalva fekszik. A szív egymástól tökéletesen elválasztott jobb- és bal félre oszlik, melyek ismét egymással közlekedő nagyobb alsó és kisebb felső részből állanak. És így a szív egy jobb és bal pitvarból, továbbá jobb és bal kamrából áll. A szív összehúzódási és kitágulási képességgel bír. Izmainak működése akarunktól független. A vérnek mozgása a vérkeringés. A vér a bal kamrából a főarterián indul ki, folyton apróbb és apróbb ágakra oszolva a jó vért elviszi a test minden részébe, majd az egyes szerveket behálózva, hajszáledényeket alkot és azokat táplálja. A hajszáledények vénákba nyílnak, melyek folyton egyesülve, a rossz vért a jobb szívpitvarba öntik. Ennek összehúzódása következtében a vér a jobb kamrába megy, innét pedig a tüdőbe szorítatik, ahol a belélektett oxigén által a vér tápláló erejét visszanyeri. Innét a vér a bal pitvarba ömlik,

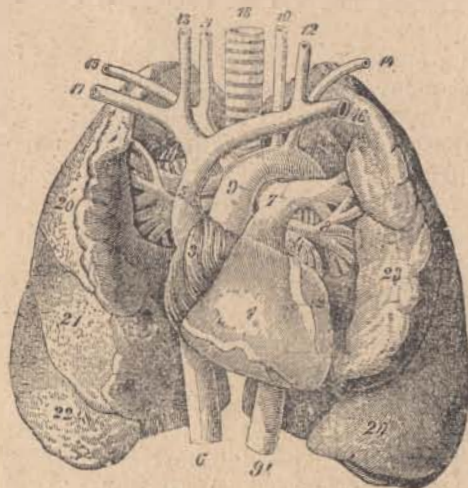


8. ábra.

Az ember vérkeringése vázlatosan.

melyből ismét a balkamrába folyik, hogy előbbi útján tovább haladjon. A vérnek a test minden részében történt szétöm-lése, vagyis a bal kamrából a jobb pitvarig teszi a *nagy vérkört*, a tüdön keresztül tett útját pedig, vagyis a jobb kamrától egészen a bal pitvarig, *kis vérkörnek* nevezzük. A vér körútjának időtartamát 23 mperere teszik. A szív mozgását szívdobogásnak, szívverésnek hívják, mely ha eláll, szív-szélhűdés, rögtöni halál származik. (8. ábra.)

Lélegzés (tüdő). A lélegzés gázcsere, mely alkalomkor a vér szén-savát elveszíti és helyette oxigént vesz fel. A léleg-



9. ábra. A mellüreg szervei.

1. jobb, 2. bal szívkamra, 3. jobb, 4. bal szívpitvar, 5. 6. fővénák, 7. tüdő arteria, 8. tüdő vena, 9. 9^a aorta, 10. 11. 14. 16. egyes arteriák, 12. 13. 16. 17. egyes vénák, 18. gégecső, 19. hörgő. 20. 21. 22. a jobb tüdőfél karélya, 23. 24. a bal tüdőfél karélya.

zést a légzőszervek: a tüdők és többé-kevésbé még a bőr is eszközlik. A tüdők a mellkasban foglalnak helyet. Kezdődnek a szájba nyíló és egyes porcós félgűrűkből összetett gégecsővel, melynek nyílását a gégefedő zárja el. Felső végén erősebb porcogókat találunk. Ez a gégefő, mely a nyakon kiáll és Ádámcsutkának nevezik. A gégecső egyenesen halad a nyakon le a mellkasba és alul a mell kezdetén két részre: a hörgőkre oszlik, melynek mindegyikén egy-egy tüdőfél függ. A tüdők a mellkas legnagyobb részét töltik ki és mellhártyával vannak körülveve. Mindegyik tüdő több karélyból

(jobb 3, a bal 2) áll. A hörgők a tüdőben faalakúlag elágaznak és végükön apró hólyagcsákban, az ú. n. tüdősejteken végződnek. Ezek falát véredények hálózák be és itt történik a gázcsere.

A belégzés alkalmával a bordákban levő izmok a mellkast kitágítják, miáltal a levegő az orron vagy szájon át a tüdőbe áramlik és így a hólyagocskák falában levő véredényekkel közvetlenül érintkezhetik. Kilélegzésnél pedig a mellkas szűkebb lesz, miáltal a tüdő összeszorul és a levegőt belőle kiszorítja. A lélegzés tehát be- és kilélegzésből áll. Az ember percenkint átlag 20-szor vesz lélegzetet. Egy felnőtt embernek óránként körülbelül 100 köbméter levegőre van szüksége. Innét magyarázható, hogy az emberre nézve a tiszta levegő mily nagyfontosságú. (9. ábra.)

A hangképzés, gégefő. — A gégefő a hang képzésére is való. Ebben ugyanis két rugalmas hangszál van kifeszítve, melyeket a gégefő porcogóit mozgó izmok jobban vagy kevésbé feszíthetnek ki és így a tüdőkből kiszorított levegővel érintkezvén, rezgésbe jönnek, miáltal hang támad. A hangot aztán a gége, a szájnylás, a nyelv stb. által különbözőképen módosíthatjuk és értelmi képességünk segítségével szavakba formálhatjuk. A hangszálak hosszúsága, rezgéseinek száma okozza a magas és a mély hang közt levő különbséget.

Vese. — Az embernek az ágyék tájékán két babszemalakú szerve van, melyek veséknek neveztetnek.

Ezeknek feladata a szervezetre károsan ható, legnagyobb-részt folyékony anyagot a vérből kiválasztani, miáltal a vér tisztítására szolgálnak.

Ha e kiválasztás megzavartatik, akkor veszélyes vesebajok származnak, melyek halállal is végződhetnek.

Emberfajták. — A jelenleg élő emberek számát 1400 millióra teszik. Ezek szerkezetre nézve megegyeznek ugyan egymással, de mégis különböznek az ábrázatban, a koponya alkotásban, a bőr színében és a hajzatban. E tulajdonságokat tekintetbe véve általában öt fő emberfajt (rasse) különböztetünk meg:

1. **A fehérbőrűek vagy kaukáziaiak.** Bőrük színe a fehértől egészen a sötét barnáig változik. Homlokuk széles és magas. Koponyájuk többé-kevésbé gömbölyű. Orruk keskeny. Arcuk hosszúkás tojásdad. Ugy testi-, mint szellemi tehetőségüknél fogva valamennyi más törzset felülmulnak. Eredetileg legnagyobb-részt délnyugati Ázsiában és Európában laktak, de kivándorlás folytán jelenleg az egész földön elterjedtek.

2. *A sárgásbőrűek vagy mongolok.* Arcuk kerek. Pofacsontjuk kiálló. Orruk tompa. Ajkuk vastag. Hajuk kissé merev és fekete. A fehérbőrűek után ezek a legnagyobb számban vannak.

Köztük is sok művelt nép van. Ide tartoznak: a finnek, szamojédok, japánok; az altaiak, mint a törökök, tatárok továbbá a kínaiak stb.

3. *A feketebőrűek vagy az aethiopiaiak.* Bőrük fénylő fekete. Homlokuk hátraálló. Orruk pisze, tompa és vastag. Ajkuk duzzadt és vastag. Hajuk rövid, tömött, göndör vagy gyapjúnemű. Leginkább Afrikában laknak. Ide számítják a különböző néger, kaffer néptörzseket, továbbá az ausztráliai csomóshajú pápuákat és a hottentottákat.

4. *A rézbőrűek vagy amerikaiak.* Bőrük rézvörös. Arcuk hosszúkás. Hajuk hosszú, sima, merev és többnyire fekete. Orruk hajlott. Szemeik mélyen fekvők és ajkaik keskenyek. Amerika benszült lakói. Közönségesen indiánoknak nevezik őket.

5. *A barna bőrűek vagy malayok* (olv. malájok). Bőrük barna, sárgás. Széles lapos orral és ajkakkal. Hajuk sima, merev és fekete. Ausztráliában és a kelet-indiai szigeteken laknak.

TERMÉSZETRAJZ.

Természetrájz.

BEVEZETÉS.

A természetrájz tanulása az általános műveltség megszerzéséhez feltétlenül szükséges. Ismereteinket nem csak bővíti, de megfigyelő képességünket élesíti, gyarapítja. A jó megfigyelőképesség pedig főleg a katonának nagyon hasznos tulajdonsága. A terepviszonyok felkutatása és azóknak felhasználásában, valamint a győzelem érdekében való alkalmazkodásánál a helyes megfigyelés a katonának igen becses kelléke.

A jelenkor nagy háboruiban nem a puskák és szuronyok számától fog függni a győzelem kivívása, hanem a harcosok minél nagyobb számának a műveltsége fogja elérni a döntő sikert. A hadseregeknek határozott célja ma már a műveltség fokozása; mert a katona műveltségében van az erkölcsi hatás, mely a legnagyobb hadi fáradoalmak elviselésére is képessé teszi az embereket.

A természetrájzot két nagy csoportra osztják: Az *élők* (szerves) és az *élettelenek* (szervetlenek) természetrájzára.

Az élők természetrájza az állatokat és növényeket írja le. Az élettelenek (szervetlen testek) természetrájza pedig az ásványok és kőzetek ismeretére tanít.

Állattan.

Az állatok leírásával kezdjük a tanulást, mert azoknak a tulajdonságai, táplálkozásuk, szaporodásuk, érzésük és mozgásuk s különösen a megélhetésért és fajfentartásért folytatott küzdelmük csaknem a szemeink előtt történik.

Az állatvilág két nagy csoportra van felosztva.

Azok, melyeknek a testében csontos vagy porcogós gerinc van, *gerincesek*, azok pedig, melyeknek se csontos, se porcós gerincük nincs, *gerinctelen állatok*, mint a csiga vagy a bogár.

Gerinces állatok.

A gerincesek testében a csontváz adja meg az állatnak a formáját és az erősségét úgy, hogy már a csontvázról meg tudjuk, hogy miféle állaté volt; mert más egy lónak a csontváza, mint egy kutyáé vagy békáé.

A csontváz úgy, mint az állatok teste, is három főrészből áll: ezek a koponya, a törzs és a végtagok. A koponya-csontok mozdulatlanul vannak egymáshoz kapcsolva s csak az alsó állkapocs mozog az evésnél, vagy amikor az állat hangot ad, szóval a száját nyitogatja.

A törzs az első nyakcsigolyával kezdődik és az utolsó farkcsigolyában végződik s ezt nevezik gerincnek vagy gerincoszlopnak, mely hengeres alakú csontokból áll, ezek a csigolyák. Hogy a törzs hajlítható legyen, az egyes csigolyák közt ruganyos porcogó van, kivéve a keresztcsontot, ahol a csigolyák össze vannak növe, mert a gerincnek erre a részére esik a legnagyobb teher, a legnagyobb erő kifejtés, akár jár, akár ugrik, akár terhet mozdit el az állat. A gerincoszloppal szemközt elől van a mellcsont s a kettőt a bordák kötik össze mellkassá. A 12 pár borda közül a legalsó öt nem éri el a mellcsontot (albordák). A mellestől elöl a nyak alatt jobbról és balról kapcsolódik a két kulcsont; hátul a két lapocka fekszik a vállaknál. Alulról és mellfelől a medence-csontok, hátulról az ülőcsontok támasztják meg a törzset.

Végtagok kétfélek: mellsők (kezek) és hátulsók (a lábak). A mellsők három részből állanak, ú. m. a felsőkar egy darab csont, az alsó kettő és pedig az orsó és singsont, a harmadik a kéz az ujjakkal.

A hátulsó végtagok is három részből állanak és pedig: 1. a combcsont, 2. a sipesont és szárcsapoc (lábszárcsontok) és 3. a láb az ujjakkal.

A csontvázra támaszkodik az izomzat, melyet húsnak nevezünk. Az izomzatot pedig befödi a bőr. (Lásd a ló csontvázának a képét a 121. lapon.)

Házi állatok.

A kutya. (*Canis familiaris*.)

A föld összes állatai közt legjobban a kutya szokta meg az ember társaságát és alkalmazkodott szokásaihoz. Az ember barátjának fogadta; urának e rokonszenvét hűsége és okossága, nemkülönben engedelmissége által iparkodik kiérde-

elni. Gazdáját szereti; hozzá rendkívüli módon ragaszkodik; örömeiben, bánatában osztozik vele; mindenüvé, sőt a veszélybe is követi s hű társa marad egész a sirig. Ismeri gazdájának szokásait, megismeri jó barátait s örömmel üdvözlí azokat, míg az idegeneket gyanakvólag fogadja. Okosságát és tanulékonyágát igen sok példa bizonyítja.

A kutya igen hasznos állat. Falun vagy tanyán a gazda házában, jószágának őre. Őrzi a nyáját is; «a juhász kutyája többet ér, mint az álmos bojtár.» Hómezőkön, jegeseken, mint Svájcban és az északi sarknál mentője és teherhordó állatja az embernek. Nem egy helyen: Grönland-, Keletindia-, Khinában hizlalják és húsát épúgy árulják, mint nálunk a marhahúst. Bőrét kidolgozzák és cipők vagy keztyűk, valamint dob-bőr készítésére használják. A szebb szőrű kutyák gereznájából kucsákat, prémeket készítenek. Csontjából pedig enyvet főznek.

A vadászatnál nélkülözhetetlen. Kitűnő szaglása van. Fejét föld felé tartva, képes a nyúlnak vagy más vadnak nyomát kiszimatolni, azon a nyomon tovább haladni és a vadat felkeresni. Hadi célokra is kitanítják s kivált ellenséges területen az ellenség felkutatásánál, a csapattestek felkeresésénél és főleg az éjjeli tájékozódásnál kitűnő szolgálatot tehet.

Ilyen sok, szép és nemes tulajdonsága van a kutyának. Ezért kedvelte meg az ember, fogadta házába, táplálja, gon-dozza és saját céljaira használja.

A kutyának bárminő a színe és alakja, testén mégis ugyanazon főrészeket: fejet, nyakat, törzset és négy végtagot találunk. Egész testét különböző hosszúságú és színű szőr fedi. Feje többé-kevésbé hosszúkás. Homloka domború. Arcorra megnyúlt. Fülei vagy kicsinyek és felfelé állók, vagy pedig nagyok és lelógók. Orra, ha az állat egészséges, hideg és nedves. Sima nyelvvel lapátolva iszik. Szájában, az emberéhez hasonlóan gyökeres fogak vannak, melyek más alakúak és számuk 42. Van ugyanis 6—6 metszőfoga; 1—1 erősen kiálló hegyes szemfoga; felül 6—6, alul 7—7 zápfoga. Fogazata erős. Különösen a zápfogak tűnnek ki, melyeknek koronái *tarajosak*. Felülről az első négy kisebb, ezek az előzápfogak; azután következik egy-egy, nagyságra a többtől kiváló fog, melyet *tépő* vagy *szakító* fognak nevezünk; a többiek pedig az igazi zápfogak. Az ilyen szerkezetű fogak a hús felapítására valók, azért a kutyát *ragadozó*nak mondjuk, habár a kenyeret, gyümölcsöt vagy más efféléket sem veti meg. Ragadozó voltát azonban még természetete is elárulja, amennyiben, ha haragszik, fogait vicso-rítja és ugyancsak fogaival védelmezi magát és ragadja meg zsákmányát is.

Teste nyulánk és mozgékony. Négy végtagja közül az első kettő a mellső, a másik kettő pedig a hátulsó pár láb. A mellső végtagok öt ujjúak, a hátsókon ellenben négy ujj van. Az ujjak hegyére lépve jár, azért a kutyát ujjon-járónak mondjuk. Az ujjak végén erős karmokat találunk. Ezeket nem húzhatja be, s minthogy karmai folyton kopnak, azért tompák. Törzse rendszerint balra kunkorodó farkban végződik.

A kutya hangokkal nyilvánítja különböző érzelmeit Általában ugat vagy csahol; örömeiben szűkül, fájdalomában nyöszörög és félelmében vonít.

A kutya eleven szülő. Kicsinyeit emlőiből tejjel szoptatja. Évente többnyire kétszer — februárban és augusztusban — kölykezik. Egyszerre 4—10 kölyke van, melyek vakon születnek, 10—12 nap elteltével azonban már látnak. Körülbelül hat hétig szopnak és egy év múlva különböző dolgokra lehet őket használni, de a betanítást, főleg a vadászkutyaénál már hathónapos korukban szokták elkezdni. A kutya 15, néha 20—30 évig is él.

A kutya igen sok betegségnek van kitéve, melyek közt légnevezetesebb a veszettség, ebdüh. Ez nemcsak reája végzetes, hanem mindenkire, kit megmar, mert azon, ha idejekorán nem segítünk, szintén kitör e betegség. A veszett állat szomorú. Fejét-farkát lelógatja, szeme zavaros, folyton a magányt keresi; semmit sem eszik, a vizet utálja; nem ugat, hanem morog. Majd nyelvét kilógatja, szája pedig a folyton kifolyó nyáltól habzik. Szalad s mindent, mi útjába esik, megharap és végül görcsös vonaglás közt megdöglik.

A kutyának sokféle válfaja van, u. m. az újfundlandi kutya, a komondor- vagy juhászkutya, a bulldog, a szelindek vagy a mézároskutya, ez utóbbi felismerhető kétoldalt lelógó ajkairól és kicsiny lehajló füleiről. A bernát-hegyi kutya, borjú-nagyságú bozontos és sárga foltos, barna szőrű, igen erős kutyafaj. Kiváló hirnévre tettek szert azért, hogy hazájukban, Svájcban a Szent-Bernáthegyen és környékén 2000 méter magasságban a hófúvatagban eltévedt és a hó alá került szerencsétlen utasokat kerestek fel és mentettek meg a biztos haláltól. Leghíresebb volt a «Barri» nevű, mely 22 éven át több mint 40 embert mentett meg. Ennek a bőrét kitömték és a bernvárosi múzeumban őrzik. Kár, hogy e nemes kutyafajta, melyet a bernáthegyi kolostorbanlakó szerzetesek tartottak, pusztulóban van. Jelenleg többnyire csak elkorcsosodott maradékaik találhatók. Ismeretesek az uszkár és pincs is. Az eszkimókutya az északi sarkon Grönland és Izland lakóinak nélkülözhetetlen házi állatja. 6—8-anként szánkóba fogják és így naponként 60—70 kilométernyi utat is megtesznek.

A hideget igen jól kiállja. Valamivel nagyobb, mint a komondor. Hegyes, nagy, felálló fülei és lompos felkunkorodó farka van. Halakkal él. A sarki utazók nem nélkülözhetik a hó- és jégmezőkön való utazásoknál.

A vadászkutya közül első helyen említendő a kitünően futó *agár*, mely hosszú sovány testéről ismerhető fel. Nálunk háromféle agarat látni és pedig a simaszőrűt, mely a leggyakoribb és a nyulakat fogatják el vele; továbbá a



1. ábra. A bernáthegyi kutya.

hosszú selymesszőrű orosz agarat s végül a csupasz vörhenyes, barnaszőrű amerikai, melyet felöltöztetnek, mert a mi éghajlatunk alatt még nyáron is fázik; ide tartozik a közep-nagyságú, nagyfülű *kopó* és a hozzá hasonló *vizsla*. E fajták szőre sima, fehér vagy sárga színű és barnán vagy feketén tarkázott. Nevezetes végül az alacsonytestű és a görbelábú *borz* kutya, melynek nagy feje és lelógó fülei vannak. És míg az agár, valamint a kopó a vadat kergeti, addig a vizsla a kiszimatolt vad előtt megáll (állja a vadat) és bevárja a vadászt, a borz kutya pedig bebújik a lyukba, apró

lábaival kitágítja azt és úgy kergeti ki belőle a rókát vagy a borzot.

A kutya rokonai a farkas, róka vadállatok.

A macska. (Felis callus.)

A macskafélék arcorra gömbölyű, szem csillagjuk hosz-
szúkás s déltájban egy vonallá húzódik össze s majdnem
szilvamag formára tágul este felé. A fogazat teljes és
hengeres hegyes végű, ezért veszélyesebb a veszett macska
marása, mert a hegyes fogak helye alig vehető észre. A meg-
mart egyént azonnal a budapesti Pasteur (olv. Pásztör) inté-
zetbe kell küldeni gyógyítás végett, melynek a gyógyítása
annyira biztos már, hogy 200 idejében jelentkezett beteg
közül alig hal meg egy, holott régebben 100 megmart egyén
közül alig lehetett megmenteni 30—40-et, a többi viziszony-
ban (veszettség) pusztult el szörnyű kinok közt.

A macskák nyelve érdes, a fülkagylók táskásak. Karmai
behúzhatók s ezért folyvást élesek maradnak. Zsákmányukat
lesből, ugrással fogják meg s főleg eleven zsákmányra vágy-
nak, sokkal vérengzőbbek, mint a kutya-félék, mert akkor is
készek a zsákmányolt állatokat megkínózni, és megölni, ha
nem éhesek.

Hazánkban csak két macskaféle él a nagy erdőségekben,
a vadmacska és a hiuz; mindakettő veszedelmes ellensége a
nemes vadnak.

A meleg éghajlat alatt élnek a leghatalmasabb macska-
félék, u. m. Afrikában az oroszlán, tigris, párduc stb. Sok
kárt tesznek a házi állatokban, sőt a tigrisek az emberekre
nézve is a legveszedelmesebb vadállatok. Az emberiség el-
terjedésével pusztul a kártékony vad, mert az ember ésszel
és fegyverzetével folyton pusztítja őket.

A szarvasmarha.

A szarvasmarha egyike legnagyobb házi állatainknak.
Testét különböző színű (barna, fehér, szürke, tarka), de
egyenlő rövid szőr fedi. Hossza 250 centiméter, magassága
180 centiméter is lehet. Feje nagy, hoszúkás és szája
felé keskenyedő. Széles homlokát két szétálló szarv disziti,
melyek simák és végük felé folyton hegyesedők. A szarv két
részből áll, u. m. a külső szaruból, a tüllökből, mely a bőr
folytatása és a belső szarvcsontból, mely a homlokcsont
kinövése (tülkös szarv). Kiálló szemei nagyok és pislogó
hártyával vannak ellátva. Orra csupasz és nedves. Belül

szőrös fülei kissé lekonyulók. Rövid nyakának alsó részén
bőrlebens csüng. Törzse vastag. Szőrbojtban végződő farka
hosszú, melyet különösen a legyek elűzésére használ. Izmos
lábai aránylag rövidek és két igen erősen kifejlődött ujjban
végződnek. Az utolsó ujjperc kiszélesedik és erős szarúpatá-
val vagy csülökkel van fedve. Ezeken jár a szarvasmarha.
E valódi csülökön kívül van még két kisebb patája is, de
ezek a földet nem érintik, azért ál-, vagy fiókpatáknak



2. ábra. Szarvasmarha.

neveztetnek. Ez az oka, hogy a szarvasmarhát «párosujjú
patásnak» mondják.

A szarvasmarha, mint tudjuk, tisztán növényekkel él,
azért fogazata és bázrsingja nem is olyan, mint a húsevő
kutyaé. Metszőfoga a felső állkapocsontban nincs, míg az
alsóban széles vésőidomú metszőfogai vannak. Ezek majdnem
vízzintesen állnak és így a növényt egészen a tövével le-
haraphatja. A szarvasmarha a legelésnél fejét felfelé kap-
kodja és a füvet ferdén szagatja le. Szemfogai hiányzanak.
Zománcredős zápfogainak száma mind felül, mind alul 6—6.
E fogak különben nagyok és koronájukon kiemelkedő redők

vannak. Az egyes redők igen jól illenek össze, amiért is fogai a növény összemorzsolására nagyon alkalmasak.

A szarvasmarha tehát, mivel szemfoga és részben metszőfoga nincs, hiányos fogazatú. Fogai 5 éves korában már sárgulni, 10—15 éves korában pedig kihullani kezdenek. Gyomra négy részből áll és mindegyikének más-más neve van. Az első a *bendő*. Ez a legnagyobb és belső felületén szemölcsös. A második kisebb és belső felületén apró, hatszögű redőkkel borított, azért *recés* gyomornak hívják. Az utána következő alakjáról *százzrétűnek*, vagy *levelesnek* (pacal) nevezik; míg a legutolsó az *oltó*, mely vékonybélben folytatódik tovább. A szarvasmarha először csak durván rágja meg eledelét, mely a bázrsingon át a bendőbe, illetőleg a recés gyomorba kerül. A recék mozgásai következtében apró gomolyokká csomósodik össze az étel; a gomolyok azután felbőfögéshez hasonló módon ismét a szájba kerülnek és ezeket újból megrágja az állat. E megrágás többnyire akkor történik, midőn a szarvasmarha már nyugszik. Ilyenkor az állkapcsok vízirányosan mozognak. Miután az eledélt finomra aprózta össze, ismét lenyeli, de most az eledel nem jut a bendőbe, hanem egyenesen a százzrétűbe csúszik, honnan az oltóba, illetőleg később a vékonybélbe kerül. A másodszori megrágásnak *kérdőzés* a neve. Az ily szerkezetű gyomrot összetett gyomornak és a szarvasmarhát kérdőző állatnak hívják. A szarvasmarha átlag naponként 10—15 kg. szénát és ezen kívül még kevés sót is fogyaszt. Gerinces állat. Csontváza igen erős.

A szarvasmarha 20—30 évig is él. Évenként rendszeren csak egyszer ellik. Borja mmindjárt lát és lábán is képes állani. Ha a borjúból tehen lesz, üszőnek, ha ökör lesz belőle, tinónak hívják.

A szarvasmarhát az ember tenyésztí. Amint faluhelyen a gulyás korán reggel belefúj a kürtjébe, a szarvasmarhákat minden házból kihajtják. A helység végén azután gulyába, csordába verődnek és a kolompos marha vezetése mellett kimennek a legelőre. A tehenek csordában, az ökrök gulyában legelnek. Az előbbieket pásztor a csordás, az utóbbiaké a gulyás. A csordában van a bika is, mely mind termetre, mind pedig tartásra nézve a legtekintélyesebb, de egyszersmind a legvadabb természetű. Haragját bömböléssel adja tudtúl, míg a tehenek érzelmeiket bögéssel fejezik ki: más-képen bögnnek, ha élelmüknek vagy gazdájuk látásán örülnek és másképen, ha fájdalmat éreznek. Este a csorda hazamegy. Mindegyik tehen egyenesen haza talál, ami világosan elárulja ez állatoknak okos voltát.

Nemesítés által három főbb fajta szarvasmarhát különböztetnek meg.

1. A *déleurópai* fajta, mely alacsony termetű, rövid szarvú és tarka színű. Idetartoznak a svájci és stájer tehenek. Jó és sok tejet adnak.

2. A *keleteurópai*, hová a magyar (borzderes) tehenet is sorolják. Ezek szürkésfehér, nagy szarvú, erős állatok.

3. A *nyugateurópai* fajta, mely vékony nyakú és rövid szarvú. Jól hizó és sok tejet adó állat (pl. hollandi tehen).

Alig van állat, mely hasznosabb lenne, mint a szarvasmarha. A tej és tejéből készült vaj, túró és sajt az ember mindennapi eledele; a marhahús pedig a legtáplálóbb és a katonának legfőbb eledele. Magát az állatot igavonásra, teherhordásra használják. E célra különösen az ökrök alkalmasak.

Szarvaikból vadászskürtöket, fésűket, gombokat készítenek. Szőrét nemezkészítésre használják; bőrét megtisztítva és kicserezve a legkülönbélebb iparcikkek — cipő, táska stb. előállítására dolgozzák ki. Faggyújából szappant és gyertyát, csontjából vagy enyvet főznek, vagy pedig megegetve, mint csontszénát a cukortisztításnál használják. Beleit kiszáritják és különféle vagdalt hússal megtöltve kolbászok készítésére fordítják és a szalámkészítésnél is használják. Ganéja a gazdaságban nélkülözhetetlen, mert a legjobb trágyázó anyag. Ahol nincs elegendő fa, ott a szegényebb nép a ganéjt megszáritja és még tüzelő anyagnak is használja.

Ennyi sok haszna van a szarvasmarhának. A szegény embernek a szarvasmarha legdrágább jószágá és igen sok embernek egyedüli kereseti forrása.

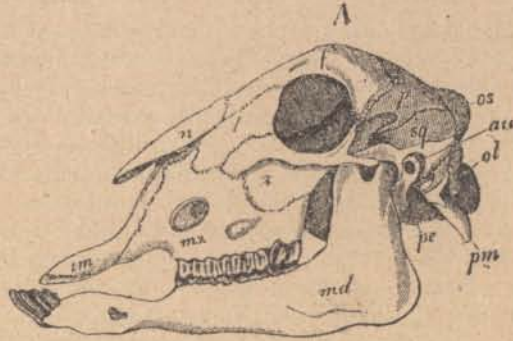
A marhahúsban néha apró fehér hólyagocskák található; az ilyen húst borsókásnak nevezik. Ha a borsókás húst jól ki nem sütik vagy jól meg nem főzik és megeszik, akkor a borsókából az ember belében *pántlika-giliszta* (galandféreg) fejlődik.

A szarvasmarhához mind alakra, mind nagyságra nézve igen hasonlít a bival. Különbözik azonban tőle abban, hogy homloka domborúbb, sűrű üstökszöre van, testét ritka feketés szőr fedi és hogy nyakát mindig előre tartva hordja. Különösen Dél-Európában, de nálunk is tenyésztik. Ép oly hasznos igavonó állat, mint a szarvasmarha, csak hogy nem oly szelid természetű, azért orrába rendszeren karikát húznak.

A házi juh.

A házi juh, hasonlóan a szarvasmarhához, az embernek igen sok hasznot hajt. A juh szelid, csendes és félénk állat. Együgyűsége közmondássá vált, «hisz mellette még a birka is filozofus».

Ha a szarvasmarha tulajdonságait ismerjük, akkor már a juhról is igen sokat tudunk. Így szarvának, fogainak, bárzsingjának, csontvázának szerkezete, táplálkozási módja mindenben megegyezik a szarvasmarháéval, tehát párosujjú, kérődző és patás. Különbözik azonban a szarvasmarhától, hogy különösen a száraz legelőt szereti s fogaival még a legkisebb füvet is képes leharapni, továbbá hogy jóval kisebb; 1 méter hosszú, 80 cm. magas testét finom göndör szőr —



3. ábra. Az ürü feje váza fogazatával.

md alsó állkapocs, *im* állközötti csont, *ma* felső állkapocs, *z* járomcsont, *n* orrcsont, *l* könnyesont, *f* homlokcsont, *p* falcsont, *ob*, *ol*, *os* nyakszirtesont, *pe* sziklacsont.

gyapjú — fedi; lelógó farka egész hosszában egyenlő hosszú szőrrel van fedve; túlkös szarva összenyomott, háromélű, redős, oldaltnövény és többnyire csigamódrá csavarodó; orra kissé hajlott, felső ajka bevágott, fülei oldalt állók és végül, hogy végtagjai gyengébbek.

A juh elevenszülő. Az anyajuhnak rendszeren csak egy, ritkán két fia van egyszerre, melyeknek egy éves korig bárány a nevük. Hogy ezek mily kedves és csinos állatkák, azt mindnyájan tudjuk. A juh 15—18 évig él, de fogait már 9 éves korában kihullatja. A juh nyájban él, mely anyajuhok-, báránykák- és kosokból áll. A kos izmosabb, erősebb és hatalmasabb szarvai vannak, mint az anyajuhnak, mely néha szarvatlan is. A fiatal kosnak, mely hizlalásra van szánva, ürü a neve. Azt a bárányt, amelyikből fejős juh lesz, *jerké*-nek hívják.

A nyáj a legelőn egész nap együtt van. Őre a juhász, ki segédjeivel — a bojtárokkal és főleg a juhászkutyákkal — tartja együtt az egész nyáját. Éjjelre sövényvel körülvett helyre (szállásokba, akolba) hajtják. A juh hangja a bégetés, melyet különösen fájdalmában és éhségében hallat.

A juh minden részét felhasználja az ember. Legbecsebb része azonban a gyapjú, melyből posztót és más ruhaneműt készítenek. Ez az egyik oka, hogy sok ország (Spanyol, Angol stb.) oly nagy gondot fordít a juhok tenyésztésére és nemesítésére. Legnevezetesebb a *spanyol* vagy a *merino juh*, melyet nem nagy, oldalra csavarodott szarv és igen tömött, finom gyapjú jellemez és az *angol juh*, mely erős, izmos voltáról ismeretes. Ezekről nyírják a legjobb gyapjút. Nevezetes még az izletes húsú *milánói* és *magyar juh*, mely utóbbinak hosszú, kissé durva, göndör gyapjúja és igen nagy, felfelé csavarodott szarvai vannak; — továbbá a *kövér farkú juh*, mely Déleuórápában, Középázsiaiban és Észak-afrikában él és amelynek gyapjúja a híres bodros, fénylő fekete színű astrachant adja.

A gyapjú nyerése végett a juhokat évenként egyszer (pünkösdtől táján), vagy kétszer (március és szeptember végén) megnyírják. Az előbbi nyírást egynyíretű, az utóbbit kétnyíretű gyapjúnak mondják. A gyapjút gyárakban dolgozzák fel, kallókban tisztítják, mossák.

A báránybőrökből bundákat, prémet készítenek. A juh bőre megtisztítva és cserezve «kordovány és szattyán» néven jön a kereskedésbe. Beleiből hegedűhúrokat, faggyújából gyertyát, szappant készítenek. Csontjaiból enyvet főznek. Húsa mint bárányhús, ürücomb, igen izletes és tápláló. Tejéből leginkább túrót (liptói túró) és sajtot (ostyepka) készítenek.

Magyarországon a juhtenyésztés főleg az alföldön és egyes hegyes vidékeken (Liptómegeye) divik.

A hasznos állat sok bajnak és betegségnek van kitéve. Eltekintve a vérengző farkastól vagy a medvétől, melyek igen gyakran berontanak a nyájba, továbbá a sasoktól és a keselyűktől, melyek főleg a kis báránykákat rabolják el, van még számos, talán veszedelmesebb ellensége is. Ilyen a *májmetely* (*Distomum hepaticum*), mely lapos kis hosszúkás féregnek két szívókája van s főleg a májban és epehólyagban él (4. ábra). Gyakran igen el van terjedve és száz meg száz juh pusztul el miatta. A juh a metelyt rendszeren a nedves legelőtől kapja meg, ahol apró csigákban van a máj-



4. ábra.

A májmetely.

métely álcája. Az álca a nedves füvel aztán bejut a juh belsejébe és féreggé fejlődik ki. Innét van az, hogy a juhász csak száraz legelőre ereszti juhait. Másik veszélyes baja a *kergeség*. E betegségben a birka járása szabálytalan, tántorgó, majd körben forog s pár hónap múlva görcsös vonaglás közt elvész. A baj okozója a hólyagféreg (*Cœnurus cerebralis*), mely a juh agyvelejében fejlődik ki.

A juh rokona a kecske.

A házi disznó.

A disznó igen elterjedt házi állat. Nagysága változó; némelyik a két méter hosszúságot és egy méter magasságot is eléri. Lomha, idomtalan testét különböző, fehér, fekete, tarka, szürke stb. színű merev szőr, serte fedi. A sérték különösen a háton erősek és hosszúak. Nagy feje oldalt nézve



5. ábra.

A disznó feje váza fogazatával.

háromszögletű és szőrtelen kis orrmányban végződik. A föld túrására alkalmas orrmány vége mozgatható, kissé szélesebb és kiugró karimájú. Ezen van a két orrnyílás. A disznó orrmányával nagyon szereti a földet túrni, mely alkalomkor megesszik mindent, mi eléje kerül. Aránylag kis szemei haránt metszésűek; fülei kevésbé szőröseks, rendszeren fölálló, csak néha lecsüngők. Látása gyenge, szaglása és hallása ellenben elég erős. Különösen szaglóképesége van jól kifejlődve, miről tanúskodik az, hogy Francia- és Angolországban a földben lévő szarvasgombák felkeresésére is használják.

A disznónak mindkét állkapcsában hat-hat metszőfoga mindkét oldalon egy-egy ebfoaga és 7—7 zápfoga van és így a disznó teljes fogazata 44 fogú. A felső állkapocsban lévő metszőfogak rövidek és laposak, az alsók hosszabbak, különösen pedig a középsők hosszúak, szélesek és vízszintesen állók és hosszan barázdáltak, amiért a fű leharapására igen alkalmasak. A szemfogak kiálló, felfelé görbültek és hegyben végződő agyarakat formálnak. Ezek különösen a kan disznónál vannak erősen kifejlődve és védő fegyverül szolgálnak (l. az 5. ábra). A zápfogak közül az első három kisebb: ezek az elő-zápfogak, míg az utolsó négy zápfog nagyobb és gumós. Fogainak szerkezete világosan elárulja, hogy a disznó mindentevő, azaz vegyesetelű. És csakugyan

nem válogatós: falánk, megeszik mindent, amit adnak neki; megfogja az udvaron a csirkét, kacsát vagy az ólban a patkányt és a dögöt is felfalja. Különösen szereti azonban a moslékot, a korpát és burgonyát, makkot. (A disznó is «makkal álmodik.»)

Nyaka rövid, törzse oldalt összenyomott, farka vékony és többször kunkorodott. Végtagjai kurták, gyengék és négyujjúak. Az ujjak hegye patával van fedve. Járás közben azonban csak a két középső ujjára lép, mert két szélső ujjá kisebb és nem éri a földet. A disznó tehát, mint a szarvasmarha, párosujjú patás, de nem kérődző. — A disznó pedig, a leülésnél pedig sivit.

Az emsének vagy kocának nevezett anyadisznó igen szapora. Első éveiben 5—8, későbbben 10—14-et is fiadzik, A foggal világra jött fiatalokat malacoknak hívják. Az emse kicsinyeit szoptatja ugyan, de nem valami nagyon szereti, mert akárhányszor megeszi őket. A malacok gyorsan nőnek, a hatodik hónapban fogaik kihullanak és helyettük maradandók nőnek (fogváltás). Ilyenkor süldőnek nevezik.

A disznó szeret pocsolyákban, hűvös erdőkben órákig is heverészni s abban turkálni, amiért tisztátalannak mondják. Különben nem nagyon hű és ragaszkodó állat, mert ha nem viselik gondját, elvadul. Ez állapotban hasonló természetű lesz, mint az erdeinkben csapatonként élő vaddisznó.

A disznó értelmi képessége nem valami nagy. Habár némi ügyességre megtanítható, mint táncolásra vagy kocsihúzásra, égő karikákon való átugrásra, sőt néha megérti, ha nevéen szólítják. De az ember nem is ilyen célból tartja a disznót, hanem haszna miatt. Házi állataink között u. i. egy sincs, melyet oly kövérre hizlalhatnánk, mint a disznót. Vannak disznók, melyek 200—500 kgr. súlyt is elérnek s gyakran egy deciméter vastag szalonnarétegük van. A hizlalásnál minden felesleges mozgástól megkímélik a disznót s vagy otthon fölban moslékkal, korpával, kukoricával, árpadarával és burgonyával etetik, vagy csapatokban a a kondás vagy a kanász felügyelete alatt kihajtják a tölgyesekbe vagy a bükkösökbe makkolni. A szabadban azonban nem lesznek oly kövérek, mint otthon a háznál.

Nálunk a disznóhizlalást nagyban üzik Debrecenben, Kassán és Kőbányán, legjobban azonban Észak-Amerikában. Húsa frissen besózva és megfűstölve egyike a legbecsesebb élelmi szereknek. Zsírja nélkül alig lennének pépesek főzni. Zsírjával és sonkájával (prágai, kassai stb.) igen nagy kereskedést űznek. Beleit különböző kolbászok készítésére fordítják. Sertéiből keféket, meszelőket vagy ecseteket készítenek. Agyarait simitásra használják.

A disznónak nagy ellensége a farkas. Számos betegsége közül legnevezetesebb a körömfájás, a lépfene és az orbánc; amelyek nagyon ragadósak. Húsa, mint a marháé, gyakran lehet borsókás, melyből az emberben — ha azt jól ki nem sülve, vagy jól meg nem főzve, megeszi — pántlika-giliszta (galandféreg) fejlődik. Sokkal veszedelmesebb az emberre nézve, ha húzában a trichina-féreg fordul elő betokozva. E hólyagot szabad szemmel nem lehet látni és ha az emberbe jut, akkor az igen fájdalmas «trichinosis» betegséget okozza. Különösen Észak-Amerikában van e betegség elterjedve. — A legtöbb borsókás disznóhúst Amerikából szállítják Európába.

A ló. (Equus caballus.)

A ló szép magas állat. Magassága 1—2 méter. Súlya 140—1000 kg. váltakozik. Legkisebb a settlanoi ponny, legnagyobb az angol sörös ló. Magasságát a földszintől a *mar* legmagasabb pontjáig *marokkal* mérik s így mondják, hogy 14—15—20 markos a ló. Egész testét egyenletesen hosszú, apró, fényes szőr fedi.

Szőrének színe változó és így beszélünk: pej, fakó, almás, deres, sárga, fekete, tarka stb. színű lóról. Az egy színű ló ritkább és nagyobb értékű, mint a tarka.

Homlokáról a csurka csüng le, mely egy marék hosszú szőrből áll. Ivelt, hosszú nyakát sörény disziti, melyet futása közben a szél szépen lobogtat. Farkát pedig tövétől kezdve hosszú szőr borítja, mellyel a legyek ellen igen jól védekezik.

Feje nagy és hosszúkás. A fejtetőn van a két hegyes és mozgatható fül. Élénk, tüzes szemeivel még homályban is lát. Orrlyukai oldalt állók és szélesek (hortyok). Húsos ajkai közül a felső nagyobb és szélesebb.

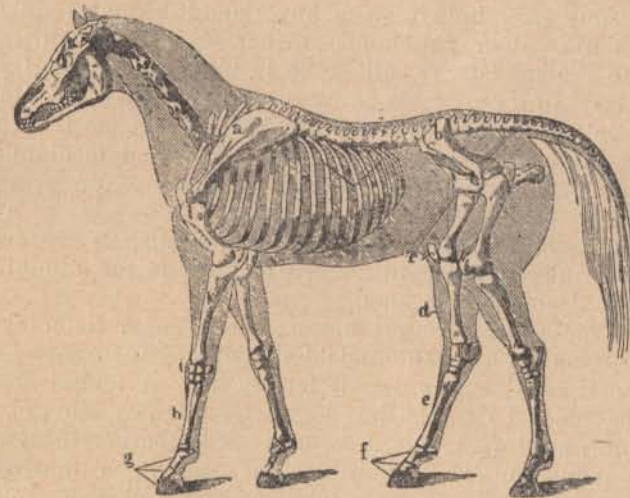
A hortyok bársonypuha bőrűek, ritkán álló szőrszálakkal és igen mozgékonyak. A ló szaglása kitűnő, a veszedelmet, de különösen a farkast messziről megérzi.

Négy végtagja úgy alakjánál, mint pedig szerkezeténél fogva futásra igen alkalmas. Karcsú végtagja ugyanis erős és egyujjú, melyet jó nagy pata, csülök borít (lásd a 6. ábra). A ló tehát páratlan ujjú patás állat. Járás közben csak a pata szélei érik a földet. Hogy a köves vagy kemény talajon patái meg ne romoljanak, megvasalják (patkolás).

A lónak különféle járásmódjait más-más névvel jelöljük. Így van: lépés, ha a keresztben álló lábait emeli egymásután; ügetés (trab), midőn percenként 135—150 lépést téve, a keresztbe álló lábával egyszerre lép. Hasonló gyorsaságú

a poroszkálás (Pass), csakhogy ennél az ugyanazon oldalon levő végtagokkal lép egyszerre. Továbbá a galopp, melynél a mellső és azután a hátsó lábával egyszerre lépve, percenként 300 lépést is megtesz. És végül a vágatás (Carrière), mely a leggyorsabb futás, mikor a ló percenként 500—600 lépést is tesz. Ilyenkor mellső lábait egymásután, a hátsókat pedig egyszerre szedi.

A ló csontváza különösen erőssége és szívóssága által tűnik ki. Rajta különben ugyanazon részeket találjuk, mint a kutyaén.



6. ábra. A ló csontváza.

a lapocka, b csipőcsont, c térkalács, d sipesont, e lábközépcsont, f, g ujjpercek.

A ló növényekből él, de nem kérődző, mint a szarvasmarha. Különösen a zabot szereti, de mellette nyáron a zöld füvet, télen pedig a szénát sem veti meg. Naponkint átlag 10—15 kg. eledelt fogyaszt el. Minthogy a ló növényevő, tehát fogazata is megfelelően van szerkesztve. A lónak 40 foga van, még pedig mindkét állkapocsban találunk ívalakban elhelyezve hat-hat széles koronájú metszőfogot, melyekhez mindkét oldalon egy-egy kúpos szemfog csatlakozik. Ez néha hiányzik is. A szemfogak után egy nagy hézag van, ahová a zabot helyezik és végül mindkét állkapocsban felül, alul 6—6 zománcredős zápfog van. A ló korát nyolc éves koráig fogainak számából és később kinézéséből lehet meg-

határozni. A fiatal lónak, melyet csikónak nevezünk, kezdetben csak 12 úgynevezett csikófoga van, melyek második évben kezdenek kihullani, hogy helyet adjanak a maradandó lófogoknak.

Az anyalónak, melyet kancának is nevezünk, egyszerre csak egy fia van. Ez foggal és kinyitott szemekkel jön a világra. A ló 20—24 évig is él.

A ló az állatország egyik legdélcegebb, legnemesebb tagja. Termete szép és szabályos; járása, tartása büszke és nemes, melyet még a túlcsigázott lovon is fel lehet ismerni. Tekintete, pillantása okosságot és élénkséget árul el.

Bizonyára mindnyájan gyönyörködtünk már rendkívüli tanulékonyágában és emlékező tehetségében, midőn a cirkusban hátsó lábaira áll, táncol, ugrál, dobol, karikákon ugrál keresztül vagy más mutatványokat végez. Az utat és helyet jól megjegyzi és évek múlva is megismeri, ha arra jár. A zenét láthatólag szereti. A katonaságnál megtanulja a legkülönbélebb trombita-hangokat, jelzéseket és azokat sohasem felejt el. Gazdáját, ha jól bánik vele, szereti és nyertéssel fogadja. Hozzá ragaszkodik, iránta hálás és még halála után sem akarja elhagyni. — A ló állva is tud aludni. Kipihenésére két óra elegendő.

Az embernek nyújtott haszna felette nagy. Nemcsak életében használja a legkülönbélebb dolgokra, hanem még halála után is testének egyes részeit feldolgozza. A földművelésnél, a kereskedésnél és a közlekedésnél igen fontos tényező. Hátán hordja a lovaszt, húzza az ekét és a kocsit. Húsát Bécsben épüget árulják és mérik, mint nálunk a marhahúst. Jelenleg már Budapesten is több lómészárszék van. Teje az aszkóros betegnek orvosság. Az ázsiai nomád népeknél a lótejéből erjedés által «kumis» nevű részegítő italt készítenek. Szőrével vankosokat, pamlagokat stb. tömnek ki. Sörényéből keféket, farkszőréből hegedű-vonókat, zsinórokat, gombokat stbit készítenek. Zsirját bőrkenésre használják. Bőrét kikészítik és bagariát vagy sagrint csereznek belőle. Patáiból fésűket vagy más tárgyakat esztergályoznak. Ganéja pedig, mint kitűnő trágya használható, különösen a melegágyakban.

E szép, nemes tulajdonságainál fogva már a régebbi népek is oltalmukba vették a lovat. Így a görögök, rómaiak használták a lovakat; a magyarok pedig fehér paripákat áldoztak Istenüknek, «Hadúrnak». — A lovak tulajdonságaira nézve egymástól annyira különböznek, hogy valóban csodálkozunk kell, miként voltak e változások, e nemesítések lehetségesek? — Mert nem elegendő csupán csak a gondos ápolás, hanem szükséges még a táplálékot és a nevelés mód-

ját, a különböző éghajlati viszonyokat is tekintetbe venni. Szaporításra pedig mindig a legjobb tulajdonságú lovakat kell kiválasztani, melyeknek kitartása, erőssége, gyorsasága azután az utódokban csak fokozódik.

Lótenyésztésre egyes államokban rendszeren a kormány ügyel fel. Hazánkban gróf Széchenyi István tett sokat e téren. Különösen nevezetesek a bábolnai, kisbéri és a mezőhegyesi állami ménesek. A méneseket a csikós őrzi. A csikós szőrén üli a lovat és úgy terelgeti a ménest. A magyar huszár a világ legelső katonája.

Nevezetesebb lófajták: az *arabs ló*, mely Arábiában a kietlen homokszivatagban a lakók mindene. Szeretik is úgy, mintha családjuknak tagja volna. Tüzes természete, vékony lábai, selyemfényű szőre és gyors futása által tűnik ki. — Európában legnevezetesebb az *angol ló*, mely vékony nyakú, hosszúkás fejű és szintén gyors, de nem olyan kitartó, mint az *alacsonyabb arabs ló*. — A *póni* (ponny) igen kicsiny, kedves, de rossz futó ló. Sokszor egy nagy kutyánál alig nagyobb. — A *magyar ló* kitartó és gyors futó. — Az *erdélyi ló* valamivel kisebb és különösen lovaglásra és hegyi utakra alkalmas. Ezek tartoznak a kisebb lovakhoz. A nehézkes lovak közül, melyek különösen nagy és erős testöknél fogva a teherhordásra alkalmasak, a *holsteini* és *mecklenburgi* lovak tűnnek ki. Ezeknek fejük nagy, csipőjük széles, lábuk vastag és sörényük hatalmas.

A *zebra* hasonlít a lóhoz, csak hogy kisebb. Sörénye rövid és felálló. Alapszíne sárgásfehér, fekete harántsávokkal. Csoportosan él.

A lónak szintén számos betegsége és ellensége van. Betegségei közül különösen a ragadós takónykor, ellenségei közül a farkas, a lólégy stb. említendő.

A ló rokona a szamár és az öszvér.

A házi tyúk.

A falusi gazdaságnak kiegészítő és jelentékeny részét teszik az udvarokat benépesítő «aprómarhák» melyeket főleg izletes húsupért és tojásukért gondoznak. Ezek közt a legismertebbeknek egyike: a tyúk.

A tyúk már kölsőleg is eltér az eddig tárgyalt házi állatoktól, amennyiben testét toll fedi; mellső végtagjai a repülésre alkalmas szárnyak; nem szül eleveneket, hanem tojásokat tojik. — A tyúk tehát nem emlős állat, hanem madár.

A toll, hasonlóan a szőrhöz, szintén bőrképlet, csak hogy elágazik. Minden tollnak van tengelye és ezen van a lobogó.

A tengely alul áttetsző, hengeres s kivén a benne lévő száraz hártát — a toll lelkét — üres. Ez a cséve, melynek folytatását a négyszögletű és tömöttbelű tollgerinc alkotja.

A gerincen két sorban állanak az egyes toll-lemezek, melyek együttvéve a tolllobogóját teszik. A tyúk testét nem egyforma toll fedi. Vannak u. i. egyes nagyobb, úgynevezett csapó-tollak, melyek a szárnyakon és a farkon található és repülésre valók; továbbá fedőtollak, melyek egyszersmind a tyúk színezetét is adják és végül laza, lágy és a test melegen tartására szolgáló pehely-tollak. A szárnyakon lévő csapó-tollakat evező-tollaknak, a farkban levőket pedig *kormány-tollak*nak nevezük. Az evező-tollakkal a levegőt csapkodja, míg a kormány-tollakkal repülését kormányozza s ez által a levegőben emelkedni, illetőleg sülyedni képes. A csapó-tollak egyes tolllemezkéi merevebbek, szabad szemmel nem látható horgocskákkal összetartott, harántul álló sugarak vannak rajta. A horgocskák összetartása következtében akárhogyan ütjük tollal a levegőt, a sugarak nem válnak szét. A fedő- és pehely-tollaknál a horgocskák hiányoznak, azért lobogójuk nem merev. A tyúk tollait különösen tavaszkor és ősszel hullatja, ezek helyett azonban újakat kap, azaz vedlik. Bőrben izzadsági mirigyek nincsenek, azért a tyúk nem izzad. Teste végén azonban találunk egy nagy mirigyet, melynek zsírnemű váladékával, csőrének segítségével az egyes tollakat be szokta zsírozni, hogy az ily módon beszírozott tollakról a víz lepereghessen.

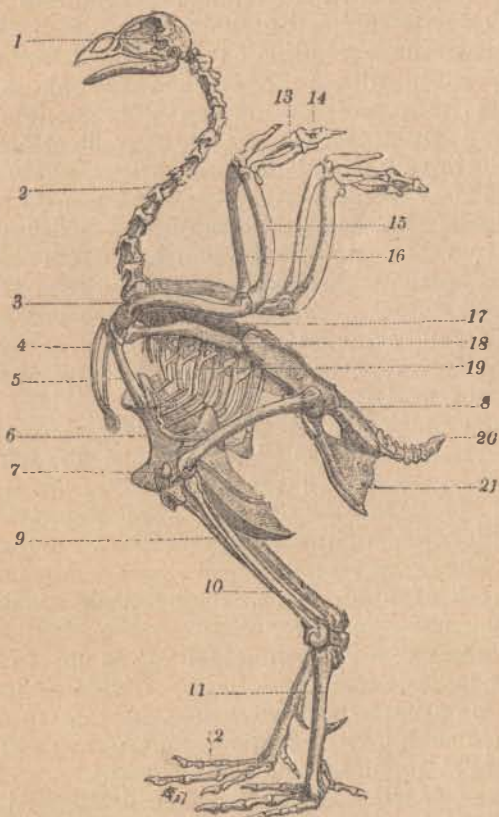
A tyúk fejét mindig egyenesen tartja. A szemek oldalvást vannak elhelyezve, melyeket szempilláin kívül még vékony pislogó hártával is bevonhat. Fülkagylói nincsenek. A fülnyílás a szemek mögött a tollak alatt látható. Megnyúlt fogatlan állkapcsát szaruállomány borítja, melynek csőr a neve. A csőr két részből: felső és alsó kávából van összetéve. A felső káva tetején találjuk a két orrnyílást. Csőre különben rövid és erős; alsó kávája egyenes, míg a felső boltíves. Az alsó kávában fekvő nyelve sima, vastag és kissé el van szarusodva a vége felé.

Homlokát piros, húsos és csipkés taraj, torkát pedig hasonló, de hosszabb és kettős húsos lemez díszíti (szakál).

Teste zömök és nehézkes; szárnyai rövidek és kikerekítették. Lábai meglehetősen magasak és négyujjúak.

Testében jól kifejlődött csontváz van, tehát a tyúk szintén gerinces állat (l. a képet). Csontvázán ugyanazon főrészek és csontok vannak kifejlődve, mint a kutyaén, csak hogy némi különbséggel. Így a megnyúlt állkapocs-csontjai fogatlanok. A mozgékonyan összefüggő nyak- és farkcsigolyák

lyákon kívül a többi csigolyák egymással részben vagy egészben összezsontosodtak. A legutolsó farkcsigolya lapos lemez, melyre 14 kormánytoll tapad. A borda hasi része a madárnál nem porcos, hanem csontos, melyet azért szegyborda-



7. ábra. A kakas csontváza.

1 koponya, 2 nyakcsigolyák, 3 felső karcsont, 4 villacsont, 5 kulcsont, 6 bordák, 7 mell- vagy szegycsont, 8 combsont, 9 sipesont, 10 szárkapocs, 11 csüd, 12 lábujjak, 13 kézközép, 14 középujj, 15 singesont, 16 orsócsont, 17 hátcsigolyák, 18 lapockacsont, 19 bordák, 20 farkcsigolyák, 21 medence.

csontnak hívják. A borda háti részén pedig még egy hátrafelé álló kis, úgynevezett horognyújtványt találunk. Szegycsontja pajzsalakú és közepén egy széles kiemelkedés, melltaraj található, azért a tyúkot tarajosmellűnek mondják. Erre tapadnak a fehér-húsnak nevezett, szárnyat mozgó repülőizmok.

Ha azt gondoljuk, hogy a tyúk szárnyainak, azaz mellső végtagjainak szerkezete nagyon eltér a kutyáétól, akkor nagyon csodálunk. Ugyanazon csontokból van az összetéve, csak hogy az egyes csontok a célnak megfelelően módosultak, mert a tyúk mellső végtagjait röplésre, nem pedig járásra stb.-re használja. Különben végtagjai 3 ujjúak, azaz: ki van fejlődve az egy ujjpercű hüvelyk, háromizű mutató és egyizű közép ujj. A szárnyakon vannak elhelyezve az evező-tollak; még pedig az alkaron a singsonton a másodrendű kéz-, a középcsontjain pedig a nagyobb elsőrendű evezőtollak. A hüvelykujjon találunk még négy, külön kis csapótollból álló fiókszárnyat. A fiókszárny mozgásával a tyúk jobbra, illetőleg balra képes repülni. A mellső végtag függesztője, a vállöv nem két, hanem három csontból áll. A lapocka keskeny sarlóalakú, a két kulcsont vékony és elől a mellsontnál a villacsont két vége hozzá van növe. E mögött mindkét oldalon találjuk a lapos, vékony hollóorrsontot, mely egyik végével a mellsonttal, másik végével pedig a lapockával függ össze. A lábtő- és lábközépcsontok egy hosszú csonttá összeolvadva a csüdöt alkotják. Az ujjak közül a két ujjpercű hüvelyk hátrafelé áll, míg a 3 izből álló mutató, a 4 ujjpercű közép és a negyedik ujj, melynek 5 ize van, előre állanak. Az ujjak végét tompa karom fedti. Az előreálló ujjak járásra, kapargálásra vannak alkotva. A csüd elől és hátul 2—2 sor szarúnemű pajzzsal van fedve, melyek az ujjon tovább folytatódnak. A hátsó végtag függesztőjén, a medenceövön hátul, a csipőcsont a keresztcsonttal összezsontosodott, míg mellfelé az ülő- és a medencecsontok egymással nem érnek össze, — tehát medencéje nyílt. A madár csontjaira nézve jellemző, hogy kivéven a combcsontot, velőnélküliek, levegőt tartalmaznak; azért könnyűek és így az állat röplési képességét elősegítik.

A tyúk eledelét kapargálva keresi. Megeszi a bogarat, férget, hulladékot, de leginkább szereti a magvakat, melyeket egészben nyel le. A magvak, mielőtt a gyomorba jutnának, a mirigyes gyomorba, a begybe kerülnek. E tág zacskóban azután megpuhulnak s csak úgy jutnak az igazi gyomorba. A gyomor fala igen vastag, izmos és rendeltetése az egyes magvakat finoman összemorzsolni, azért zúzának vagy zúzógyomornak is nevezik. Az összezúzás könnyébbítésére a tyúk még kavicsokat is nyel le, melyek a felvágott zúzában mindig megtalálhatók.

A tyúk tüdővel lélegző, melegvérű állat. Tojásokat rak. Ha tavasszal kotlani kezd, akkor kosárban szénából; tollból fészket csinál neki a háziasszony, a fészekbe 20—30 tojást

tesz és a kotlós tyúkot reá ülteti. A tyúk kevés megszakítással, mely időt évesre használja, három hétig ül a tojásokon és azokat testének melege által költi ki. A kicsinyek, melyeket csibéknek nevezünk, pelyhes, kedves kis bolyhos állatok. Fészkeket azonnal elhagyják, jární és enni tudnak; azért a tyúk fészekhagyó madár. A tyúk, mint egy gondos és figyelmes anyához illik, kicsinyeit minden tőle kitelhető módon védelmezi és gondozza. Csipogva hívja őket és csőrrel mutatja meg és aprózza fel nekik az eledelt.

Négy hét alatt a csibe tollazata teljesen kifejlődik. A fiatal tyúkot jércének hívják. A tyúk hat évig tojik és körülbelül 10 évig él. A tyúk szelid érzelmű állat és érzelmeinek kifejezésére különböző hangokat ad. Így karál, kotkodácsol és kotlik. Fejét szárnya alá dugja és úgy alszik.

A tyúkok közt van egy igen díszes legény, a kakas. Ez a tyúkok közt az úr. A kakas jóval nagyobb, mint a tyúk. Tollai díszesebbek és fényesek. Különösen kitűntetik nyaktollai és hosszú farktollai. Taréja, szakálla sokkal nagyobb és szebb. Csüdjén hegyes sarkantyú van, mely fegyverül szolgál. Büszkén lépdel az udvaron és bátran szembeszáll a kutyával, sőt az emberrel is. A tyúkokat kivezeti az ólból. Ha eledelt talál, a tyúkokat mind összehívja és elosztja köztük; a tyúkokat minden támadás ellen védi, de már a kis csirkékkel nem törődik. Egy udvarban csak egy kakas lehet az úr. Ha idegen kakas bemerészel az ő udvarába jönni, azt azonnal megtámadja és elkezdődik a kakasviadal, mely addig tart, míg az egyik győztes marad. A győztes azután fölrepül a kerítésre vagy a kapura, összeveri szárnyait és hangos kukorikulással adja tudtul a tyúkjainak az ő győzelmét. A legyőzött pedig szégyelli magát és elrejtőzik.

A kakas kukorékol; a kukorékolást már korán reggel hajnalban kezdi, azért az éberség jelképe. A fiatal kakas már négyhetes korában megismerhető és egy éves korában egészen ki van fejlődve.

Számos fajtái közül, melyek a Szumatra és Jáva szigetén vadon élő bankhiva tyúktól származtak, a szép tollazatú, igen nagy fajtájú kokhin-khinai, brahmaputrai, szumatrai, spanyol törpe stb. tyúkok nevezetesebbek. A tyúk nagyon hasznos állat és okszerű tenyésztéssel sok hasznot hoz a gazdának, mi eléggé kitűnik abból, hogy 1890-ben 5,596.308 forint értékű baromfit vittek ki hazánkból külföldre. 1895-től 1899-ig, tehát négy év alatt a kivitel megkétszereződött s az állam is kiváló gondot fordít e kiváló gazdasági cikke. Gödöllőn tyúkászati telep van, ahol meg lehet tanulni a tyúktenyésztést és lehet cserébe kapni jó fajú kakasokat és

fajbaromfi tojást, hogy a jól kifizetődő tenyésztés az egész országban elterjedjen. A tyúk 10 évig is el-él és legtöbbet tojik három éves korában: évente 120—135-öt.

A tyúkokra számos állat szeret vadászni. Így a görény, a róka és a menyét, az ölyvek igen sok tyúkot, a varjú és a szarka pedig sok csirkét pusztítanak el.

A házi tyúk rokonai:

A *gyöngytyúk*. Fehér pettyes sűrű színű tollazatától nyerte nevét. Nálunk helyenként ízletes húsa miatt tartják.

A *páva*. Hazája India.

A *pulyka*. Ha haragra lobban, akkor tollait felborzolja, nyaka élénk vörös színű lesz és dühöngve rohan neki mindeknek. Ízletes húsa miatt tartják. Észak-Amerika erdeiben még most is él vadon. Európába a 15. század közepén a spanyolok hozták.

A *fácán*. Nálunk ízletes húzáért a fácánosban nevelik. Kis-Ázsiából való.

A tyúk és rokonai együttvéve a valódi *tyúkfélék* vagy *kapargálók* csoportját teszik.

A házi állatok összefoglalása.

Azt az állatot, melyet az ember gondoz, házánál tart, hogy neki bizonyos hasznot hajtson, általában *házi állat*nak hívjuk. Ezek az állatok *egyszer* vadak voltak, sőt némelyik még most is található vad állapotban; az ember azonban jó bánásmóddal, táplálékáról való gondoskodással iparkodott házához szoktatni, megszelidíteni és okszerű tenyésztés által tökéletesebbé tenni.

A házi állatok közül: a kutya, macska, szarvasmarha, juh, kecske, sertés, ló szőrrel vannak fedve és eleveneket szülnek és fiaikat emlőikből szoptatják, tehát *emlősállatok*; a tyúk, pulyka, galamb, kacska és a lúd tollasok és tojások által szaporodnak, tehát *madarak*.

Az emlős házi állatok egy része — a kutya, macska — leginkább hússal táplálkozik: *húsevők*; a ló, juh, kecske és a szarvasmarha növényekből élnek: *növényevők* és végül a disznó *vegyesételű* (mindenevő). A növényevők zápfogainak koronája *zománcredős*, a húsevőké *tarajos*, a vegyesételűeké pedig *gumós*; — tehát az állat fogazatának szerkezete mindig a táplálék minőségétől függ és kölcsönösen az egyikből a másikra lehet következtetni.

A kutya és a macska ujjain karmok vannak: ezek *kar-*

mosak; a többiek ujjait csülkők vagy paták fedik, ezek a csülkősek vagy a *patások*.

A tyúk csőre erős, mert magvakkal, bogarakkal és férgekkel táplálkozik; — a galambé hasonló, de rövidebb és gyengébb, mert kizárólag magvakat eszik; — a kacsáé pedig széles, lapos és az apró vízi állatoknak szűrőszelvénye való megfogására alkalmas. Tehát a madarak csőre mindig a táplálék minőségének megfelelően van alkotva.

A tyúk és a galamb szárazföldön él, azért tollazatuk laza, testök inkább zömök, lábaik pedig járásra, illetve kapargálásra alkotvák; a lúd és a kacska tollazata tömött, testöknek alakja csónakra emlékeztető, lábaik pedig uszók, azaz világosan mutatják, hogy a vízi életre vannak szerkesztve. A madár testének formája, lábainak alkotása tehát mindig az életmódtól függ és ahhoz alkalmazkodik.

Az emberi lakások közelében élő állatok.

A közönséges denevér. (*Vespertilio murinus*.)

Szép nyári alkonyon, midőn még a nap alig ment le, hasadékokból, odúkból sajtyszerű emlősállatok jönnek elő és azon mérvben, amint sötétül, mind nagyobb számmal jelennek meg, nesztelenül röpködnek a házak körül, a kertekben és rőptükben rovarokat fogdosnak. Ezek az annyira félt, utált és megvetett denevérek vagy a mint a nép nevezi: «bőr- vagy szárnyas egerek». Ezeket a babona rémes tulajdonságokkal ruházta fel. Pedig ok nélkül félnek tőlük. ¶¶

Finom, barna szőrrel fedett testük a repüléshez alkalmasan van szerkesztve. E célból a denevér mellső végtagján a kéz közép és ujjperecek — kivéven a rövid és karmos hüvelykujjat — erősen megnyúltak és ezek, valamint hátsó végtagjai és farka között érzékeny repülőhártya van kifejlődve, mellyel az állat repül. A hüvelykujj karmaival kapaszkodik. A kezek többi ujjain nincsenek karmok. Hátsó lábai rövidek és ujjain erős görbe karmok vannak. Ezekkel pihe-néskor fejjel lefelé akasztja fel magát és így alszik nappal. Kifejlesztve 36 cm. nagy. (9. ábra.)

A denevér fején azonnal szembe tűnnek a kicsiny sze-



8. ábra.

A denevér feje váza fogazatával.

mek és a jól kifejlődött fülek, melyek mellett még egy, a hang felfogását is elősegítő kis hosszúságú hártácskát, az ú. n. fülfedőt is találunk. Rendkívül finom hallási érzéke van, azért képes a sötétben alig hallhatóan repülő bogarat is észrevenni.

A denevér rovarokkal táplálkozik. Fogai hegyesek és így a kemény bőrvázú rovarok összeapritására alkalmasak. Van metsző-, szem- és zápfoga, tehát teljes fogazatú állat.

A denevér emlősállat. Egyszerre két fia van, melyek az anya mellére erősen oda kapaszkodnak és őket így viszi ki magával esténként. Kifejlődésükre 6—8 hét szükséges. — A denevér cincog.

A közönséges denevér nappal épületekben, sötét odúkban (kürtőkben), vagy fahasadékokban tartózkodik. Utakon,



9. ábra. A közönséges denevér.

tereken egész éjjel át röpködve, tömérdek kártékony rovarot pusztít el, miáltal a falusi gazdára és erdészekre nézve igen hasznos állat. Bűn tehát üldözni, vagy elevenen ajtóra felszegezve kínozni. — A telet megdermedt állapotban tölti. E célból helyenkint csoportosulnak és szorosán egymás mellé helyezkedve alusszák át a telet.

A közönséges denevérnek számos rokona van, melyek hasonló testszerkezetűek és szintén hasznos rovarpusztítók. Ilyenek: a nagyfülű denevér (*V. auritus*), melyet majdnem a testével egyenlő hosszú füleiről lehet felismerni. Különösen a kertekben szeret vadászgatni. — A patkósorrú denevér (*Rinolophus hipposideros*), melynek orrán patkóalakú kiemelkedő hártya van. Fülfedője nincs. Kertekben, városokban röpköd. Jáva szigetén gyümölcssevő-denevérek is laknak, ilyen a repülő kutya.

Ezek együttvéve a denevérek (*Volitantia*) csoportját teszik.

A vakond. (*Talpa europea*.)

A denevérrel fogazatára nézve rokon a vakond, mely kizárólag a földben levő rovarokkal táplálkozik, de útjába eső más apró állatoknak, mint egér-, csiga-, kigyó-, békastb.-nek sem kegyelmez meg. Télen mélyebben hatol a földbe és ott pusztítja a kártékony állatokat. A vakond rovarvő, azért fogai élesek és hegyesek. Teljes fogazata van. Igen falánk, roppant sokat eszik.

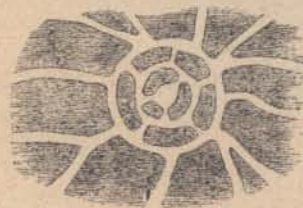
Rendesen 3—5 csupasz, tehetetlen kicsikéje van. Nagyon gondos anya. Kicsinyei 2 hónap múlva már külön önálló életet folytatnak.



10. ábra. A vakond.



11. ábra. A vakond mellső végtagja.



12. ábra. A vakond lakása.

A vakond mogorva állat, nem szereti a társaságot. Igen hasznos, mert eltekintve attól, hogy gereznáját prémekül és sapkákul használják, továbbá, hogy a gyökerek közt levő és azokon élősködő rovarokat pusztítja, még a föld túrása által a talajt is porhanyítja és kövéríti. Ezek valóban oly rendkívüli előnyök, melyek mellett tekintetbe sem jöhetnek azok a károk, melyeket esetleg földtúrásai által a melegágyakban vagy a kertekben és kaszáló réteken okoz.

A sündisznó.

Fogazata és táplálkozása az előbbi kettőével megegyez s így ez is hasznos állat.

Egész Európában honos. A mezőséget és a dombos vidéket kedveli. Különösen a házak körül a kertekben, gyümölcsösökben szeret tartózkodni. Nappal elbújik valamely bokor alá, ahol a maga csinált és a száraz levelekkel kibélelt vacokban alszik. Csak éjjel jár zsákmánya után. Járását a száraz levelektől eredő halk zörgés jelzi. Eledelét rovarok, békák, csigák, egerek teszik, de a gyümölcsöt és a földön fészkelő madarak tojását is megeszi. A kigyókat szenvedélyesen üldözi és arról híres, hogy még a mérges viperát



13. ábra. A sündisznó.

sem kiméli. Fogságban a tejet és a bort sem veti meg, sőt gyakran meg is részegszik. Nagyon hasznos rovarévő állat. Fogai hegyesek, csak hogy nem oly hegyesek már, mint a vakondoké. Tökéletes fogazatú.

A telet átalussza. Az első meleg nap beálltával fölébred és megkezdi éjjeli őrjárait. A sündisznónak 4—8 csupasz, vak fia születik július hóban, melyeket a vacokban gondoz és szoptat. Pár nap múlva a kicsinyeknek tüskéi kibujnak és öszre tökéletesen megnőnek. A sündisznót megszelidítve, a házakban a svábbogarak pusztítása miatt tartják.

Az emberi lakások és környékén élő állatok összefoglalása.

A denevér, vakond, sündisznó, egér, patkány és a menyét teste szőrös és elevenszülők, tehát *emlősállatok*; a veréb, a fecske, szarka és a gólya teste tollakkal fedett és tojások által szaporodnak, tehát *madarak*.

Az egerek és a patkányok házakban, éléstárakban pusztítanak és földalatti lyukakban tartózkodnak; a denevér nappal sötét helyen elbujik és csak estefelé röpköd a házak felett, a kertekben; a vakond a házak körül a kertekben és más művelt helyeken a föld alatt vadászgat; a sündisznó a házak körül vagy erdőszéleken keresi eledelét és bokros helyeken tanyáz; a görény és a menyétek rendszeren a nappalt a farakások közt töltik; a veréb, a szarka és a fecske falvakban a házak körül élnek; a gólya pedig a vizek közelében lévő házakon fészkel, vagyis: ezek az állatok általában az emberi lakások közelében tartózkodnak, ahol legtöbb eledelt szerezhetnek maguknak.

A denevér tisztán rovarokkal táplálkozik; a vakond azonkívül más apró állatokat is megöl; a sündisznó pedig a rovarok mellett még a gyümölcsöt is megeszi: ezek *rovarévők*. Fogazatuk általában hegyes, csak hogy táplálékuknak megfelelően a denevére igen hegyes, a vakondé hegyes és éles, a sündisznóé pedig már nem oly hegyes, hanem inkább kúpos.

Az egerek és a patkányok a növényi részeken kívül megesznek és *összerágcsálnak* mindent, azért metsző fogaik vésőalakúak és élesek, zápfogaik koronája pedig lapos és redős.

A görény és menyétek húsból élnek: *húsevők*, azért fogazatuk teljes, éles és tarajos. Látjuk, hogy az említett állatoknál a fogazat szerkezete megfelel a táplálék minőségének, tehát a fogazatról meg tudjuk állapítani, hogy mivel táplálkozott az állat.

A denevér a levegőben szerzi meg eledelét, azért mellső végtagjai röpülésre alakultak át; a vakond a föld alatt él, azért mellső végtagjai ásásra alkalmasak; míg a többiek végtagjai inkább a föld feletti életmódjuknak megfelelően járásra, szaladásra stb.-re vannak szerkesztve. Tehát az emlősállatok végtagjai az életmódhoz alkalmazkodnak.

A veréb főleg magvakból él, azért csőre erős és kúpos; a szarka a gyümölcsösökben, veteményekben és az apró szárnyasokban pusztít, azért csőre nemcsak erős, hanem

még hosszú és vége kissé hajlott; a fecske a levegőben repülő rovarokkal táplálkozik, azért csőre lapos, széles és hasított; a gólya eledelét pedig békák és más vízben úszkáló kisebb állatok teszik, azért csőre igen hosszú és erős. A madarak csőrének alkotása tehát a táplálék minőségétől és a megszerzés módjától függ.

A veréb, fecske és a szarka földön járnak, vagy ugrálva haladnak, azért hátsó végtagjaik rövidek, aránylag gyengék és szabad ujjai közül 3 előre és 1 hátra áll: *járó láb*; — a gólya ellenben bemegy a vízbe és ott gázolva lesi a halat, azért hátsó végtagjai hosszúak, különösen lábszára és csüdje van megnyúlva: *gázló láb*. A madarak hátsó végtagjainak szerkezete tehát az életmód szerint változik és attól függ.

A veréb és a szarka nálunk egész éven át szerezhetnek maguknak eledelt, azért nálunk maradnak: *állandó madarak*, míg a fecske és a gólya télen nálunk nem találnak táplálékot, azért kénytelenek oda menni, hol eledelt szerezhetnek maguknak: *vándorló madarak*.

Soroljuk el, hogy az emberi lakások közelében tartózkodó állatok közül melyek a hasznosak és melyek a kártékonyak? Melyek az állandó és melyek a költöző madarak?

A mezei állatok.

Az ürge. (Spermophilus citillus.)

Alakra nézve hasonlít a hörcsöghöz, csak hogy csinosabb és kedvesebb. Bundája felül sárgás-szürke, hasa sárgás. Álla és nyaka fehér, 20 cm. hosszú; farka 8 cm. hosszú és kis bojtban végződik.

Az ürge gabonaföldeken nagy mennyiségben fordul elő. Ha kint járunk, akárhányszor találkozunk vele, amint két hátsó lábára állva figyel, azután veszélyt érezve, füttyentő figyelmeztető hangot ad és elmenekül. Táplálékát növénymagvak, gyökerek képezik. Ha túlságosan elszaporodik, akkor nagy kárt okozhat. A magvak gyűjtésére, — mint a hörcsög — pofazacskókkal van ellátva.

A him és a nőtény külön vacokban él. A nőtény mélyebb és terjedelmesebb. Lakásuk főrésze egy éléskamrákkal ellátott tojásalakú szoba, melybe csak egy nyílás vezet. A telet álomba merülve tölti. Fogságban megszeli és sok mulatságot okoz az embernek. Az ürgének egyszerre 3—8 fia van.

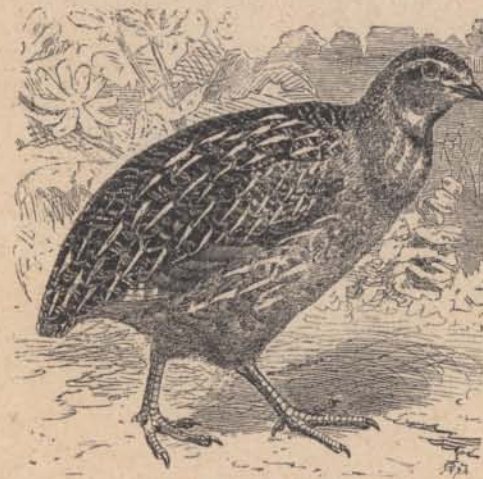
Miután az ürge kártékony állat, azért szorgosan üldődő. Az ember vizet önt lakásába, mire ő menekülni akar

és így könnyen megfoghatja. Azonkívül szorgalmasan pusztítják: a nyest, görény és a ragadozó madarak.

Húsát eszik (cigányok). Szőrös bőre prémül használható. A rágcsálók rokonai közé tartozik a *földi kutya*. A föld alatt él és a növények gyökereivel táplálkozik. A nagy alföldön gyakori állat. Színe felül kopottas barna, alul szürkés.

A fűrj.

A fűrj hazánkban mindenütt található, hol gabonaföldek, mezők és rétek vannak, mert nyáron ezeken tartózkodik legszívesebben. Itt hallatja hangos «pitypaty-pitypa-



14. ábra. A fűrj.

laty»-szerű hangját, itt keresi különféle magvakból és esetleg bogarokból álló eledelét és ide rakja majdnem puszta földre 10—16 barnássárga, sötétebb foltokkal tarkázott tojását.

Kétszer akkora, mint a veréb (lásd a 14. ábrát). Színe hasonló barnás, sárgás sávokkal diszitett, mint a földé. Nem jó röplő, azért ha üldözik, futva menekül és bújik el a vetésben. A tyúkéra emlékeztető teste zömök, farka rövid és lábai járók. Fészekhagyó vándormadár. Ősszel tömegesen költözik Afrikába. Ilyenkor részint a vihartól tengerbe sodortatva, részint pedig — minthogy húsa izletes — tengerparti lakók által összefogdosva, sok vész el belőlük.

A fűrj rokona a *fogoly* (*Perdix cinerea*). Családonként (15—25) tartózkodik a mezőkön. A család vezetője a hím, párját és övéit nagyon szereti. Háta rozsdavörös, hasa szürke, finom harántsávokkal. Galamb nagyságú (lásd a 15. ábrát). Állandó madár. Jó ízű húsa miatt nagyban vadásszák.

A fűrj és a fogoly a *mezei tyúkokat* képviselik.

A mezei állatok összefoglalása.

A nyúl, a hörcsög és az ürge *emlős állatok*; a pacsirta, varjú, seregély, fűrj és fogoly *madarak*.

A nyulak a föld felett, a hörcsög és az ürgék a föld alatt tartózkodnak. S míg a nyúl növényekkel táplálkozik, addig



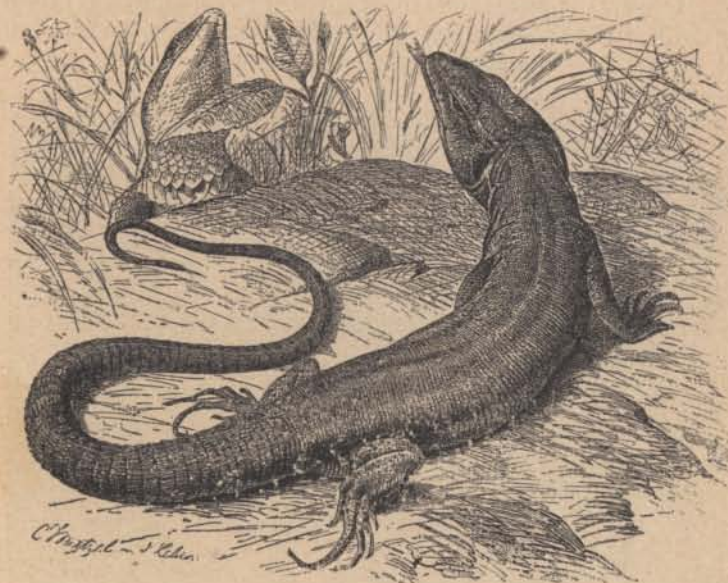
15. ábra. A fogoly.

az ürge és a hörcsög különböző magvakból él: tehát *növény-*, illetőleg *magevők*. Fogazatuk pedig táplálékuknak megfelelően olyan, mint az egéré, azaz metszőfogaik élesek, zápfogaik koronája pedig redős.

A pacsirta leginkább rovarokkal néha magvakkal is táplálkozik, azért csőre közepes erős és felső kávája gyengén hajlott; a seregély és varjú főleg rovarokból él, azért csőre hosszú, hegyes és a rovarok megfogására alkalmas; a gébics pedig zsákmányát megragadja, feltűzi és darabonként szétpegeti, azért csőre erős, hegyes és horgosan hajló; a fűrj ellenben magvakat szedeget, azért csőre kurta, erős és kúpos. Tehát e madaraknál a csőr formája a táplálék minőségétől függ.

A vackába meghuzódott nyúl hátának színe ép olyan sárgásbarna, kevés feketével tarkázva, mint a körülötte lévő

föld színe: miután a fűrj és a fogoly nehézkes repülők és a földről nem igen repülnek föl, azért színük hasonló a föld színéhez; a gébics pedig hasonló kékes, hamvasszürke színű, mint az a bokor- vagy faág, ahonnan zsákmányra leskelődik: azaz az állatok színe tehát többnyire a környező körülményekhez alkalmazkodik, a környezet színét utánozza és így részint az ellenség támadásai ellen való biztosításra védelmül szolgál, részint pedig könnyebb megélhetés céljából eledelelnek megszerzését segíti elő.



16. ábra. A zöld gyík.

A tanult madarak közül melyek az *állandó*, melyek a *vándorló* és melyek a *kóborló* vagy *nomád* madarak?

Melyek a hasznosak és melyek a kártékonyak a tanult állatok közül?

A hüllők.

A zöld gyík. (*Lacerta viridis*.)

Tavaszkor az erdőben egyes tisztáson vagy réten, ahová a nap verőfényes sugarai esnek, észrevesszük a zöld gyíkot a melegen sütkezni. Amint azonban feléje közeledünk, azonnal kövek közé vagy más rejtekhelyre szökik. (16. ábra.)

A zöld gyík 40 cm. hosszú. Nyúlánk testén megkülönböztetjük a fejet, nyakat, törzset és a végtagokat. Feje háromszögletű s azon látjuk a száját, elől a két orrlyukat, továbbá az oldalra néző és szemhéjjal ellátott két élénk szemet és ezek mögött a barna színű kerek foltnak látszó dobhártyát. Állkapcsa fogas, csakhogy az egyes fogak egyformák, hegyesek és nem gyökeresek, hanem egyszerűen az állkapocs-csonthoz nőttek. Nyelve is van, amely hosszú és hasadt.

Hengeres törzse hosszú, hegyes és törékeny farkban végződik, mely ha eltörik, újra kinő (visszaszerzési erő). Van két mellső és két hátsó végtagja. A végtagok rövidek, gyen-



17. ábra. A kameleon.

gók és hegyes karmokban végződő öt ujjal ellátottak, melyek segítségével ügyesen tud kapaszkodni a köveken és a fákon.

Teste szarunemű pikkelyekkel és pajzsokkal van fedve. Fejét többszögű, hasát hosszúkás pajzsok, míg a test többi részeit apró pikkelyek fedik, melyek a farkon gyűrűsen vannak elhelyezve. Színe smaragdzöld, oldalain apró, kékes pettyekkel, hasa sárgás.

A gyíknak szintén van csontváza, melyen épúgy megtalálhatjuk a fej, a törzs és a végtagok vázát, mint a kutyaén. A gyík tüdővel lélezkzik; — vére piros, de hideg.

A gyík igen falánk állat. Táplálékát különböző rovarok, kukacok, csigák és férgek teszik, miáltal az embernek hasz-

not hajt. A gyík sokáig képes éhezni. Egy nyáron kétszer vedlik. A hideg iránt érzékeny. A telet moha alá bújva, kövek közt vagy földi lyukakban álomban tölti. Június hóban 5—10 börnemű héjjal borított, mogyorónagyságú tojást rak, melyeket a napnak kitett helyen gödörben helyez el és földdel betakar. A kiköltést a nap melegére bizza. A fiatalok anyjukhoz egészen hasonlóak.

Rokonai: A *fürge gyík* (*L. agilis*) kisebb; színe zöldes-barna, oldalain fehér foltokkal. Különösen kerítések mellett, bokrokban, körakásokon szeret tartózkodni. — A *fali gyík* (*L. muralis*) kékes-zöld, barnával tarkázva. Falakon, körakásokon gyakori. — A *törékeny kuszma* (*Anguis fragilis*). Hosszú, hengeres teste fényes, barna színű; végtagjai hiányoznak; nyelve rövid; merev farka már csekély ütésre letörik. Hazánkban közönséges. — A *kameleon* (*Chameleon vulgaris*) déli Európában honos. Kúszó lábairól, sisakos és tarajos fejeről színváltozásairól nevezetes. (17. ábra.) Sem futni, sem ugrani nem tud, ezért élelemszerzéshez nyelve alakult át úgy, hogy testének fél hosszára is kiöltheti, melynek ragadós gömbszerű végével lesből kapja el a rovarokat.

A zöld gyík és rokonai együttvéve a *gyíkok* (*Sauria*) csoportját teszik.

A vízi sikló. (*Tropidonotus natrix*.)

A közönséges sikló-kígyó nálunk hegyes vidékeken, erdőszéleken, vizenyős réteken s erdőkben mindenütt előfordul és nyakszirtje felett levő két sárga oldalfoltjáról könnyen felismerhető.

Lábatlan testén csak fejet, hengeres és igen megnyúlt törzset és rövid farkat különböztethetünk meg (kígyóalak). Feje lapult, tojásdad alakú. Rajta találjuk a száját, a szemhéj nélküli merev szemeket, melyeket tehát nem csukhat be és pislogni se tud és végül a két orrnyílást. Dobhártyája nincs. Tapintásra alkalmas nyelve hosszú, kettős végű és rendszeren — anélkül, hogy száját kinyitná — a felső ajkában levő nyíláson át öltögeti ki. (18. ábra.)

Szája nagy és minthogy az állkapocs-csontok jobb- és balfelé nincsenek összenöve, azért száját nagyon kitágíthatja és képes fejénél is sokkal nagyobb falatot lenyelni. Zsákmányát nem rágja meg, hanem az állkapocs-csontozat és szájrágadáshoz nőtt hegyes és hátrafelé görbült fogaival megragadja, nyállal bevonja és egészben lassan, több óra alatt nyeli le. Éledele: rovarok, férgek, de különösen békák és egerek. Halacska után a vízbe is bemegy; innét a neve is. Jóllakva több hétig képes koplalni.

Fejét és hasát szaruállományú pajzsok, a többi részét pedig pikkelyek fedik. A haspajzsok táblásak, harántul állnak és hátsó részük kiemelkedik, miáltal mintegy a föld göröngyeibe kapaszkodhatik és így testét jobbra-balra mozgathatja. A helyváltozás ezen módját kigyózó mozgásnak nevezik. Ugyesen úszik, egy méter hosszúra is megnő, színe szürke, alul világossárga, fekete foltokkal.



18. ábra. A vizi sikló.

A kigyó csontváza igen egyszerű, csak koponyája és számos csigolyából álló törzse van. A végtagok váza és a mellcsont egészen hiányzik. A háti csigolyák albordákkal vannak ellátva: a farkcsigolyák ellenben bordátlanok. Tüdőkkel lélezkedik. Vére piros, de hideg. Évenként többször vedlik. A kigyó sziszeg. Tojásokkal szaporodik. Börnemű héjjal borított tojásait napos helyre a földbe rakja, melyeknek kiköltését a nap melegére bizza. A fiatalok anyjukhoz teljesen hasonlítanak. A telet álomban tölti. Ártatlan állat, az embert nem bántja. Mérges kigyó a vipera.

Édesvízi állatok.

(Mocsarak, tavak és folyók állatvilága.)

A vidra. (*Lutra vulgaris*.)

A vidra leginkább a menyéthez hasonlít. Rókanagyságú. Feje megnyúlt és széles orrban végződik. Szemei kicsinyek. Kerekded fülei rövidek. Nyaka rövid és majd oly vastag, mint a teste. Farka hosszú és hegyezett. Különbözik egész teste hajlékony, nyulánk és mint a csónak, elöl és hátul vékonyodó, tehát a vízi életre van alkotva. A vidra kitünően tud úszni. Úszását elősegítik még rövid és izmos lábai, me-



19. ábra. A vidra.

lyeken karmos ujjai vannak összekötve és így mint az evezők működhetnek. Apró és sima szőre van, mely hátán sötétbarna színű, alul világosabb. Orrlyukait és füleit be tudja zárni, minélfogva beléjük víz nem mehet.

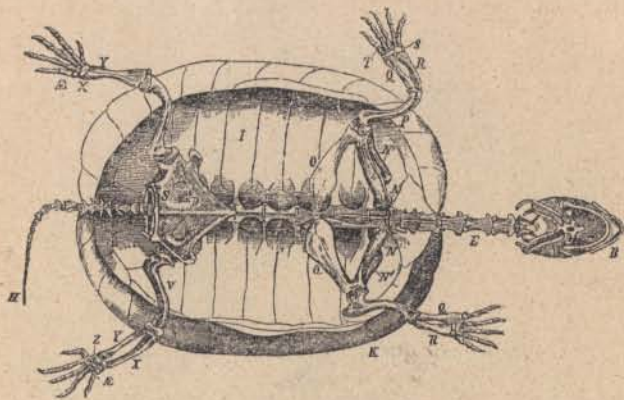
A vidra a vízbe a táplálék megszerzéseért megy. Különösen a halakat szereti, de megeszi a rákot, békát, sőt még az apró vízi madarakra is leskelődik. A vidra tehát húsevő és ragadozó; azért zápfogai élesek és tarajosak. Fogazata teljes. Kitünő szaglása van. (19. ábra.)

Található földrésznünk majd minden folyama mellett, különösen erdei patakok mentén. Lakását a vizek partjain építi, melybe csak a víz alatt lehet bejárni és szelelő nyílással is el van látva. Nappal alszik s éjjel halászgat. Eleve szülő. Két-négy vak fia van, melyeket gondosan szoptat. Fiatal kor-

ban megszeli. A halasvizek egyik legveszedelmesebb ellensége, azért üldözendő. Húsa halizú, szőrös bőre szép prémet ad; farkszőréből pedig ecseteket készítenek.

A mocsári teknősbéka.

Mocsaras vidékeink egyik kiváló alakja a teknősbéka. Háti oldalát domború, hasi oldalát pedig lapos csontos, ú. n. háti és hasi páncél takarja. E két páncél oldalaikon egymással össze van növe, úgy, hogy az állat belőle csak a fejét, farkát és négy végtagját dughatja ki. A páncél a teknősbékának védelmül szolgál. Fején találjuk a szembéjakkal ellátott és oldalra néző két szemet, mögötte a dobhártyát,



20. ábra. A teknősbéka csontváza.

(A pajzs alsó vagyis hasa fele eltávolítva.) *B* a fej, *E-H* gerincoszlop. *I* egymással összenőtt csontos táblák, *K* a páncél széle, *N* mellső kulcscsont, *O* hátsó kulcscsont, *N* lapockacsont, *P* felső karsont, *Q*, *R* alsó karsontok, *S* kéztőcsontok, *T* kézközépcsontok és ujjak, *D-S* medenceöv, *V* combcsont, *X-Y* lábszárcsontok, *Z* lábtőcsontok, *AE* lábközépcsontok.

előtte pedig a két orrnyílást és a száját. Fogatlan állkapcsai szarú-állományú lemezekkel bevonva, valóságos csőrré alakultak át, melynek szélei élesek és így harapásra is alkalmasak. Lábai rövidek; a mellsőkön öt, a hátsókön négy karmos és úszóhártyával összekötött ujj van.

A teknősbéka fejét szarú-állományú és határozott sorrendben elhelyezett pajzsok takarják. Színe sötétbarna. Az egyes lemezek sugarasan álló sárga pettyekkel vannak tarkázva.

A teknősbéka csontvázás állat. Csontvázánál, — melyen a tanult részeket találhatjuk, — nevezetes, hogy csigolyái közül csak a nyaki és farki csigolyák szabadok, a többiek,

valamint a bordák is a háti páncélhoz vannak növe. (20. ábra.) Tüdőkkel lélezkzik. Vére piros és hideg.

Mocsarakban és tavakban sás között tartózkodik. Ügyetlenül jár, de annál jobban úszik. Nappal vízben van, csak éjjel jön ki a szárazra és hallatja éles, füttyszerű hangját. Táplálékát halacszkák, rovarok, békák, csigák és férgek teszik, a tarajos götéket nagyon szereti felfalni; szükségéből azonban vízi növényekkel is beéri. Szívós életű. Az éhséget egy évig is kibírja. Júliusban napsütötte helyeken 4—12 fehér méshéjú tojását gödörbe elássa, a kiköltést pedig a nap melege végzi. A kicsinyek anyjukhoz hasonlóak. 60—70 évig is él. Télre földbe ássa magát. — Húsát eszik.

Rokona: a kockás vagy görög teknősbéka.



21. ábra. A szalamandra.

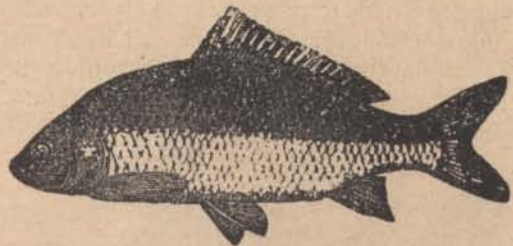
A tarajos göté.

Gyíkhoz hasonló, nyulánk testű állat, mely állóvizeinkben elég gyakori. Megnyúlt teste hengeres, hosszú és oldalt összenyomott farkban végződik. 14—15 cm. hosszú. Fölül olajzöld, alul sárgás, fekete foltokkal tarkázott. Bőre azonban — mint a békaé — csupasz. Lábai rövidek s elöl négy, hátul öt karmatlan ujjban végződnek. A him hátán magas, csipkészszerű taraj van. Mint a béka, átalakul, csak hogy nála a fiatalkori fark egész életen át megmarad és mellső végtagjai előbb fejlődnek ki, mint a hátulsók. Ártalmatlan állat. A vízben ügyesen úszik; — rovarokkal, csigákkal és más vízi állatokkal táplálkozik. Fogságban apróra vágott sötét nyers húst, lisztkeletet és legyeket eszik.

Rokona: a foltos szalamandra (*Salamandra maculata*) valamivel nagyobb; farka hengeres; fekete színű narancssárga foltokkal. Kifejlődve a hegyek közt, erdőkben elrejtőzve él és csak szaporodás alkalmával keresi fel a vizeket. Tápláléka bogaraktól és férgektől áll. (21. ábra.)

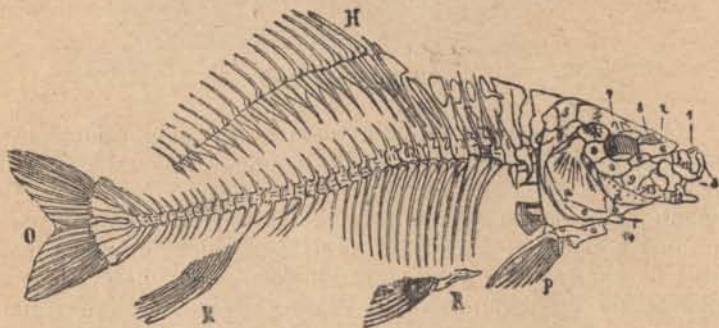
A potyka.

A potyka teste a vízi életmódhoz van alkalmazva, amennyiben teste, mint a csónak, oldalt összenyomott, elől és hátul keskenyedő. Köztakarójának külső része a vízben felduzzad, nyálkás lesz, azért a hal sikamlós és megfogva a kézből kicsúszik. Testét apró, kerek csontállományú pikkelyek (halpénz) fedik.



22. ábra A ponty.

Testén megkülönböztetjük a fejet, törzset és az úszókat. A fej háromszögletű és hátul észrevétlenül, minden nyak nélkül folytatódik a törzsben. Elül levő száját húsos ajkak veszik körül, melyeken négy tapintásra szolgáló bajusz van.

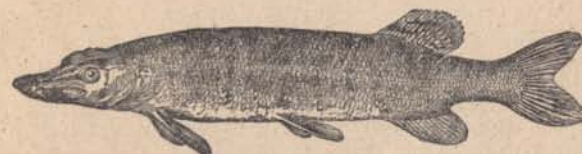


23. ábra. Egy hal csontváza.

Szemhéj nélküli szemei kerek és nagyok. Szemei előtt vannak az orrnyílások, melyek a szájniílással nem közlekednek, tehát vakon végződnek. Hallás-szerve kívül nem látható. A fej két oldalán egy-egy rés található, melyek mozgatható lapos csontlemezek által vannak takarva. E lemezeket felemelve, piros, rostos lemezeket látunk, melyek a hal lélekzőszervei, az ú. n. *kopoltyúk*. A lemezeket kopoltyúfedőnek, a

rést pedig kopoltyú-nyílásnak nevezik. A kopoltyú-lemezek mindegyik oldalán 4—4 csontos íven vannak elhelyezve és így együttvéve a kopoltyú-kosarat alkotják. Ha a hal száját felnyitja, vizet vesz fel, melyet aztán a kopoltyúréseken át bocsát ki. Ez alkalomkor az állat lélezkedik.

A hal főhelyváltozási szervei az úszók (úszószárnyak), melyek csontos sugarak közt kifeszített hártyák. Az úszók lehetnek párosak vagy páratlanok. Páros úszó van két pár;



24. ábra. A csuka.

egyik a mellen: ez a mellúszó, a másik pár pedig a hason: a hasúszó. Ezek felelnek meg az eddig tanult állatok végtagjainak és minthogy az egyes sugarak tulajdonképpen az ujjak, azok száma pedig ötnél több, azért a halakat «sokujjúaknak»



25. ábra. A harsa.

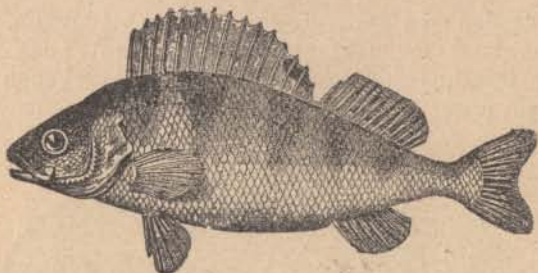
is nevezik. A páratlan úszók helyzetük szerint hát-, fark- és farkalatti úszók. Legjobban van a kimetszett és kétkarélyú farkúszó kifejlődve, melyet a hal jobbra és balra mozgat és így úszik a vízben. A farkúszó a halak fő mozgási szerve. A hátúszó első sugara vastag és fogasszélű, a többiek pedig lágyak (tehát lágyúszójú, vagy lágyúszó-szárnyú).

A ponty háta olajzöld, oldalai sárgák, hasa fehér. Oldalán jól látható az érzésre szolgáló oldalvonal. (22. ábra.)

A pontynak is van csontváza, melyen hasonló részeket találunk, mint az eddig tanult állatoknál. Különbség csak

az, hogy számos mozgékony csontból álló koponyája bütyök-telen, azért fejét nem képes mozgatni; csigolyái kétfélék, háti és farkcsigolyák; a csigolyatestek kétszer homorúak; bordái álbordák; szegycsontja pedig nincs. (23. ábra.)

Vére piros és hideg. Testében két részre osztott és le-vegővel telt úszóhólyag van, mely alkalmasint a vízben való hirtelen emelkedést vagy alászállást segíti elő. Ez a tápláló-csővel áll összeköttetésben. A potyka néma, innen származik a magyar példaszó «néma, mint a hal». A folyók és álló vizek lakója. Apró rovarokkal és férgekkel táplálkozik. Néha egy méter hosszúra és 10—15 klgammra is megnő. Igen falánk. Ikráknak nevezett peték útján szaporodik. 200—300.000 ikrát is rak május hóban napsütötte sekélyebb vízbe, melyek kiköltését a nap eszközli. A fiatalok anyjukhoz hasonlítanak. A potyka 100 évig is él. Jóízű húsa miatt szorgalmasan halásszák, sőt még halastavakban is tenyésztik.



26. ábra. A süger.

Rokonai közül említendők :

A *kárász* (*C. carassius*) szélestestű, vörös mellúszókkal. Piacainkon gyakori, de nagyon szálkás halacská. — Az *aranyos ponty* aranyhal (*C. auratus*) Kinából származott. — A *csík* (*Cobitis fossilis*) nyálkás és hosszú teste feketésbarna; szája tíz bajuszszállal köryezett. Iszapos vizekben él. Régi magyaros böjti eledel volt a csík savanyú káposztalében. — A *csuka* (*Essox lucius*) háta olajbarna, hasa fehér, mell- és hasúszója vörös. Édesvizi halaink legragadozóbbika. — A *harcsa* (*Silurus glanis*) feje széles, torka tág s állkapocs-csontjai fogazottak. Farkalatti úszója majdnem a fark végeig ér. Folyóinkban közönséges. — A *pisztráng* (*Salmo fario*). Színe fehér, piros, fehér pettyekkel. Hegyi patakokban él. — A *menyhal* (*Lota vulgaris*) olajzöld, feketén pettyezett. Folyóinkban gyakori. Húsa jóízű. — A *süger* (*Perca fluviatilis*) zöldessárga színű, vörös úszókkal. Hazánk folyóiban nem

ritka. Húsa ízletes. A *süllő* (*Lucioperca sandra*) felül barnás, oldalán ezüstsínű, mellúszói sárgásak. A Dunában és Tiszában közönségesek. A Balatonban a süllő igen nagyra nő és akkor fogasnak hívják. E két utóbbi hátúszója merev és csontos sugarakból áll (tüskeúszójú, vagy tüskés úszószárnyú).

Ezek együttvéve a *csontos halak*-at (Teleostei) képviselik.

Az emberevő cápa.

A cápa tengeri szőrnyeteg. 6—8 méter hosszúra megnő. Hengeres testét érdes és pikkelytelen bőr takarja. Nagy szája alsó állású és szélét egy-egy sor mozgékony, fűrészesszélű, háromélű fog határolja. Torka tág. Feje mögött mindkét oldalon kopolyúfedő nélküli 5—6 kopolyúnyílás található.



27. ábra. Az emberevő cápa.

Hátán két hátúszó van. Farkúszójánál a felső rész nagyobb, mint az alsó. Váza porcos. Színe szürkés-kék. Ragadozó és rendkívül falánk állat. Bámulatós gyorsasággal és kitartással követi a hajókat. Fiume környékén előfordul, de nagyon ritkán. Bőréből «chagrint» készítenek, melyet facsiszolásra használnak. Húsa nem élvezhető. (27. ábra.)

Majmok.

A *gorilla* a legnagyobb majom; 2 méter magas. Feje hosszú. Fülkagylói nagyok. Színe sötétbarna. Hasonlít az orangutánhoz. Az erő és a vadság jellemzi. Sűrű erdőben magányosan vagy páronként él. Gyümölcszel és más növényi részekkel táplálkozik. Fiatal korában megszelidíthető, midőn az ember szokásait is megtanulja és egészen úgy viselkedik, mint az ember (l. a 28. ábrát).

A csimpanz egész testalkata az emberre emlékeztet, azért az ottani lakosok elvadult embernek hiszik. Kisebb mint a gorilla; 1'3 magas. Fekete szőré. Nyugat-Afrika sűrű erdeiben él. Fogságban megszeli.

A mandrill a pávián-majmok közt a legnagyobb (1 m.) és a legcsunyább. Színe szürkés-barna, zöldebe hajló. Előre nyúlt és hosszában ráncolt arca kék, orra vörös, szakálla



28. ábra. A fiatal gorilla.

sárga. Két pofazsebe és két nagy ülőgumója van. Sziklás, erdős vidékeken csoportokban él. Nagyon vad természetű, ha megbántják, köveket dobál ellenségére. Valamennyien Afrikában laknak, valamint a viziló, krokodil, elefánt stb.

Ausztráliai állatok.

Ausztrália emlősállatokban igen szegény. Hiába keresünk itt majmokat vagy nagyobb ragadozókat, szarvasokat vagy antilopékat, ezek a szárazföldről teljesen hiányzanak. Leg

nagyobb belföldi emlősállata még a kenguru és a délkeleti vidékeken a vizek partjain a vízi vakond vagy csőrös emlősállat. Különben Ausztrália az erszényes és csőrös emlősállatok hazája. Ezek az emlősök úgy tekintendők, mint a kihalt (fossil) állatvilág egyedül itt élő maradványai. Madárvilága már sokkal gazdagabb és változatosabb. E tekintetben különösen Új-Guinea válik ki. Erdeiben számos faj pompás tollazatú papagáj, kakadu, galamb él; nevezetes madarai továbbá a fekete hattyú, sűrű erdőkben pedig a lantmadár, a



29. ábr. A kenguru.

talegalla-tyúk, az ausztráliai mézevő; Új-Guineában a paradicsom-madár, a síkságokon az ausztráliai struc, az emú és végül Új-Zeelandban a kivi.

Az óriás kenguru. Sajátságos emlősállat. Hátsó része sokkal jobban van kifejlődve, mint a mellső. Különösen a hátsó négyujjú végtagjai erősek, melyekkel 8—10 m.-nyi hatalmas ugrásra is képes. Ugrásában izmos farka is segíti. Mellső karmos ujjú végtagjai gyengék. Ezeket eledelenek megfogására használja. Ügyetlenül jár. Feje hosszú; felső ajka, mint a nyulé, hasadt; nagy fülei felállók. 1'5 m. magas; farka 1'2 m. hosszú; színe barnás (l. a 29.

ábrát). Növényekből él. Szemfoga nincs, metszőfogai élesek (tökéletlen vagyis hiányos fogazatú). Egy vagy két idétlen, diónagyságú fia van egyszerre, melyeket a gondos anya a hasán levő bőrerszénybe tesz; ott vannak emlői is elhelyezve. A kisikéket folyton magával hordja. Ezek körülbelül 7—8 hónapig szopnak, mely idő alatt megerősödnek. Félénk állat. Húsa és bőre miatt szorgalmasan vadásszák.

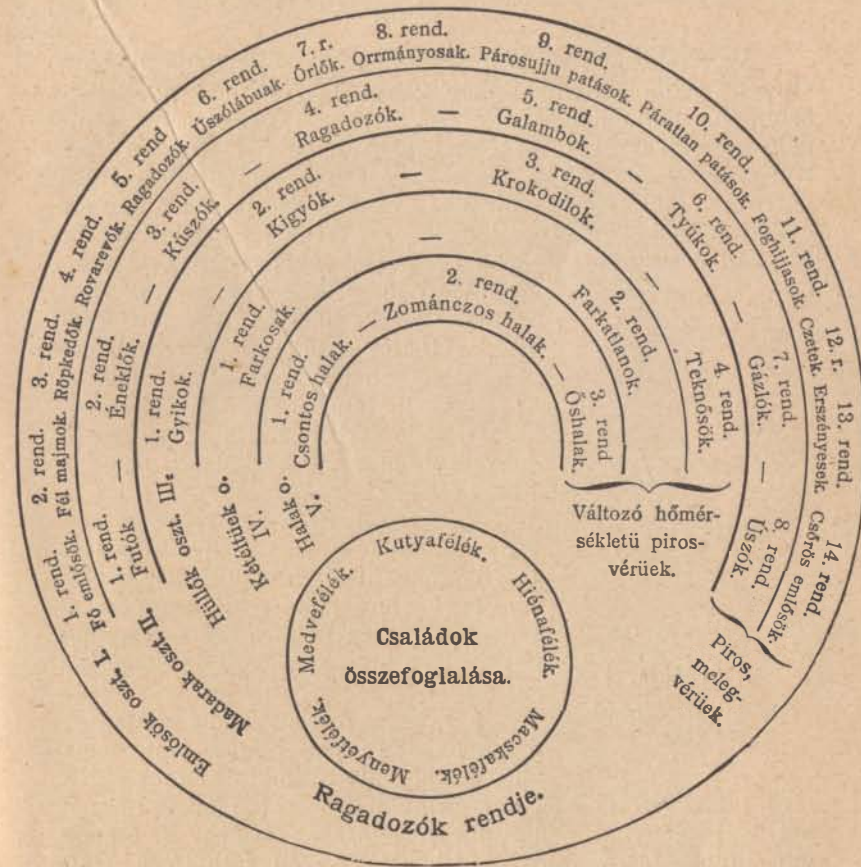
A vízi vakond egyike a legnevezetesebb négylábú állatoknak. Macskanagyságú. Sötétbarna és tömött szőrével. Fogatlan állkapcsát szaruállományú csőr fedi, mellyel — mint a kacsza — szürcsölve iszik, amiért még kacsacsőrű emlősnek is hívják. Lábai rövidek, ötujjúak. Az ujjak úszóhártyával vannak összekötve. Érdekes az, hogy tojásokat rak, melyekből kikelő gyámoltalan fiait szoptatja és így a madarakhoz meg az emlősökhöz is hasonlít. Villacsontja is van, mint a madaraknak. Vízparti lyukakban lakik, rovarokból és pondrókból él, amiért még vízi vakondnak is hívják.



30. ábra. A vízi vakond.

A gerincesek szemléltető áttekintése.

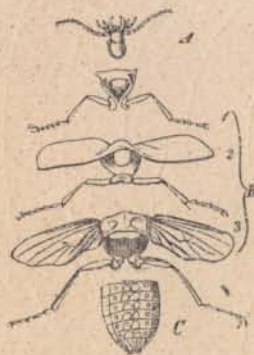
Gerincesek köre.



Gerinctelen állatok.

A cserebogár.

A cserebogár testének szerkezete és életmódja nagyon eltér az eddig leirt állatokétól. Táplálkozni, mozogni, lélegzeni stb. életműködésekét végezni képes és e célra szolgáló szervei is vannak; testében azonban nem találunk gerincoszlopot, hanem e helyett bőre megkeményedett külső bőrvázat alkot (szarunemű bőr- vagy külső váz). A bőrváz egymásután következő különböző nagyságú és értékű gyűrűből van összetéve. A gyűrűk egymással vékony hártáival mozgékonyan függnek össze; rajtuk helyenként egyes izekből összetett végtagok láthatók, amiért is a cserebogár «izeltlábú» állat.



31. ábra.

Egy bogár szétszedett váza.

Teste három, egymástól élesen elválasztott főrészből: fej, tor- vagy mell- és potrohából vagy hasból áll. (Lásd a 31. ábrát.)
A fejen oldalt a két nagy és erősen kidomborodó szem van elhelyezve, melyen nagyítóval láthatni, hogy számos apró hatszögletű recéből van összetéve. Minden egyes rece egy-egy szemet képvisel és így a cserebogár szeme összetett.

A szemek mellett oldalt találhatók a csápok. Egy pár csápjá van, mely apró izekből álló nyélből és ennek végén lévő, legyezőszerűen szétterjeszthető lemezekből áll. A himnél hét, a nősténynél pedig hat a lemezek száma. A csápok főleg tapogatásra valók. A fej alsó részén látható a szájnnyílás, körülvéve a szájrészekkel. Részei: egy felső ajak, egy pár felső állkapocs, két pár alsó állkapocs vagy rágó és alsó ajak. Az ajkak a szájnnyílást felül és alul határolják, míg a rágók a táplálék összerágására valók, tehát az állat rágószájú.

A toron vannak elhelyezve a mozgás szervei, még pedig két pár szárny és három pár láb. A tor vagy mell tulajdonképpen három gyűrűből áll, melyek mindegyikének megvan a maga sajátsága. Így az első gyűrűt előtornak hívjuk, melynek hasi részéhez izesül az első pár láb. Utána következik a középtcr, ennek háti részén foglal helyet az első pár vagy

födő-, kemény szárny, a hasi részen pedig a két pár láb; az utolsó gyűrű, melynek utótor a neve, háti részével függ össze a két pár hártyanemű repülő szárny, a hasi résszel pedig a három pár láb. A tor három gyűrűje közül az előtör szabad; míg



32. ábra. A cserebogár és fejlődése.

Felül a kifejlett bogár, alul a földben a félig és az egészen kifejlett pajor, továbbá a báb látható.

a közép- és utótor egymással össze van növe. A szárnyak közül a mellsők pajzsidomúak, kemények, át nem látszóak és nyugvaskor fedik a hosszabb átlátszó, hártyanemű hátsó szárnyakat, amiért szárnyfedőnek is neveztetnek.

A lábak több egymással mozgékonyan összefüggő izból, ú. m. csipő, tomporcomb, lábszár és lábfejből állnak; a lábfejen öt iz van, az utolsó izen pedig kettős karom.

A gyűrűkből összetett potrohnak utolsó gyűrűje hátrafelé keskenyedik. A hím potroha karcsúbb, mint a nőstényé. Rajta semminemű függelék nem látunk. Az egyes gyűrűkön oldalt van egy lyuk elhelyezve, melyeken át a levegőt veszi fel. Ezek a légzőlyukak (stigma). Ezekből a testben faalakúlag elágazó és az egyes szerveket hálószerűen körülvevő lélegzőcsövek erednek.

Színe fényes barnásfekete, lábai, csápjai és a hosszanfutó bordaszerű kiemelkedésekkel ellátott szárnyfedői gesztenyebarnák. A potroh-gyűrűkön oldalt az előtor és szárnyfedők gyengén szőrözöttek (L. a 32. ábrát).

A kifejlődött cserebogár csak 8 napig él, mely idő alatt esténként röpköd. Nappal rendszeren különböző cser-, tölgy-, nyár-, füz-, szilva-, cseresznye stb. fán pihen és azok leveleit fogyasztja, sőt még a diófa keserű ízű levelét is megeszi. Ez idő alatt a nőstény éjjelenként 15—20 cm.-nyire a földbe fúrja magát és közel egymás mellé 40—50 kendermagnagságú petét rak, azután elhal. A petékből négy-hat hét mulva fiatal állatok kelnek ki; melyek azonban nem hasonlítanak a cserebogárhoz. Hengeres testök több, körülbelül egyenlő nagyságú gyűrűből van összetéve, szárnyatlanok, elől van három pár izelt lábuk, piszkos fehér színűek, fejük, szemeik és rágóik sárgák. Ezek a lárvák (álcák), vagy amint a közéletben nevezik, a «pajorok» v. «csimaszok».

A pajorok erős rágókészülékkel vannak ellátva és a földben ide-oda furakodva a növények gyökereit pusztítják, főleg a burgonya-gumókban tesznek nagy kárt; egy jó termésű burgonyabokor alatt megtermő 20—30 darab burgonyából a gazdának alig hagynak négyet-ötöt, a többit felfalják, vagy legalább kirágják. Ilyenkor négyen-öten együtt élnek, későbbben szétválnak s egyenként bábozódnak be különböző helyeken. Igen falánkok, télen mélyebbre vonulnak s tavasszal fokozott étvággyal keresik fel a gyökereket. E közben többször vedlenek és csak a harmadik évben érik el teljes kifejlődésüket. Ekkor mélyebbre hatolnak s ott kivájt és kisimitott üregecskében nyugvó bábbá alakulnak át. A báb nem mozog, nem eszik és rajta már a leendő cserebogár testének egyes részeit is ki lehet venni. Négy-hat hét mulva a cserebogár már kifejlődött, de csak a következő év tavaszán jön ki a föld felületére; hogy pusztításait tovább folytassa a növények földfeletti részein. A cserebogár átalakulása teljes.

A cserebogár igen kártékony, különösen a burgonyaföldön pusztítja a gumókat, valamint a kukorica- és a káposzta vetések gyökereit támadja meg; azért az állatot szorgosan kell pusztítani, míg ellenségeit — minők: a varjú, denevér, vakond, seregély, csóka stb. kimélni kell.

Számos rokona közül nevezetesebbek: Az *arató cserebogár*, melynek barna színű szárnyfedője szabálytalan fehér foltokkal van márványozva. Különösen homokos vidékeken a fáknak tesz kárt. 30—35 $\frac{m}{m}$ nagy. Ez a legnagyobb testű cserebogár.

Rokonai:

A *tülkösbogár* fénylő, gesztenyebarna. A hímnek homlokán hátrafelé hajló szarva van, amiért «szarvorrú v. orrszarvú bogárnak» is hívják, a cserhéjban szeret tartózkodni.



33. ábra. A világító-mécsbogarak és lárváik.

A *csajkó* rágói nagyok, melynek tora széles. Szőlőkben a gyenge hajtásokat rágja le, tehát igen kártékony.

A *szalonnabogár* hosszúkas teste barna; éléstárakban és bórraktárakban pusztít, legtöbb kárt tesz a kikészítetlen száraz bőrökben. Alcái barnák, sárga gyűrűkkel és durva szőrűek. Egyik rokona az *Anthrenus*, mely a rovargyűjteményekben pusztít.

A *letemőbogár* csonka szárnyfedőjén két sárga-vörös sáv van. Tapogatóinak végei bunkósak; petéit élettelen állatokba rakja, melyeket elás. Dögevő és így igen hasznos, mert a dögök elpusztítása által tisztítja a levegőt.

Hasonlóan állati hullákon él a *dögbogár*, melynek fénytelen fekete teste lapult, szárnyfedői túlérnek a hasán és hosszant barázdáltak, torpaizsa vörös.

A *szent János* vagy a *világító-mécsbogár*, melynek lapos teste barna. A nőstény szárnytalan; potrohának két végső

gyűrűjéből világít. Kiválóan csigákból táplálkozik. A hím röpködni tud s este a bokrok közül röpködve világít. (Lásd a 33. ábrát.)

A *poszogóbogár* feketeszínű, szárnyfedői csúcsban végződnek s össze vannak növe, nyirkos helyeket, pl. a pincéket kedveli. Szaga kellemetlen.

A *körisbogár* puha szárnyfedői fénylő zöldek, körisfán él, kellemetlen erős szagú. Hólyaghúzó szerül alkalmazzák.

A *lisztbogár* 14^{mm} nagy nyulánk teste sötétbarna. Lárvája «lisztkukac» néven ismeretes, lisztben és korpában él. A fogságban élő békák, góték és fülemülék kedvenc eledele, ezért a madárkereskedésekben árulják is. Az ormányos bogarak fejök mellső része rövidebb vagy hosszabb ormányban végződik.

A *borsó-zsizsik* szárnyfedője fekete, a borsóban nagy kárt okoz. A *magtári zsuzsok* vörösbarna tora pettyezetlen sávolt; a magtárakban igen káros.

A *katókák* félgömbös testűek, pl. a hétpettyes katóka sárgás szárnyfedőin fehér foltok láthatók. Levéltetvek pusztítása által úgy a kifejlett bogár, de különösen álcája hasznos.

A *virágbogarak*, melyek napfényben röpködnek; virápporral és a gyümölcsökből vagy a fából kifolyó édes nedvvel táplálkoznak. A virágok lényeges részeit (porzók és termő) támadják meg. Egy faja a szőlőkben pusztít, pl. a *díszbogár*.

A *faragó bogár* a butorokat rongálja, ismeretes ketyegő zörgése babonás véleményre ad okot.

A *földi bolhák* aprók, ugrásaikkal a bolhákra emlékeztetnek. Lárvaik a növények leveleiben élnek és gyakran a kerti növényekben nagy károkat tesznek. Különösen a káposztában és repcében. Rokonaik az *aranybogarak*, melyek szintén kártékonyak.

A csebebogár és rokonai együttvéve a bogarakat vagy a fedeles szárnyúak csoportját alkotják.

A lótetű.

Egyike a legvisszatetszőbb külsejű és a legkárosabb rovaroknak. Föld alatt él. Kertekben és réteken közönséges. Különösen a homokos és televényes földet szereti, hol a növények gyökereit elrágja. Ez életmódhoz alkalmazkodik azután testének szerkezete is. Feje kicsiny, szemei aprók; csápjai fonalasak, de annál erősebben vannak kifejlődve a bogarakéhoz hasonló rágó szájrészei. Különösen a rágók erősek, melyekkel érzékenyen tud harapni. Az előtor széles paizszerű s gyengén domborodott, finom pelyhezett. Két pár

szárnya van. A mellsők rövidek, feketén erezettek s nyugvaskor alig fedik a hátsó pár széles, hártás szárnyakat. Szárnyai különben nyugvaskor az állat megnyúlt testével egy irányban állanak; három pár lába van. Az első pár hatalmas



34. ábra. A lótetű és lárva.

mas ásólábakká idomul át, amennyiben rövidek, feltűnően vastagok és ásószzerűen szétterülő fogakban végződnek.

A második és harmadik pár láb csak kevéssel hosszabb az első párnál. A potroh több gyűrűből áll és két vastag farksertében végződik. 50 mm. hosszú, erős és vastag testét bársonyemű finom szőr fedi, mely a potrohon fehéres selymfényű. (34. ábra.)

A lótetű látszólag ügyefogyott, de a munkában mégis ügyes, gyors és fáradhatatlan. Tanulságot tesz erről az saját készítésű lakása. Járása ügyetlen; inkább csúszós, hátrafelé még ügyesebben tud menni, mint előre. Ugró tehetsége azért csekély, ugráskor a szárnyait is használja. Igen félénk állat, amint valami neszt hall, azonnal félbenhagyja megkezdett munkáját és csápjait ügyelő állásba helyezi. Estefelé vagy éjjel a földből kijön, mikor aztán nem nagy magasságban repül. A lótetű még zenélni is képes. Május hóban esténként a hím mellső szárnyait gyorsan egymáshoz dörzsöli, miáltal elég tiszta pirregő hangot ad.

A nőstény petéit tyúktojás nagyságú fészeküregbe rakja.

A peték száma 150—400 között váltakozik. A fészeküreg falait az állat szájnedvével áztatja, azért kemények és vízhatlanok. A piszkos fehérszínű lárvák eleinte együtt maradnak, növényi és állati korhadó anyagokból táplálkoznak, később azonban széjjel mennek, amidőn az erősebb gyakran még a gyengébb testvérét is felfalja. Az első évben 3-szor vedlenek, azután mélyebbre húzódnak le a földre és nyugalomba helyezkednek. Tavasszal fölébredve, újra vedlenek és májusban az ötödik vedlés után — anélkül, hogy bábbá alakulnának át — elérik teljes kifejlődésüket; — tehát a lótetű átalakulása nem teljes.

A lótetű igen kártékony állat, azért szorgalmasan üldözendő. Az ember beásott csuprokkal fogja, vagy pedig meneteibe petróleumot önt. Természetes ellensége a vakond.

Rokonai:

A *muszkabogár* (*Blatta germanica*) sárgaszínű. Konyhákban és pékműhelyekben okoz kellemetlenségeket. — A *házi tücsök* (*Cryllus domesticus*) különösen meleg helyeken, kemencek mellett szokott tartózkodni. Cirpeléseiről ismeretes. — A *konyhai sváb* vagy *csótán* (*Periplaneta orientalis*), mely sötétbarna színű, bőrnemű szárnyai egymáson fekvők, gyorsan fut; konyhákban, pékműhelyekben gyakori. Petéit csomókba rakja. A *fülbemászó* (*Forficula auricularia*), nevét azon alaptalan mesétől vette, mintha az ember fülébe bemásznék. Mellső szárnyai bőrneműek és igen rövidek. Potroha végén két nagy ollószerű kampó van. Gyümölcsessel él. Különösen az édes almát és körtét szereti és a gyümölcsökben rágott lyukakban néha többen is vannak együtt.

A lótetű és rokonai az *egyenesszárnyúakat* (Orthoptera) képviselik.

A mézelő méh.

Bizonyára mindnyájan ettünk már mézet és tudjuk, hogy azt, meg a viaszkot a szorgalmas méhike adja, azért már a méhet a régi rómaiak is nagy gondnal ápolták és házi állatként tartották.

A méh sokban hasonlít a cserebogárhoz; szintén izelt-lábú állat. Teste hasonlóan három főrészből: fej-, tor- és potrohól van összetéve. A fejen vannak elhelyezve a külső érzéki szervek, ú. m. a térdalakúlag meg-hajtott csápok és az összetett szemek, továbbá a szájrészek, csak hogy ezek nem egészen olyanok, mint a cserebogaréi, hanem az életmódhoz alkalmazkodva a cél-nak megfelelően módosultak. A méh ugyanis virágos réten, kertben és erdőben virágról-virágra száll, s azokba bebújva keresi a virágmézből és virágporból álló eledelét. Ilyenkor a késalakú, erős és merev szőrökkel ellátott állkapcsával felvágja a szirmok tövén levő méztartókat (nektáriumokat) és a belőlük kifolyó virágmézet hosszúra megnyúlt szőrös alsó ajkával, melyet nyelvnek neveznek, felnyalja. A virágport lábaival gyűjti. Hátsó lábának alsó kiszélesedett részében van egy mélyedés — a kosárka, míg a láb-ízek közül az első hosszúra megnyúlt és kemény, egymás mellé sorokban rendeződött szőrökkel van ellátva, ez a kefe. A kefével seprí a virágport a kosárba és így viszi haza.



35. ábra.

A méh fulánkja.
f fulánk, i izmok, mh
méreghólyag, mm mé-
regmirigy.

A tor három gyűrűje egymással összenőtt. Két pár hártásszárnya van, melyek ereztettek, átlátszók; a mellsők hosszabbak, mint a hátsók. Tehát hártásszárnyú állat.

A potroh gyűrűs szerkezetű és az utolsó gyűrű fulánkban végződik. A fulánk a méh hatalmas fegyvere, mellyel igen fájdalmas sebet képes ejteni. Áll pedig: méreghólyagból, méreghólyagból, és az ezzel összeköttetésben levő kitinből álló tulajdonképeni fulánkból. A készülék magában a potrohban van elrejtve és az állat csak a használásnál nyomja ki a fulánkot és szúr vele. Miután pedig a fulánk vége visszafelé álló tüskékkel van megrakva, azért a fulánkot ki nem húzhatja és többnyire betörik a sebbe és a méh is elhal a szúrás után rövid idő múlva. (L. 35. ábra.)

A méh nagy államokban, társaságban él, ahol az egyeduralom és a munkafelosztás elve az uralkodó. Egy-egy állam 30—40 ezer méhből is áll. Az ember a méhesekben külön kaptárokban vagy kasokban gondozza őket. Az állam áll egy királynéből (l. 36. ábrát), néhány száz heréből és több ezer dolgozóból. A királyné vagy az anyaméh a legnagyobb, potroha hosszúkás, karcsú, fulánkos és feladata a peterakás. A herék zömöktestűek, szemeik nagyok, a homlokon összeérők, fulánkjuk nincs és csak a királyné kíséretével szolgálnak; míg a dolgozók a legkisebbek, fulánkkal, három pontszemmel vannak ellátva és csak egyedül bírnak gyűjtőkészülékek. Ezek elkorcsosult nőstények. Feladatuk a fiatalok ápolása is. A dolgozó méh viaszkból, melyet a potroh-gyűrűkön apró lemezek alakjában izzad ki, építi fel a lépet vagy a sonkolyt. A lép két oldalán elhelyezett igen sok, szá-



36. ábra. A mézelő méh.

a az anyakirályné, *b* a here, *c* a dolgozó.

bátyca hatszögű kis kamrácskákból, sejtekből áll, melyeknek alapja három egymáshoz illesztett rhombus alakot mutat. Ez a sejtek közfala, melyet műúton is készítenek s a méhek csak a sejteket építik rá két oldalt, a megtakarított időt pedig mézgyűjtésre használják fel. (Műsejt és műlép.) A sejtek egy részét virággal, legtöbbjét pedig mézzel töltik meg és betapasztják. Ezek mézsejtek, melyek arra valók, hogy télen legyen mivel táplálkozniok.

A sejtek másik nagyobb részébe, az ú. n. fias-sejtekbe azután a királyné rakja petéit. Mindegyik üres sejtbe egy-egy petét rak. A petékből 2—3 nap múlva lábatlan fehér lárvák kerülnek ki, melyeket a dolgozók mézzel táplálnak. A lárvák nyolc nap múlva kifejlődve bebábozzák magukat és a dolgozók a sejtet viaszkkal betapasztják. A fiassejtek háromfélék, aszerint, amint benne királynő, vagy here vagy dolgozó fejlődik. A királynő kifejlődésére 16—17 nap szükséges és sejtjei, melyeket bölcsőknek neveznek, a sonkoly

szélén találhatók. Ezek a legnagyobbak és hengeres hordóalakúak. Ilyen kevés van. Kisebbek már és nagyobb számúak azok a sejtek, melyekből herék bújnak ki. A herék 24 nap alatt fejlődnek ki. Legszámosabbak, de egyszersmind a legkisebbek a dolgozók sejtjei, melyeknek kifejlődésére 21 nap szükséges. Atalakulásuk tökéletes. — Amint a királynő kibújását tompa zúgás jelenti, az öreg királynő azonnal nyughatlanul futkos a kasban, maga köré gyűjti népségét és a heréktől kísérve kiröpül, hogy új otthont alapítson. Ez a *rajzás*. A kiröpült királyné rendszeren egy közelben lévő fa-



37. ábra. A darázs fészke.

ágra száll, ahová a többi méhek is követik és így nagy csoport, méhrajt alkotnak. A gazda azután a fáról a köpükbe rázza őket és a méhek csakhamar hozzáfognak az új állam szervezéséhez. A kasban maradt új királynőnek, amint egy újabb királynő fejlődött, hasonlóan el kell hagynia helyét és így májusban, júniusban több raj is lehetséges, sőt még augusztusban is előfordul késői rajzás, de ezek már nem gyűjthetnek annyit, hogy kitelehetnek.

A méhek életkora különböző. Az anyakirályné él 5 évig is, míg a dolgozók nyáron csak hat hétig élnek, az őszi ivadék azonban áttelel. A herék csak egy nyáron élnek; őszszel a dolgozók elűzik, vagy megölik őket, nehogy a télre gyűjtött eleséget ők is fogyasszák.

A méhrajt azelőtt, ősszel kéngőzzel fojtották meg, hogy a mézet és a viaszot megnyerjék. Újabb időben azonban a Dzierzon-Berlepsch-féle kaptárakat használják, melyek nem szalmából vannak fonva, hanem üvegből és fából állanak. E kaptárak nemcsak azért megbecsülhetetlenek, mert bennük a méh dolgozását figyelemmel lehet kísérni, hanem még azért is, mert a lépeket mindig ki lehet venni és így a méheket nem kell a méznyerés végett megölni. Egy közép nagyságú raj körülbelül 1 kgr. viaszot és 16 kgr. mézet ad.

Amint a többi házi állatnak több fajtáját tanultuk ismerni, épúgy a méheknek is több faja van. Így a méhészek megkülönböztetik: a nyugateurópai sötétbarna, a déleuropai színes méheket, ahová a híres olasz és a cyprusi méhek is tartoznak, továbbá a madagaskari és végül a színes egyiptomi méheket.

Valóban kár, hogy a méheknek oly sok ellensége van. Így a viaszkmolylepke hernyója, a mézbogár lárvája, a halálfejű pillangó, egyes nagyobb pókok, rovarrevő madarak stb. pusztítják. A dolgozó méh a szorgalom, a herék a dologtalanság és a restség példaképei. A méh rokonai:

A földi poszméh zömök testű, bundás szőrű. Társaságban él. Sejtjei mogyoróalakúak. Lakásuk földben, homok vagy kövek alatt van. — A darázs. Teste karsú, potroha kocsanos. Társaságban él. Gyűjtőkészüléke nincs és így mézet és virágport nem gyűjthet. Fészkét összerágott és nyállal kevert növényi részekből készíti és faodúba vagy az ágra függesztve építi. Gyümölcsök megrágása által sok kárt tesz. (L. 37. ábrát.)

A méh és rokonai hártvás szárnyú rovarok.

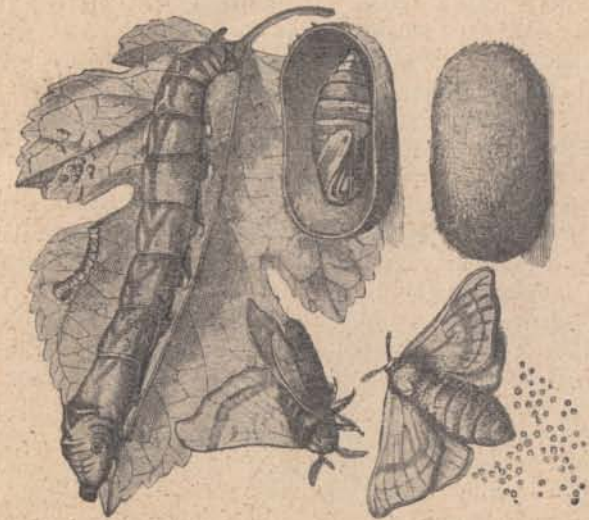
A selyemlepke.

A selyemlepke az ember háztartásában igen nevezetes szerepet játszik, mert a különféle szövetek fonásához szükséges selymet szolgáltatja, ép azért az ember már régóta ápolja és mint háziállatot tartja.

Zömök teste hosszú, sárgásfehér színű gyapjas szőrrel van fedve és három egymástól élesen elválasztott főrészből: fej-, tor- és potrohból áll. (L. a 38. ábrát.)

A fejen találhatóak a külérzéki szervek és a szájrészek. Van egy pár összetett szeme és egy pár csápja. A csápok a nőténynél fonalszerűek, míg a hímnél fésűsek. A fej alsó részén található a szájnnyílás, mely szívásra alkalmas szájrészekkel van körülveve. Szívásra egy kinyújtható pörge szípóka szolgál, melyet azonban a lepke nem használ, miután a báltakaró elhagyása után csak pár napig él.

A toron vannak elhelyezve a mozgás szervei, még pedig 2 pár szárny és 3 pár láb. A szárnyak lekerítették, nyugvaskor házfedel alakban állnak, piszkosfehér színűek, barna



38. ábra. A selyemlepke, petéje, hernyója és bábja.

harántávokkal; szélei bojtosak és öblösen karélyozottak. Ha szárnyait megérintjük, akkor ujjainkra fehér por tapad és a megfogott szárnyrész átlátszó hártyaszerű lesz. E port nagyító üvegen át vizsgálva, csupa apró pikkelyekből látjuk összetéve, amelyek hasonlóan fedik a szárnyat, mint a ház fedelét a zsindelek. E pikkelyek után a selyemlepkét pikkelyes szárnyúnak nevezik. (L. a 39. ábrát.)

A több gyűrűből összetett potroh utolsó gyűrűje hátrafelé keskenyedik. A hím potroha karsúbb, mint a nőtényé.

A selyemlepke peték útján szaporodik. A nőtény nyáron 200—500 mákszem nagyságú, sárgásbarna színű petét rak. A lepkék azután elhalnak, míg a keményhéjú peték áttelelnek s a jövő év tavaszán belőlük fiatal állatok bújnak ki, melyek azonban nem hasonlítanak a lepkéhez, amennyiben sötétbarna színűek, hosszukás testök több, körülbelül egyenlő nagyságú gyűrűből van összetéve; elöl van 3 pár



39. ábra. Egy lepkepikkely. Erősen nagyítva.

izelt igazi, végén pedig öt pár állábuk és az utolsóelőtti gyűrű háti részén egy görbült sarkantyú disziti őket. Ezek a hernyók, vagy amint a közéletben nevezik, «selyembogarak». Erős rágószájjal bírnak és az eperfa levelét eszik. Igen falánkok, gyorsan nőnek és 28—32 nap alatt teljes kifejlődöttségüket elérve, 10 cm. hosszúra és újjnyi vastagságra is megnőnek. A közben négy-szer vedlenek. A vedlést mindig több óráig tartó nyugvó állapot előzi meg, midőn a bőr az állat szájától kezdve felrepedvén, a hernyó először fejével, azután lassan egész testével mászik ki régi bőréből. Szájrészei a levegőn csakhamar megkeményednek és mohó étvággal eszik, hogy a vedlés alatti koplalását helyreüsse.

Ha a hernyó teljesen kifejlődött, akkor nyugtalanul mászkál ide s tova, míg végre alkalmas helyet találva, bebábozza magát. Ilyenkor szájából sűrű folyadékot bocsát ki, mely a levegővel érintkezve, azonnal rugalmas szállá, selyemfonallá szilárdul. A hernyó szájából két fonál jön ki, melyeket első pár lábával szállá fon össze és így teste körül először ritka hálót, később pedig tojásalakú sűrű szövetű tokot, ú. n. gubót készít. Ebben alakul át nyugvó bábbá. A bebábozás négy napig tart. Azután 18—20 napig nyugszik, mely idő alatt a báb lepkévé változik át. Az állat szájából kiömlő folyadék azután a gubó falát átlyukasztja és kibúvik belőle. A selyemlepke átalakulása tehát tökéletes.

Hazája Khina. A khinaiak már Krisztus születése előtt 2600 évvel ismerték és selymét használták. Petéiket Európába, még pedig Konstantinápolyba, Justinian római császár idejében Kr. u. 522. évben két Vazul-rendű szerzetes kifűrt botokban elrejtve hozta, és azóta elterjedt egész Európában. Eleinte Görögországban, későbbben Francia- és Olaszországban tenyésztették. Hazánkban szerencsés kísérleteket tettek először 1833-ban és azóta több-kevesebb szerencsével űzik, úgy hogy jelenleg évenként több mint 500.000 kgr. gubót termelnek. A petéket a szekszárdi selyemtenyésztő intézet terjeszti.

A gubó falán három réteget különböztetünk meg, ú. m. a legkülső, kuszált szövetű *csepű-* vagy *fátyol-selymet*; a középső réteget, mely tömöttebb, szálai nincsenek összekuszálva és így könnyen lemotollálható, ez a *nyers selyem* és végül a legbelső, mely a legtömöttebb. Ennek szálai annyira összeállók, hogy szétszedni nem lehet: ez a *tépett selyem*.

A selyem feldolgozására csak az olyan gubót lehet használni, melyet a lepke nem fűrt keresztül. Ezért a gubót forró vízbe vagy gőzbe teszik, melynek hatása alatt nemcsak az állat döglök meg, hanem még az egyes szálakat összetartó ragaszték is fölenged. Azután a külső csepű-selyemtől meg-

szabadítva a nyers selymet, mely 800—900 méter hosszú, felgombolyítják. Ezt használják a finom selyem szövetek készítésére, míg a csepű- és a tépett selyemből csak durvább szálú szöveteket, harisnyákat, fátyolokat stb. készítenek.

A selyem legombolyítására és feldolgozására külön gyárak vannak, különösen Olasz- és Franciaországban. Hazánkban 1882-ben Pancsován állított fel a kormány egy ilyen gyárat. A kormány különben Szekszárdon selyemtenyésztési felügyelőséget is szervezett, mely selyemhernyópetéket ingyen ad és a neveléséhez szükséges utasításokkal is szolgál. A selyemhernyó-tenyésztés egész mesterség. Nemcsak mindig friss és gyenge eperfalevelekről kell gondoskodni, hanem még mindenféle ragályos betegségtől is meg kell óvni a hernyókat. Így a főtbetegség, renyheség, méz- vagy penész-kór stb. pusztít közöttük.



40. ábra.

A keresztes pók felülről nézve.



41. ábra.

A keresztes pók szövőkarma. Nagyítva.



42. ábra.

A keresztes pók csáprágója. Nagyítva.

A keresztes pók.

A keresztes pók a házak közelében, kertekben, különféle zugokban vagy faágak közé készíti 8—10 cm. átmérőjű kerek hálóját, melynek közepén ül és ha a hálóba tévedt rovar meglátja, akkor a legnagyobb ügyességgel szalad a háló egyes fonalai közt ide-oda. A rovar azután megöli és vérének kiszívja. A pók tehát ragadozó állat és a rovarok pusztítása által hasznot hajt.

A pók testén csak két főrészt, fejtort és potrohot látni. A fejtör felső részén van 8 apró egyszerű, ú. n. pontszem; csápjai nincsenek, ezek helyett sarlóídomú csáprágókat találunk, melyek kampósak, át vannak fűrva és méregmiriggyel állnak összeköttetésben (l. a 42. ábrát). Ezekkel csipi és mérgezi meg zsákmányát. A szájrészeket azután kiegészíti

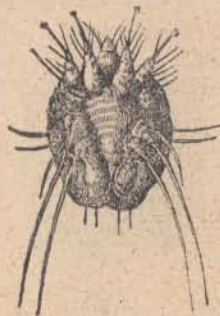
egy pár alsó állkapocs, mely hosszú tapogatóval van ellátva. A fejtor hasi részéhez 4 pár láb izesül, melyek ugyanazon részekből állanak, mint a selyemlepkéé. A pók karmai azonban fésűsek, ezek segítségével szövi hálóját (l. a 41. ábrát): ezek a szövőkarmok. A pók potroha sima, gömbölyű, rajta gyűrűket nem látunk, a fejtörrel kis kocsánál függ össze és végén két pár kis kiemelkedés, szövőszemölcs van. Ezekből bocsátja ki azt a folyadékot, mely a levegőn megszilárdulva, a pókhálófonalat képezi. Az egyes fonalakon csomók vannak s ezek egymás köré fonódva és ragadósságuknál fogva erősen tartanak össze.

A keresztes pók 15—20 mm. nagy, sárgásbarna színű, potroha felső részén kereszthez hasonló rajzzal van díszítve (l. a 40. ábrát).



43. ábra.

A könyvskorpió.
Nagyítva.



44. ábra. A rüh-atka.
Nagyítva.



45. ábra.

A kullancs.
a éhesen, b jóllakva.

A pók a nyár végén számos petét rak, melyeket selymeszerű szövetbe burkolva többnyire a falak mentén rejt el. A fiatalok hasonlítanak anyjokhoz, csakhogy kisebbek és csak többszöri vedlés után érik el anyjuk nagyságát. Tehát a pók nem átalakuló. Csak a nőstény keresztes pók készít hálót, a him kóborol.

A keresztes pók rokonai: A házi pók. A kaszás pók hosszú lábairól ismeretes, melyek kitépve még sokáig mozognak. Hazánkban közönséges.

Ide tartoznak még: a könyvskorpió, a régi könyvekben gyakori (l. a 43. ábrát). — Az atkák, melyeket az egybeolvadt fejtor és potroh, rágó vagy szívó és szűrő száj jellemz. Kis állatok, testök puha, többnyire peték útján szaporodnak s átalakulók. Lárvaik 6 lábúak. Életmódjuk különböző. — Említendő: a sajttatka (*Acarus siro*) sárgásfehér, az

érett sajttban él. — A rühátka (*Sarcoptes scabiei*) 0·2 mm., lábai karmosak. A bőr alatt menetet fúr; a rühesség előidézője (l. a 44. ábrát). — A kullancs (*Ixodes*) az állatokra repül, karmos lábaival erősen megkapaszkodik a szőreikbe, hogy nem bírják lerázni s testökbe fúródván, vérüket szívja (l. a 45. ábrát).

A pók és rokonai a pókfélék (*Arachnoidea*) csoportját teszik.

A földi giliszta. (*Lumbricus terrestris*.)

Eső után a kertekben és szántóföldeken vagy a szántás alkalmával gyakran találkozunk egy 13—20 cm. hosszú, tollszárvastagságú, vöröses színű állattal, mely a földön összehúzódva és kinyújtózva lassan mászik. Ez a földi giliszta (l. a 46. ábrát).



46. ábra. A földi giliszta.

a az állat (term. nagys.), b mellső része alulról, c ugyanaz oldalról tekintve, d néhány gyűrű sertéssel (nagyítva), e egy serté erősen nagyítva.

A földi giliszta teste hengeres, elől és hátul kissé hegyesedő és számos egyenértékű gyűrűből áll, melyeken 8 sorban elhelyezett apró sertéket lehet látni. A serték az állatot a mászásban segítik elő és innét van az, hogy kézbe véve, lágy bőre érdesnek tetszik. Feje, végtagjai, szeme és csápjai nincsenek. A test mellső vékonyabb részén, melyet fejevének szokás nevezni, van a szájnílás. Ettől számítva a test felső harmadán van a szarúnemű horgocskákkal ellátott nyereg, mely felé előlről és hátulról összehúzhatja a test gyűrűit és így fúrhatja magát a földbe és mozoghat a földön.

A giliszta a földben él, nappal a föld alatt van és csak éjjel jön ki csőlalakú menetéből, melynek nyílását apró sárga gomolykák jelzik. A földi giliszta táplálékát korhadó növények teszik, ezért nyel földet és azért jön ki a föld felületére, hogy az ott található növényi részeket szájába fogva, a föld alá vonszolja, hol azok csakhamar rothadásnak indulnak és azután a földdel együtt megeszi. Ezt bizonyítja az is, hogy ha a földi giliszttát ketté vágjuk, akkor belsejéből mindig

nyirkos föld jön ki. A földi giliszta kárt nem okoz, sőt életmódja és táplálkozása által nevezetes szerepet játszik a természet háztartásában, mert a föld termőképességét nagyban elősegíti.

Petéik útján szaporodik. Petéit a földben 8-ával tokocskába helyezi. A fiatalok hasonlítanak anyjokhoz. A telet 1—1,5 m.-nyire a földben alussza át.

Rokonai: Az *orsógiliszta* (*Ascaris lumbricoides*). Igen gyakori az ember, különösen a gyermekek beleiben. 30—40 cm. hosszúra is megnő. Fehér színű teste hengeres, elől, hátul vékonyodó, azaz orsóalakú. Tollszárvastagságú teste sima és rajta semminemű izeltséget, végtagokat nem látunk. Ha nagyon sok van az emberben, vagy ha testében vándorol, akkor veszélyes lehet, sőt halált is okozhat. — Továbbá a *trichina*, *galandféreg* és a *májmetely* (l. 117., 120. lapot).

A földi giliszta rokonaival együtt a *férgek* (Vermes) csoportját alkotja.

Az emberi lakások és környékén élő gerinctelen állatok összefoglalása.

A selyemlepke, méh, légy, poloska, cserebogár, lótetű és rokonai teste 3 főrészből, fej-, tor- és potrohából áll, 1 pár csápjuk, 3 pár izelt lábuk és többnyire 2 pár szárnyuk van; ezek *rovarok*. A pók és rokonai teste ellenben csak fejtor- és potrohából áll és 4 pár izelt lábuk van; ezek *pókféle* állatok. A földi giliszta, orsógiliszta, trichina, galandféreg és a májmetely teste általában megnyúlt, izelt lábaik nincsenek, ezek: *férgek*.

A selyemlepke a selymet, a méhek a mézet és viaszot szolgáltatják, a temető- és a dögbogár állati maradványokat pusztítanak, a katóké a levelészeket (levéltetveket), a pók pedig a rovarokat pusztítja, a hangya a hangyasavat, a kőrisbogár a kantaridint szolgáltatja és végül a földi giliszta túrásai és táplálkozása által a föld termőképességét segíti elő; ez állatok tehát az embernek hasznot hajtának, ezért *hasznos* állatok.

A bútorokban a faragó-bogár; a ruhákban a molypillék; a szőlőn a filloxera és levélsodró-pille; a mandolafán a virágrontó és mandola-levéltetű; a barackfán a pávaszem; a cseresznyefán a cseresznye-levéltetű és a légy, továbbá a nagy róka-pille; a szilvafán a szilva-levéltetű és a moly; az almafán az almalepke és a virágbogár; a pöszméten és a ribizlin a pöszméte lepke; a káposztán a káposzta-lepke; a

különféle gyümölcsfákon a gyűrűs pohók és a farontó pille tartózkodnak; gyümölcsökkel pedig a darázsok, vöröslábú poloska és a fülbemászó élnek; a zsiszikek táplálékát különféle magvak képezik; a cserebogarak ismét különböző növényi részeket pusztítanak; hasonlóan a sajt légy, a konyhai sváb és a sajtatka egyes házi anyagokban élnek; ez állatok tehát az embernek életmódjuk által kárt okoznak, azaz *kártékony* állatok.

Az ágyi poloska, bolha, tetvek, rühatka, orsó-giliszta, trichina, galandféreg az emberen vagy az emberben élnek, annak rovására táplálkoznak, tehát szintén kártékonyak. Az ilyen állatokat általában *élősködőknek* hívjuk. Hasonlóan élősködők a lóbögöly, kolumbácsi légy, lólégy, kullancs, májmetely, melyek főleg egyes háziállatokon vagy azok belsejében élnek.

A mezei gerinctelen állatok.

Az éti csiga.

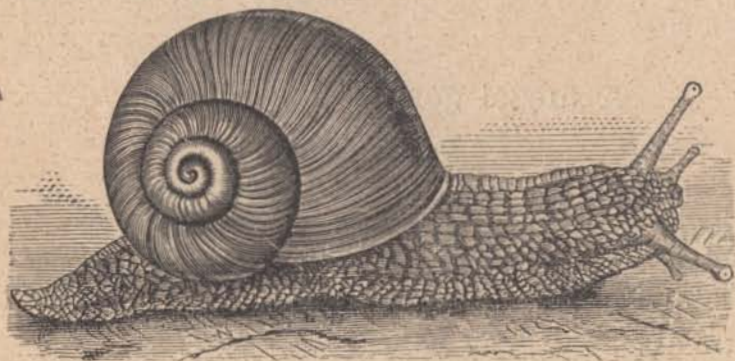
A kertekben, ligetekben, vagy a mezőn, útszélen, tavasszal és nyáron meleg eső után látni a csigát, amint házából kibújva lassan mászkál a fű között, nyálkás nyomot hagyva maga után, mely megszáradva ezüst színű lesz. A csigánál beszélünk kell először házáról és másodszer magáról a benne levő állatról.

A csiga háza, melyet folyton magával hord, kemény, szilárd és főleg mészből áll. A ház tulajdonképpen nem egyéb, mint egy tengely körül pödördeden csavarodott héj, melynek egyik végén található a csúcs, a másik végén pedig a száj. Ennek szélét szájpárkánynak hívjuk. Az éti csiga háza tengelye körül, — melyet különösen akkor látni jól, ha a héjat hosszában lecsiszoljuk, 4¹/₂-szer csavarodik. Az egyes csavarulatok a csúcsnál a legkeskenyebbek, a száj felé folyton szélesednek. Színe szennyesfehér, a csavarulatok mentén két széles barna sávval. (L. a 47. ábrát.)

A csiga teste lágy, puha és mindig nyálkás. Rajta látjuk a fejet és a szélesre kiterült húsos lábat, mellyel mászik. A fején található két pár, kezyüujj módra ki- és betolható szarvacskának nevezett tapogató. Ezek közül 2 hosszabb, 2 rövidebb. A hosszabbak végén láthatók, mint fénylő fekete gömbök, a szemek. A fej alsó részén van a szájnylás, melyet húsos felső és alsó ajak határol. Szájában található a kemény chitin-állományú felső állkapocs és a nyelv. A nyelvet chitin-fogakból összetett hártya, ú. n. reszelő fedi. A csiga növé-

nyekkel táplálkozik, melyeket húsos ajkaival megfogva szájába húz, azután nyelvét felső állkapcsához szorítva, összemorzsol. Kártékony. A test oldalán van a köpenyeg. Ennek tulajdonsága az, hogy meszes anyagot izzad ki, mely anyag azután a levegőn megkeményedik. Ebből lesz a csiga háza. A csiganak van szive és színtelen vére. Tüdővel lélezkzik, mely azonban csak a köztakaróval és nem a táplálósóval függ össze.

Borsónagyságú, meszeshéjú tojásait a földbe rakja, melyeket a nap melege költ ki. Nem átalakuló. Télen elbúvik és héjának nyílását meszes fedővel látja el, melyet tavasszal levet. Húsát eszik, de csak tavasszal, ameddig még a meszes fedőt ki nem nyitotta.



47. ábra. Az éti csiga.

Rokonai közül felemlítendőek: A *kerti csiga*. A *házatlan- vagy mezei csiga* hátán kerekded, kis pajzsszerű héj van, melynek a közepén túl egy nyíláska látszik, ez a lélelközőnyílás, barna színű. A mezőkön és a kertekben él. Nagyon falánk és kártékony.

Az éti csiga és rokonai a *szárazföldi csigák* csoportját képezik.

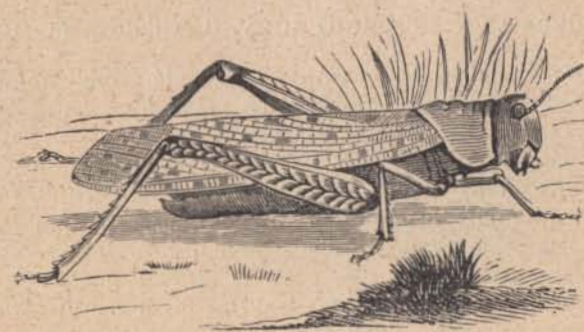
A vándorsáska. (*Acridium migratorium*.)

«A termés a gazdák örömeire nagyon jól mutatkozik és a gabona már kezdi kalászait kieresztetni. De egyszerre csak besötétedik a látóhatár, az égbolt sötét színt ölt oly tájon, honnan sem fürgeteg, sem jég nem szokott jönni. A légnyomasztó, se villámlás, se dörgés és mégis sajátságos és szokatlan zúgás tölti be a levegőt s lecsap a veszedelem miriádnyi vándorsáska képében. Majd más moraj hallatszík

a rovarhad rágásától és pár óra alatt minden oda van, ami növény, a gabonablak kopaszra vannak tarolva és végül az éhes raj legéheesebbje már egymást falja fel...» Hogy ily pusztítást képes a sáska végezni, ez nemcsak nagy számában, hanem még testének szerkezetében is keresendő.

A vándorsáska a lötétűhöz hasonló szerkezetű.

Feje nagy; csápjai fonalalakúak. Rágásra szolgáló szájrészei igen erősek. Különösen állkapcsai és rágói hatalmasak. Az előtor nyeregalakú. Három pár lába közül az első két pár egyenlő, a harmadik pár pedig hosszabb, erősebb és így ugrásra kiválóan alkalmas. Szárnyai hosszabbak, mint teste. A mellsők keskenyek, bőrneműek; a hátsók hártvásak, finoman ereztettek, átlátszók és legyezőszerűen összehajtván a



48. ábra. A vándorsáska.

mellsők alá rejthetők. A szárnyak repülésben egyenesen, nyugvaskor pedig házfedélszerűen állanak. Potroha hengeres. A nőstény vándorsáska a potroh végén levő rövid peterakóval petéit a földbe rakja. A kikelt lárvák hasonlítanak anyjukhoz, csak hogy szárnyaik nincsenek és kisebbek. Majd többszöri vedlés után megnőnek és minden bábállapot nélkül érik el teljes kifejlődésüket. A szárnyaik a harmadik vedlés után nőnek ki és ekkor *nimfának* nevezik s vadászata már nehezebb, mert szárnyai segítségével is igyekezik menekülni. 50 mm. nagy. Piszkos zöldessárga, mellső szárnyai fekete foltokkal vannak ellátva (l. a 48. ábrát). Cirpelő hangokat ad azáltal, hogy fogas lábszárait szárnyaihoz dörzsöli.

A vándorsáska igazi hazája a Kaspi- és Fekete-tenger környéke, elszórva nálunk is előfordul. Ha hazájában nem talál elegendő táplálékot, akkor roppant tömegekben repül egyik helyről a másikra. Ily sáskajárások valóságos csapások. A sáskát némely keleti népek eszik.

A vándorsáska rokonai közül említendők:

A *marokkói sáska*. Újabb időben hazánkban az Alföldön tetemes károkat okoztak, Szeged, Pécel és Temesvár környékén. Második vedlése után hajtóvadászatot rendeznek ellene és az úgynevezett ciprusi sövény közé terelik, melynek végén egy pléhvel falazott gödörbe hullanak és ott megsemmisítik őket. — A *zöld szöcske*. Nálunk a tarlókon közönséges, a növények zöld részeit eszi és elszaporodva, a vetésekben nagy károkat tesz. — A *mezei tücsök*. Vastag teste fekete színű. A tücsök ciripel, mert hátulso lábaival, melyek fűrészesek, a szárnyait dörzsöli s különösen csöndes időben ezzel messze hallatszó hangot ad.

A búza- vagy hesszeni légy. (*Cecidomya destructor*.)

Némely évben egy parányi légy petéit nagy mennyiségben a gabona szárainak bütykeibe rakja s az ezekből kibúvó álcáknak az egész termés martalékul esik. Ez a búzalegy. Német hagyomány szerint ezen állatot, midőn a hesszeni fejedelmek népeikkel emberkereskedést folytattak, azzal a szalmával, mellyel a boldogtalanokat összekötötték, hozták be Hesszenbe s az embertelenség méltó emlékére még mai nap is «hesszeni légy»-nek nevezik. A légy maga alig 8 mm. nagy; fekete színű és karcsú testű. A fehér színű lárvák alig 3 mm. nagyok. Ezek megszűrják a búzaszárakat és nedvöket kiszívják, úgy, hogy az illető növények csakhamar kivesznek. Rendesen a szár és a levélhüvely közt bábozzák be magukat. Hazánkban évenként kisebb-nagyobb károkat okoz.

A fillokszerát lásd a 190. oldalon.

Erdei gerinctelen állatok.

A szarvasbogár.

Hazánk legnagyobb bogara. 80 mm. hosszúra is megnő. Különösen a hím tűnik ki hosszú, erős rágói által, melyeket védelmül is használ. Csápjai lemezeseek. Feje széles és négy-szögű. Színe alul fekete, háta gesztenyebarna. Tölgyesekben él. Rágóival a fiatal tölgyfák kérgét megsérti és a kifolyó nedvvel táplálkozik. Többnyire este röpül. A nőstény, melynek kis feje és rövid rágói vannak, petéit a korhadó tölgyfába rakja, melyben a pajor 5 évig is élél, míg tökéletesen kifejlődik. Azután tokot készít magának és abba bábozza be

magát (138. ábra). Az álcák (pajorok) az öreg tölgyesekben jelentékeny kárt okoznak, mert nagy lyukakat fúrnak a fákban és az ilyen fa sem hordó-dongának, sem vasúti talpfának nem használható.

A bogarak közül az erdőekben még gyakoriak:

A *bábrabló* fénylő kékszínű, négyszögletes szárnyfedői aranyzöldek, rézvörösbe színjászók, potroha alul fekete. Erdős helyeken tartózkodik; rovarlárvákból és bábokból él és a nálánál nagyobb hernyókat is bátran támadja meg és ezért igen hasznos bogár.

A *hőscincér* 5 cm. hosszú, csápjai pedig még egyszer oly hosszúak. Színe fekete. Pajorjai a tölgyfákban élnek és öt év alatt fejlődnek ki az öreg tölgyesekben. Igen kárté-



49. ábra. A szarvasbogár.

A nagyobb a hím, a kisebb a nőstény.

kony. — A *nyárfacincér* 1 cm. nagy fekete testén a szőrözet sárga. Pajorja különösen nyárfában pusztít. — A *szaagos* (vagy pézsmá) *cincér* (*Cerambyx moschatus*) aranyos zöld.

Édesvízi gerinctelen állatok.

A tányércsiga.

Hasonló szerkezetű, mint az éticsiga, csakhogy kisebb. Lapos háza tányéralakú, amennyiben csavarulatai nem egymás felett, hanem egymás körül egy síkban vannak. Színe piszkos feketés, a csavarulatokon harántávokkal. Az állatnak csak két hosszú tapogatója van, melyek tövén vannak a szemek elhelyezve. Állóvizeinkben, a mocsarakban igen közönséges (50. ábra).

Vizeinkben előfordulnak még: A *paludina* (Paludina vivipara), mely eleveneket szül. Ha a víz színére jön, két



50. ábra.

A tányércsiga.

hosszú csápját kinyújtja, melyeknek a végein vannak szemek. Ha visszahúzódik házába, azt fedővel zárja el maga után. Víz növényekkel táplálkozik. — A *mocsári csiga* (Limnaeus stagnalis), melynek hegyes csúcsban végződő hasas héja sárgászürke.

Ezek képviselik az *édesvízi csigákat*.

A lapos szitakötő. (Libellula depressa.)

A szitakötő meleg nyári napokon, különösen a vizek partjain széles szitaszerű szárnyaival zizegve gyorsan és lüktetve repül, mintha meg-megállna röptében. Repülve fogja

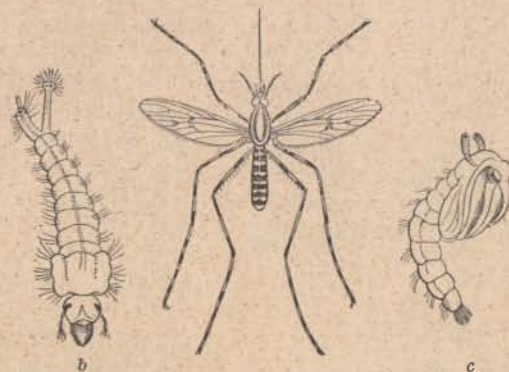


51. ábra. A♂ szitakötő.

meg erős rágószájrészeivel az apró rovarokat, melyeket azután többnyire repülés közben költ is el (51. ábra).

A szitakötő feje nagy és forgatható. Összetett szemek oly nagyok, hogy majdnem egész fejét beborítják. Rövid csápjai serteidomúak. Torán látható két pár hosszú, átlátszó, körül-

belül egyenlő nagyságú, számtalan erecskék által finoman recézett szárny, melyek pihenés közben is ki vannak terelve; továbbá három pár láb. 11 gyűrűből álló potroha hosszú és lapos. 40—50 mm. nagy. Színe sárgásbarna, szárnyai tövében sötét foltokkal. Petéit vízbe rakja. A kikelt álca szárnyatlan és rágói és szemek nagyok; alsó ajka egy előrenyújtható fogóeszköz, mellyel az apró vízi állatokat fogdossa és melyet nyugvaskor hasa alá vonhat. A lárva igen falánk, többszörös vedlés után a vízből kimászik és anélkül, hogy bábbá alakulna át, bőre hátán felreped s kibúvik belőle a tökéletesen kifejlesztett rovar. Tehát a szitakötő átalakulása tökéletlen, azaz nem teljes, *félátalakulásnak* is mondják, mert a báb-állapot hiányzik.



52. ábra.

a A szitakötő, b álca, c bábja. (Nagyítva.)

A szitakötő és álca a szitakötők és legyek pusztítása által hasznot hajt az embernek. Rokona: A *kérész* vagy a *tiszavirág*.

A dalos szitakötő.

A szitakötő egyike a legalkalmatlanabb és legismertebb rovaroknak, mely különösen a vizek partjain és mocsaras helyeken, nyári esténként roppant nagy számban zümmögve röpköd.

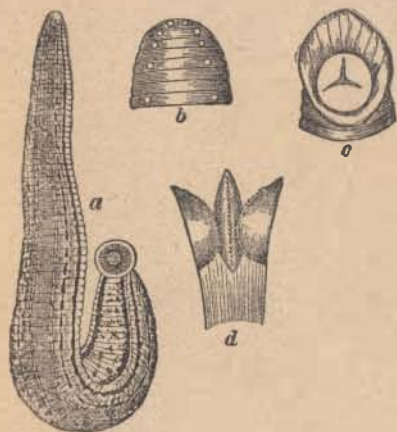
A szitakötő teste hasonlóan van szerkesztve, mint a légyé; csak hogy karcsú, csápjai fonalalakúak és lábai hosszúak. Két szárnya van, melyek hosszúak és átlátszóak. Szipókája hosszú és négy hegyes sertével ellátott. Ezekkel igen érzékenyen szűr és szipókájával szívja az ember vérének. Szipókája kis

horoggal van ellátva, azért ez az állat gyors elkergetésekor könnyen a bőrben marad és innét van az, hogy szúrása rendszeren gyuladást okoz. Csak a nőténynek van ilyen szivókészüléke és csak ez táplálkozik vérel, míg a him a virágok méznedvét szivogatja. Az egész rovar 6 mm. nagy. Színe barnásszürke. Az álcák a vízben lefelé függnek és gyorsan tudnak a víz alá merülni. A him csápjai borzasok.

A nőtény petéit a vízbe rakja. Fejjel ellátott, satnyalábú lárvái a vízben apró rovarkákból élnek. Szabadon mozgó bábja mumia alakú és szintén a vízben található (52. ábra).

Az orvosi nadály v. pióca. (*Hirudo medicinalis*.)

A nadály teste, mint a földi gilisztáé, számos, körülbelül egyenlő nagyságú és értékű keskeny gyűrűből áll, melyek azonban simák, mert nincsenek rajtuk serték. E helyett azonban testének mindkét végén szivóka van, melyek



53. ábra. Az orvosi nadály.

a Az egész állat (term. nagyság), b mellső része felülről nézve a szemek feltüntetésével. c a fej alulról nézve, a szivóka és a szájnílás feltüntetésével, d a fölmetsett bázis az állkapcsok feltüntetésére. (b. c és d nagyítva.)

hasa sárgászöld, fekete foltokkal. 16. cm. hosszú. Állóvizeinkben él, kigyódzva úszik. Halak és más vízi állatok vérével táplálkozik. Petéit csomókba rakva az iszapba helyezi; a kikelt kicsinyek hasonlítanak anyjukhoz, csak hogy sokkal kisebbek, tehát nem átalakulók (53. ábra).

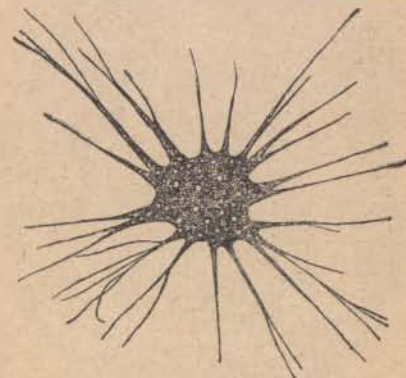
Vérszívó természeténél fogva orvosi célokra használják. Rokona a *lónadály* (*Aulacostomum gulo*), mely nagyobb és háta zöldesfekete, hasa pedig sárgás.

Az orvosi- és a lónadály a *nadályok* vagy a *szivókás gyűrűsférgesek* (*Discophora*) csoportját képezik. A testén nincsenek serték, mint a földi gilisztáén.

A véglények. (Protozoa.)

Igen apró, rendszeren mikroszkopikus nagyságú állatok, melyek mindennemű szervet vagy szövetet nélkülöznek. Testük összehúzókéony, félig szilárd, félig cseppfolyós szemcsés, sajátos élőanyagból, úgynevezett protoplazmából áll. Ez végez mindennemű életműködést, ez táplálkozik, ez mozog, ez érez, stb. — Alakjukat folyton változtathatják. Szaporodásuk sohasem peték útján, hanem egyszerűen oszlás, bimbózás, vagy sporaképzés útján történik. Rendszeren oly vizekben élnek, hol rothadó növényi anyagok vannak.

Ilyenek az *ízalékok* (*Infusoria*), melyek még a legtükételesebbek, amennyiben a testüket kívülről igen apró, csillogó szőrök fedik. Ezek segítségével mozognak a vízben. Állóvizekben gyakran megmérhetetlen mennyiségben élnek.



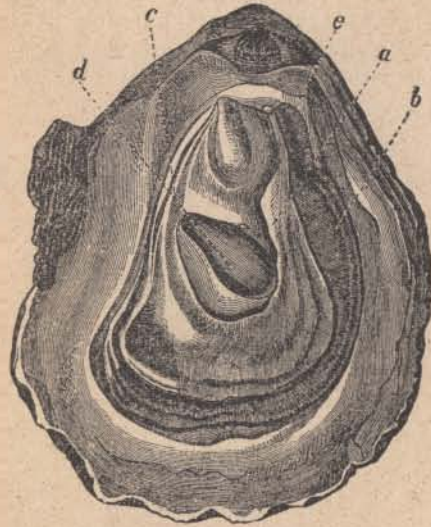
54. ábra. Az amoeba.
(Erősen nagyítva.)

Tengeri állatok.

Az osztriga.

Hasonló szerkezetű állat, mint a tavi kagyló, csak hogy egyik héja domborúbb és nagyobb, mint a másik, tehát egyenlőtlen-héjű és minthogy az állat testét a héjához csak egy záróizom erősíti, tehát egy záróizmú. Héja különben tányér-idomú, kívül barnásszürke, belül vörhenyes. Európa majd minden tengerében a partok közelében található. A fiatalok

ide s tova úszkálva, rendszeren nagy számmal sziklához, oszlopokhoz és más tárgyakhoz tapadnak, ott növekednek és 3—4 év múltán alkalmasak az eladásra. Roppant sok petét (1 millió) rak, szüksége is van rá a fajfentartás miatt, mert míg helyhez tapadhat, számos ellensége: halak, rákok stb., nagyon sokat felfalnak belőlük. Igen szapora állat. Az osztrigát nagyban gyűjtik és mint élvezeti cikket hozzák a kereskedésbe. A tengerpart környékén betüzdelt karókon már régóta mesterségesen tenyésztik, sőt édes vízben is megkísérették már tenyésztetni (55. ábra).



55. ábra. Az osztriga.

a Az állat teste, b kopolytű, c köpenyeg, d láb, e héj. (Term. nagys.)

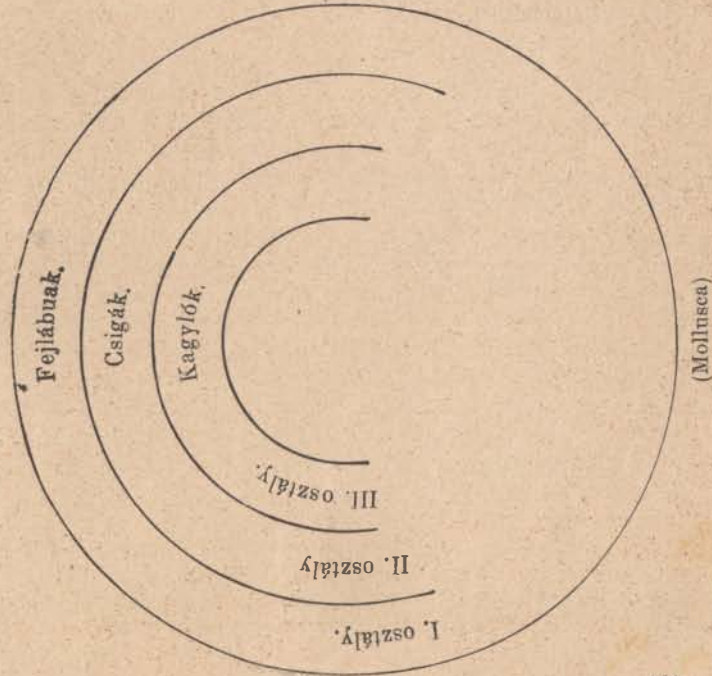
hires, halászata fáradságos és nem is minden kagylóban találnak gyöngyöt. Különösen a Mexikó és a Keletindiai tengerben, a Perzsa-öbölben és Ceylon nyugoti partján honos. — Az óriási kagyló (*Tridacna gigas*) héja 1 m. átmérőjű, súlya 200 kg. — A hajófürő kagyló vagy hajóféreg (*Teredo navalis*), újjnyi vastagságú, féregszerű. Héja kicsiny s az állatnak csak mellső részét takarja. Az európai kikötőkben gyakori, furkálásai által a gátépítményekben tesz sok kárt.

Ezek együttvéve a tengeri kagylók csoportját teszik.

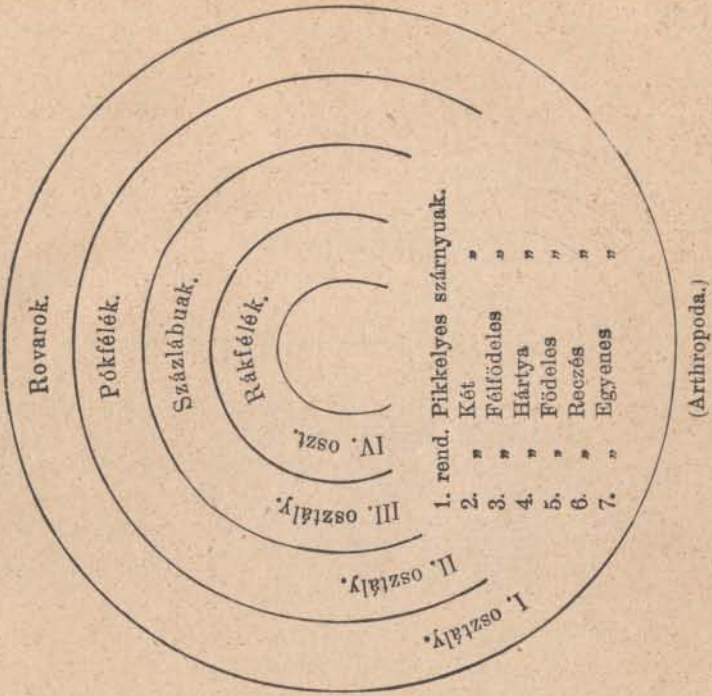
A tengerben még sok más kagyló is él. Fontosabbak: A fésűs kagyló (*Pecten Jacobaeus*) egyenlőtlen-héjú, külső felületén éles bordák láthatók. A fésűs kagylót eszik, ennek az alsó héja (bal) lapos, a felső szépen rovátkált öblös, kívül fehér, belül vörhenyesbarna zománcú; gyümölcs-tányérokknak használják. Eszik még a szakálás kagylót (*Mytilus galloprovincialis*). — A gyöngykagyló (*Meleagrina margaritifera*) lemezes héjai szürkészöldek és gyöngyház néven ismeretesek. Termeli a nemes vagy az igazi gyöngyöt. A ceyloni gyöngy

A gerinctelen állatok szemléltető áttekintése.

I. Puhatestűek köre.



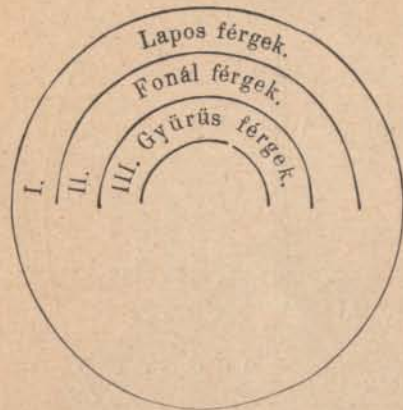
II. Izeltlábtűk köre.



1. rend. Pikkelyes szárnyúak.
 Két " " " " " "
 Félfödéles " " " " " "
 Hárya " " " " " "
 Födéles " " " " " "
 Reczés " " " " " "
 Egyenes " " " " " "

III.

Férgek köre.



(Helminthozoa.)

IV.

Tüskebőrűek köre.



(Echinodermata.)

V.

Bélnélküliek köre.



(Colenterata.)

VI.

Véglények köre.



(Protozoa.)

Növénytan.

Növényország.

Az élők természetrajzának második nagy csoportját a növények alkotják. A szabad szemmel láthatatlan kis gombáskától a százados tölgyfaig az összes növények ide tartoznak, mert valamennyien táplálkoznak és szaporodnak s a táplálkozás folytán belülről kifelé növekednek, tehát mindannyian élnek. A növényországot a szaporodás szerint két nagy csoportba osztották és pedig magvas és spórás növényekre.

A magvas növényeket virágos növényeknek is nevezik, mert valamennyien virágot fakasztanak és elvirágzás után magot teremnek, a termett mag elültetéséből pedig az anyanövényhez hasonló növényt tudunk tovább szaporítani, hogy ki ne vesszen a magja.

Számos magvas növényről az ember akaratán kívül, sőt akarata ellenére is a természet gondoskodik, hogy faját fenn tarthassa, mint ezt számos gyomnál látjuk, bár emberi erőnkkel irtani is iparkodunk a gyomot.

A spórás növények nem virágznak soha, mégis megtermik azokat a nagyon ici-pici porforma testecskéket, melyeknek spóra nevet adtak és amelyekből tovább szaporodnak és így tartják fenn fajukat. Ezeket a növényeket, mert nem virágznak, virágtalan növényeknek is nevezik. Ilyenek a gombák, zuzmók, moszatok stb.

Először a magvas növényekből mutatunk be néhányat, nemcsak azért, mert életük a szemünk előtt folyik le és gyönyörködünk bennük, hanem azért is, mert számos közülök az embereket és állatokat is táplálják, mások pedig gazdasági és kereskedelmi cikket adnak az emberiségnek.

A magvas növényeken a következő részek tűnnek a szemünkbe:

A gyökér, szár, levelek, virág és a termés.

A gyökér legtöbbször a földhöz erősíti és vékonyka gyökérszálaival táplálja a növényt a vízben oldható anya-

gokkal. Ezért kell a növényzetnek az eső vagy legalább az öntözés, különben kiszárad, elhal.

A vízben élő növények gyökerei a vízben élnek és onnan táplálkoznak, de vannak olyan növények is, melyeknek a gyökerei a levegőben lógnak s a levegőből és annak nyirkosságából táplálkoznak. Némely növények gyökerei más növényekbe kapaszkodnak gyökereikkel s azokon élőködnek, mint például a fagyöngy, melyből a madárenyvet (lép) készítik s a szegény kis madarakat fogdossák vele, főleg tél idején, midőn a szegény hasznos kis éneklők úgyis eleget szenvednek a tél zordságától. Hej pedig ha tudnák az emberek, mennyi kártékony rovar- és hernyótól szabadítják meg ezek a gazdaságot, talán egyet sem fognának el belőlük, hanem inkább etetnék őket a szabadban, hogy kiállhassák a tél dermesztő fagyát!

A növények gyökereikből nem szaporíthatók s a gyökereken rügyet, bimbót, zöld színt sohasem látunk.

A gyökereknek két főalakját különböztetik meg. Egyik a *főgyökér*, mely karóformán megy a földbe s ezért karósgyökérnek is nevezik. Ilyen gyökere van a fáknek, cserjéknek; némely kerti növényünknel elhúsosodik és ehető, mint a sárga répa és reteknel.

A másik gyökérforma a *bojtos* vagy rostos gyökér, amely több hasonló szálból áll s bojtos csomót mutat, mint a kalászosok (búza, rozs) és számos fűnemű növény gyökerei.

A szár a gyökérrel ellenkező irányban nő többnyire a földből kifelé, ez földfölötti szár. Vannak azonban olyan növények is, melyeknek a szára a föld alatt nő meg s ott is marad, ilyenek a *gumós* szár, pl. a burgonyáé. Föld alatti száruk a hagymák, mint az ehető hagymák és virághagymák (tulipán, liliom, jácint stb.).

Végül a töke is földalatti szár, mely a föld színével párhuzamosan fekszik a földben, pl. az ibolya, földi eper stb.-nél.

A földfeletti száruk alakra nagyon sokfélék, belsejükre nézve pedig fás, húsos és szalmásak. Az első minden fánál látható, húsos sok dudvának a szára, melyet ha összenyomunk, levét ereszt és a kalászosaink mind szalmás szárúak, mely utóbbiak, ha megérlelik a magot, elszáradnak, belül pedig üresek s helyenkint bütykösek, hogy a szél ne egykönnyen törhesse el őket.

A fás szárukon ágak vannak s ezek képezik a fák koronáját, mely rendszeren olyan nagy, amennyire a fa mellékgyökerei ágaznak szét a földben, hogy a szél ne egykönnyen dönthesse ki a nagy fákat. A húsos száruk is hajtának ágakat, de a szalmás szárukon legtöbbször csak levelek nőnek.

A levelek alakra, sőt színre is nagyon sokfélék, fő megkülönböztetés szerint azonban *lomblevelek* és *tülevelek*, ez utóbbiak a fenyvesekben vannak.

A leveleken nagyon fontos megkülönböztetést mutat az erezet, mert pl. a fák levelein az erek hálózatot mutatnak, a szalmások levelein az erek párhuzamosan futnak és nyelük sincs, a fák levelei pedig nyelesek. A levéllemez sokféle alakú, gyakori a tojásdad forma (alma, körte stb.); a kalászosok és sok fűnemű növény levéllemeze szalag formájú. A levelek széle is többféle; a kalászosok épszélűek. A hárs, szilva stb. fák leveleinek a széle fűrészes. Van még a levélnek válla és hegye s ezek is többféle alakúak.

A levélnek is van életcélja, mert az alsó lapján levegőt és nyirkosságot is vesz fel a levegőből s felső lapja, mellyel a nap felé néz, mindig sötétebb zöld, mint a naptól elfordított alsó fele. A leveleitől lekopasztott növény elsenyved, sőt el is hal. A magvas növények életfeltétele a világosság, levegő és víz. A szobai növények is mind a világosság felé igyekeznek fordítani leveleiket, sőt fiatal hajtásaikat is. Ebben csak úgy bírjuk őket egyenes növésben tartani, ha időnkint forgatjuk.

A virágnál, mely szintén levelekből áll, kétfélet különböztetünk meg: virágnak akkor mondjuk, ha egy szálon csak egy a virág, pl. a tulipán; virágnak pedig a neve akkor, ha egy virágszálon több virág helyezkedik el, pl. a szőlő, ribizke, orgona stb. A *virágról* szól az a magyar szólásmondás: „gyönyörű virágszál”, „gyönyörű mákvirág”!

A hiánytalan virágon négy fő részt látunk, és pedig kívülről befelé számítva a legkülső levélkör 1. a *csésze*, ez többnyire zöld, 2. a második színes levélkör a *párta*, 3. a fejecskés vagy hosszúkás *porzók*, melyek megérésükkor virágpórt hullatnak és a 4. a *termő*, a legbelső, ebből fejlődik a *termés* vagy gyümölcs. A két utóbbi a virág *lényeges* része nem is hiányozhatik a virágból, a két előbbi csak *lényegtelen* rész, mely a lényegeseket betakarja, védi a hideg, túlnyirkosodás, sőt az erős melegtől is, hogy annál jobban legyen biztosítva a fajfentartás, a gyümölcs termése. A csésze és párta egyike vagy másika némely növénynél hiányozni is szokott, sőt mind a kettő hiányozhatik, ezért az ilyen virágot hiányosnak is mondják.

Sok virágnál az ember a kertészet mesterkedésével a porzókat is pártafele levelekké alakítja s ilyenkor a virág teljes vagy rétes, mint a teljes szegfű, teljes rózsza; az emberi beavatkozás nélkül fejlődő vadrózsza virágja nem lesz teljes, de a kerti rózsákkal a kertészet remeket művelt.

A gyümölcsöknél valódi és álgyümölcsöt különböztetünk meg. A valódi gyümölcsök képződése csak a porzó és termő munkájából fejlődik, mint a szilva, dió stb.

Az álgyümölcsöknél a lényegtelen részek is résztvesznek a képzésben pl. a körte végén az érés után is látszik a csésze úgy az almánál is, ezek álgyümölcsök, egyúttal húsosak is.

Vannak azonban a valódi gyümölcsök közt is húsosak, pl. ugorka, paradicsom, de igen száraz termés (gyümölcs) is van, ilyenek a mákfej, a kalászosak mind, repce stb., de a közönséges életben magtermésnek szokták nevezni, gyümölcsnek pedig azokat, melyek húsosak és többnyire ehetőek is, pl. szilva, alma stb.

Bogyó termés az olyan, melyben a magvakat nedv veszi körül, ribizke, szőlő stb. A termések formája és elnevezése oly sokféle, hogy csak néhányat sorolok el: A mák termése tok, a szőlőé fürt, a búzáé kalász, a tök termése kobak, a szilváé, somé csontár, mert magjuk csontkemény; a borsó és lencsée hüvely stb.

Ezek mind *zárva termő* növények, mert magjaik akár húsosan, akár szárazan, de körül vannak zárva; ellenben *nyitva termők* a fenyőfélék magvai, mert semmiféle magtakarójuk sincsen.

Az ágak, levelek és virágok rügyekből fejlődnek és e szerint vannak *ág, levél* és *virágrügyek*.

Alvó rügynek azt nevezik, amelyik már ősszel fejlődik, a telet átalussza és csak tavaszkor feslik ki. Ilyenekből szeretnek rózsát szemezni.

1. A májusi gyöngyvirág (*Convallaria majalis*).

A májusi gyöngyvirág árnyas, nedves erdőkben sűrűen egymás mellett nő. Nevét onnét kapta, hogy májusban virágzik. Szép fehér és kellemes illatú virágaiért kertekben is termesztik.

Tőkéje van, mint a nőszirmnak. Ez tollszár-vastagságú, rostos gyökerekkel és pikkelyszerű levelekkel bőven megrakva, a föld alatt kúszik és elágazik, ezért nőnek oly sűrűen egymás mellett a levelek, melyek egymást védik. Két tölevele van, melyeknél a lemezen kívül még egy hosszú nyelet is találunk.

A levél hosszúkás tojásdad alakú, épszélű, csupasz, párhuzamos erezetű és alul a tőkocsányt hártvás hüvelyként veszi körül.

A tőkocsány felálló és rajta nem egy, hanem több virág van, ezért *virágzatnak* (vagy bokrétának) is nevezik. Virágzata fürt, melynél van egy virágnyel, tengely és ennek oldalán vannak az egyes virágok külön kis kocsánykákon elhelyezve.

A virág részei: az összenőtt, hatkarélyú, harangalakú és fehér színű lepel: — a hat szabad porzó és a termő. A maghon a leplen felül található — tehát *felső állású*, gömbalakú és háromüregű; bibeszála egy bibés. Termése húsos, gömbölyű piros bogyó. A gyöngyvirág évelő növény, mert több évig él s tavaszanként újra hajt.



1. ábra. Az illatos ibolya.

2. Az illatos ibolya.

Kora tavasszal eszerjék tövében meghúzódva nyílik a szerénység jelképe: az *ibolya*. Alacsony, évelő kis növény.

Tőkéje nagyon elágazik s rajta finom rostokkal ellátott gyökérszálak vannak. Felső végéből erednek a tölevelek, a tőkocsány és a helyenként meggyökeredző indák. A levelek egyszerűek és a növény tövén levélrózsát alkotnak.

A levél hosszúnyelű, lemeze szivalakú, azaz alján szíves kimetszésű, finoman szőrös és erősen erezett. A levélnyel tövén két lándzsalakú melléklevél, ú. n. *pálha* nő. A hosszú tőkocsányon csak egy jóillatú virág van, mely alatt két

murvalevél található. Virágja *tökéletes*, mert csésze, párta, porzók és termőből áll. A zöld csésze ötlevelű, az egyes csészelevelek tövén kis toldalék van; — a párta ötszirmú, melyek különböző nagyságúak és alakjukra nézve is különbözők, miért is a virág *szabálytalan részarányos*. Legalul van a sarkantyúban végződő szírom, az utána következő középső két szírom szakállas és a felül levő kettő pedig felfelé álló, valamennyi ibolyakék színű. A porzók száma öt; az alsó porzóknak sarkantyúba menő nyúlványuk van. A porzók szála rövid, sárgaszínű portokok pedig nagyok és a bibeszálat körülveszik. Egy termője van. A maghon felsőállású. Termése száraz, három részre felpattanó tok, melyen a megmaradt csészelevelek is láthatók. Az ibolyának csak a nyári virága hoz termést, a tavasziak leginkább meddők. (1. ábra.) Az ibolya szirmaiból szirupot és illatszert készítenek. — Rokona az *árvácska* (*Viola tricolor*), melyet szép és változatos színű virága miatt kertekben ápolnak. Ezek képviselik az *ibolyaféléket* (*Violaceæ*).

3. A diófa.

A diófa legnagyobb gyümölcsfánk, a magyarok mindig nagy tiszteletben tartották. Erről tanúskodik számos, róla elnevezett helység neve, p. o. Diósd, Diósjenő stb., egész Magyarországon el van terjedve. Síma, szürke kérgéről könnyen felismerhető.

Levelénél találunk egy főnyelet e azon több apró nyelcskéket és ezeken vannak az egyes lemezek. Az ilyen levellet *összetett*, még pedig *páratlanul szárnyasan összetett levelnek* hívjuk, mert a levelnyél folytatásában a főér végén csak egy levél áll. Az egyes lemezek tojásalakúak, kihegyezett csücsűak, kopaszok és épszélűek. Sajátságos erős illatúak, amely szagot különösen akkor érezzük jól, ha a leveleket ujjaink közt szétdörzsöljük. Levélfakadás előtt virágzik. Kétféle virágja van, amennyiben külön-külön, de ugyanazon fán vannak a termős és a porzós virágok (*egylaki*).

A porzós virágok lelógó barka-virágzatot alkotnak, melynél az egyes virágok a virágzat tengelyén vagy virágkocsányon ülnek (lásd a 2. ábrát). A barka kezdetben zöld, később barna lesz és azután lehull. A csészét és a pártát apró pikkelylevelek pótolják, amelyek azután a 8—12 porzót is körülveszik. A termős virágok az egyes ágak végén kettesével vagy hármával ülnek. A maghon gömbalakú, a bibeszál rövid és a bibe kétágú. Termése csonthéjas, mely másféle csonthéjas gyümölcsöktől abban tér el, hogy belse-

jében levő mag négy gerezdre válik szét, mely részek azonban egymással összefüggnek. A diónak héja nyáron zöld és síma, mely a termés megérése után könnyen elválk az alatta lévő barázdás felületű csontos héjtól. A dió héja a lefejtéskor a kezét megbarnítja. ami a benne levő festőanyagoktól származik.

A diófa igen hasznos növény — magjaiból olajat préselnek, éretlen gyümölcsét cukorszörppel befőzik, vagy keserű



2. ábra. A diófa.

1. Ág porzós *b*) és termős *a*) virággal, 2. az érett termés, 3. hosszában és 4. keresztben átmetszve, 5. termős virág átmetszve, 6. porzós virág, 7. és 8. porzók, 9. a félig érett termés.

pálinkát csinálnak belőle. A pálinka a diótól megfeketedik és keserű ízt kap. Éretlen héjából barna festéket készítenek, — kemény, barna színű és habos fáját igen keresik, különösen bútorok és fegyverágyak készítésére használható. A puhafa befödésére vékony lemezeket (funér) fűrészelnek belőle. Zöld levelét megszáritják és erősítő fürdők készítésére használják.

6. A vörös ribiszke.

Alacsony cserje. Levele egyszerű, 3—5 karélyú, egyenlőtlenül fűrészszélű. Apró virágjai fürtöt alkotnak. A csésze ötfogú; — a párta ötszirmú és zöldes-sárga színű; — a porzók száma öt; — a termőnél a gömbölyű maghon felsőállású és a bibeszál kettős bibében végződik.



3. ábra. A vörös ribiszke.

Termése gömbalakú, sokmagvú, simahéjú és igen leves. Az ilyen termést *bogyónak* hívjuk. A bogyó tetején kis koronácskát visel. Színe vérvörös vagy sárgás-fehér, söt fekete is. Íze kellemes, savanykás. Éretten cukorral igen egészséges gyümölcs, télire befőzve is eszik.

Némely helyen a gyümölcse levéből bort is készítenek. Egész Európában honos (3. ábra).

4. A bortermő szőlő.

Kapaszkodó cserje, mely vadon tíz méternél is magasabbra kapaszkodik, sőt a tenyésztett szőlő is, ha nem metszik, felkapaszkodik a házakra, kerítésre és fákra. Egyike a leghasznosabb növényeknek. Eredeti hazája Kis-Ázsia, innen terjedt el Európa déli és középső részeinek melegebb vidékeire. Hazánkban a bortermelés céljából évről-évre nagyobb terület van szőlővel beültetve.

A szőlő és termése oly régi, hogy már a bibliai történetből is ismerjük. Főbb bortermő vidékeinken, a Hegyaljától a Duna-Maros közégéig és Dévágig és a Dunántúl, köves, erdős helyeken, dombvidéki, lapályi erdőkben terem, sőt folyómenti berkekben elvadulva is előfordul.

Fája hajlekony, rugalmas, könnyű, benne a bél igen vastag; hajtásai a vesszők (szőlővessző, ha száraz, «venyige» a neve), bütykösen ízelték, az idej hajtások zöldek, a megvünülteknek héja rostos hánckéreg, mely szalagokban rétegenként foszlik le róluk.

A levelek a hosszú hajtásokon két sorban állanak és pedig a legalsó 3—5-tel szemben nincsen kacs; hosszúnye-

lűek, ujjasan álló 3—5 karéjjal, egyenlőtlenül és durván fűrészesekek, fiatalon alul gypjasak vagy molyhosak, később kopaszok s csak alul, az erek mentén szőrösek. Alakjuk az egyes fajták szerint változik.

A *kacsok* (vagy kacskaringók), melyekkel a szőlő erősen tud kapaszkodni, a felsőbb bütykök vagy csomókból páronként nőnek a levéllel szemben; amely bütyök kacstalan, azon helyette fürt nő. A kacsok segítségével kúszik fela házakra, fákra, lugasokra.

A *virágzat* felfelé álló összetett fürt. Az egyes virágok sárgászöldek, csészéjük öt rövidfogú, a párta zöld, ötlevelű és a zöld szirmlevelek felül sapkalakban össze vannak nőve, alsó szélük, mely alul vörhenyes szegélyű, felhajlik, a virágzás után hamar le hullanak. A porzók száma 5, a termő felső állású.

A *termés* bönedvű, 2—3 csontkeménységű magú bogyó.

A vadon élő fajok bogyógyümölcse gömbölyű, kicsiny, ibolyakék és savanyú, a tenyésztett fajtáké, iz, nagyság, alak és szín tekintetében nagyon különböző. A szőlő májusban virágzik és a gyümölcs szeptember—októberben érik. Haszná igen nagy, mert cukortartalma bogyója igen izletes és egészséges gyümölcs; szárítva mint mazsola- vagy asszúszőlő igen elterjedt kereskedelmi cikk, borkészítésre pedig megbecsülhetetlen jelentőségű. Hazánkban főleg Német- és Oroszországba sok csemege-szőlőt visznek ki évenként. Bortermelésünk pedig a fillokszera előtti időkben világhírű volt s lassankint újra az lesz.



4. ábra. A bortermő szőlő.

a virágbimbó, b felnyíló virág, c felnyílt virág, d maghon hosszában átemetszve.

A szőlő művelése nagy gondot ad a gazdának, de ha a termés sikerül, gazdagon jutalmazza fáradságát. A szőlővesszőt jól megforgatott (rigolozott) 70—80 centiméter mélyen megárkolt földbe, egymástól 80, sőt újabban 100—120 cmnyire ültetik, hogy a ló által húzott ekéket használhassák. A talaj minősége és az éghajlat szerint a különböző helyeken más és más fajokat ültetnek. Aki nemes fajszőlőt és zamatos bort vár a terméséből, az az egyes fajokat külön-külön táblákba ülteti, úgyhogy az egyikben rizling, a másikban kadarka, a harmadikban mézédés stb. fajok legyenek. Közép-Európában a rómaiak kezdték meg a művelést (280. Kr. u.). Hazánkban a tatárok által elpusztított szőlőket IV. Béla király olasz gyarmatosokkal állította helyre és őket Tokaj, Liszka és Olaszi környékén telepítette le. Mátyás király Champagneből, Franciaországból és Burgundiából hozatta a venyigéket és a budai hegyeket ültette be velük.

Tavasszal az első munka a tél alá betakart szőlőnek a *kitakarása*. Ezután jön a *metszés*; ez nagyon fontos munka, mert azt mondják a szőlősgazdák, hogy «a metsző adja a bort». Fejmetszésnél a múlt évi venyigék közül a rosszabb növéseket egészen elmetszik, a meghagyottakat pedig egy szemre metszik vissza. Ezen a módon a tőke végén ökölnyi bunkó képződik, így a tőke nem tarthat túlságos sok vesszőt és ereje a termésre használódik fel. A termés jobban beérik, mert közelebb van a földhöz és a tőkét trágyázni is kevesebbet kell. A hűvösebb vidékeken ez a mód felel meg legjobban.

A tavaszi metszés után jön a *karózás* és *kapálás*; jó gazda egy évben háromszor is megkapáltatja a szőlőjét. Június vége felé az elvirágzás után másodszor is kapálják, kötözik és letördelik a fölösleges oldalhajtásokat. Ősszel van a trágyázás és bujtás, t. i. a hiányzó tőkét úgy pótolják, hogy a szomszédjának egészséges vesszőjét a föld alá mélyesztik, hogy onnan hajtszon ki a jövő tavaszra.

Ha az egész tőkét egy megásott gödörbe sülyesztik, ezt nevezik *döntésnek*. Ha a tőkék elvényülnek és nem teremnek, tűzre való s helyettük új csemetét kell ültetni.

A *szőlő ellenségei*. Amily hasznos a szőlő, fájdalom, ép oly sok az ellensége. Legtöbbet ártott neki a fillokszéra, mely milliókra menő kárt okozott hazánkban is.

A *fillokszéra*. Ez a rovar a levéltetvek csoportjába tartozik. Amerikából hurcolták be az Izabella nevű nagylevelű és különös zamatú kék szőlővel. Franciaországban 1868-ban ismerték fel, onnan terjedt el mindenfelé Európában, kivéve a Balkánfélszigetet. A legkártékonyabb a szárnyatlan fillok-

széra, mely a szőlő hajszalgyökerein élőszkodik. Szabad szemmel nem látható, mert az egész csak 0.5 milliméter nagyságú. Nagyon szapora, tavasztól őszig egy petéből nyolc ivadék után 25,000 millióra szaporodhat. A nyár végén az utolsó nemzedéktől szárnyas alakúak származnak s ezek a földfölötti életre vannak hivatva s a levelek és fiatal hajtásokba tojnak s ezekből a petékből származnak a tojóképes állatok, melyek sietnek a földbe a gyökerekre jutni. Védekezünk ellenük szénkénegezéssel, gyéritéssel s újabban amerikai fajta szőlők ültetésével, melynek kérge keményebb s melyekbe a nemes szőlőt beoltják, hogy élvezhető gyümölcsöt teremjen. Legújában a homokos területeket kezdik szőlővel beültetni, mert a homokos talajba nem fészkel be magát a fillokszéra.

Ellenségei még a nagyfejű csajkó, a szőlő-orrmányos bogár, számos gomba, különösen a peronoszpóra és levéltetvek (liszt- és mézharmat) leginkább a Franciaországból honosított aramont nevű fajon. Az érett szőlőt a róka, madarak és a darázs pusztítják.

A *szüret*, *must- és borkezelés*. Ha jó volt a nyár, szépen fejlődött a szőlő, szeptember és októberben víg szüretnek néz eléje a gazda. A jól érett fürtöket a szedők éles görbe késsel lemetszik a töről és a puttonosok a hátukon behordják a présházba. A prés alul csurog az édes must, mely annál édesebb, minél érettebb volt a szőlő. A mustot kádakba szűrik s onnan töltik a hordókba. A prés alul kiszedik a kipréselt szőlőhéjat és szőlőcsutkát, ez a *törköly*, melyből törkölypálinkát főznek. Az egyes szőlőfajtákat külön szedik és külön szűrik, a mustjukból lesz a zamatos fajbor. Ilyenek pl. a rizling, muskatály, bakator, stb. borok. A hordókat a közepükön levő nyilásnál nem dugaszolják be, s nem is töltik tele, mert bennük forr a must, *erjed* és a bedugaszolt hordót a fejlődő szénsavgáz szétvetné. Mikor a must erjed, nem szabad a pincébe menni, míg ki nem szellőztetik, mert a szénsavgázban az ember megfullad. Hogy megtudják, be lehet-e menni, előbb egy pálea végére erősített gyertyát tolnak be a pincébe; ha az égő gyertya nem alszik el, be lehet menni, ellenben nem. A forrásban levő bor zavaros, később megtisztul s most új, vagy nagyon tiszta hordókba lefejtik, lehúzzák. A háromszor lehúzott bor tiszta és élvezhető. Ha a feketé szőlő héján állani hagyják a mustot, vörös bor lesz belőle.

Az asszú bornak való szőlőt legkésőbb csak akkor szüretelik, ha már a szőlőszemek töppedtek, ráncosak, mert akkor kevesebb bennük a víz és sok a cukor. A tokaji asszú bor világhírű.

Híres fehér boraink a tokaji, ruszti, neszmélyi, somlyói, badacsonyi, érmelléki, balatonmelléki és Erdélyben a rózsamáli, csombordi rizling, küküllőmenti stb. Vörösek az egri, visontai, szegzárdi, villányi, ménesi, budai, verseci, karlócai vagy karlovici stb. Ez utóbbi helynek különösen főzött ürmös borai híresek.

1905-ben körülbelül $3\frac{1}{2}$ millió hektoliter borunk termett, mintegy száz millió korona értékben. (Legnevezetesebb bortermelő országok *Franciaország* évi 40 millió, *Olaszország* évi 30 millió és *Spanyolország* évi 26 millió hl. terméssel.) Borkivitelünk a külföldi államokban igen jelentékeny. Újabb időben csemegeszőlő-kivitelünk is emelkedik. Mindebből láthatjuk, mennyire hasznos gazdasági növényünk a szőlő.

A szőlő rokona a közönséges *borostyán-szőlő* vagy *repkényszőlő* (*Ampelopsis hederacea*), melyet, mert gyorsan nő és sötétzöld levelei nagy árnyékot adnak, lugasok, verandák és tornácok befuttatására használják. Apró szemű gyümölcsét a rigók szeretik.

Ezek együtt a *szőlőfélék* (*Ampelidæ*) csoportjába tartoznak.

A gyümölcsfák termesztése és nemesítése.

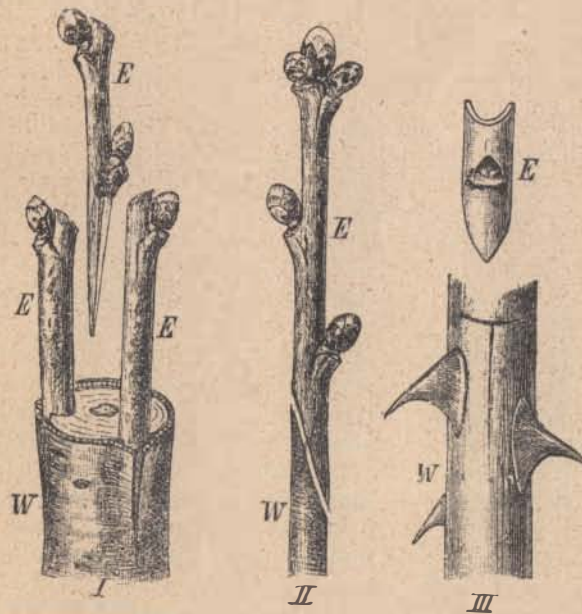
A gyümölcsfák magról természetve élvezhetetlen gyümölcsöt adnak, azért azokat nemesíteni kell. A nemesítéshez pedig szükségünk van egészséges csemetékre vagyis olyanokra, melyeket e célra faiskolákban szoktunk nevelni. A faiskola talaját mindenekelőtt előkészítjük, kövéritjük, azonban nem tiszta trágyával, hanem utcasárral vagy keverék-trágyával. A gyümölcsfa-magvakat azután ősszel a faiskola külön részében — a vető-iskolában — ú. n. ágyakban elvetjük és száraz időben gyakran öntözzük. A kikelt vad csemetéket gondozzuk. Ezek már a második, illetőleg harmadik évben annyira megerősödnek, hogy azokat nemesíthetjük. A nemesítésnek többféle módja van, legismertebbek a hasításba és a héj alá való oltás, lapozás, párosítás és a szemzés (5. ábra).

1. A szemzésnél a nemes fáról vett szemet (rügy), melyet kis pajzsalakú kéregdarabbal együtt vágunk ki, a vad csemete héjába T alakban készített kettős hasításba a héj alá helyezük, azután nem nagyon szorosan bekötjük. Van júniusi szemzés, mely még azon évben kihajt (hajtó szemzés) és júliusi szemzés, mely csak a következő évben hajt ki (alvó szemzés).

2. A párosításnál a vad csemeteág vastagságának megfelelő vastagságú nemes ágat veszünk, melyeken azután egy-

másra tökéletesen illő ferde lapot vágunk és végül — mint egy ágat — összeillesztjük, fonállal és oltó-viasszal megerősítjük. A két érintkező lap csakhamar összenő.

3. A hasításba való oltásnál a nemes ágat ékalakúlag levágjuk, majd a föld színétől 1—2 deciméternyi magasságban levágott vad csemetébe megfelelő hasítást csinálunk és a nemes ágat úgy illesztjük a hasítékba, hogy kérge a vad-csemete kérgével összeessék. Azután erős fonállal összekötjük és az egészet kívülről oltóviasszal légmentesen elzárjuk.



5. ábra. A gyümölcsfa nemesítésének főbb módjai.

Hasításba való oltás (I), párosítás (II) és szemzés (III).

4. A héj alá való oltásnál a nemes ágat akként vágjuk le, hogy az ág végén csak kevés fa maradjon a kéreg alatt. Azután a vad-csemete kérgét felhasítjuk, az oltóágot a kéreg alá helyezük és fonállal, illetőleg oltó-viasszal megerősítjük.

5. Végül a lapozásnál az elmetszett vad csemete oldalán egy lapot vágunk, az oltóágot odaillesztjük és megerősítjük.

Az így nemesített gyümölcs-csemetéket (oltványok) azután, ha kisebb fákat akarunk belőlük nevelni, 1—2 éves

korokban, ha nagyobbakat, 4—5 éves korokban ültetjük ki. A gyümölcsfákat, hogy bőven teremjenek, gondozni is kell. E célból a gyümölcsfák tövét ősszel a gyümölcsszedés után felkapáljuk, körülötte gödröt csinálunk, időnkint a földet megforgatjuk, trágyázzuk, hogy a télen leesett hó a tavaszi olvadáskor és a tavaszi esővíz a trágyát bevigye a földbe, és végül magát a fát is szorgalmasan — hernyóktól, mohától stb. — megtisztítjuk.

Konyha- és virágoskert.

1. A vöröshagyma (*Allium cepa*).

A vöröshagyma igen hasznos növény. Nedvben dús hagymája többnyire felülről lefelé összenyomott kerek s gyakran ökölnagyságú. Kívül vékony, száraz és sárga-verezes hártvás pikkelylevelekbe van burkolva.

Tökocsánya $\frac{1}{2}$ —1 méter magasra is megnő. Ez belül üres, alul hordószerűen kitágult, sima, el nem ágazó és rajta levelek nincsenek. Hasonló alkotásúak a tőlevelek is, melyek belül szintén üresek, felfújtak, kopaszok és párhuzamos erezetűek.

A tőkocsán végén van a gömbalakú ernyős virágzat. A virágzatot fiatal korban hártvás burok fedi, mely mindaddig takarja, míg a virágok ki nem nyíltak. A virág hat zöld lepelből, 6 szabad porzóból és 1 termőből áll. A maghon felsőállású. Termése háromüregű tok. A hagymánál nevezetes, hogy az első évben csak tőleveleket hajt és csak a második



6. ábra. A vöröshagyma.

évben fejlődik ki a tőkocsány és keletkeznek rajta a virágok és a termés — azért a hagymát *kétnyári növénynek* hívjuk. (6. ábra.) A fiatal hagymát magról növelik, átültetik, hogy nagyra nőhessen és ősszel kiszedik a földből. A legszebb hagymákat meghagyják magnak s a következő tavaszon kiültetik őket a kertbe.

A hagymát nyersen eszik és az ételek fűszerezésére használják. Számos rokonai közül említésre méltók a *joghagyma* (*A. sativum*); a *metélőhagyma* (*A. schoenoprasum*);

a *poréahagyma* (*A. porrum*); a *fehér lilium* (*Lilium candidum*); rokonai még a *jácint* (*Hyacinthus orientalis*), a *tulipán* (*Tulipa gesneriana*) stb., ezek azonban kerti dísznövények. — A *spárga* (*Asparagus officinalis*), melynek földalatti szára nem hagyma, hanem rövid tőke. A tőkéből tavasszal halványpirosas tőhajtások nőnek ki, melyeken pikkelyes levelek vannak. A tőhajtások kellemes izüknél fogva eledelül szolgálnak. Ha le nem vágják, akkor 60 cm, — 1 méter magasra is megnő és elágazó szárrá fejlődik. Borsónagyságú termése élénkvörös színű bogyó. Magjait pótkávéul használják.

A vöröshagyma rokonaival együtt a *liliomfélékhez* (*Liliaceae*) tartozik, mert virágaik leplesek, három többé-kevésbé elkülönített bibével, tehát hasonló szerkezetűek, földalatti szárak van.

A konyha- és virágoskert gondozása.

A konyha-, valamint a virágoskertek többnyire az emberi lakások közelében vannak. E célra nyílt területet használunk, melyet rendszeren élősövényvel (szeder, fagyal, galagonya stb.) veszünk körül. Földjének nem lazának, hanem televényben gazdagnak, feketének kell lennie, azért a földet 1 méter mélységig felforgatjuk s trágyázás által javítjuk. Azután a kertet egyes táblákra, szakaszokra osztjuk fel, hogy ezáltal a különböző zöldségeket természetüknek megfelelően ugyanazon táblán évenként változtathassuk. Az egyes növények ugyanis más-más tulajdonságú földben teremnek jól. Így például míg a széleslevelű zöldségek (káposzta, saláta stb.) a kővér és trágyázott földet szeretik; a hagymás növények, továbbá a dinnye, tök, répa stb. a nem egészen kővér földben is jól fejlődnek, addig a hüvelyes veteményeknek a földből való táplálkozásuknál többnyire más és más anyagokra van szükségük, amely anyagok a növény termesztése folytán fogynak, így tehát az illető növény ugyanazon helyen évenként termesztve folyton silányabb lesz; ezért évenként változtatják a növényeket, amely változtatást *vetésforgatásnak* hívják. A konyhakertet rendszeren négy részre, ú. m. a széleslevelű zöldségek, hagymás és ugorkafélék, hüvelyesek és az állandó növények (torma, spárga, sóska stb.) táblájára szokták felosztani.

A konyha- és virágoskert ápolása sok gondot igényel, amennyiben a kerti munka trágyázás-, ásás-, kapálás, gereblyezés-, gyomlálás-, öntözés stb.-ből áll. A virágoskertnek gondozásánál a jó ízlés is megkívántatik, csak így van örömünk benne.

A kerti növényeket többnyire magról termesztjük. A magot azonban nem vetjük el a szabadban, hanem melegágyban vagy más védett helyen és azután a kikelt palántát a kedvező idő állandósulásakor egyszerűen kiültetjük. Ily módon azok a hideget nem szerető növények, amelyeknek a mi nyarunknál hosszabb nyárra van szükségük (paradicsom, paprika, zeller stb.) jobban diszlenek és sokkal előbb jutunk ízletes zöldséghez is. Végül igen fontos dolog a magvak termesztése is. E célból a rokon fajokat egymástól távol ültetjük, nehogy egymás virágait beporozhassák, mert például a jófajú dinnye igen ízetlen gyümölcsöt teremne, ha közelében ugorka volna, különösen a sárga dinnyefajok változnának el. Magnak a legszebb s legerősebb példányokat választjuk ki.

A mezei növények.

a) Gazdasági növények.

1. A búza (*Triticum vulgare*).

A pázsitfélék között a legfontosabb gazdasági növény a búza. A magyar mezőgazdaságban elsőrendű gazdasági cikk. Az egész földön termesztik egészen az északi szélesség 64-ik fokáig.

Egyiptomban már ezelőtt 7000 évvel termesztették.

Rostos gyökere sok vékony és hosszú szálból áll. Ezek a szálak egy méter mélységre is behatolnak a földbe; ezért kell a búza alá mélyen szántani, hogy a hosszú gyökérszálak minél mélyebbre hatolhassanak a földbe.

Szárát, mely 1—1,5 méterre nő, szalmának nevezzük. A szár belül üres és rajta bütykök vannak, melyek a szárát erősebbé, rugalmasabbá teszik és az eltörés ellen védik.

Levelei a bütykökből erednek és felhasított hüvelyükkel a bütyöknél körülfogják a szárát. A levelek hosszúak, szalagidomúak, keskenyek, szélük ép és annyira éles, hogy ujjunkat is bevágja, ha hirtelen végighúzzuk rajta. Vége felé a levél elkeskenyedő, erezte párhuzamos.

Virágzata összetett füzér, melyet *kalásznak* neveznek. Mindegyik füzérke 3—4 virágból áll, melyek a szár folytatását képező elvékonyodó tengelyhez vannak növe. Az egyes füzérké két hosszú kihegyezett hártyanemű kalász-polyva levélbe vannak burkolva. Ezekben belül két-két virág van, melyek ismét két pelyvába, a *virágpelyvákba* vannak takarva. A külső pelyvákat *toklásznak* is nevezik, ezek alul öblösek, felső vé-

gükön vékonyan meghosszabbúlnak vagy a középső ér hosszabbodik meg és ez képezi a szálkát (szálkás vagy szakállas búza). A füzérké két sorban helyezkednek el a virágzat tengelyén és együtt képezik a kalászt. A szálka nélküli búzát *tar* vagy *tariska* búzának hívják.

A porzók száma 3, a porzótokok nagyok és az elporzaskor hosszú vékony nyeleiken kilógnak a toklászok vagy pelyvák közül.



7. ábra
Búza

8. ábra
Tönköly.

9. ábra. 10. ábra.
Rozs. Árpa.

Termője csak egy van. A maghon a csúcán szőrös, bibéje kétágú, pehely-tollszerű végződéssel.

Termése szem, mely vörhenyes színű, hosszanti barázdával. A szem végén a monda szerint Isten képe látható, amiből azt következtetik, hogy a mindennapi kenyereinket adó búza az emberiség számára a gondviselés legnagyobb adománya.

A búza jó földben terem, szereti a kövér televény földet. A soványabb búzaföldet trágyázással javítják.

Leghiresebb búzánk a bánáti acélos búza és a tiszavidéki.

Ellenségei: a gombák közül a *rozsdá*, mely a szárat és leveleket támadja meg, ha az időjárás tartósan borús és a virágzás idején nedves; a szemek belsejét pedig az *üszög* emésztli fel, ha üszögös, szemetes búzát vetettünk; innen származik a magyar közmondás: «aki ocsut vet, gazt arat.» A szár végét a *drótféreg* eszi, a bűtyköket a *hesszeni légy* rongálja. A fiatal vetést a *mezei egér* és *vetési varju* pusztítja. Legnagyobb elemi csapás a *jégverés*.

A vetés ideje szerint kétféle búzánk van: őszi és tavaszi.

A búzaszemet megőrlik, külső héja a korpát, belső része a legfinomabb lisztet adja. Hazánkban az évi termés átlag 45 millió hektoliter. Szalmájából kalapot fonnak. (7. ábra.)

A búza fajhoz tartozik a legtöbb és leghasznosabb gazdasági növényünk, ú. m. a *tönköly* (8. ábra), melynek pelyvája a szemre ráöntött; — az *árpa* (*Hordeum vulgare*, 10. ábra) szalmája alacsony, levelei érdesek, a pelyvák a szemekkel össze vannak növe. A szemek 2, 4 vagy 6 sorban ülnek, amiért megkülönböztetnek 2, 4 vagy 6 soros árpát. Az árpa a hidegebb éghajlatot is eltűri. Egészen az északi szélesség 70-ik fokáig megterem. Szemei lehámozva és megdarálva árpakása, dara és keményítő készítésére használhatók. Legjobb minőségű az úgynevezett sörárpa, melyből sört főznek. — A *rozs* (*Secale cereale*, 9. ábra), mely hidegebb helyeken is nő. Szalmája vékonyabb, mint a búzáé. Az alsó virágpelyvák hosszú szálka van. Hosszúkas szemtermésénél a felső vég tompa, az alsó ellenben hegyes. A rozs kitűnően alkalmas kenyérnek és szeszfőzésre. Sovány és homokos földben is megterem. Leggyakoribb ellensége az *anyarozs* (claviceps purpurea) nevű gomba, mely a szemet támadja meg és helyette egy szarvformán görbült, a szemnél jóval nagyobb lilaszínű képződmény lép fel a kalászban, mely mérgező. — A *mohar* (*Setaria*) stb.

Magyarországban búzával öt és fél millió katasztrális holdat, zabbal egy és fél milliónál több kat. holdat, árpa- és rozssal még több földet vetnek be évenként. Ezért nevezik hazánkat földmívelő (agrikultur) államnak.

A búza és rokonai a *kalászos virágzatú gabonafélék* csoportját képviselik. Mindnyájan *egyszikű növények*, mert magvaik a szemek lehámozása után nem esnek két darabra, mint a borsónál láttuk, de még a csirázáskor sem. A *kikelő növény egy levélkével bujik ki a földből. A levélerek párhuzamosak.*

2. A zab (*Avena sativa*).

Szintén igen fontos fűnemű gabonánövény. Nemcsak a legkülönbözőbb talajt bírja ki, hanem még a hideget is igen jól kiállja, azért a legészakibb és leghegyesebb vidékeken az ottani lakosoknak majdnem egyedüli kenyéradó növénye. Gyökere, szalmája a búzáéhoz hasonló, azonban virágzatában különbözik tőle. Virágzata lecsüngő *buga*, melynél az egyes virágok a virágzati főtengellyel hosszú kocsánnyal függnek össze. Az alsó virágok hosszabbak, mint a felsők. Termése hosszúkas, hegyes szem, melynek belső toklásza a szemmel többnyire össze van növe, a külső toklásza pedig szálkás. Házi állatok táplálására és hizlalására használják. Puha szalmája jó takarmány (10. ábra).



10. ábra. Zab.



11. ábra. A zab szétbontott virágzata. a) kalászpelyva, b) virágpelyva.



12. ábra. A kukorica.

Rokonai közül fontosabbak: a *kukorica* (*Zea mays*, Mais), szára a jó földben 3 méter magas, egylaki növény. Levelei szélesek. A porzós virágok a szár végén bugát, a termős virágok pedig a szár oldalán húsos tengelyű torzsát alkotnak. Igen hasznos gazdasági növény. Zöld szarát takarmányul, a szemes kukoricát a baromfiak etetésére és disznóhizlalásra használják, a szegényebb vidék lakossága kenyeret is süt belőle. (12. ábra.) A *rizs* (*Oryza sativa*) Ázsiából ered. Ma már a Bá-

nátban hazánkban is termesztik. Magvai adják a *rizskását*; belőle készítik az *arakot* (rizspálinka) és a *rizsport* (Puder). A *köles* (*Panicum miliaceum*) gazdag bugája igen sok virágú. Szára lecsüngő s levelei molyhosak. Ha magvainak héját leszedjük, akkor a köleskását kapjuk. Hona Kelet-India. — A *cirok* (*Sorghum vulgare*) melegebb vidékeken terem. Magvait a négerék és az egyiptomiak eszik (szerecsen köles). Nálunk elágazó száraiból seprüket készítenek.

A zab rokonaival együtt a *bugásvirágzatú gabonafélék* csoportjába tartozik. Szintén egyszikű növények, mint a gabonafélék. A kaszáló réteken, kukorica- és burgonyaföldeken az egyszikű pelyvás füveknek számos faja terem, melyek legtöbbje jó takarmánynövény. Ilyenek a *csenkesz* (*Festuca*), *rezge* (*Briza*), *borjupázsit* (*Anthoxantum-odoratum*), *csomós ebir* (*Dactylis glomerata*), *ecsetpázsit* (*Alopecurus pratensis*) stb.

b) Takarmánynövények.

Mindazon növényeket, melyek a gazdaságban a réti széna pótlására szolgálnak és az egyes házi állatok táplálására valók, általában *takarmánynövényeknek* nevezzük. A burgonyán, a répa- és a gabonaféléken kívül vannak még egyesek, melyeket lekaszálva zölden, vagy megszáritva (széna) használunk. Ezek lehetnek azután természetesen, minők általában véve a réteken és a legelőkön vadon termő különböző fajta füvek, továbbá mesterségesek, melyeket az ember évről-évre termeszt a szántóföldeken, milyenek a *lucerna*, *lóhere*, *baltacím*, a *bükköny*, *takarmánytengeri*, a *csalámádé*, a *mohar* stb.

4. A lóhere (*Trifolium pratense*).

A *lóhere* élő takarmány-növény.

Szára fűnemű, ágas, lesimuló szőrökkel fedett. Nyeles levelei hármasan összetettek. A levélnyel mellett apró pálhák vannak. Virágzata *fejecske* vagy *gömb-virágzat*. Az egyes virágok rózsaszínűek vagy fehérek és szerkezetükre a bab virágához hasonlítok, tehát *pillangósak* vagy *csolnakosak*.

Termése kicsiny, kerekded, kétmagú hüvely, melyeket az elhervadt, de le nem hulló csésze egészen betakar. A lóhere a nedvesebb talajt és a hidegebb éghajlatot szereti (13. ábra). Legnagyobb ellensége a *herefojtó aranka* (*Cuscuta europea*).

Az *aranka* nyári növény. Levélnélküli, fonálalakú és sárgavörösszínű szára elágazó és kúszó. Kis virágai tömött alernyőt alkotnak. Virágjában az ötös szám az uralkodó. Az

összenőtt csésze ötfogú; — a halványpiros párta öthasábú, melynek belső részéhez van növe az öt szabad porzó; — termője 1 van. Termése gömbölyded, kétüregű tok (14. ábra).

Az aranka különösen a lóherében, lucernában, ritkábban pedig a komlóban, kenderben és lencsében okoz nagy kárt azáltal, hogy szárával a nevezett növényre kapaszkodik, rajtuk körülcsavarodik, azután finom gyökereivel az illető növénybe hatol és annak táplálékát szívja. Azért, mert más növényeken elősködik, sőt azokat meg is öli, *elősködő* (parasita)



13. ábra.

A lóhere.



14. ábra. Az aranka.

1. virágos ág, amint a növényre csavarodik, 1. virágja, 3. és 4. virág hosszmetsete, 6. és 7. termés.

növénynek nevezzük. Az aranka a földeken, mint sárga folt mutatkozik. Irtásánál a gazdák egyszerűen az illető növényvel együtt gyökerestül kitépik és földjét újra bevetik. Rokonai a lóherének a lucerna, baltacím, bükköny, valamennyi jó takarmányt ad. Ezek pillangós virágúak. Gazdasági növények a kender, len, dohány, repce stb.

A réteken és szántóföldeken sok oly növény van, melyek többnyire a termesztett növények rovására vadon nőnek. Az ilyen növényeket általában gyomoknak nevezzük. Nevezetesebbek: az *aranka*, a *pipacs*, a *kék búzavirág*, a *konkoly*, a *mécsvirág*, a *szarkaláb*, a *vadrepce*, a *kutyatej* stb.

A földművelési és a gazdasági rendszer.

Magyarország földművelő (agricultur) állam, mert a lakosság legnagyobb része mezőgazdaságból, illetőleg nyerstermelésből él, azért hazánkban a földművelés igen fontos tényező.

A földművelésnél nem elégséges csupán csak a föld termékenységet, a megkívántató tőkét és a munkát tekintetbe venni, hanem szükséges még a termesztett növények sajátosságaira és életviszonyaira is kiváló tekintettel lenni. Az egyes növények ugyanis különböző talajban diszlenek legjobban.

Az okszerű gazdálkodásnál ennél fogva a *vetésforgatást* alkalmazzák, azaz: ugyanazon helyen nem egy- és ugyanazon fajt, hanem különböző fajokat felváltva termesztenek. Ezek alapján általában véve kétféle gazdasági rendszert, ú. m.: a *kül-* (azaz nagy) és a *belterjes* (azaz kicsiny) rendszert különböztetnek meg. Míg az előbbi kevés munkával és áldozattal jár, a haszon pedig megfelelően vajmi kevés, addig az utóbbi tetemes kiadású és fáradságos ugyan, de a föld mindig sokkal többet jövedelmez. Mindegyiknek ismét több faja van, nevezetesen: a *gazdasági ugarrendszer*, *váltógazdaság* és a *szabad gazdaság*.

1. A *gazdasági ugarrendszer*nél a földet három vagy négy egyenlő részre osztják fel és e szerint három-, illetőleg négyforgásúnak nevezik. A háromforgásúnál felváltva az első évben az egyik részt őszi búzával vagy rozssal, a másodikat tavaszi búzával vetik be, a harmadik rész bevetetlen, azaz ugar marad, melyet azután jól megtrágyáznak. A négyforgású hasonló, csak hogy a földet négy részre osztják fel; a negyedik részt takarmánnyal vetik be és így az egész vetésforgás négy évig tart.

2. A *váltógazdaságnál* nem hagynak ugart, így tehát a földet folyton művelik. Ez természetesen több kiadással és munkaerővel jár, amennyiben a földet folyton trágyázni kell, de a haszon is sokkal nagyobb. A váltógazdaságnál a birtokot 4—6 tagra vagy szakaszra osztják fel és mindegyik szakaszt bevetik; — csak arra kell vigyázni, hogy két hasonló természetű növényt ugyanazon helyen egymásután ne termesztessenek, hanem hogy az egyes növények felváltva a termőföld legjobban táplálásának megfelelően kerüljenek a földre.

3. A *szabad gazdálkodás* a legtöbb fáradsággal és áldozattal jár, de a haszon is a legnagyobb. Ennél u. i. folyton ugyanazon növényt termesztjük, amelyik a legjövedelmezőbb és amelyiket akarjuk és így igen természetes, hogy a föld termőképességét megfelelő mesterséges trágyanemekkel kell pótolni.

Hazánkban leginkább a külterjes földművelési ugarrendszer van elterjedve, a váltógazdaság kevésbé, a szabad gazdaság pedig alig található, épp azért nálunk a földek általában sokat nem jövedelmeznek.

Erdei növények.

1. A kocsányos tölgyfa.

Leghatalmasabb erdei fáink egyike.

Gyökerei messze ágazók, fásak, igen erősek.

Törzse s vastagabb ágai mélyen repedezettek, feketés szürke vagy barna kérgűek. Vastagabb ágakból képződött koronája terebélyes.

A levelek $\frac{2}{5}$ állásúak, t. i. ha a szár körül egy csavarvonalat képzelünk, amely körül öt levelet olvashatunk meg addig, míg az első, vagyis a csavarulat aljától számított levéltől, az ötödik levélig jutunk. E két levél egymás fölött egy vonalba esik. Az egymással egy függőleges vonalba eső levelek adják a számlálót, a csavarvonalba eső levelek száma pedig a tört nevezőjét.

Az egyes levelek fordított tojásdadok, szélük öblösen karélyos, de vannak hullámos szélű levelei is. Nyelük rövid. Fiatal korban pelyhesek, öreg korban meztelenek, kiálló oldalerekkel.

A porzós virágok lelógó zöldes színű barkákat képeznek, melyek a mult évi hajtások rügyeiből bokrosan, részint az idei hajtások alsó leveleinek hónaljából egyenkint erednek. Az egyes virág leple 6 levelű, 4—12 porzóval.

A termő virágok a fiatal hajtások felső, de nem legfelsőbb leveleinek hónaljában álló kocsány oldalán és csúcán 1—5-ével vannak elhelyezkedve. Az egyes virágot a fiatal kupacs vöröses pikkelyei veszik körül, melyen három rövid vörös bibe van.

A termések meglehetősen hosszú nyélen, kocsányon egy-ötével, néha egymással szemben ketten állanak. Az egyes termésnek a neve makk, nagyságra különböző, éretten világosbarna vagy cserépsárga, fényes. A kupacs néha a makknak felét, néha háromnegyedét fogja körül. A kupacs széle ép és sok pikkely fedí.

Fája súlyos, igen szilárd és a legtartósabb; csersavtartalma nagy. A legdrágább faanyagunkat képezi, belőle készülnek a nagy erősséget és tartósságot igénylő vasúti talpfák, a szép faragású, drága nehéz kapuk, bútorok stb. Sok tölgy-

fát fűrészelnék fel vékonyabb 1—2 cm-es deszkákra, melyekkel a puhafát, kapukat, bútort, az üzletek kirakatait stb. borítják be, hogy azokat mutatósabbakká tegyék.

Egész Európában el van terjedve, ő képezi a lapos erdők javát. Erdőt képező fáink közt a tölgy van az első zónában,



15. A kocsányos tölgyfa.

A virágos ág, B porzós virág nagyítva, C porzók nagyítva, D termés nagyítva, E termés, F, G, H mag.

a másodikban a bükk és a legmagasabb helyeket a fenyvesek foglalják el.

Ellenségeinek száma oly nagy, főleg a rovarok közt, hogy egy hazai fán sem él annyi rovarféle, mint a kocsányos tölgyön. Különösen kártékonyak a cserebogarak, cincérek,

ormányosok stb. Fiatal ágain, levelein és gyümölcsein a gubacslegyek szúrásai következtében különböző nagyságú és alakú gubacsok fejlődnek, melyekből tentát és cserzőanyagot csinálnak. Fája, héja, makkja és gubacsa a legbecsesebb nyers anyagokat szolgáltatják a földművelés, sertéshizlalás, valamint az ipar és kereskedés számára. (15. ábra.)

A tölgyfának számos rokona van, melyek a mérsékelt öv lombos erdeit alkotják. Ilyenek:

A *bükkfa* (*Fagus sylvatica*) szintén igen tekintélyes fa, mely hidegebb vidékeken, a havasok alsó részeiben alkot gyönyörű erdőt. Síma törzse fehér-szürke kéreggel van bevonva. Tojásdadalakú levelei egyszerűek és bőrneműek. Ter-



16. ábra. A bükkfa.

mése hosszú tojásdad, három élű világos gesztenyebarna makk, mely kettésével, ritkán három van a tövises és négy részre oszló kupacban. Disznók hizlalására és olajütésre használják. Kemény, vörhenyes fája a legjobb tüzelőfa. Szénét is égetnek belőle, azonkívül az esztergályosok és az asztalosok használják. (16. ábra.)

Lucfenyő. (*Picea excelsa*.)

Szép, egyenes növésű, 50 méter magasságot is meghaladó fa, hosszúdad piramis alakú koronával. Sudara a csücsig egyenes.

Törzse a mélyen terjedő ágazat és magas korig kitartó hossznövekedése folytán fölfelé meglehetősen egyenletesen vékonyodik.

Ágai aránylag vékonyak, az alsók lefelé hajlók, a középsők vízszintesek, felfelé görbülő végűek, a legfelsők pedig hegyes szög alatt emelkednek ferdén fölfelé.

A fiatal fák csúcsajtása hosszú s egy ideig hosszabb az oldalajtásoknál. A héj világossárga vagy vörösbarna és ráncos, az öregebb fákon cserepes, vörös szürkésbarna.

A túlveleek 5—7 évig, sőt néha 12 évig sem hullanak le s az ágakon sűrű csavarvonalakban állanak, a csúcsajtáshoz hozzásimulók, a vénebb ágakon — mintha szét volnának fésülve — kétoldalra hajlók.

A porzók a tűk közt barkához hasonló porzós hajtásokon ülnek, kinyílás előtt szárcsínű pirosak, a portokok felrepedése után sárgák.

A termőlevelek itt termőt nem alkotnak, hanem szabad felületükön viselik a magrügyeket és többes számban több termőleveles hajtásokon, a korona felső felén a mult évi hajtások csúcsrügyéből vagy az ehhez közelálló oldalrügyekből keletkeznek. Ezen termőleveles hajtások már őszkor mint vörös vagy sárga pikkelyű kis tobozók tűnnek fel. A következő tavasszal teljesen kifejlődnek, egyenesen felálló, 4—5·5 cm. hosszúak, hengeresek és világos bíborpirosak. Egylaki, mert a porzó és termőleveles hajtások külön ágakon, de egy fán vannak.

Toboza — ha megérik — 10—17, sőt több cm. hosszú; 30—25 mm. vastag, orsóalakú és lekonyuló, színe világosbarna.

A *mag* barna tojásdadalakú, melynek szárnya nyelvformájú, hogy megérése után a szél elröphesse a fájáról.

A fiatal lucfenyves áthatolhatlan sűrű. Nálunk a művelés alatt álló erdőkben 100—120 évig hagyják nőni, azután kivágják.

Őserdőkben 300—400 évig is elél és 1—1·5 méternél is vastagabb lesz.

Az északolaszországi Alpeseektől Skandináviáig és a Pyrenusoktól egész Kamcsatkáig mindenütt feltaláljuk. A Kárpátjainkban 1500 méter magasságban, sőt elcserjésedve még magasabban is található.

Ellensége sok van, így a gombák, szúfélék, apácalepke stb. stb.

Haszna igen nagy. Használják épületfának, mert fája szilárd, rugalmas és száraz helyen igen tartós. Deszkája kitűnő anyag az épület-asztalosok kezében. Faedényt, szitakávát, hangszerfenékfát, gyújtószálat, sőt papiranyagot is csinálnak belőle. Lassan növekvő oldalágait, mert igen kemények és tartósak, szőlőkaróknak és sövényfonásra használják.

Fűrészmalmaink legtöbbnyire ezt a faanyagot dolgozzák fel. A fűrészarúkat külföldre is kiviszik.

Számos rokona van.

A foltos bürök. (*Conium maculatum*.)

A *büröknek* főgyökere van. Leveli összetettek és páratlanul szárnyaltak, a szárnyak széle finoman fogazott.

A virágzat, mint a muroknál, sűrű ernyőt képez. Az egyes apró virágok fehérek, szaguk kellemetlen.

Parlag-földeken, de néha kerti veteményeink közt is megterem. Termése száraz ikertermés. Minden ikertermésén öt borda van. A bordák közötti völgyecskek alatt, valamint a termés falában olaj-járatok vannak. Igen mérges növény, belőle készül a *Konin* nevű mérges alkaloid. Számos mérges növény terem a földön, hazánkban is teremnek a beléndek, maszlag, maszlagos nadragulya, piros gyűszű-virág, őszikikirics stb. Legtöbbjéből hasznos orvosság készül.



17. ábra. A foltos bürök.

A déleuropai és forróövi jellemző növények.

1. Déleuropaiak: *citrom, narancsfa, mirtusz, grínátalma, jóféle sáfrány, fügefa, Szt.-János-kenyérfa, szelíd gesztenyefa, paratölgy, olajfa és törpe pálma.*

2. Azsia a hazája: a *kávéfa, teacserje, kenyérfa, kaucsuk-, fügefa, indigó, rontag- és szágó-pálmának.* Az Indiák termik a leghasználtabb fűszereket, ú. m.: *bors, fahéj, gyömbér, szegfűszeg* és *szerecsendiót*, továbbá a *cukor- és bambusz-nádat.*

Afrikára jellemzők: a *tamarindusz, papirus káka, palma-álne, datolya-pálma* és *kávéfa.*

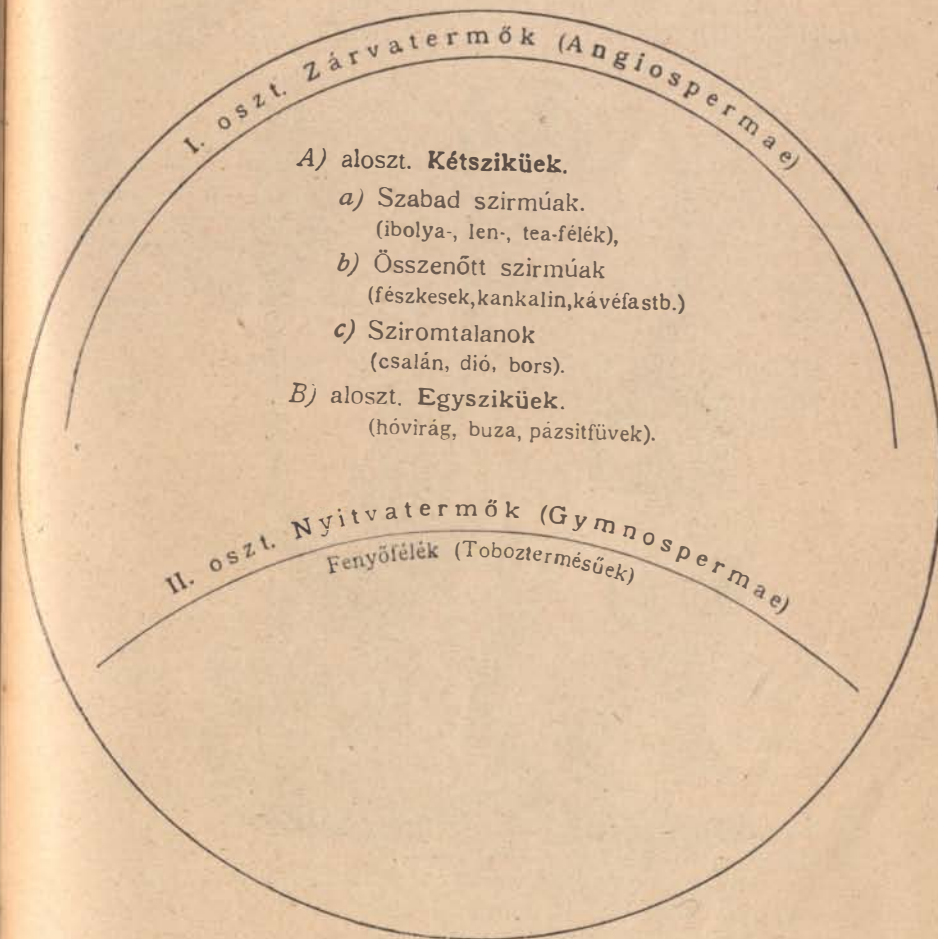
4. A két Amerikának is megvan a jellemző növényzete, ezek a *kaucsukfa, mahagonifa, berzseny-, paliszanderfák, a copál- és perubalzsamot szolgáltató akácfélék, viaszpálma* és *kaktuszok.* Fűszerei: *kakao, vanília, szegfűbors.*

5. Ausztráliában teremnek: A *kazuárfa, eukaliptuszfa, pandanuszfélék, kendersás, kalarábéfa, taró-sás* stb. Az egész forró éghajlat alatt megterem a *kókusz-pálma, banánák* és a legnevezetesebb köztük az *óriáslevelű pizáng.*

A banánok a legdúsabb termő növények, leveleik rostjából készül a manilla-kender. Rokonuk a *gyömbér* és a mi disznónövényünk, a *Canna indica, indiai nád.*

A magvas (virágos) növények szemléltető összefoglalása.

A) MAGVAS (VIRÁGOS) NÖVÉNYEK.



I. Edényes virágtalanok.

B) SPÓRÁS (VIRÁGTALAN) NÖVÉNYEK.

A közönséges korpafű.

Előtelepes növénynek is mondjuk, mert a kihullott spórától előtelep fejlődik, s ezen jönnek létre a porzó és termő-



18. ábra. A korpafű.

1. Növény, 2. sporangium, 3. egyes spórák.

nek megfelelő részek, melyekből az új növény keletkezik. Magasabb hegyi vidékeken terem. Mohformájú kúszó-növény.

Tökéje nincs, hanem földön kúszó szára, mely helyenkint kapaszkodó és villásan elágazó mellékgyökereket hajt. Zöld ágai villásan elágazók.

1. Korpafűfélék.

Levelei aprók, lándzsa alakúak s fedelékesen borítják egymást és a szár körül csavarmenetben sűrűn helyezkednek el. Sporangiumai (spóratartói) a kis levelek hónaljában hosszúnyelű füzéreket alkotnak. Sárga spóráit könnyű meggyűladásuk miatt tűzijátéknál használják. Orvosilag is hasznos, mint hintőport használják. A spórákat a szél veti el és belőlük gumószerű *előtelep* (prothallium) fejlődik a föld alatt és vékony gyökérszálaikkal korhadó növényi anyagokból táplálkozik. (18. ábra.)

Rokona a *szelaginella* (*Selaginella spinulosa*), melynek négy sorban elhelyezett pikkelyszerű levelei és kétféle spórái vannak.

A korpafű és rokonai a *korpafűfélékhez* (*Lycopodiaceae*) tartoznak. Öseik a pikkelyes fák (*Lepidodendronok*) kitűnő fekete kőszén adnak.

2. Surlófélék.

A mezei surló (békarokka, bábaguzsaly).

A surló mezőkön, szántóföldeken, nedves helyeken közönséges gyom, mely gyakran elrontja a szénát. Hasonlóan, mint a haraszt, előtelepes növény. Kúszó tökéje van, mely mélyen fekszik a földben és elágazik. Surló tökét már 15 m. mélységben is találtak.

Kétféle szára van, ú. m. meddő és termő. A szárában kova-anyag van, azért lehet vele kő- és fémedényeket fényesre súrolni, innen kapta nevét.

A termőszár áprilisban nő, kívül izelt és barázdás, belül pedig üres, ágatlan s csúcsán termésfüzért hord. Ez apró, pikkelyszerű levelekből áll, melyek belső részén vannak a sporangiumok elhelyezve. A meddőszár elágazó, izelt és a termőág elszáradása után, midőn spóráit már elszórta, keletkezik és őszig is megmarad.

Leveleit az izeken elhelyezett s 6—91 foggal bíró képletek alkotják, melyek összenöve a szárat hüvelyszerűen veszik körül. Erdességénél fogva súrolásra használják (19. ábra). A spórák rúgó szákkal szóródnak szét. Földünk tör-

ténetében az egykor sokkal nagyobb surlók szintén jelentékenyek voltak, melyek most mint fekete szén az ipart szolgálják.

A surló a *surlófélék* (Equisetaceae) képviselője.



19. ábra. A mezei surló.
1. Termőszár, 2. meddőszár.

3. Harasztok.

Az édesgyökerű páfrány.

A páfrány hegyes vidékeken, árnyas nyirkos helyeken, az erdőkben nő. Az eddig tárgyalt magvas növényektől azonban nagyban eltér. Ha kivesszük a földből, láthatjuk, hogy

az egész növény teste a földalatti tőkéből és az abból eredő levelekből áll. Virágot s így magvakat nem fejleszt. Tőkéje a földdel párhuzamosan nő és arról nevezetes, hogy míg az egyik vége folyton tovább növekedik, addig a másik vég el-



20. ábra. A közönséges páfrány.

1. A növény, a fiatal levelek, 2. tőkéje harántul átmetszve, 3. levél terméscsoportokkal (a, b) 4. terméscsoport, átmetszve, hol a sporangiumok láthatók, u. a. erősebben nagyítva, 6. egy sporangium, d spórák.

korhad. Levelei 20—30 cm. nagyok, csoportosan nőnek, szárnyasan osztottak, felül sötétzöldek, alul világosabbak és áttelelők. A fiatal levelek püspökbot formájára befelé görbülnek s teljes kifejlődésük után hátra hajlanak. A régi levelek

csak időnkint hullanak le. Van főerük és ebből az egyes metszésekre menő oldalereik.

A levelek lehetnek teljesen csupaszok, vagy pedig alsó felületükön az erek két oldalán apró barnás foltokkal, kiemelkedésekkel, ú. n. *terméscsoportokkal* (spóratartókkal) ellátottak. Ezek szaporodásra való szervek, ep ezért az előbbi leveleket meddő, az utóbbiakat pedig termő leveleknek hívjuk. A terméscsoportok csak nagyítóval látható apró gömböcskékből, ú. n. sporangiumokból vannak összetéve, melyekben azután még apróbb szemecskék, a spórák egy



21. ábra. A tőzegmoh.

A egész növény természetes nagyságban, B a spóratok egyes részeivel (a—f) nagyítva.

féreg (pántlikás giliszta) kiüzésére használják (20. ábra). — A *sasszárnyú haraszt* (*Scolopendrium officinarum*) levelei lándzsásak, terméscsoportjai hosszúkásak. A harasztok földünk első korában óriási nagyok voltak és a víz, kavics s agyaggal eltemetttétvén, igen jó minőségű fekete szén né váltak.

A páfrány és rokonai a *harasztfélék*hez (Filices) tartoznak.

sejtből állanak és ha megérnek, a sporangium fala felreped, a spórák szétszóródnak és alkalmas helyre jutva, létrehoznak egy kis szívalakú levélszerű képletet, melyet *előtelepnek* (prothallium) neveznek. Ez nem hasonlít az anyanövényhez. Az előtelep eleinte egyrétegű, később egy felső és egy alsó rétegre oszlik. Ebből, illetőleg ezen fejlődik a tulajdonképeni növény, míg maga az előtelep később elszárad. Így tehát fejlődésében két nemzedéket kell megkülönböztetni: az előtelepet és a kifejtett növényt. — Az édesgyökerű páfrány tőkét *édesgyökér* néven ismeretes orvosságul használják.

Számtalan rokona közül fölemlíthető a *közönséges* vagy *erdei páfrány* (*Aspidium filix-mas*), melynek tőkét a galand-

II. Mohok.

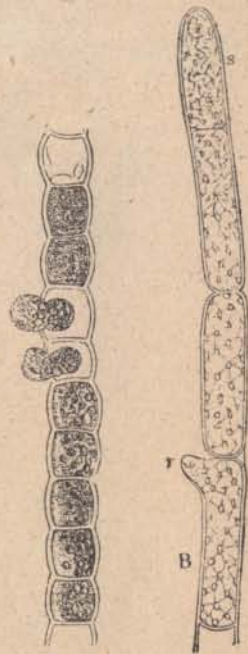
A közönséges páprád.

Hasonlóan virágtalan és spórás növény. Testén szintén külön szarát és levelet különböztetünk meg. Igazi gyökere azonban már nincs, amennyiben azt gyökérfonalak helyettesítik. A harminc cm. magasra növő szára hengeres és apró, hosszúkás, hegyes levelekkel bőven el van látva.

Végén látni a spóratokot (sporogonium), mely süvegalakú, tetején fátyolkával, ebben keletkeznek a szaporodásra szolgáló, a központi oszlopocska körül fejlődő és rugó szálaacs nélkül való spórák.

Amint a spórák megérnek, a spóratok fedője felnyílik és a spórák szétszóródnak. A spórák azután alkalmas helyre jutva, létrehozzák a fonálszerű előtelepet, amelyből az igazi moh később fejlődik. Erdeinkben és mocsaras vidékeinken mindenütt közönséges, leginkább sűrű sötét gyöpöt alkot. Rokona a tőzegmoh (21. ábra), mely a turfaképzéshez járul (tőzeg). Májmohok is vannak.

Telepes növények a moszatok (vizifonál vagy békanyál), 'gombák és a zuzmók.



22. ábra. A vízi fonál.

Gombák.

A csiperkegalóca.

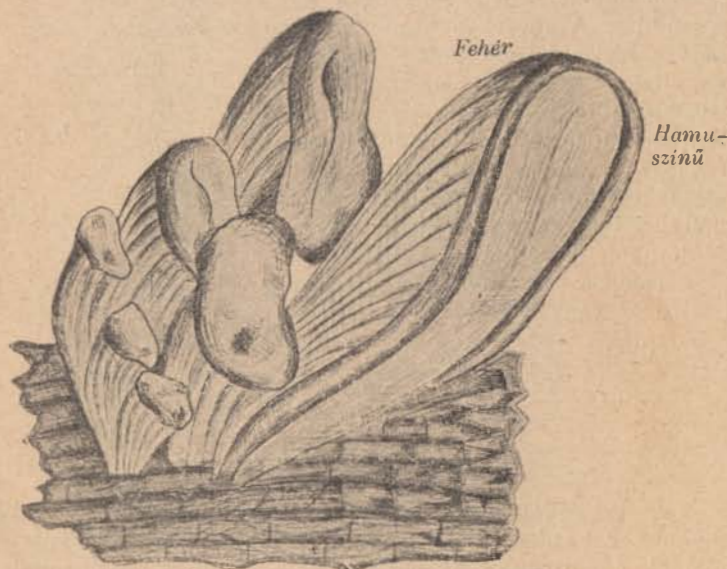
A csiperkegalóca testén megkülönböztetjük a tönköt, továbbá a kezdetben gömbalakú, később kiszélesedő kalapot, melyek együttvéve a *termőtestet*, s a földben levő, fonalakból álló (mycelium) *telepet* alkotják. A kalap tetejét fehér bőr fedi, alsó részén pedig a tönktől a kalap széle felé számos vörösszínű lemezke húzódik, melyeken a szaporodásra szolgáló spórák keletkeznek. Tenyésztésükre különösen a nedves meleg idő kedvező. Réteken, legelőkön eső után gyakori.

Jó ízű húsáért mesterségesen is termesztik. (23. ábra.) Sejtjeiben chlorophyll (levélzöld) nincs, azért mycelium fonalaival csak más növények korhadásából vagy állati anyagok rothadásából bírnak a gombák táplálkozni, tehát élősködnek a gazdáikon, sőt halálukat is előidézhetik, ha nagy számmal lépnek fel rajtuk. (Paraziták.)



23. ábra. A csiperke-galóca.

Ehető gombák még a következők: *laskagomba*. Igen elterjedt és jó ehető gomba, már az ókorban is kedvelték. Vidékenként más-más neve van. Így nevezik diógomba, géva- vagy gelyvagombának és csoportos májgombának, midőn levágott törzseken csoportosan nő.



24. ábra. Laskagomba.

Kalapja húsos, puha,³ szinte ketté felezett, tölcseré kagylós, sokszor majdnem szabályos és a kalap közepe felé tölcseresen benyomott.

A felülete eleinte feketés, ibolyás színű, később hamuszínű vagy barna elfakuló, néha okker színű. A nagyon nedves és sötét helyen termett példányok teteje megszőrösödik.

A karima bekunkorodó. Húsa vizenyős, rostos.

A tönk 2—6 cm. hosszú, 1—3 cm, széles, fehér tömött húsu, felül kopasz, tövén merev szőrökkel.



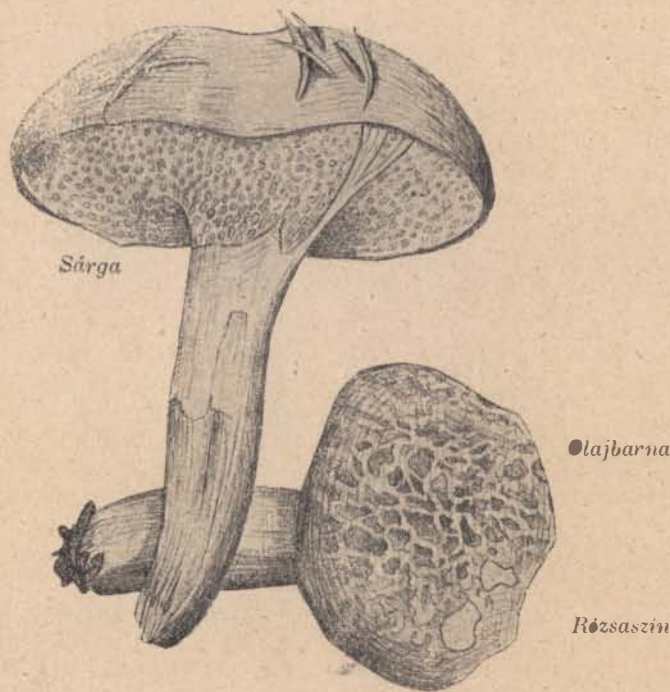
25. ábra. Mézszínű galóca. Tölgyfavirág-gomba.

A lemezek ritkák, fehérek, lefutók, hátul egybeolvadók. Élő lombos fákon (nyáron fűvön) rendszeren nagyobb csoportokban terem szeptembertől decemberig.

Nagyon sok válfaja ismeretes, így Budapest környékéről a vastag tönkű, megfordított tölcseréhez hasonló *húsos gomba*, továbbá a sárgás színű, közepén benyomott kalapú *tölcsergomba* (Nagykovácsi): A *Szent-György-gomba* vagy *gelyvagomba* Budafokon, *májusi gomba* a budai hegyekben és Monoron s Gyöngyösön. A májusi gomba a legizletesebb

gombák egyike, aszálják és olajba főzik. Szárazon is megtartja erős illatát. Olaszországban a *májusi gombát* aszálva igen drágán árusítják el. (24. ábra.)

Mézsínű galóca. Tölgyfavirág-gomba. (25. ábra.) Budapest környékén *tőkegomba* néven ismerik. Kalapja vékony, szívós húsú, eleinte bunkós, majd laposan boltozott, később szétterülő, gyakran a tetején jelentéktelen széles, 6—18 cm.



26. ábra. A kutya vargánya.

púppal. Mézsínű, innen vette a nevét is; gyakran piszkos sárgásbarna. Eleinte sárgás, később barnás-fekete pikkelyekkel.

A kalap karimája kezdetben befelé kunkorodó, később laposra kiterült sávozott; fiatalon fátöl füzi a tönkhöz.

A tönk karcsú, kissé meghajló vagy csavaros, a tövén megvastagodó halvány testszínű, később sárgás, töve felé olajbarna vagy zöldesszürke, felső részén pihés-hártyás gyűrűvel.

Húsa fehér — virágos-barnás.

Lemezei ritkák, eleinte fehéresek, később hússzínű vagy barnás foltokkal a tönkre lefutók.

Íze kissé édeskés, savanykás. Illata édeskés.

Sűrű csoportokban a szőlőtőkék s a fák tövén vagy szabadon a fűben nő szeptembertől novemberig.

A *tölgyfavirág-gomba* az erdőket, az utcák befásítására szolgáló fákat, fenyveseket s lombos erdőket egyformán pusztítja meg.



27. ábra. Szegfűgomba.

titja, még a tölgyet és szőlőt is megtámadja. Sporái csak az eleven seben át támadják meg a fákat. A megtámadott fákat el kell távolítani, mert a szomszédokra átterjed a baj. A legősibb régi időkről egy gombáról sem maradt annyi nyom, mint erről.

Mint táplálék becses. (25. ábra.) Kevert erdőségeken, kertekben augusztus és szeptemberben terem.

Ilyen ehető gomba még: a *tinorru*. A *kutya-vargánya*, (26. ábra); — *szegfűgomba* (27. ábra) a pázsitok gyökerein él, erdőkben nem terem; a *kucsma-gomba* (*Morchella*),



28. ábra.

A kucsma-gomba.

melynek kalapja redős (28. ábra); — a föld alatt tenyésző *szarvasgomba* (Tuber), — a *róka-gomba* (29. ábra); *fenyőalagomba*, *rizike-gomba* kalapja élénk sáfrányszínű — narancsvörös. Kesernyészű csípős ízű. Megszáradva zöld lesz, ez a legbiztosabb ismertető jele.

Mérges gombák: a *légyölő galóca*, skarlátpiros kalapja fehéren pettyezett. Fenyvesekben honos. Mérges tulajdonsága miatt kifőzött nedvét légyvesztésre használják. (30. ábra.) — A mérges gombákat ugyan némely feltünőbb sajátsága, úgy mint a kellemetlen íz és szag, a frissen tört hely színváltozása vagy a tisztátalan helyen való termés és a kalapon a nyálka eléggé megkülönbözteti a nem mérgesektől, de azért csak olyan gombákat együnk meg, melyeket jól ismerünk és bizonyosak vagyunk róla, hogy ehetők.

Igen mérgesek még: a *gyilkos galóca*. (31. ábra.) Kalapja a fiatal gombának tojás formájú, később harangalakú



29. ábra. Róka-gomba

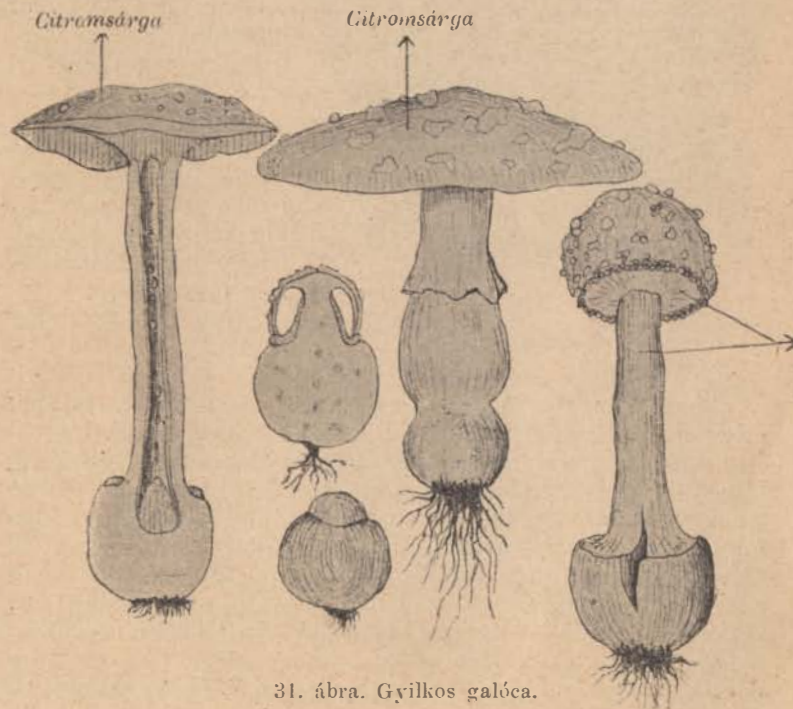
félgömbös, 6—8 cm. széles fehér, sárgás vagy zöldes, közepe gyakran sötétebb. Bőre nehezen válik le nedvesen kissé ragadós, legtöbbször a közös burok szétrongyolódott pikkelyszerű maradványával.

Karimája síma, nem barázdás, idősebb gombánál behasadozó.

Tönkje eleinte tömött húsú, később hegyétől odvas, 8—10 cm. magas, a kalap felé elvékonyodó. A tövén gumósan vagy gömbölyűen felduzzadt, a gumó tetején hárttyás hüvellyel, a hüvely sokszor széles repedésekkel. A fiatal gombát a burok egészen betakarja s ilyenkor pikkelyes golyóhoz hasonló.



30. ábra. Légyölő galóca.



31. ábra. Gyilkos galóca.

A lemezek szabadok, fehérek, finoman fűrészeltek.

Íze és szaga nem kellemetlen.

A gumós galócának számos színbeli változata ismeretes.

Lombos, ritkábban fenyves erdőkben, többnyire seregesen fordul elő júliustól novemberig. Ez a legmérgeesebb gomba és már gyakran okozott halálos végű mérgezéseket. A gyilkos galóca igen változékony egy faj, alakja, színe változik egyes formái szerint s éppen ezért sokszor összezeserélik s jó gomba helyett szedik.

A *sátángomba* (32. ábra). Kalapja kezdetben vastag félgömbös, később laposan párnásan szétterül. 18—20 cm. széles s egész 5 cm. vastag, húsa fehér, megtörve a levegőn vörös, majd ibolyás s azután kék lesz.

Teteje borsárga, később fehéres, nedves időben kissé ragadós, idősebb gombáknál bőrnemű, cserbarna, később fehéres.

Tönkje tojásdad hasas, 5—8 cm. magas, vastag, fönt krómsárga, lefelé vérvörös vagy bíbor színű, felső vége felé finom hálózatos rajz látszik rajta.

Dióra emlékeztető, enyhe, szaga nem éppen kellemetlen. S

mégis ártalmas! A gombák számos fajaihoz tartoznak még: a *pöfetegek* (33. ábra). Réteken, mezőkön kisebb dinnyenagyságra is megnőnek. Ha a spórák már érettek és rálépünk, nagyot pukkan és a spórák mint sárgás füst ömlenek ki belőle. Érdekes gombafaj a *taplógomba* (*Polyporus fomentarius*), mely főleg a bükkös erdőkben, de a cserfák oldalán is tenyészik, belőle készülnek a taplótárgyak, sapkák, diszitmények és az acélkovához való gyújtó-tapló; — továbbá az ártalmas természetű *kenyérpenész* (*Mucor mucedo*); — a *gabona-üszög* (*Ustilago carbo*); — a *rozsdá* (*Puccinia graminis*), az erjesztő gombák, melyek a mustot borrá, a bort



32. ábra. Sátángomba.

ecetté erjesztik és végül az egysejtű s apró — milliméter ezredrészét képező — *bakteriumok*, melyek megrontják a vizet, a levegőt és a talajt és az emberi testbe jutva betegséget, sőt halált is okozhatnak (kolera, hagymáz, pestis stb.).

A csiperke-galóca és rokonai a *gombákat* képviseli.

A gombák levélzöld (chlorophyll, olv. klorofil) nélküli növények, melyek élő növényeken és állatokon, vagy pedig az elbomlásban lévő szerves anyagokon vagy azok belsejében élőködnek. Testük vagy oly kicsi, hogy szabad szemmel nem is láthatók, vagy egészen nagyok, mint a kalapgombák vagy pöfetegek stb. A gombák leglényegesebb életfeltételeihez tartozik, hogy legyen elég korhadó vagy rothadó anyag, mely-



33. ábra. Pöfeteleg-gomba.

ben élnek; továbbá kedvező melegség, nedvesség és sötét hely. A nedves és sötét lakásban könnyen megteremnek az egészségre káros hatású gombák.

A spórás (virágtalan) növények összefoglalása.

I. osztály. A korpafüfélék, surlók és a harasztok olyan virágtalan spórás növények, melyek igazi gyökérrel, szárral és levelekkel bírnak, száraikban edény-nyalábok (táplálócsövek) vannak; előteleppel fejlődnek, amiért együttvéve az *edényes virágtalanokat* (*Pteridophyta* v. *Criptogamae vasculares*) alkotják.

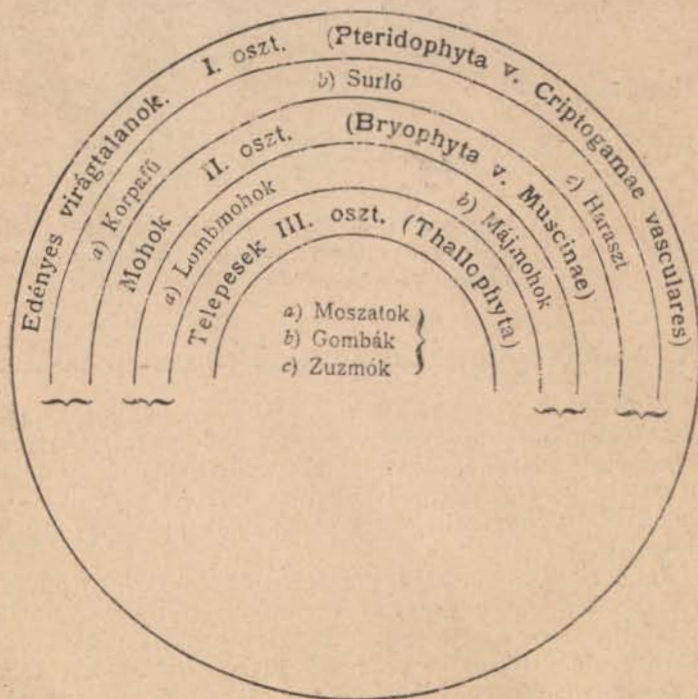
II. osztály. A közönséges páprád és rokonai olyan spórás virágtalan növények, melyek testén szárat és levelet különböztethetünk meg, de igazi gyökerük nincs; előteleppel fejlődnek, mely lemez vagy fonál alakú, ez okoknál fogva együttesen *mohoknak*. (*Bryophyta* v. *Mascinae*) neveztetnek. Felosztatnak lomb- és májmohokra.

III. osztály. *Telepes növények.* A moszatok, gombák és a zuzmók megegyeznek abban, hogy testükön sem gyökeret, sem szárát és levelet megkülönböztetni nem lehet; spórák által szaporodnak, a moszatok kivételével levélzöldet (Chlorophyllt) nem tartalmaznak és élőködők; végül pedig, hogy spóráikból mindig telep (Thalus) fejlődik először s csak azután nő az anyanövényhez hasonló ivadék, amiért együttvéve *telepeseknek* (Thallophyta) neveztetnek. Testük mindig tagolatlan. Gyökeret, szárát, levelet sohasem találunk rajtuk.

Az edényes virágtalanok, mohok és telepesek teste nagyon különböző, de abban mind megegyeznek, hogy sohasem fejlődnek magból, hanem spórából, virágjuk soha sincsen, amiért együttvéve spórás vagy *virágtalan növényeknek* (Sporophyta v. Cryptogamae) nevezik őket.

A spórás (virágtalan) növények szemléltető összefoglalása.

SPÓRÁS (VIRÁGTALAN NÖVÉNYEK.)



Ásványtan.

A természetrajz anyagát két nagy csoportra osztottuk. Az élők természetrajza az állat és növényekkel foglalkozik, az életteleneké az ásványtannal. Az élők szerves lények, mert táplálkozási, szaporodási és egyéb szerveik vannak és a táplálkozás folytán belülről kifelé növekednek, az ásványok semmiféle szervekkel sem bírnak és kívülről befelé ráakódással növekednek.

Az ásvány tömegében egynemű szervetlen anyag. Valamely ásvány leírásánál először az alakját nézzük, ha szabályos mértani lapokat, éleket és csúcsokat látunk rajta, akkor kristály, p. o. sókocka. Ha semmi kristály formája sincs, akkor alakatlan, mint az agyag. Ha apró kristálykákból áll, mint a süvegcukor vagy a márvány, ilyenkor kristályos. Ez utóbbi elnevezés az ásvány belső szerkezetére vagy szövetére is vonatkozik. A belső szerkezet lehet még földes, rostos, — mintha fonalakból volna összerakva — lemezes, ha a belseje lemezekből van alkotva. A belső szerkezet a törésnél mutatkozik.

Igen jellemző tulajdonsága az ásványoknak a keménység, melynek meghatározására fokból álló keménységi fokozatot állítottak össze. Ezek:

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1. az agyag, | 6. a földpát, |
| 2. a kősó vagy a gipsz, | 7. a kova, |
| 3. a mészpát, | 8. a topáz, |
| 4. a folypát, | 9. a korund (rubin, zafir), |
| 5. az apatit, | 10. a gyémánt. |

A keménységi fokozat úgy van összeállítva, hogy minden ásvány az előtte levőket karcolja, de az utána következőket nem. Így a gyémánt valamennyit karcolja, de a gyémántot egyik sem. Még egy gyakorlati meghatározása is van a keménységnek és pedig:

a körömmel karcolható ásványok p. o. zsirkő keménysége 1
körömmel nehezen, de lúdtollal könnyen karcolható ásványok keménysége, p. o. kősó, timsó — — — — — 2

késsel vagy kalapáccsal karcolható keménysége, p. o.	
dolomit, calcit	3
az acéllal karcolható keménysége, p. o. limonit, vas	4
a vas nem karcolja, acéllal tüzet nem ad, p. o. apatit,	
augit keménysége	5
ilyen kemény az üveg is, acéllal tüzet adó ásvány, a 6	
keménységű gránát, de a keményebbek is tüzet adnak	
acéllal megütve, így a kova 7, topáz 8, korund	9
gyémánt 10-es kemények.	

Az öt első az üveget nem karcolja meg, de a többi öt mind megkarcolja, a 9. és 10-es keménységűek el is vágják (gyémánt üvegvágó, az üvegesek szerszáma).

Tömöttség.

A víznek 1 köbdecimétere, vagyis egy liter víz, 4 C°-nál egy kilogrammot nyom. Ezzel a térfogati egységgel hasonlítjuk össze az ásványok ugyanily térfogatát és a nyert súlykülönbség adja az ásvány tömöttségét. Pl. 1 köbdeciméter arany tömöttsége = 19 kg., 1 köbdeciméter ólomé 11 kg., vagyis 11-szer oly tömött, mint a vele egyenlő térfogatú víz. A kovácsolt vas 1 köbdecimétere 7·7 kg., az öntött vas egy köbdecimétere 7·0 kg., vagyis olyan tömött vaskocka, a melynek hossza, szélessége és magassága egy-egydeciméter.

(Optikai) fénytani tulajdonságok.

1. Átlátszóság, 2. fény, 3. szín és 4. a karc.

(Chemiai) vegytani tulajdonságok.

Ezeket akkor vesszük észre, ha az ásványt alkotó részeire bontjuk, vagy egy új testté változtatjuk, p. o. a vasat vitriolban főzzük és vasgálic lesz belőle.

A vegytani vizsgálat száraz és nedves úton történik. Előbbi tűzben, utóbbi többnyire savakban. Kénsav, sósav stb.-ben. Míg a fizikai vizsgálatnál az ásvány megtartja lényegét, p. o. a vas, akár hevítik, akár kovácsolják, mágnesezik vagy acéllá edzik, mindig felismerhetők rajta a vas tulajdonságai, de vegytani vizsgálatnál a vas tulajdonságai többé föl nem ismerhetők.

Az ásványokat tehát háromféleképen vizsgáljuk: 1. alaki, 2. fizikai és 3. vegytani tulajdonságaik szerint.

Egyéb fizikai tulajdonságok: 1. iz, 2. szag, 3. tapintás, 4. mágnesség és végül 5. hővezetés. Ez utóbbi tulajdonság főleg a fémeknél fordul elő, melyek minél tömöttebbek, annál jobban vezetik a meleget, elektromosságot, sőt hangot is.

A) Egyes ásványok leírása.

I. FEJEZET.

Sóféle ásványok.

A kősó vagy konyhasó. — Ételeink egyik elkerülhetetlen fűszere a kősó, mely az ember egészségének fentartására okvetlenül szükséges. A természetben a föld mélyében óriási telepekben fordul elő, továbbá feloldva a tengervízben és a sóforrásokban is nagymennyiségű só van. A hideg tengerekben kevesebb, a melegebb tengerekben több a só-tartalom, legsósabb a Holt-tenger. A nagy sótelepek vidékein, mint Máramaros vármegyében és Erdélyben Parajd, Vizakna vidékén számos sós forrás található. A kősó leginkább apró szemcsés tömegekben, ú. n. sótelepekben található, melyek néha oly nagyok, hogy egész hegyrészeket alkotnak s bányákat is vájhatnak bennök. Bányákban fejtik a kősót és így hozzák a kereskedésbe. Ha mi azután a kősót porrá törjük; háromszor annyi vízben feloldjuk és az oldatot nyugodtan állni hagyjuk, akkor a víz lassankint elpárolog és a kősó szép vitziszta átlátszó kockákban (hexaëder), síma lapoktól környezett szabályos alakokban válik ki, vagyis a kősó kocka-alakokban kristályosodik.

Ha a kősóra kalapáccsal ráütünk, akkor részecskéi síklapok szerint válnak el egymástól, mégpedig úgy, hogy a keletkezett síma és fényes lapok kockát adnak. E tulajdonságot hasadásnak és a nyert új alakot hasadási alaknak nevezzük. A kősót körömmel nem igen, de késsel nagyon könnyen meg lehet karcolni, azért keménysége csekély. Közös megállapodás szerint a kősó keménysége a második keménységi fokozatot teszi, azért azt mondjuk, hogy a kősó keménysége 2 (K. 2). Fénye gyenge, üvegéhez hasonló, azaz nedves üvegfényű. A kősó megtörve szép fehér pornak látszik; — a természetben a szintelen, átlátszó darabok ritkák, leginkább szürke, sárgás, veres, gyakran kékes, ibolyaszínű szokott lenni, de nevezetes, hogy bárminő színe is legyen, ha fehér kavicsához vagy fehér mázolatlan porcellánlemezhez dörzsöljük, akkor a kősó finom porának, azaz karcának a színe mindenkor fehér, ez azért van, mert a színes sóban nem eredeti a szín, hanem festőanyagtól származik; ezt bizonyítja az is, hogy van szépen átlátszó szintelen só is. Vízben feloldódik, oldata is szintelen; ize pedig tisztán sós. Erről a tulajdonságáról lehet legjobban ráismerni.

Nevezetesebb hazai sóbányák: Szlatina, Rónaszék és Sugatag Máramaros megyében; Maros-Ujvár, Torda Erdélyben stb. Hires továbbá Vielicka Galiciában. Ahol csak sós víz buzog föl a földből, ott a sósvizet befőzik s kapják a főtt sót.

Gyógyító erejét a tengeri- és sósfürdők igazolják, erősíti az idegeket és élénkíti a bőr működését.

A közönséges salétrom. — Nedves helyeken, istállók és pincék falain gyakran találunk fehér pelyhes port, mely a salétrom. A természetben így előforduló salétrom-kivirágzásnak nevezik. Hazánkban a budai alagút falain, Debrecen és Nagykálló környékén, valamint az Aldunánál mint kivirágzott port összesöprik és kilugozzák. Mesterségesen is készítik.

Használják a puskaporkészítésre, konyhasóval keverve hús-, főleg sonkapácolásra, továbbá üvegyártás és festőgyáraknál használják, sőt gyógyításra is. A puskaport, mely 75 súlyrész salétrom, 13 rész szén és 12 rész kén összegyűréséből áll. 1320 körül találták fel; a chinai népek már sokkal régebben ismerték.

A Chili-salétrom. — Chili és Peruban fordul elő, de annyira fölveszi a levegőből is a vizet, hogy puskaporkészítésre nem alkalmas, de gyári alkalmazása igen nagy.

A szíksó (szóda). — Ez is kivirágzó fehér por vagy néha kérgezés, néha sárgás fehér, lúgos ízű. A borszesz lángját sárgára festi.

Pest- és Bácsmegyében, Szeged, Debrecen környékén a földről összesöprik, vízben feloldják és a földes részekről megtisztítva adják el. Legtöbbet gyárilag készítenek konyhasóból és egyes növények hamujából. A palicsi-tó vizében oldott állapotban fordul elő. Gyomorjavító és étvágyerjesztő szerül, de főleg az iparban sok célra alkalmazzák, így üveg-, szappan- és fehéritő-gyárakban. Pezsgő italokat és gyógyítószereket is csinálnak belőle.

A keserűs (epsómit). — A keserűs földből virágzik ki. Íze keserű, innen a neve is. Vízben feloldódik s alkotja a keserűvizet, pl. Budán, Igmádon Komárommegyében, a hol évenként 7—10 millió palack keserűvizet nyernek. Használják orvosságul. Szép kristályokat csak mesterségesen lehet előállítani.

A timsó. — Igen ismeretes ásvány a timsó, mely a természetben mint kivirágzás található. Vízbe téve feloldódik.

Találják Róma környékén. Leginkább mesterségesen készítik timsókőből (alunit) és timsó-palából. Magyarországon különösen Beregmegyében és Sárospatak vidékén bányásszák

nagy mennyiségben a timsót, a hol az évi timsótermelés 3100 métermázsza, mintegy 72—74 ezer korona értékben. Miután a timsó a rothadást és a penészedést megátolja, azért a papir- és bőrkészítésnél használják; — továbbá még a szövetfestésben, faggyú- és olajtisztításnál és orvosi szerül is alkalmazzák.

A gálicok. — Ilyenek a *rézgálic*, kékgálicnak is nevezik szép kék színéért. A természetben leginkább cseppköves vagy vesédő kristályos halmazokban vagy vízben feloldva (cementvíz) található (Szomolnok). Színe kék, levegőn elhalványul, üvegfényű, karca fehéres; félig átlátszó, áttetsző. Íze kellemetlen, undorító. Ha oldatába vasat teszünk, akkor a réz hamarosan kiválik, ejtett réz (cementréz). Szép kristályokat, mint a többi gálicoknál is, csak mesterségesen lehet előállítani. A rézgálic mérge. Alkotórészei a fém-réz, kénsav (vitriol) és a víz. Használják a festészetben, a galvanoplastikában és orvosi szerül, de a gazdaságban is fontos szerepe van, mert a vetni való búzát az üszög elpusztítása végett kimossák vele és a szőlőket permetezik a peronospora ellen. Lelőhelyei: Selmec, Urvölgy, Szomolnok, Bánság stb.

A vasgálic zöldszínű, a levegőn mocskossárga porrá esik szét. A természetben tisztán kiképződve nagyon ritkán fordul elő, leginkább mint kivirágzás található. Színe zöld, üvegfényű; áttetsző; íze fanyar. Keménysége olyan mint a kősóé, tömörsége azénál kisebb. Hevítve színét elveszti, megfehéredik és porrá esik szét. Előfordul: Selmecen, Oravicán stb.

A vasgálic, a cserhéjban és a gubacsban található cseresav oldatával fekete tintát ad. Használják bőrfestésre, berlini kék és vitriol előállítására, orvosságul, szemét-gödrök és szükségelyek fertőtlenítésére stb.

II. FEJEZET.

Kőféle ásványok és földek.

a) Mész tartalmú ásványok.

A gipsz. — Ez az ásvány szép hosszúkás táblás kristályokban, de tömegesen is előfordul, szemcsés és szálás szövetben. Gyakran két egyforma gipszkristály bizonyos törvények szerint egymással összenő, amidőn ikerkristályt alkotnak. Az ikerkristályok bemélyedő éleikről és a befelé álló szögéről ismerhetők föl. Egy irányban oly jól hasad, hogy késsel levelekre lehet fosztani. Az ilyen lemezek meghajlít-

hatók ugyan, de előbbi helyzetükbe nem pattannak vissza, tehát engedékenyek. Keménysége csekély. Tökéletesen üvegfényű, hasadási lapokon gyöngyfényű. Színe fehér, de van barnás, szürke, kékes stb. színű. A hófehér, gyengén áttetsző kristályszemcsés gipszet alabástromnak hívják. Ha üvegsőben hevítjük, akkor vizét elveszti és a víz hidegebb helyeken harmat alakjában rakódik le.

Lángba téve, a lángot vörösre festi. Vizben nehezen oldódik, egy rész gipsz feloldására 400—500 rész víz szükséges.

A forrás- vagy kút vízben feloldva is előjön. Budán agyagmárgában, Selmecen pedig, Hodrusbányán s több más helyen nagyobb tömegeket is alkot.

Legtöbbet bányásznak Sziciliában és az Apenninekben; alabástromot Olaszországban, Badenben és Württembergben. Használják az építkezésnél tartós vakolat készítésére, a gazdaságban mint kitünő trágyát és gipsz alakok előállítására.

E célból a gipszet égetik, porrá törik, a port vízzel keverik és a keletkezett pép azután formákba öntve, megkeményedik.

Ha gipszhez enyvet, timsós vizet és festéket adnak, színes lesz, amidőn kicsiszolva márvány-utánzatokra (stucco) alkalmazható.

Igen jó vakolatot szolgáltat, továbbá a vasszegeknek a kőfalba való megerősítésénél ragasztószerűen is használható.

A mészkő. — Egyike a legelterjedtebb ásványoknak, melyet igen gyakran és nagyon szép kristályokban találhatunk, hazánkban számos helyen (Buda, Kis-Svábhegy). Ezenkívül egész hegyeket is képez, midőn többnyire kristályos tömeget alkot és akkor szövete lehet szálas, szemcsés vagy tömött. Körömmel vagy lúdtollal nem, de késsel jól karcollható. A keménységi fokozat három fokát képviseli. Igen jól hasad.

Ha kemencében erős tűzben izzítjuk, akkor égetett mésszé alakul át, mely kemény, likacsos, fehér színű és szagtalan; vízzel nagyon gyorsan egyesül, majd felduzzad és fehér porrá esik szét. Így készül az oltott mész, mely vízzel feleresztve adja a méspépet, mésztejet és a mésvizet. Az oltott mész homokkal keverve adja a mézshabarcot, melyet a vakolat készítésére használnak. A mésztejet a bőrök kikészítésénél a szőrök stb. eltávolítására, meszelésre, a világító gáz tisztítására alkalmazzák. A mésvíz pedig mint orvosi szer ismeretes, torokfájásnál toroköblögetésre használják. A méspép és homok mint a vakolatot, a téglát vagy köveket szilárdan összeragasztja és a levegőn megkeményedik, mert megszárad,

tehát vizet veszít, a levegőből pedig szénsavat vesz fel és a vakolat nagy részében szénsavas mésszé válik ismét és kőkeményesgű lesz.

Számtalan válfaja közül fontosabbak: a *kettőzöpát*. A *márvány* szemcsés minőségű mészkő, melynek értéke a szemcsék finomságától és színétől függ. Színre nézve legbecsesebb a fehér, főleg a görög- és az olaszországi (carrarai). Előfordul azonban Kelet-Magyarországban (Csikmegyében, Szárhegyen) is. Építkezésekre és szobrokra használják. A színes márványt hazánkban Piszken, Pécs és Nagyvárad vidékén bányásszák. — A *kréta*, mely apró (mikroskopi) nagytóval látható állatok héjából képződött, földes mészkő, főleg Angolországban található. — A *márga* mésznek agyaggal való keveréke. Reá lehelve agyagszagú. A márgához tartozik a cementmárga, ez adja égetve a vízépítésben kitünőnek ismert hidraulai meszet, mely vízzel keverve, úgy a víz alatt, mint a levegőn gyorsan megkeményszik. Az olyan mészkövek, melyek 18—20% agyagot tartalmaznak, égetés után olyan vakolatot szolgáltatnak, mely a víz alatt válik kőkeményesgűvé és ezt használják a víz alatti építkezéseknél, mint hidraulai cementet. A cementet a gazdaságban is használják. Hazánkban cementmárgát bányásznak Beocsin és Nyerges-Ujfalu vidékén; leghíresebb azonban a portland-i (Angolország). — A *daráskő* és a *durva mészkő*, mint építészeti anyagok ismeretesek. Ezeket hazánk különböző kőbányáiban fejtik. — A *cseppkő*, mely oldott állapotból a barlangokban szilárdulván meg, jégcsapokhoz hasonló alakot vesz fel és természetes szoborként a legtarkább színben tűnik elő, pl. az aggteleki, szepesbélaei, révi és Keszthely vidéki cseppkő-barlangokban.

A szénsavas mész a talajból az élő állat és növényi testbe jut. A növényekből a táplálkozás folytán bejut a mész az ember, a ló, szarvasmarhák csontozatába, a csigák és kagylók házaiba s azoknak keménységet, erőt kölcsönöz.

A dolomit kristályokban és szemcsésen is fordul elő, a méspáttól különbözik, amennyiben csak porrá törve pezseg a higitott savaktól. Hegyeket is alkot, pl. Budán a Sas-, Gellért- és Mátyáshegyek. Budapesten a szódavíz készítésére használják.

A folyópát (fluorit) keménysége 4. Erős kénsavval (vitriol) főzve folyosavat ad, mely az üveget átlátszatlanná teszi (üveg-étetés) s csak így lehet ezután az üvegre festeni.

b) (Baryt) súlypátfélék.

A súlypát táblaalakú kristályokban fordul elő. Kristályai az ásványgyűjtemények díszei. Található a budai Kis-svábhegyen, Felsőbányán, Körmöcön stb., súlya miatt porát a hamisított anyagok súlyszaporítására használják, pl. szappan, sőt ritkábban zsírnál is.

A mészpát, dolomit, gipsz, folypát és súlypát összetételükre nézve a sókhoz hasonlóak s földfémek sóinak is nevezik őket. A sóktól mégis különböznek, mert a két első csak szénsavas vízben oldódik, az utóbbiak pedig vízben nem oldhatók és savakkal leöntve nem pezsegnek, mert kénsav-sók. (Kísérlet.)

c) Faggyúföldfélék.

A zsírkő (szalonnakő vagy steatit). — Ritkán kristályosodik, többnyire leveles, szövete tömött. Hajlítható, de nem rugós; fehér vagy sárgás színű. Lágy, körömmel karcolható.

Használják faragásokra, márványcsiszolásra, porrá törve adja a «Federweiss»-t. Porrá törve és olajjal keverve a fából készített géprészek kenésére is használják; továbbá a zsírfoltoknak a posztóból való kivételére, az üvegen és posztón való rajzolásra, arcfestéknek, hajpornak stb. alkalmazzák. Belőle készülnek a híres selmeci pipák és olvasztó téglék.

A zsírkőhöz hasonlóit tulajdonságára, és összetételére nézve a tajték (sepiolith), mely az előbbinél keményebb, a vízen úszik és a nyelvhez erősen tapad. A spanyolországi barnásszínű, de kisebb darabokban fordul elő, mint a fehér. A pipametszők használják. Porával igen jól lehet a zsírfoltokat kitisztítani posztófélékből. Előfordul Kis-Ázsiában, Spanyol-, Morvaországban és Boszniában.

A porcellánföld (kaolin). — Fehér vagy sárgásszürke tömeget alkot. Előfordul minden földpátos kőzet társaságában (pl. Körmöcbányán), amennyiben földpátokból képződik ezeknek elmálása következtében.

Belőle porcellánedényeket égetnek. E célból vesznek kaolint, melyet kevés kvarccal, földpáttal vagy gipsszel keverve finom porrá törnek, azután iszapolják és vízzel keverik, amidőn az egész könnyen gyúrható és alakítható, péppé alakul át és így edényekké idomítják. Az edényeket eleinte levegőn szárítják és azután kétszer kiegészítik. A porcellán első készítését a kínaiaknak tulajdonítják. Hazánkban híres a herendi porcellángyár. Kitűnő porcellánföld van hazánkban Ungmegyében, Dubrinicson.

Az agyag. — Földes kinézésű ásvány. Jellemző reája nézve, hogy ha reá lehelünk, akkor különös, ú. n. agyag-szagot érzünk. Képlékeny, azaz vizet magába szíva, könnyen gyúrható sarat ad; rajta azonban a víz nem folyik keresztül. Kiválóbb edényfajták a porcellánon kívül még a fayence (olv. fajansz), kőedény és majolika. A magyar iparnak világhírű nevet szerzett a pécsi Zsolnay-féle majolika, valamint pyrogranit, eosin és lüszter mázas készítményei.

d) Csillámfélék.

Ezek az ásványok nevüket csillogó fényüktől nyerték; lemezes szerkezetűek; igen rugalmasak és igen jól hasadnak; keménységük 3; átlátszók és gyöngyfényűek, a tűzben összeolvadnak.

A fehér csillám neve *muszkovit*, a feketéé *biotit*; van vörös csillám is, valamennyien a kova és földpátokkal összetett kőzeteket alkotnak. Ilyenek az utcakövezésre használt gránitkő, a trahit és a csillámpala, sőt némely homok is. A fehérből lámpahengerek és ernyők készülnek.

e) Kemény kővek.

a) Nem drágakővek.

A földpát. Ez is összetett kőzetek alkotórésze, így az említett gránité. A földpát könnyen elmálik porcellánfölddé, más ásványokkal keverve agyaggá. Tűzben üvegnyemű anyag lesz belőle, ezért használják porcellán és majolika edényekre üvegszerű máznak.

Társásványai az amphibol, ezzel rokon az azbeszt, mely annyira szálal, hogy tűzálló szövetet készítenek belőle a tűzoltók sisakjaiba és cipőtálpakba. Rokona az augit, mely a trahit némely fajtájában fordul elő.

A leggyakoribb s földünknek csaknem $\frac{9}{10}$ -ede a kvarc vagy kovakő; ennek dacára oly tömegben alig fordul elő, hogy kőzetet alkothasson, de annál gyakoribb mint kőzetalkotó rész, igen sokféle alakú és színű. Kristályai leginkább hatoldalú oszlopot és ennek végén hatoldalú piramist alkotnak, a piramis 6 lapja közül az egyik vagy kisebb a többinél, vagy sokszor hiányzik is; de található szemcsésen is. Színe szerfölött változó. Acéllal nem karcolható, de hozzá csiholva tüzet ad és az üveget erősen karcolja: keménysége 7. Számos változata ismeretes. Ilyenek: a tiszta átlátszó *hegyi-*

kristály, melyet, ha önállóan jön elő, előfordulási helyéről *máramarosi gyémántnak* neveznek; — az ibolyaszínűt *ametsztnak* mondják, a sárgát *citrinnek*, a vörhenyeset pedig *rózsakvarcnak* stb.

Ha a kvarc átlátszó, vagy áttetsző, tömör tömegekben található, akkor vaskos kvarc a neve. Ilyen vaskos kvarc a *calcedon*, melynek színe kékes vagy vörhenyes; továbbá a húsvörös *carneol*, a füzöld *chrysopras*, a fehéren és barnán csikolt *onix* és a tarka rajzolatú *achát*.

A szélein áttetsző vagy egészen sötét kvarcok közé tartoznak: a *tűzkő*, mely máj- vagy fekete színű; a *vörös* és a *barna jaspis*, valamint a fehér *próbakő* vagy *lydiai kő*. — Szemcsékben, mint társásvány részt vesz az összetett kristályos kőzetek alkotásában (gránit stb.) is.

A víz erőművi hatása következtében idővel azonban kisebb szemcsékre esik szét és alkotja a kvarchomokot. Ha e szemcsék valamely ragasztó anyag útján összetapadnak, akkor homokkő keletkezik. A homokkővet különösen az építésnél használják.

A kvarc szebb fajtáit ékkövekkül használják. Valamennyien harmadrangú ékkövek.

Az opál. — A kvarccal rokon ásvány. Sohasem kristályosodik, amennyiben szabálytalan alakú, kisebb-nagyobb egynemű tömegben található. Az ilyen ásványt alaktalannak (amorph) hívjuk. Törése kagylós; nem hasad. Keménysége 6. Zsírfenyű; számtalan színben fordul elő. Tűzben nem olvad meg, de homályos lesz.

Számtalan válfaja közül nevezetesebb: a *nemes opál* («magyar drágakő»), mely kékes, sárgás, fehéres, vörös színű, élénk színjátékkal. Drága ékkő. Hazánkban Vörösvágás mellett található, továbbá előfordul még Amerikában és Ausztráliában is. — A *tűzopál* vörössárga színű, átlátszó vagy áttetsző; a *közönséges opál* tejfehér színű, gyakran ágas rajzokkal; ha tiszta, *tejopálnak* hívják és ha sárga, akkor *viaszopál* a neve; mindkettő közönséges. A *fél opál* csak szélein áttetsző és nem tiszta színű.

A szép tűzű opálok csiszolva elsőrendű drágakövek. Mindig gömbölyűre vagy tojásdad alakra csiszolják.

Az itt felsorolt ásványok mind kovasavasak és a kőzetek alkotó részeit képezik. Elmalásuk által porcellánfölddé és termő talajjá válnak. A csillámok és a kova a palás kőzetek alkotásában is szerepelnek.

b) *Drágakövek.*

A **gránát** 7-es keménységű, tűzben olvad, több színben fordul elő. Vörös: az *almandin* gyakori gyűrűkő, Ceylon

szigetéről hozzák a kereskedésbe; a *közönséges gránát* nagy szemekben is előfordul, majdnem feketevörös színű; a *cseh gránát* vérvörös, legjobban használják női ékszerekre és melltük készítésére. A kisebbeket a gyógyszerész mérlegeken az üres üvegek súlykiegyenlítésére használják (tara). A szebbeket gyémánttal átfúrva nyakékül alkalmazzák.

A **topáz** 8-as keménységű, borsárga, néha víztiszta és szépen csiszolva a gyémánttal vetekedik. Karátja 7—8 frt. A karát drágakömmérték. 1 lat = 75 karáttal, ez = 240 szemmel, 1 szemer pedig = 0.14 grammal.

Turmalin. — Kristályai oszlopalakúak, de egyik végükön másképen vannak kifejlődve, mint a másikon, ezért a turmalint félalakúnak (hemimorph) mondják. Sok színben fordul elő, leggyakrabban fekete. Az ékszerkereskedők turmalin-fogót készítenek belőle, mellyel a topáz a gyémánttól csalhatatlanul megkülönböztethető.

A **korund-félékhez** tartozik a *zaphir*, mely szép kék színű és régóta becsesnek ismert ásvány; a tűzben a színét elveszti; a *rubin* vörös színű, a gyémánt után legnagyobb értékű.

A zaphir és rubin igen kedvelt ékkövek. Az apró szemcséket zsebórákban csapágyul használják és az átfúrt rubin egyenletes vastagságú arany, platina stb. sodronyok keresztülhúzására szolgál. Karátjuk 30—40 frt. A 3-karátos csiszolt rubin gyémántértékű.

A **gyémánt.** — Az ásványok legkeményebbike. Szabályos kristályokban fordul elő. Fényszórási képessége igen nagy, azért ragyog csiszolva oly sok színben; dörzsölve elektromossá lesz, nagy tűzben elég. Keménységét 10-zel jelöljük. Igen jól hasad. Savakban nem oldódik. Tiszta szénből áll.

Leggazdagabb lelőhelye Kelet-India és Dél-Afrika, hol másodlagos fekvőhelyen a folyók medrében, — azaz nem azon a helyen, hol eredetileg képződött, található a kavicsok közt; továbbá Brazília, jelenleg keveset találnak, de néha fekete színűre is akadnak, melyet *carbonát-nak* neveznek.

A gyémánt a legbecsesebb drágakő. Az próbbakat üveg-metszésre, csapágyakra vagy a gyémánt csiszolására használják. Értékét a csiszolás növeli, ekkor karátját 200 koronával is fizetik.

A tanult ásványok megegyeznek abban, hogy többnyire kő vagy földes kinézésűek, vízben nem oldódnak, azért izök nincs, a gyémántot kivéve, nem égnek, de többen közülök fényüket, színeiket és kristályalakjukat elvesztik és földes külsejűekké válnak, ilyen változás látszik némelyiken a málás következtében is; fémfényök nincs, azért összefoglalva a *kőfélé* vagy a *földes ásványok* csoportját teszik.

III. FEJEZET.

Fémes ásványok.

1. Nemes ásványok.

Az arany (aurum). — A fémek királya az arany. Ritkán bár, de mégis kristályosodik. Kristályai azonban kicsinyek és eltorzultak. Leginkább lemezalakban, azonkívül hintve is található egyes sziklafajokban sőt némely folyó homokjában is por, lemezke és rögök alakjában. Színe mindig aranysárga. Tűzben olvad és annyira nyújtható, hogy azt mondják, egy arannyal egy huszárt lovastól be lehetne aranyozni. Karca is olyan mint a színe, ez az ismertetője. Nemes fém, mert színe és fénye sem tűz-, sem a levegőben nem változik. Csak a királyvíz oldja, mint a cukrot a víz. A királyvíz áll: 3 rész sósav és egyrész salétromsav (választóvíz) keverékéből.

Hazánkban, Selmec, Körmöc, Verespatak, Abrudbánya, Nagy- és Felsőbányán vannak aranybányák. A Maros- és Aranyos folyóink iszapjából mossák ki. Amerika és főleg Ausztráliában és Transzváiban a búrok hazájában sok aranyat bányásznak.

Pénzt és ékszert készítenek belőle, de hogy keményebb legyen; rézzel keverik (ötvözik). A magyar ötvös munkák különösen a 16. és 17. században híresek voltak. Karcát a próbakőről a választóvíz le nem veszi, mert nem oldja fel, mint a rezet, ezüstöt stb. Magyarország évenként körülbelül öt millió korona értékű aranyat termel s bányáink egész Európában a leggazdagabbak, még dacára annak, hogy Erdélyben már a rómaiak is bányászták, de csak kézi eszközökkel. Értékét a londoni aranypiac szabja meg. A valódi aranytárgyakon hiteles próbajelzés van, melyet a fémjelző hivatal üt rájuk.

A platina. Szemesék vagy kisebb darabokban a homok közt is találják. Oroszországban az Ural hegységben 10--15 kilós darabokat is találnak; ez az igazi hazája. Oroszország pénzt is veret belőle, mert majd olyan értékű, mint az arany. A villamos iparban sokat használnak belőle, mert a villamosságot igen jól vezeti. Szívós fém, vagyis nehezen szakad el s oly vékonyra nyújtható, hogy szabad szemmel alig lehet meglátni.

Az ezüst (argentum). — Ritkán fordul elő kristályosodva. Rendesen drót-, ág- vagy lemezalakokban, mint utánzó alak, továbbá erekben és hintve találják. Fehér színe több-

nyire barnán van futtatva. A fémek közt legfényesebbre csiszolható. Tűzben könnyen olvad. Keménysége 2; lágy. 1 gr. ezüstöt 2000 méter hosszú dróttá lehet kihúzni. Tömöttsége 10·5.

Lelőhelye hazánkban: Selmec- és Körmöcbánya, de előfordul Európa és Amerika több helyén. Az ezüst főképen a pénzek féme, de ékszerekre is használják.

Az ezüstöt törvényes módon rézzel ötvözik a tizedes rendszer alapján. 1 klgr. ezüst értéke 180 korona.

A kéneső (higany, hydrargyrium). — Nevét folyós állapottól nyerte. Apró, ónfehér cseppekben található a természetben. A százfokú (Celsius) hőmérő szerint 40 foknyi hidegnél megfagy s 350 fok melegen forr. Súlyos. Tömöttsége 13·5. Némileg nemes fém, mert fényét a levegőn alig veszti el. Az arany higanyban megfehéredik, mert nemcsak az aranyhoz, de a többi fémekhez is nagy rokonsággal viselkedik és velök egyesül, ezért használják is az arany és ezüst kiválasztására s ezt az eljárást amalgamozásnak (foncsorozás) nevezik.

Hazánkban Alsó-Sajón találják; — legtöbbit bányásznak Spanyolországban és Karinthiában, Idrián. Haszna sokféle; hőmérői és légsúlymérői anyagul szolgál. Fémekkel keverve foncsorokat (amalgam) ad. Ezzel készül a tükrök háta, eredeti színe fehér, de vörös vagy fekete festésű is lehet. Bár mérges, de azért orvosságul is használják.

2. Nem nemes fémek.

A réz (cuprum). — Apró, szabályos kristályai ritkák. Leginkább szemcsés, lemezes vagy haj-utánzó alakban, de szabálytalan tömegben is találják. Rézvörös színű, tűzben könnyen olvad. Nyújtható, keménysége 2. Tömöttsége csaknem 9.

Szibériában legtöbbit találnak; — nálunk Szomolnokon jön elő az úgynevezett cement-vízben, melyből vassal választják ki és az így kiválasztott rezet ejtett réznek nevezik.

A rézérccek legnagyobb része zöld (malachit) és kék (azurit) színben fordulnak elő, némelyek barna színűek. Szívós fém, a villamos technikában sok rezet fogyasztanak el és ezért bányászatára újabban nagyobb gondot fordítanak.

Az ólom (plumbum). — Ritkán bár, de mégis előjön hexaéderben kristályosodva. Puha, engedékeny, szürke ásvány, mely tűzben igen könnyen megolvad.

Használják golyó, sörét és betűk készítésére. (Regulusz.) Sói mind mérgesek, de becses gyógyszerek és festékül is használják őket, valamint az angol üveg készítésére.

A vas (ferrum). Tisztán csak némely meteorköben fordul elő; a meteorok mint hullócsillagok esnek a földünkre, nagyságuk a borsószemtől több métermázsáig változik. Híres meteorhullás volt a knyahinyai, Ungmegyében 1866-ban.

3. Ércsek.

Az ércsek azok a fémes vagy nem fémes külsejű ásványok, melyekből valamely fémeket lehet kiolvasztani.

a) Vasércsek:

A vaspát (siderit), ezt előbb pörkölik, hogy a szén-sav ki menjen belőle s csak aztán olvasztják ki a vasat. Gömör-megyében Dobsina mellett bányásszák. A pörkölt vasércet sodronykötélpályán viszik Vashegyről Sikerre az olvasztóba.

A mágnes vaskő (magnetit) vasszékete, karca fekete, mágneses, azaz a mágnesű mozgásba jön, ha hozzá közelítjük. Igen jó vasérc. Oravicán találják.

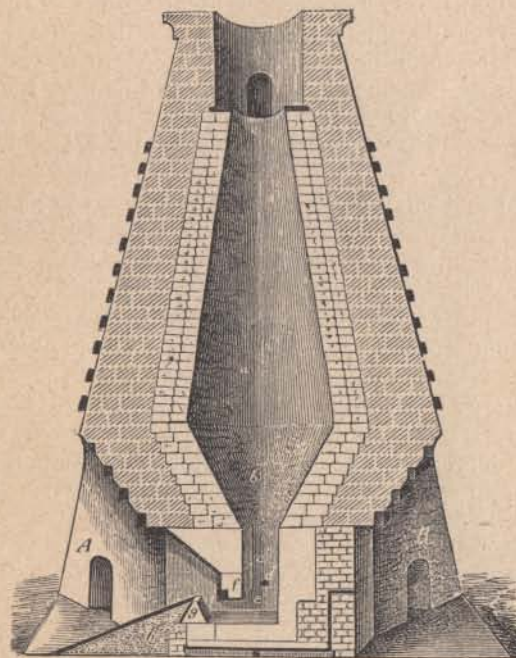
A vörös vasérc (hæmatit, olvasd hematit) használják vasolvasztás és festék készítésére, melyet az üveg és porcellán festésénél alkalmaznak.

A barna vasérc (limonit) cseppkő vagy fürtös alakú, de faág alakokat is utánoz. Karca barna vagy sárga s ez különbözteti meg a sokszor hasonló vörös vasérettől. Sok kőzet és a sárga agyag ettől kapja a színét. Lelőhelye Gömör-, Bereg-, Ungmegyék. Sok és jó vasat olvasztanak belőle.

A (pirit) vaskovand. Aranysárgaszínű, de karca fekete és kalapács alatt nem nyúlik, hanem porrá törik, ez különbözteti meg az aranytól. Vasat nem olvasztanak belőle, mert a benne lévő kén-től a vas törékeny volna, hanem vasgálicot (zöldgálic) és vitriolt csinálnak belőle. Számos piritben ezüst is van (Selmec).

A vas előállítás (vaskohászat). — A vasat érceiből már régóta állítják elő. Eleinte a vasat nem igen tudták megolvasztani, azért az egyes vasérceket a levegőn hevítették, azaz pörkölték, azután faszénnel összekeverve kis, alacsony kemencékbe rakták. A kemencékben fújtatók segítségével erős tüzet élesztettek, mire a vas fehéres, izzó és kalapálható tömegekben vállott ki. Ma már a vas kiolvasztására tűzálló anyagból készült, toronyforma, magas kemencéket, illetőleg kohókat használnak (l. 1. ábra). Az egyes vasérceket olvasztás előtt előkészítik, azaz darabokra törik, a hasznavehetetlen részeket eltávolítják, azután mézskőből és quarcból álló

ú. n. adalékot adnak hozzá, összekeverik és végül az egész izzó kohóba hánnyák, úgy, hogy minden ilyen réteg alá egy réteg szenet vagy kokszot tesznek. A tüzet a kohóban erős légáramlattal alulról élesztik és amint az alul levő izzó koksz elég, oly mértékben sülyed alá a kohó alsó elkeskenyedő részei a ki- és megolvastott vastömeg, melyet ugyanakkor az ércet tisztátalanságaiból és az adalék összeolvadásából származott salak főd be.



1. ábra. Egy vaskohó átmetszete, vázlatosan.

Ezután a kohó alján levő kivezető nyílás agyagdugóját eltávolítják s szikrázó, vakító fényű, folyékony vasat homokba, agyagba vagy szénporba vajt formákba kieresztik. Ez a nyers vas, mely tisztátalan, ép azért feldolgozása előtt különböző módon tisztítják és úgy nyerik belőle a kovácsolható vagy a szinvasat és az acélt. Az acél készítése az úgynevezett Bessemer-féle körtekben történik és azon alapszik, hogy az agyaggal bélelt körtealakú edényekben a nyers vasban levő széntartalom egy része a magas hőfoknál elég és az acélban csak 0.80—1.5 százalék szén van. Acélt készítenek még az úgy-

nevezett Martin-féle kemencékben; legjobbnak tartják az úgynevezett tégely-aczelt, mely kemencékbe beállított tűzálló tégelyekben készül. A finomabb acéleszközökhöz, rugóacél, kardpengékhez való acélt olajban vagy stearinban hűtik le. Már a régiak kitűnően értettek az acélfegyverek készítéséhez. A sok dicsőséget aratott híres magyar kardok pengéi a damaskusi acélból készültek. Ipari tekintetben a vas és acél többet érnek az aragnál.

b) *Ólomérc:*

A (galenit) ólomfényle. — Igen szépen kristályosodik kocka formában, kristálycsoportokat is alkot, de szemcsés tömegekben is előfordul. Kitűnő ólomérc. Selmecen nagyban bányásszák és ezüstöt is olvasztanak ki belőle, a nagy levegőáramlású kemencékben leválasztott ólomokszidot pedig a cserépedények mázának készítésére használják fel.

c) *Rézérc:*

Az **Azurit**. Színe sötétkék. Úrvölgy, Oravicán jön elő. Használják rézkiolvasztásra és kék festék gyártására.

A **malachit**. Szép zöld színű, cseppköves és veséded utánzó alakokban jön elő. A réztárgyak nedves levegőben megrozsdásodnak, mert szénsavat és vizet vesznek fel a levegőből és zöld rozsdával vonódnak be, melyet hibásan grünspannak neveznek, pedig a grünspan ecetsavas réz. A régi rézdíszítmények, szobrok és pénzek ilyen rozsdával vannak bevonva, melynek a neve patina.

A vörös rézerc (cuprit olv. kuprit) Franciaországban és Angliában, de Dél-Magyarországban (Moravica) is találják.

d) *Ezüstérc:*

Az **argentit**. Többnyire haj, fa, lemezalakú utánzó alakokban található Selmecen, Körmöcön. Ezüstöt olvasztanak ki belőle. Jó ezüstérc a vörös ezüstérc, mely Selmecen található. Ennek sötétebb fajtáját pirargiritnak, a világosabbat prusztitnak hívják, melyben arzén is van. Legkiadóbb a rideg ezüstérc (stefanit), melyben 63—65% ezüst van.

e) *Kénesőérc:*

A **cinnabarit**. — Karca skarlát vörös; tűzben elillan és kénes szagot hagy maga után. Előfordul ott, ahol a kéneső, nálunk Alsó-Sajón. Csinálnak belőle kénesőt, pecsétviaszt és festéket.

f) *Ónérc.*

Az **ónkő** (klassiterit). — Rideg gyémánt- vagy zsírfényű, barnásfekete színű.

Lelőhelye: Angol-, Szász- és Csehország, továbbá Szumatra szigete. Egyedüli érc, mely az ón előállítására szolgál. Az ónnak használata ismeretes; rézzel keverve bronzot, ágyú-

vagy harangöntvényt ad, kénesővel tükörfoncsort (amalgam) készítenek belőle; használják továbbá fémedények ónozására és vékony fémlemez (staniol) készítésére is.

g) *Cinkérc.*

A **sphalerit**. — Selmecen, Körmöcbányán található. Használják a cink előállításán kívül még fehér gálickő készítésére. A cink használatára az iparban igen sokféle, főleg pedig a villamos telepek előállításához használják. 30 rész horgany és 60 rész vörösréz képezi a sárgarézt nevű ötvényt; egyáltalában sok ötvényhez használják.

h) *Antimonérc.*

Az **antimonit**. — Fémfényű, levegőn a fényét elveszíti. Ólomszürke. Keménysége 2. Lágú. Igen könnyen megolvad és a tűzben fehér füstképződéssel elillan.

Hazánkban szép kristályokat Felső-Bányán és Vas megyében is, de legszebbeket Japánban találnak. Antimonfém előállítására használják, melyet ólommal olvasztanak össze és nyomdabetüket készítenek belőle. (Regulus nevű ötvény.)

i) *Mangánérc.*

A **barnakő** (pyrolusit). — Előfordul Százkán és Thuringiában. Használják a kémiai- és az üvegyárakban, igen kitűnő oxidáló anyag, mert hevítve oxigént fejleszt.

A nemes fémek abban egyeznek meg, hogy a közönséges hőmérsékletnél nem oxidálódnak, azaz nem rozsdásodnak meg; továbbá, hogy tisztán, más anyagoktól mentesen fordulnak elő a természetben és azért a *terméselemek*hez tartoznak és legtöbbször utánzó alakokban találhatók haj, huzal, levél stb. formákban pl. arany, ezüst. Fajsúlyuk nagy, a meleget és villamosságot igen jól vezetik és a higany kivételével szívósak.

A nem nemes fémek könnyen oxidálódnak, azaz megrozsdásodnak, tiszta állapotban ritkábban fordulnak elő; fajsúlyuk a kőféle ásványokénál nagyobb, gyakran fordulnak elő mint oxidok és kénegek, fémfényük van, karcuk és színeik megegyezők, ez azt jelenti, hogy színük eredeti, nem pedig valamely idegen anyag festésétől származik. Egymással összeolvasztva ötvényeket szolgáltatnak, egyedül a kéneső (higany) az, mely a többi fémekkel már a közönséges hőmérsékletnél egyesül és amalgamokat (foncsor) képez. A fémek vegyületeit más elemekkel, főleg oxigén és kénnel, *érceknek* nevezzük, melyekből a fémeket kiolvasztással vagy villamos úton lehet kiválasztani. A nemes és nem nemes fémek és ércek együttvéve képezik a fémes ásványok csoportját.

IV. FEJEZET.

Éghető ásványok.

1. Kénfélék.

A kén (sulphur olv. szulfur). — Sárgás vagy barnás színű; zsírfényű és néha áttetsző. Már a közönséges gyújtótól is könnyen meggyullad, fojtó füstöt és kénes szagot terjesztve, kékes lánggal ég el. 111° Celsiusnál (olv. Celsius) mézsárga folyadékká olvad, 160 foknál sűrűbb lesz, 200 foknál nyúlóssá válik s hirtelen vízbehütve rövid ideig hajlékony, később alaktalan és törékeny lesz. 450 foknál forr és elpárolog, hideg helyen felfogva kénvirágnak nevezett finom por alakú kénvé válik. Ezt használják cukorral köhögés ellen (fiakkerpor). Víz nem oldja a ként.

Előfordul: Kalinkán, Zólyomgyében és Radobojban Horvátországban. Legtöbb van Szicília, Girgenti mellett (olv. Dzsirzsenti) és Spanyolországban. Sziciliában annyit bányásznak, hogy egész Európa puskaiparkészítéséhez elegendő volna. Az agyaggal kevert kén májbarna színű. A kialudt tűzhányók tölcseireiben (kráter) az úgynevezett solphatárakban (olv. szolfatára) fordul elő.

Nagyon használják a puskaipor (lásd salétrom) kénes gyújtó és cinóbergártásnál, továbbá hordók kikézésére, fehérítésre és orvosságul is. Kereskedésekben rüdként és kénvirágot árulnak.

Nevezetes kénes ásvány a realgár, karca piros, igen nehéz ásvány, tűzijátéknál és veres festék készítésére használják.

Az auripigment. — Sárgaszínű. Üvegsőben hevítve foghagymaszagot áraszt és fehér verődéket hagy a cső falán, ez a szag árulja el, hogy arzén van benne.

Előfordul Kapnikbányán.

2. Gyanták.

A borostyánkő (succinit olv. szukkcinit). — Többnyire átlátszó gömbös alakokban találják. Törése kagylós, dörzsölve elektromossá válik és kellemes szagot is terjeszt, borszeszben nyúlóssá lesz. Színe vöröses, többnyire sárga, néha fehér erezés is van benne. Keménysége 2, körömmel nem, de vasszeggel, késsel könnyen karcosítható, sőt faragható. A borostyánkő ősi fenyőknek a gyantája. Benne gyakran rovarok, pókok stb. maradványai is látszanak. Ezen állatkák eredetileg

a ragadós gyantához ragadtak és a gyanta velük együtt szilárdult meg borostyánkővé.

Leginkább a Keleti-tenger és Szicília környékén fordul elő, hol többnyire barna kőszénnel vagy vízen úszva találják.

Nálunk Szepesmegyéből ismeretes. Berlinben van a legnagyobb darab, mely hét kilót nyom. Régente füstölésre használták, mert szaga jó, most dohányzókészülékekre esztergálják, ú. m. csutorák, szivarszipkák készítésére, sőt női ékszereket is csinálnak belőle és pedig karkötőket és a csiszolt átlukasztott darabokból nyakra való füzéreket is.

Az asphalt. — Alaktalan tömegekben található. Fekete színű: zsírfényű; melegben meglágyul és aetherben feloldódik.

Félesége a *kőolaj* (petroleum), mely ha tiszta, *naphta* (olv. nafta) a neve: ha fekete színű és sűrű, akkor *kátrány*-nak vagy *földi szurok*-nak hívják.

A nafta forrásokból ered; főleg Amerika gazdag a naftaforrásokban, de a bányageológusok szerint Máramaros-, Bereg- és Szatmármegyék területén, túl a Kárpátokon pedig Galiciában fordul elő. A kátrány hazánkban is előjön.

Haszna sokféle.

3. Szénféle ásványok.

A graphit. — Többnyire szemcsés vagy földes tömegeket alkot. Fémfényű; szürke; zsiros tapintatú. Papiro fog és a tűzben füstölögve ég el. Keménysége 1—2.

Hazánkban több helyen, főleg Máramarosban találják, továbbá előfordul Szibériában, Angolországban, Passaunál stb. A graphitot (olv. grafit) plajbászokra, öntőtégelyekre, vaseszközök fényesítésére stb. használják.

Az ásványszének. — A szének fekete vagy barna színűek, nem kristályosodnak s csekély súlyúak; növényeredetűek s a Föld kérgében kiterjedt rétegeket alkotnak. Ilyenek:

A *fekete kőszén* zsírfényű, törése kagylós, az ütésre szét pattogzik; tűzben felpuffadva ég. Feketebarna színű. Karca fekete. Keménysége 2. Csekély füsttel és szaggal, de erős lánggal ég.

Hazánkban Krassómegeye és Pécs környéke bővelkedik fekete kőszénben. Száraz lepárolás mellett belőle világító gázt nyernek. Minden kőszén egykor növény volt. A legjobb szén antracitnak hívják.

A *barnaszén* barna vagy fekete színű, többnyire fanemű szövetű. Sokszor fénytelen, földes és erősen füstölögve ég. Ha külsőleg hasonlít is néha a feketeszenhez, de porának a színe sohasem fekete, hanem barna.

Hazánkban híresebb kőszéntelepek Sopron-, Nógrád- és Esztergommegyékben vannak. Kiváló barnaszéntelepek vannak Erdélyben a Zsil völgyében, Lupény, Urikány és Petrozsény vidékén. Használják tüzelésre, de nem oly jó, mint a feketeszén, mert kevesebb meleget ad és sok hamu marad utána, olesőbb is a fekete szénnél. Magyarországra sok feketeszén hoznak be, porosz szén név alatt Morva Osztrau és porosz Sziléziából.

A *turfa* vagy *tőzeg* apró növények megszenesült maradványai. Sok földet tartalmaz, égetve erősen füstölög és igen könnyű.

Hazánkban a Tisza és Körös mentén, valamint az Al-Duna mocsaraiban bőven képződik. Magyarország tőzegtelepeit a tudósok 200 millió koránára becsülik. A lecsapolt mocsarak termőföldje alatt előforduló tőzeg-égés nagy károkat okoz, mint a közelmúltban is lecsapolt Szernye-láp tőzegének az égése. Használják tüzelésre és mesterséges trágya készítésre, valamint a csatornázatlan pöcegödrök fertőtlenítésére.

A kénfélék, gyanták és szenek megegyeznek abban, hogy vízben nem oldhatók; tűzben szaggal vagy anélkül égnék el és elégésük alkalmával sok füstöt eresztenek, különösen azok, melyek szenet is tartalmaznak, ezért összefoglalva az éghető ásványok csoportjába tartoznak.

A nagy tömegekben előforduló ásványokat kőzeteknek nevezik.

Egyszerű kőzetek, melyek egész tömegükben egynemű ásványokból állanak, pl. a kősó, mészkő, vasérctelepek stb.

Összetett kőzetek, melyek hegyeket alkotnak ugyan, de bennök többféle ásványt lehet felismerni, így pl. granitban kovát (kvare), csillámot és földpátokat.

Törmelék kőzetek, melyek különféle ásványok törmelékeiből mész, kova vagy agyaggal összeragasztva újra nagy tömegeket alkotnak, mint a homokkő, homok és sokféle palák.

Eredetükre nézve a kőzetek vagy vulkániak azaz tűzhányók munkájából, vagy neptuniak, melyek a víz munkájából keletkeztek. Tüzeredetű a trahit, bazalt stb. és vizeredetűek a só és mészkő.

Földünk történetével, a keletkezésétől napjainkig földünkön tűz, víz, levegő, állat- és növényvilág hatása folytán létrejött változások megismertetésével a földtan (geologia) foglalkozik. A földtan, mint az emberiség története, korok, korszakok és rétegcsoportok megismertetésével tanít meg bennünket a földünk történetére.

TERMÉSZETTAN.

Természettan (Fizika).

I. SZAKASZ.

Általános rész.

A természettan a természetben előforduló anyagok tulajdonságaival és a rajtuk észrevehető tüneményekkel és azoknak megfejtésével foglalkozik.

A természetben előforduló minden anyagnak vagy testnek súlya és kiterjedése van.

A testek vagy *egyszerűek*, melyeket sem fizikai, sem chemiai úton felbontani nem lehet, ezek elemek; vagy *összetettek*, melyeket chemiai úton elemeikre lehet bontani.

A testek vizsgálata ugyanis vagy fizikai, vagy chemiai. A fizikai vizsgálat alatt a testek anyagi lényege nem változik meg; pl. a vasat lehet mágnessé tenni, olvasztani, kovácsolni, acéllá változtatni, de a vas tulajdonságai ez alatt mindenkor felismerhetők. A kénsavban feloldott vas kikristályodva vasgáliccá válik és ebben az új testben a vas tulajdonságai fel nem ismerhetők. Ez utóbbi chemiai vizsgálat.

A testek *három halmazati állapotban* fordulnak elő a hőmérséklet változása szerint; pl. a víz szilárd, ha hőfoka 0°C . alá süllyed, folyékony a 0°C . fölött álló hőfokoknál és 100°C . fölött gőzzé változik. Vannak testek, melyek szilárd halmazatukból egyszerre válnak gőzzé; pl. a lőpor és az ilyenek a halmazatváltozáskor igen nagy feszítőerőt fejtenek ki. Vannak oly testek is, melyek csak egy halmazállapotban fordulnak elő és sem folyékony, sem gőz állapotba nem vihetők át, pl. a szén.

Fizikai törvény az a törvény, mely kivétel nélkül minden fizikai testre vonatkozik; pl. az *áthatatlanság törvénye*, mely így szól: *ugyanazon időben két test egy helyen nem létezhetik.*

Egyik test a másikon ugyanazon idő alatt át nem hatolhat, legyen az bármilyen halmazatú, mert időbe kerül, míg egyik a másikat helyéből kiszorítja.

Általános tulajdonságok.

A fizikai testek általános tulajdonságainak azokat nevezük, melyek ha nem is valamennyi, de legalább is nagyon

sok testre vonatkoznak. Ilyenek a *likacsosság, rugalmasság, oszthatóság, idomíthatóság, plaszticitás stb.*

Likacsos testek a spongya, jó kenyér, szén-, faanyagok, téglá stb. A likacsosságon alapszik a víz szűrése, kavics, homok és szénrétegeken vagy mázatlan égetett edényeken, ez a mesterséges szűrés. A föld áteresztő rétegei természetes vízszűrést végeznek.

A rugalmasság abban áll, hogy a testek részecskéi helyökből, ha valamely erő következtében kimozdítatnak, az erő hatásának megszűntével maguktól ugranak vissza előbbi helyükre. Ruggyanta (gummi), acél, bizonyos fanemek, a nád stb. Ennek a tulajdonságnak sok hasznát veszi az ipar.

Osztható, azaz: darabolható minden megmunkálható anyag, fa, vas, réz, kő stb.

Idomíthatók: az agyag, a lágy gipsz, viasz stb.

A fizika tanítási anyagát bizonyos tárgykörökben csoportosítják. Ilyenek 1. a mechanika vagy erőműtan, 2. a hangtan, 3. fénytán, 4. hőtan, 5. mágnesség és 6. az elektromosság vagy villamosság tana. Ezen általános felosztáson kívül még különleges csoportok is vannak, melyek a különböző technikai szakkörök számára valók.

II. SZAKASZ.

A testek mozgása.

A mozgásról. Ez az egyedüli jelenség, melyet egész lefolyásában felfogni és követni bírunk. *Mozgás alatt a testek helyváltozását értjük. Valamely tárgy mozgása igen különböző lehet, még pedig a mozgás pályája és sebessége tekintetében. Az a görbe vagy egyenes vonal, melyen a tárgy végigmozog, a mozgás pályája.*

A sebességről. A mozgás minőségét a sebesség méri. Minél hosszabb az út, melyet valamely test bizonyos idő alatt meghalad, annál nagyobb a sebessége. E szerint a sebesség alatt értjük a leírt út arányát azon időhöz, mely alatt az illető utat meghaladta. Minél hosszabb az út s minél rövidebb az idő: annál nagyobb a sebesség; s minél kisebb az út s minél hosszabb az idő, annál kisebb a sebesség. Ha pl. a közönséges vasúti személyvonat egy óra alatt megállás nélkül szüntelen ugyanazon mozgással halad és ekképen 30 kilométernyi utat tesz, sebessége másodpercenként $\frac{30000 \text{ méter}}{3600 \text{ másodperc}}$ lesz, azaz 8·3 méter másodpercenként.

Ha a mozgó tárgy sebessége nem változik, akkor mozgását egyenletesnek mondjuk. Az egyenletes mozgás ellentéte

az egyenlőtlen, azaz a változó sebességű mozgás. Az egyenlőtlen mozgás lehet ismét gyorsuló vagy lassuló, amint a sebesség vagy növekedő vagy csökkenő. Van végül oly mozgás is, melynél a sebesség váltakozva hol növekedik, hol csökken. Igen fontos mozgás az, melynél a sebesség egyenletesen növekedik, ilyen p. o. a szabadon eső testek mozgása. Ezt a mozgás egyenletesen gyorsuló mozgásnak nevezzük. A sebességnek másodpercenként való változását pedig gyorsulásnak hívjuk.

Rendszerint a test átlagos vagy közepes sebességét akarjuk ismerni. A középsebességet megkapjuk, ha az egész utat, melyet a mozgó tárgy behaladott, elosztjuk az egész idővel, mely alatt a mozgás végbement. A következő összeállításban néhány mozgó test sebessége foglaltatik:

Gyalogló	1·7 méter másodpercenként		
Korcsolyázó	13·0	"	"
Gőzhajó	5·0	"	"
Vasúti vonat	10—28	"	"
Puskagolyó	300—500	"	"
Ágyúgolyó	500—800	"	"

A középsebesség tehát a változó sebesség ama átlaga, mellyel egyenletesen haladva ép annyi idő alatt tehetünk meg bizonyos utat, mint változó sebesség mellett megtettünk.

A tehetetlenségről. *Az anyag magától nem változtatja meg nyugalmi, vagy mozgásbeli állapotát. Ezt az általános tulajdonságot az anyag tehetetlenségének nevezzük.*

Az anyag nyugvásból csak akkor indul meg, vagy mozgásban csak akkor mutat változást, ha valami külső ok arra kényszeríti. A mindennapi tapasztalás ugyan azt mutatja, hogy a mozgó testek mozgásukban folyton lassúlnak, míg egyszer csak megállanak. Ezen tűneménynek az az oka, hogy a föld felszínén nem fordulhat elő akadályoktól ment mozgás, minthogy azok a testek, melyek szilárd alapon mozognak, ezen alaphoz surlódnak, azok a testek pedig, melyek a vízben vagy a légkörben mozognak, ezen közegek ellenállását legyőzni kénytelenek.

Az erőkről. Annak a jelenségnek az okát, mely szerint a mozgást nyugvás és a nyugvást mozgás váltja fel, erőnek nevezzük. Az erő mértéke két tényezőtől áll: az egyik a sebesség változása, vagyis a gyorsulás, a másik pedig a tárgy anyagának mennyisége, azaz a tömeg. A tömeg szorozva a gyorsulással, alkotja az erő mértékét. Minél nagyobb a tömeg s minél nagyobb a sebességnek másodpercenkénti nö-

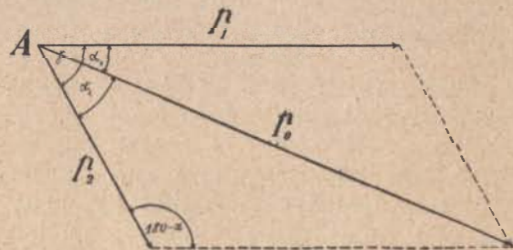
vekvése: annál nagyobb erő működik közre; s viszont minél kisebb a tömeg s minél kisebb a sebesség másodpercenkénti növekvése: annál kisebb a ható erő.

Földünk is igen hatalmas erő székhelye: minden alá nem támasztott vagy másképen meg nem erősített tárgyat esésnek indít s ez a föld vonzóereje. A víz a föld felületén súlyánál fogva szünet nélkül a mélyebb helyek felé törekszik.

Az erők mérése. Az erőt kétféleképp lehet mérni, vagy gyorsulással vagy azáltal, hogy egy másik ismeretes erővel egyensúlyba hozzuk, azaz: hatásában megtörjük.

A testek súlyának meghatározására a mérleg szolgál.

Ha valamely test súlyát a súlyegységgel való összehasonlítás útján határozzuk meg, anélkül, hogy térfogatára tekintettel lennénk, akkor a test általános (abszolút) súlyát mértük.



1. ábra.

Az erők együttes működése vagy összetevése. Az erőt magát nem ismerjük, hanem csak hatásait. De azért az erőket ábrázolni tudjuk. Valamely erőnek meghatározására három dolgot kell ismernünk: az erő támadó pontját, az erő irányát és nagyságát. Mivel az egyenes mind a három tulajdonsággal rendelkezik, az erőt, vagy erőket egyenesekkel helyettesítjük.

Gyakran fordul elő az az eset, hogy egy bizonyos támadási pontra egyidejűleg két vagy több erő hat. Ilyen esetben képesek vagyunk azt az erőt megtalálni, mely úgy működik, mint több erő együttesen. Ez az eredő erő.

Eredő erőt a következőképpen szerkesztjük. (1. ábra.) A pontra egyidejűleg hat p_1 és p_2 összetevő erő, melyek egymással α szöget zárnak be. Szerkesztünk p_1 és p_2 egyenesekből és az adott α szögből egy ferdeszögű téglalapot s ezen téglalap A pontból kiinduló p_0 átlója lesz a keresett eredő erő. Az eredő erő a nagyobb összetevő erővel kisebb (α_1) s a kisebb összetevő erővel nagyobb (α_2) szöget zár be.

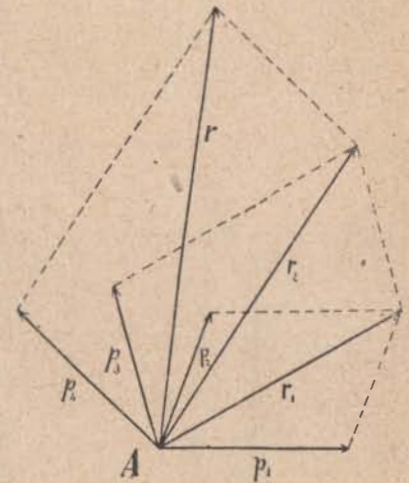
Mennél nagyobb a két erő irányától bezárt szög, annál kisebb az eredő. Ha két erő egymással ép ellentett irányban hat, az eredő a két erő különbségével egyenlő.

Ha három vagy több erő hat egy pontra, előbb két erőnek keressük meg az eredőjét, aztán ezen így talált erőnek és a harmadik erőnek az eredőjét s ezt addig folytatjuk, míg az összes erők közös eredőjét meg nem találtuk (2. ábra).

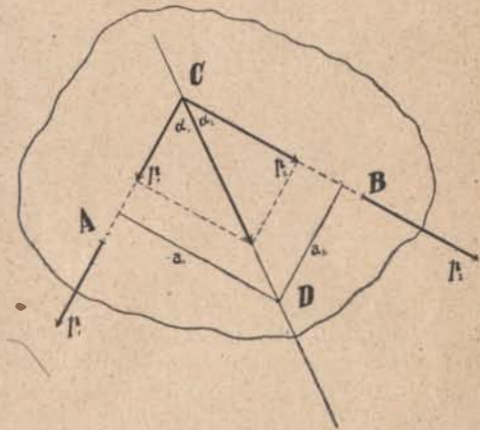
Előfordulhat az az eset is, hogy két erő két támadó pontra hat.

Ebben az esetben az eredő erőt akként találjuk, hogy az erők támadási pontjait az erők irányában addig toljuk el, míg egy pontban összeesnek. Ezen pontból kiindulva, felrakjuk az erőket és eképen megszerkesztjük az előbb leírt módon az erő-parallelogrammát, ép úgy, mint ha a két erő egy támadó pontra hatna. Az ily módon talált eredő erő lesz a két erőnek eredője. (3. ábra.)

Párhuzamos erők esetében ez a szerkesztés nem alkalmazható, minthogy akkor az erőket ábrázoló vonalak nem találkoznak. Az eredő erő ebben az esetben egyenlő a két együtt működő erő összegével: iránya szintén ugyanaz lesz, mint a két erőé. Az eredő támadó pontja pedig annyival fog közelebb esni a nagyobbik erő támadó pontja felé,



2. ábra.



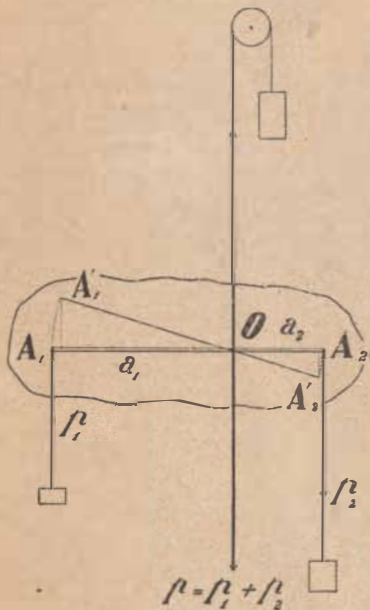
3. ábra.

ahányszor ez nagyobb, mint a másik. (4. ábra.) Ha a két erő egyenlő, akkor az eredő támadó pontja a két erő támadó pontja között a közepén lesz.

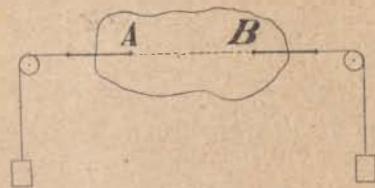
Az erők egyensúlya. A testre ható erő nem okoz mindig mozgást. Ha valami akadály, vagy ellentett irányban működő erő a mozgást akadályozza, akkor az erő hatása csak nyomásban nyilvánul. Két erő akkor van egyensúlyban, ha mind a kettő egyenlő és ellentett irányban hat. (5. ábra.)

Ellenhatás. Minden hatás ellenhatást szül, mely nagyságra nézve megegyezik a hatás nagyságával, irányra nézve pedig ellentett irányú. Az ellenhatás csak addig tart, a meddig tart a hatás.

Nehézség, súly. Azt a nyomást, melyet valamely tárgy nyugvó és vízirányos alapjára kifejt, a test súlyának nevezük. A nyomás oka a test nehézsége. Nehézség alatt azt az erőt értjük, mellyel a Föld a rajta levő testeket vonzza. Ez



4. ábra



5. ábra.

a vonzás azonban kölcsönös, azaz a test a Földet is vonzza, még pedig ép oly erővel, mint amilyennel a Föld vonzza a testet. Az alá nem támasztott test esésnek indul. Az esés pályája a Föld középpontja felé irányuló egyenes vonal. Ezt az irányt függőleges iránynak nevezzük.

A test súlya a nagyságától és az anyag minőségétől függ. Egy köbdeciméter arany 19 kilogramm. Valamely test egy köbcentiméterének súlyát az illető anyag fajtsúlyának nevezik.

A testek fajtsúlyát a víz fajtsúlyával szokás összehasonlítani. A víz fajtsúlya 1, mert 1 köbcentiméter 4 Celsius fokú

destillált víz súlya 1 gramm. Az a szám, mely megmondja, hányszor foglaltatik a víz fajtsúlya az illető testnek fajtsúlyában, ezen test viszonylagos sűrűségének nevezetetik. P. o. az arany sűrűsége 19, a higanyé 13,6 stb.

A súlypontról. A nehézségi erő a testek legkisebb anyagi részére is hat. Ekképen annyi párhuzamos erő hat a tárgyra, ahány részecskeje van. Ezen számtalan párhuzamos erő helyébe azok eredőjét tehetjük, melynek támadópontja a test súlypont-jának nevezetetik.

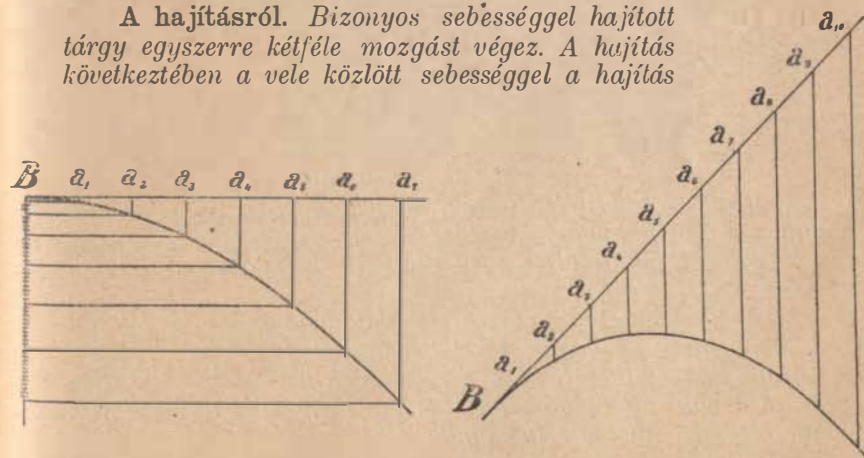
Valamely tárgy csak addig marad meg nyugalmi helyzetében, ameddig súlypontja alá van támasztva.

Általános szabály, hogy a test annál biztosabban áll, mennél mélyebben fekszik a súlypontja és minél nagyobb a támasztólapja. Háromféle egyensúlyi helyzetet különböztünk meg: Biztos (stabil) az egyensúly, ha a tárgy helyzetéből kimozdítottatván, abba ismét visszatér; ingatag (labil), ha helyéből kimozdítottatván, feldől; közömbös (neutral), ha akármily helyzetben megmarad.

A szabad esés. Az alá nem támasztott tárgy a föld felé esik, azaz függélyes irányban mozog egyenes pályán a föld felé. Az esés egyenletesen gyorsuló mozgás, azaz sebessége az elindulás pillanatától számított idővel arányos. Az egyes egymásra következő időszakok, pl. az egymásra következő másodpercek alatt végzett utak pedig úgy növekednek, mint a páratlan számok.

A szabadon eső test által befutott utak úgy aránylanak egymáshoz, mint a másodpercek számainak önönmagukkal való szorzatai.

A hajításról. Bizonyos sebességgel hajított tárgy egyszerre kétféle mozgást végez. A hajítás következtében a vele közlött sebességgel a hajítás



6. ábra.

irányában egyenletesen mozog; a nehézségi erő azonban szintén hat rá és esésnek indulja. E kétféle mozgás összetételéből keletkezik bizonyos mozgás, mely addig egyenletesen lassuló, ameddig a test felfelé emelkedik, de egyenletesen gyorsuló lesz, ha a tárgy lefelé mozog. Ha a tárgyat vízszintes vagy ferde irányban hajtjuk el, akkor a mozgás görbe, úgynevezett parabola-vonalú pályán fog történni.

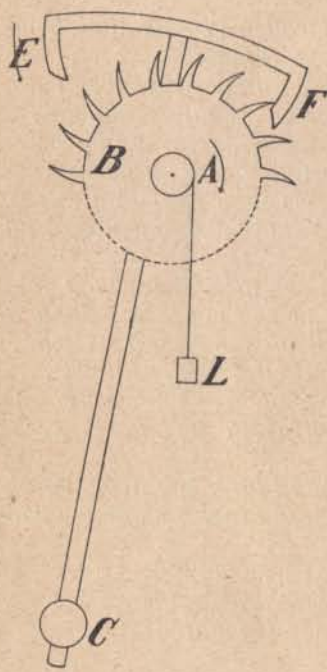
(6. ábra.) Az ábrán jelzett a_1 , a_2 , a_3 stb. pontok azt mutatják, hová kerülne az elhajított pont egymás után következő másodpercekben, ha rá puszta csak a hajtó erő hatna.

Az ingáról. A függő ón nyugalmi helyzetében függőleges helyzetet foglal el. Ha nyugalmából kizavarjuk, lengéseket végez. Ily egyszerű készüléket ingának is nevezünk. Az erő, mely az ingát mozgatja, a nehézségi erő. Ez az erő a föld különböző helyein nem tökéletesen egyforma. Közel az egyenlítőhöz kisebb, mint a sarkok táján; a tenger színén nagyobb, mint magas hegy tetején. Az inga ezért igen alkalmas eszköz a nehézségi erő változásainak meghatározására. Mennél nagyobb ugyanis a nehézségi erő, annál gyorsabban leng az inga, azaz annál rövidebb idő alatt végez egy lengést. Az ingák hosszúságai úgy aránylanak egymáshoz, mint a lengési idők számainak önmagukkal való szorzatai.

Tapasztalásból is tudjuk, hogy a hosszú inga lassabban s a rövid inga gyorsabban leng.

Ezen tapasztalati tényen alapszik az ingaóra szabályozása is. (7. ábra.)

A középpontfutó erő. Ha valamely testet körpályán kényszerítünk mozogni, tehetetlenségénél fogva az egyenes pályán maradni törekszik s ekképen ellenszegül az irányváltásnak, mi abban nyilvánlik, hogy a pályára kifelé merőlegesen nyomást fog gyakorolni. Ez a nyomás az úgynevezett középpontfutó erő (vagy latin nyelven centrifugal-erő),



7. ábra.

mely tulajdonképpen nem is erő, hanem csupán csak a mozgó tárgy ellenhatása az irányváltozás ellen.

A centrifugal-erővel egyenlő nagyságú, de ellenkező irányú a centripetal-erő, mely a körben mozgó testet a kör középpontjába tereli s oda is vinné, ha a centrifugal-erő meg nem akadályozná. Mindkét erőt tapasztalatilag észlelhetjük, ha zsinag végére erősített súlyos tárgyat körben forgatunk. Az az erő, amely a zsinaget feszíti, a centripetal erő. Ezzel egyenlő nagyságú, de ellenkező irányú a centripetal erő.

III. SZAKASZ.

A munka és a gépek.

A munkáról. Ha valamely tárgyat felemelünk, ha egy rugót megfeszítünk, egyáltalában, ha valami ellenállást legyőzve mozgást idézünk elő: munkát végzünk. Az erő nagysága szorozva az úttal, melyen keresztül az ellenállást legyőztük, megadja a munka mértékét. Más szóval: minél nagyobb az erő s minél nagyobb az út, melyen az erő működött, annál nagyobb a munka.

Valamely tárgy a többi tárgyakhoz való helyzeténél fogva képes munkát kifejtetni. Ezt a munkára való képességet nevezzük energiának. Az energia lehet kétféle, helyzeti és mozgási energia. A háztetőre emelt kőben, vagy a megfeszített íjban helyzeti energia van, mert a háztetőre emelt kő leesésével éppen azt a munkát bírja elvégezni, mint amilyen munkába került a háztetőre vitele; a leeső kőben, vagy a húrról ellőtt nyílban ellenben mozgási energia van.

Az energia alakját folyton változtatva, átszáll egyik testről a másikra. Ezen alakváltozás közben azonban mennyisége mindig változatlanul megmarad, azaz energiát nem lehet megsemmisíteni s viszont energiát semmiből teremteni szintén nem lehet.

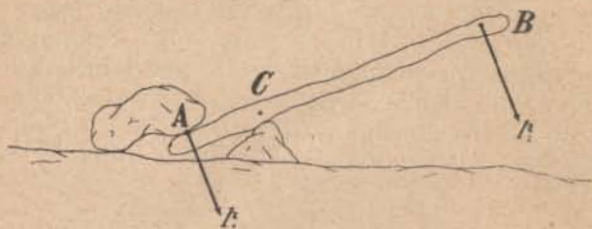
Az egyszerű gépekről. Azt a készüléket, mellyel ellenállásokat lehet legyőzni, gépeknek nevezzük.

Egyszerű gépek. Hat ily egyszerű gép van: az emelő-rúd, a csiga, a tengelykerék, a lejtő, az ék és a csavar.

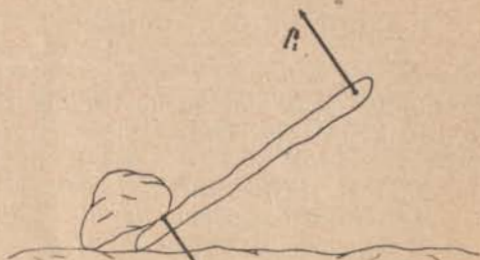
Egy szilárd rúd, mely egyik pontja körül forogható, emelőnek tekinthető. Az emelő kétféle, egy karú és két karú. Ha a forgáspont a ható és ellenálló erő támadáspontjai között

* Négyzetszám alatt valamely számnak önmagával való szorzatát kell érteni.

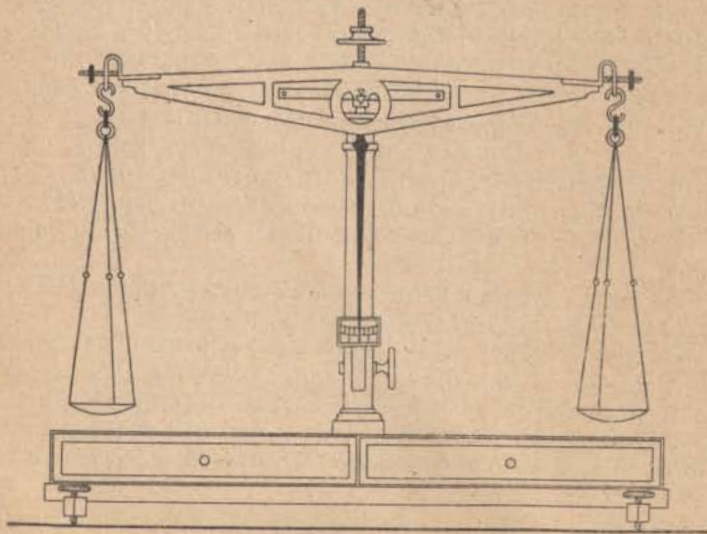
van, az emelő kétkarú. Ilyen az olló, az ásó, a harapófogó, a kút gémfája, a gerendára rátett deszka stb. (8. ábra.)



8. ábra.



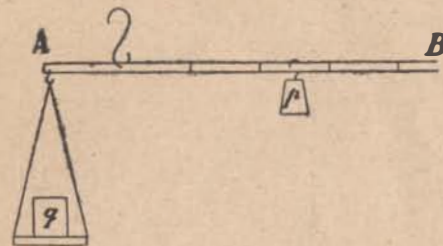
9. ábra.



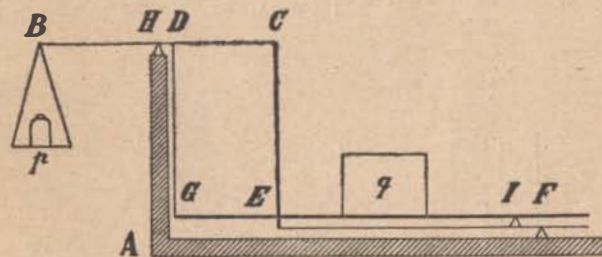
10. ábra.

Ha a ható és ellenálló erő az emelő forgáspontjától egyazon oldalra esik, az emelő egykarú. Ilyen a fatörzs, guritórúd, a talicska stb. (9. ábra.)

A gerendára tett deszkan a felnőtt ember a gyermekkel hintázhat, ha az emelő karjai nem egyformák. A kisebb erő egyensúlyt tarthat tehát a nagyobbal, de a kisebb erő karja annyiszor hosszabb a nagyobb erő karjánál, ahányszor a nagyobb erő több a kisebb erőnél. Ez az emelők egyensúly-törvénye. Egyenlő karú emelő a kalmármérleg. (10. ábra.)



11. ábra.



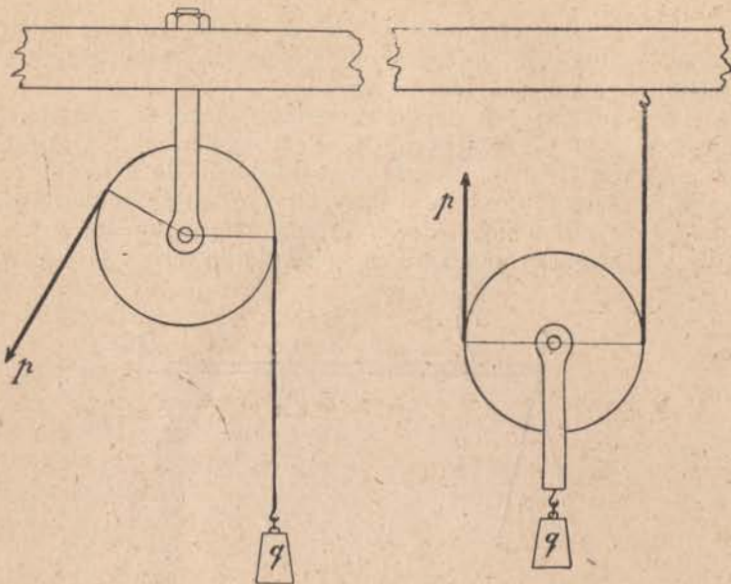
12. ábra.

Egyenlőtlen karú emelő a római mérleg vagy mázsáló. (11. ábra.)

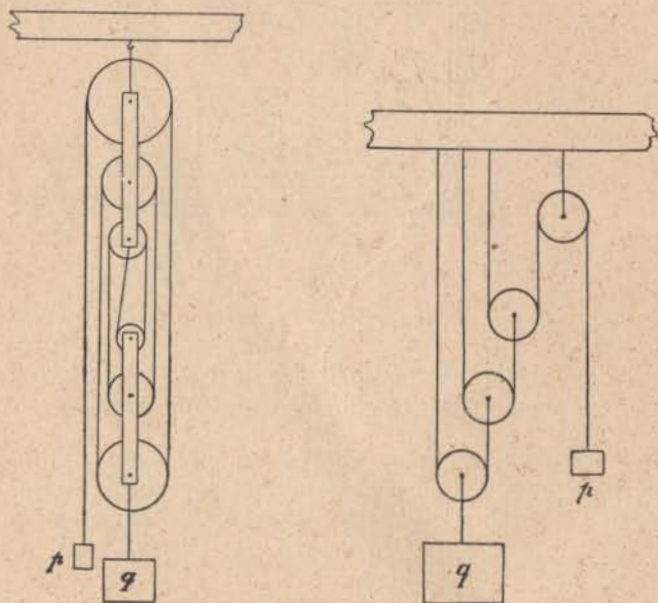
Nagyobb terhek mérlegelésére az úgynevezett hídmérleget használjuk, mely rendszerint tizedes vagy százados mérleg. (12. ábra.)

A jelen korban nagy elterjedésnek örvendő Fairbanks-féle mérlegek a hídmérleg szerkezetét egyesítik a római mérleg szerkezetével. Ezekkel a mérlegekkel igen sebesen lehet mérni. A mérleg akkor jó, ha 1. igaz, 2. érzékeny, 3. helyzete stabilis, 4. mozgékony.

A csiga köralakú tábla, melynek kerülete kötél számára ki van vájva; közepén keresztülmenő tengely körül forog.



13. ábra.



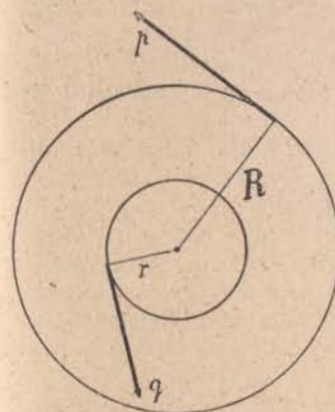
14. ábra.

Van kétféle csiga, álló és mozgó csiga. (13. ábra.)

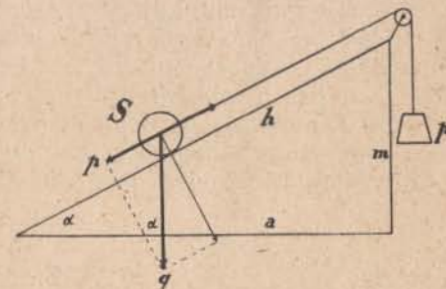
Az álló csigát leginkább akkor használjuk, ha az erő irányát meg akarjuk változtatni. — A mozgó csiga a kerületére tett kötélre függ, melynek egyik vége valamely szilárd ponthoz van erősítve s a másik végén, mely egy álló csigán van átvetve, a terhet egyensúlyban tartó erő működik. A mozgó csigán a teher-egyensúlyozására csak fél erő kell, mint-hogy a csiga a teher súlyát két kötéltre származtatja át s ekképen mindegyik kötéltre csak a fél teher esik.

Több álló és mozgó csiga összetételéből keletkezik az úgynevezett csigasor, mely arra szolgál, hogy segítségével kis erővel nagy terhet, bár lassan, emelhesünk. (14. ábra.)

A tengelykerék tengelyre erősített kerékből vagy forgatóból áll. A teher a tengelyre csavart kötélre függ, az erő



15. ábra.



16. ábra.

pedig a keréken vagy forgatón működik. A tengelykerék kétkarú emelő, melynek egyik karja a kerék sugara, másik karja a tengely sugara. Ezzel a tengelykerék egyensúly-törvényét is megmondtuk. (15. ábra.)

A lejtő vagy ferde sík a vízszínhez hajló pálya, melyet szintén egyszerű gépnek tekinthetünk. Mennél nagyobb hajlása a vízszínhez, annál nagyobb erő kell a tehernek a lejtőn való feltolására. (16. ábra.)

Az ék egy háromszögletes fa- vagy vasprizma, melyet a tárgynak széthasítására használunk. Ez is tulajdonképpen lejtő.

A csavar oly lejtő, mely egyenlő emelkedéssel hengeren fut fel. A csavar a csavarorsóból és a csavarházból (vagy csavaranyából) áll.

A mozgás akadályai: a súrlódás, az ütközés és a közegek ellenállása.

A súrlódás kétféle: csúszó és gördülő. A szán, a kötuskó, melyet a földön tovább csúsztatunk, csúszó, a henger, a kocsikerek pedig gördülő súrlódást áll ki.

Ütközés. Ha két teljesen rugalmatlan test mozgás közben egymással találkozik, az összeütközés után közös sebességgel folytatja útját. A teljesen rugalmas testek ütközés után különböző sebességgel válnak el egymástól és külön haladnak tovább, mint pl. a biliárd golyók.

A közeg ellenállása. Valamely test mozoghat a levegőben, vízben, vagy más folyadékban. Azt a folyadékot, melyben a test mozog, közegnek mondjuk. A mozgásnak a levegő vagy víz által való akadályozását a közeg ellenállásának nevezzük.

De a közeg ellenállása nincs haszon nélkül, sőt elkerülhetetlenül szükséges a repülésre, úszásra, az evező, a lapátkerek, stb. használatára.

A gépek munkája. A gépnek feladata azt a munkát, melyet bizonyos erőforrásból átvett, oly alakban visszaszolgáltatni, melyben mi azt a kívánt célra felhasználhatjuk,

A gép a munkát nem növeszti, hanem csak átalakítja. ezért képtelenség az úgynevezett «örökké mozgó» gép vagyis a «perpetuum mobile», azaz oly gép, mely egyszer megindítva örökké járna és még e mellett munkát is végezne.

IV. SZAKASZ.

A folyadékokról.

A nyomás egyenletes terjedése a folyadékokban
A folyadék, ha valamely edényben minden oldalról el van zárva, a reá nehezedő nyomást minden oldal felé egyenletesen adja tovább. A nyomásnak a folyadékokban való egyenletes elterjedésén alapszik a Bramah*-féle vagy hidraulikus víz-sajtó. (17. ábra.)

Azt a felszínt, melyet a nyugvó folyadék felvesz, a folyadék tükreinek nevezzük. Nagy viktartókban, pl. tengerekben vagy tengerrészekben a víz felülete nem sík, minthogy a víz a Föld gömbölyű felületét veszi fel.

* Bramah József, angol gépész és mérnök szül. 1749., meghalt 1814-ben. A víz-sajtót 1797-ben találta fel.

Fenek- és oldalnyomás. A folyadék saját súlyánál fogva úgy az edény falaira, melyben foglaltatik, mint a folyadékba mártott testekre nyomást fejt ki. Az edény fenekére eső nyomást fenéknyomásnak, az oldalfalakra esőt oldalnyomásnak, a bemártott testekre fölfelé irányuló erőt felhajtó erőnek nevezzük. A fenéknyomás nem függ az edény alakjától, hanem a fenék nagyságától s a vízállás magasságától. A fenéknyomást megkapjuk, ha az edény fenekének területét megszorozzuk a folyadékreteg magasságával és a folyadék térfogat-egységének súlyával.

Közlekedő csövek és edények. Az oly csöveket vagy edényeket, melyek alsó részükben egymással összeköttetésben vannak, úgy hogy a folyadék az egyikből szabadon átmehet a másikba, közlekedő csöveknek nevezzük.

Ezen edények valamennyi karjában ugyanaz a folyadék egyenlő magasságban áll. Pl. A vízvezetési csövekben oly magasan áll a víz, mint a velük közlekedő gyűjtomedencében.

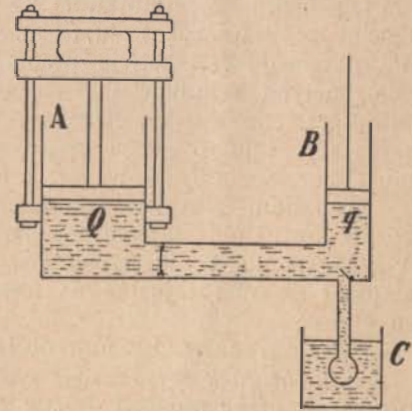
A folyadék oldalnyomását akkor tapasztaljuk, ha a víz valamely edény oldalán levő nyíláson kifolyik: ekkor az ellenkező oldalon nyomás keletkezik. — A nyomás nagysága a nyílás nagyságától, a felette levő folyadékoszlop magasságától és a folyadék sűrűségétől függ.

A folyadék felhajtása. A folyadékba mártott test a folyadék bizonyos részét kiszorítja helyéből. Súlyánál fogva a folyadék visszakivánczik eredeti helyére s ennél fogva fölemelni törekszik a bemártott testet.

Archimedes törvénye. Bármely folyadékba mártott test annyit veszít súlyából, amennyit a helyéből kiszorított folyadék-mennyiség nyom.

Ezt a törvényt Archimedes, görög tudós mondotta ki először, ki Syrakusaeben (Szicília szigetén) élt a harmadik században Krisztus születése előtt.

A testek úszása. Az Archimedes-féle tételből következik, hogy valamely test, mely ép oly sűrű, mint a víz, a vízben



17. ábra.

sem föl nem emelkedik, sem alább nem száll, hanem abban úszik. A víznél sűrűbb test alámerül, holott az, melynek sűrűsége kisebb, mint a vízé, felszínére emelkedik és felületén úszik.

A testek sűrűségének meghatározása. Areométerek. Ha a szilárd test súlyát elosztjuk a vele egyenlő térfogatú víz súlyával, megkapjuk a sűrűséget.

A folyadékban szenvedett súlyvesztés elosztva a vízben mutatható súlyvesztéssel, adja meg az illető folyadék sűrűségét.

A mérleg használata időt rabló s bizonyos ügyességet is tételez fel. Minthogy azonban a testek sűrűsége különösen néhány folyadékra nézve a közönséges életben igen fontos, azért oly készülékeket szerkesztettek, melyek segítségével mérleg nélkül megtudhatjuk az illető folyadék sűrűségét. Ezeket a készülékeket *sűrűségmérőknek* vagy *areométereknek* nevezzük. Van kétféle areométer; az egyik a *Nicholson-féle*, melyen azonban szintén súlyokkal határozzuk meg a sűrűséget, ennek a kezelése is körülményes; a másik a *fokozatos sűrűségmérő* s ez az, melyet leginkább használunk tej, must, bor, sör stb. sűrűségének megmérésére.

Tapadás. A tapadás nemcsak folyadék és szilárd test között fordul elő; tapadhat szilárd test a szilárd testhez is. A krétapor pl. tapad a táblához, ha rajta írunk. Tapadáson alapszik az írás, rajzolás és festés, továbbá a ragasztás és enyvezés.

Hajcsövesség. Ha hajcsövet, vagyis oly üvegsövecskét veszünk, melynek belső ürege csak néhány milliméter átmérőjű s ezt vízbe mártjuk, akkor a víz a cső belsejében magasabban áll, mint azon kívül. Ugyanezt észlelhetjük óncsőben is, ha higanyba mártjuk. E tünetemények oka a tapadásnak egy neme, melynél fogva folyadékok a hajcsövekben fölemelkednek.

Ezt a vonzást hajcsővonzásnak vagy hajcsövességnek nevezzük. (Nedves falak.)

Oldás, keverék, vegyület. Egy darab konyhasó, melyet vízbe teszünk, rövid idő múlva eltűnik. A víz a sót föloldotta s a só föloldása által előállott sótartalmú vizet oldatnak nevezzük. Az oldatban nem tudjuk ugyan egyik test részeit a másiktól megkülönböztetni, de észrevehetjük azon mind a szilárd, mind a folyékony test tulajdonságait. Ha a folyadék valamely szilárd testből annyit oldott, amennyit oldani képes, akkor azt mondjuk, hogy e testre nézve telített, magát az oldatot pedig telített oldatnak nevezzük.

Az oly szilárd testet, melyben az alkotó részeket érzékeinkkel felismerhetjük, *keveréknek* nevezzük.

Az oly testeket pedig, melyekben az alkotó részek érzékeinkkel többé fel nem ismerhetők és csak vegyi bontás útján ismerhetők meg, *vegyületnek* hívjuk.

V. SZAKASZ.

A légnemű testekről.

A légköri levegőről. A levegő tiszta állapotban átlátszó légnemű test, mely Földünket 60—80 kilométer magaságig veszi körül s minden tért, melyben más anyagok nem léteznek, betölt. A Földünket minden oldalról körülvevő légburkot légkörnek (atmosfera) nevezzük.

A levegő súlya. A levegő, mint minden test, súllyal bír. Egy liter levegő bizonyos megszabott körülmények között 1.293 grammot nyom, egy köbméter levegő ennél fogva 1.293 kilogramm súlyú.

A légköri nyomás. A levegő súlyánál fogva a földi tárgyakra nyomást gyakorol.

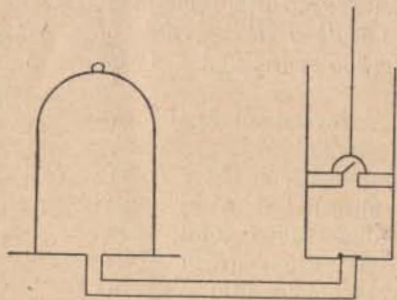
A legfontosabb idetartozó jelenség a *Torricelli-féle* kísérlet. (18. ábra.) Ezt a kísérletet *Evangelista Torricelli* olasz tudós gondolta ki; egyik barátja 1643-ban hajtotta végre első ízben. A kísérlet a következőben áll: Veszünk egy méter hosszú, egyik végén befórrasztott egyenes üvegsövet, megtöltjük higanyval, azután nyílt végét ujjunkkal befogva, higanyt tartó tágabb edénybe állítjuk. A higany a csőben sülyedni kezd, de csakhamar megállapodik, úgy, hogy a csőben körülbelül 76 centiméterrel magasabban áll, mint az edényben. Ez a kísérlet nemcsak a levegő nyomásának tényét mutatja, hanem egyszersmind nagyságára is enged következtetni. Legyen a cső keresztmetszelve épen 1 cm^2 , akkor a higanyoszlop súlya, minthogy a higany sűrűsége $= 13.6$; $1 \times 13.6 \times 76 = 1033.6$ gramm. Ha a higany helyett vízzel csináljuk a kísérletet, 10.3 méter vízoszlopot kell használnunk. Ez alakban a kísérlet pedig igen kényelmetlen volna. A higany felett a csőben maradt légüres helyet *Torricelli-féle* üres térnek nevezzük.



18. ábra.

Légnyomáson alapuló készülékek.

A légszivattyú. A légszivattyú oly készülék, melynek segítségével a levegőt valamely térből nagyobbrészt el lehet távolítani. (19. ábra.) Főrészei a köpü, azaz fémből vagy üvegből készített üres henger, melyben a köpü nyílását épen betöltő *dugattyú*, azaz bőrrel burkolt henger fel-alá tolható. A köpü fenekén van egy nyílás, s onnan cső vezet a légszivattyú tányérjához. Erre a tányérra rá állítjuk az üvegborítót s alája helyezzük azokat a tárgyakat, melyeknek magatartását a ritkított térben meg akarjuk vizsgálni. A légszivattyú borítója alatt a légnyomásnak számos jelenségét lehet bemutatni. Petyhüdt, jól bekötött hólyag felduzzad a légritkított térben, esetleg el is pattan.



19. ábra.



20. ábra.

A légszivattyú feltalálója Guericke Ottó, magdeburgi polgármester.

A magdeburgi félgömbök két üres, légmentesen egymásra illő félgömbből állanak. Mindenik félgömbön fogantyú van; az egyik félgömb csappal ellátott csőre csavarható. Ha a két félgömb közötti térből a levegőt kiszivattyúzzuk, nagy erővel egymáshoz tapadnak, úgy hogy csak nehezen válnak el egymástól.

A barométer. Ha a Torricelli-féle cső mellé beosztott léceket állítunk, azt fogjuk észrevenni, hogy a higanyoszlop magassága nem marad változatlanul ugyanaz, hanem szünet nélkül fel-alá ingadozik. (20. ábra.) Azt is tapasztaljuk, hogy a higanyoszlop magassága és az időjárás között bizonyos összefüggés van. Száraz, szép időben a higanyoszlop rendszeren

magas állású, holott rossz, szeles és esős időben a higanyoszlop alacsonyan áll. Ezt az eszközt *barométer*-nek nevezték el. A barométert különféle alakban állítják elő. Legelterjedtebb az úgynevezett *palackbarométer* vagy *szobabarométer*.

Barométer, mint időjós. A barométernek hosszabb ideig tartó megfigyelése azt mutatta, hogy a higanyoszlop oly szelek alkalmával, melyek tenger felől fújnak, tehát nedves levegőt hoznak, alacsonyabban áll. A higany eséséből ekkor azt következtetjük, hogy a felső levegőrétegben sok vízgőz van, tehát esős időt várhatunk. Ellenben oly szelek uralkodása idejében, melyek nagy szárazföldek felől fújnak, tehát száraz levegőt hoznak magukkal, a barométer állása a legmagasabb; azért a higany emelkedéséből száraz, derült időre következtetünk.

Barométer, mint magasságmérő. Magas hegyen a barométer teljesen alacsonyabban áll, mint a tenger színéhez közel eső helyen, mert a hegyen a barométer higanyoszlopát tartó légoszlop sokkal csekélyebb, mint lent a föld színén.

A barométer igen alkalmas eszköz a hegyek magasságának meghatározására. Ha a barométer-állást a hegy töve mellett és a csúcsán megnézzük, ebből a hegy magasságát számíthatjuk ki. A higanynak 1 milliméter esése 10 méter magasság-emelkedésnek felel meg.

Ujabb időben a higany-barométer mellett, úgynevezett száraz vagy *aneroid* barométert is szoktak használni, mely sokkal könnyebben szállítható, mint a törékeny higany-barométer.

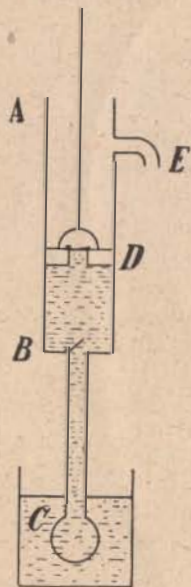
Heron labdája. (21. ábra.) Vegyünk gyógyszerüveget, töltsük meg félig vízzel, zárjuk el száját átfúrt parafadugasszal s a fúrársba dugjunk jól beleillő s felül szűk nyílásban végződő üvegcsövet, úgy hogy a cső alsó része körülbelül az edény fenekéig érjen. Ha most a csőbe belefúvunk s ezáltal az edényben lévő levegőt sűrítjük, a víz a megsűrített levegő rugalmasságánál fogva, a cső felső nyílásán vékony sugárban kiszökkel.

Vízszivattyúk. A levegő nyomásán alapszanak még a különböző alakú és különféle célú szivattyúk is. Kétféle szivattyút különböztetünk meg: a *szívó*- és a *nyomó*-kutat. A *szívó*- vagy közönséges házi *kút* (22. ábra) arra szolgál, hogy a

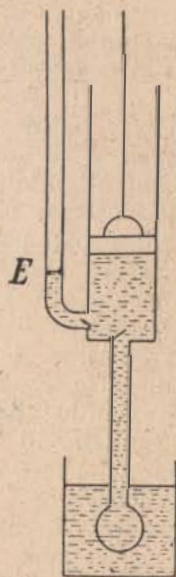


21. ábra.

föld felszíne alatt csekély mélységben összeszűrődött vizet fel-emelje. Lényegére nézve megegyezik a szelepes légszivattyú szerkezetével: egy köpüből áll, melynek alsó végén fölfelé nyíló szeleppel elzárható szűkebb cső van. Ez a szívó cső a víz színe alá ér. A köpüben fel-alá mozogható, felfelé nyíló szeleppel ellátott dugattyú van. Mikor a dugattyút felhúzzuk, a levegő a köpüben ritkul, miáltal a külső légnyomás vizet szorít a szívócsövön keresztül a köpübe. Ha a dugattyút le-toljuk, a köpü alján lévő szelep csukódik és a vizet nem



22. ábra.



23. ábra.

ereszti vissza. Többszörös szivattyúzás után a víz a dugattyún keresztülhatol és végül a köpü oldalán levő mellécsövön kifolyik.

A nyomó-kút a szívó-kúttól csakis az által különbözik, hogy a víz visszafolyását megakadályozó szelep nem a dugattyúban van, hanem a köpü oldalfalában. (23. ábra.)

A tűzfecskendő vagy vízpuska. A tűzfecskendő két felváltva működő nyomószivattyúból áll, melyek a vizet a közepén levő szélkazánba nyomják. A szélkazán nem egyéb, mint egy Heronlabda. (24. ábra.)

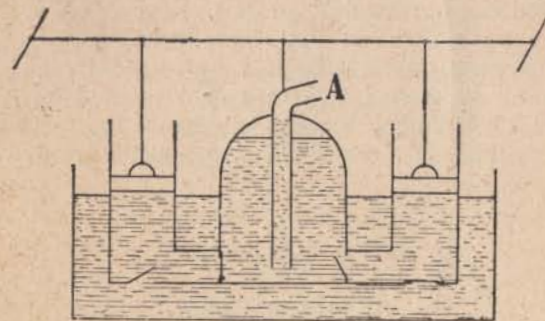
VI. SZAKASZ.

A hangról.

A hang a testek rezgő mozgása következtében jön létre. A rezgés kétféle, hossz- és harántrezgés.

A hang terjedése. A rezgő levegőhullámok hanghullámoknak nevezetnek. Ezek a hangzó test körül minden irányban tovább terjednek, de mindig gyengébbek lesznek s végre egészen elenyésznek. Ha előbb eljutnak füleinkhez, mielőtt elenyésznének, akkor azokban a hallás érzetét idézik elő.

A levegő a hang terjedésénél fontos szerepet játszik. De a levegő nem egyedüli terjesztője, mert szilárd és a folyé-



24. ábra.

kony testek is terjeszthetik a hangot. A szilárd testek a hangot gyorsabban és messzebbre elvezetik, mint a levegő.

A hang sebessége. A hang bizonyos sebességgel terjed tovább. A hang sebességét a levegőben következőleg találták meg: éjnek idején halmon ágyút sütöttek el; ugyanazon időben egy más távolfekvő halomról megfigyelték a lövés felvillanását és oly órán, mely még a másodpercenek hányadrészét is jelöli, megnézték, mennyi idő mult el a villámlástól számítva addig, míg a hangot meghallották. Ekkor megmérték a két halom közötti távolságot s számításuk után azon eredményre jutottak, hogy a hang a levegőben egy másodperc alatt körülbelül 333 méternyi utat fut be.

Utó- és visszhang. A hang nem terjed mindig akadály nélkül. A hanghullámok, ha szilárd testekbe ütköznek, azokról visszaverődnek s ezáltal keletkezik az «utóhang» vagy

«*visszhang*». Tantermekben, templomokban, színházakban a visszavert hanghullámok valamivel későbbben érkeznek ugyan füleinkhez, de az eredeti hangoktól mégsem lehet azokat megkülönböztetni, mivel valamivel erősebbé teszik és időtartamukat meghosszabbítják. Ekként keletkezik az úgynevezett *utóhang*. — Ha a hanghullámok a hangzó testtől legalább 20 méternyi távolságban levő faltól, ugyanoly messze levő hegytől vagy erdőtől verődnek vissza, akkor *visszhang* származik. Hazánkban igen nevezetes volt a *tihanyi visszhang*,* mely a templom falától ered és 17 szótagos mondatot hangoztat vissza. Ma már egy közbeépült villa miatt nem oly jó a visszhang.

A zenei hangot *zöngé*-nek is nevezzük. A zöngék egymástól háromféle tekintetben különbözhetnek: az *alaphang magasságára*, az *erősségére* és a *hangszínre* (timbre) nézve. A *hang magassága* attól függ, hány rezgést végez a hangzó test bizonyos idő, p. o. egy másodperc alatt. — A *hang erőssége* a rezgő test rezgésének nagyságától függ; ha kétszer nagyobb a kitérés, a hangerősség 4-szer akkorává lesz. — A *hangszín* a zöngét alkotó felhangok minőségétől és az alap- és felhangok erősségének egymáshoz való viszonyától függ.

VII. SZAKASZ.

A melegségről.

A meleg forrásai. A melegség különféle módon keletkezik. *Egyik forrása a testek surlódása, ütközése és összenyomódása.* A furó és fűrész használatközben forró lesz, a kenetlen kerék a tengelyt erősen megmelegíti, a kerékkötő vastalp forró lesz, fafékező lobot vetve ég, ha a kocszi me-redek úton lefelé halad.

A melegség mibenléte. *A melegség nem egyéb, mint a testek legkisebb részeinek rezgő mozgása.* Mennél melegebb a test, annál gyorsabb a test részecskéinek a rezgése. Eddig-ele sikerült *e feltevés* (hipotézis) szerint majdnem minden idetartozó tüneményt megmagyarázni.

A melegség hatásai. *A melegnek az a nevezetes tulajdonsága van, hogy a testeket tágítja.* Bármely test, ha melegítjük, nagyobb térfogatra terjed. A hő okozta tágulás a legtöbb testnél mind a három irányban egyaránt mutatkozik. *A melegség minden testet kiterjeszt.*

* *Tihany* Zalamegyében fekszik, a Balatonba nyúló félszigeten.

A hőmérő (thermometer). *A testeknek melegokozta kiterjedésén alapszik a hőmérő szerkezete.*

Leginkább a higanyhőmérőt használjuk. Ezen hőmérő főrésze egy szűk, egyenlő öblű *üvegcső*, mely felül be van olvasztva, alant pedig elzárt gömbben, vagy hengeralakú edényben végezódik. A gömb s a cső egy része tiszta higannyal van megtöltve. — A cső fa- vagy fémlemezre van erősítve, melyen a beosztás: a *fokmérték* látható; e mérték bizonyos számú egyenlő részekre van osztva, ezen részeket *fokoknak* nevezik.

A hőmérő (thermométer) csövén két alapmérsékletet jelölünk ki: a víz *fagy- és forrpontját*. Ezen két alappont közötti közt fokokra osztjuk. Hogy a fagypontot megtaláljuk, a gömböt és a csövet, ameddig a higany benne ér, körül-fogjuk olvadó jéggel. A higany összehúzódik s egy bizonyos pontig alászáll. *E pontot rendszeren 0-val jelöljük s fagypontnak* nevezzük.

A francia *Reaumur* (olvasd: Reomür) szerint az alaptávolságot 80, a svéd *Celsius* (olvasd: Celzius) szerint 100, a német *Fahrenheit* szerint pedig 180 fokra osztják. *Fahrenheit a hőmérőt, miután ennek alsó alappontját meghatározta, bizonyos hűtőkeverékbe* tette.* Ekkor a higany a fagypontnál jóval alább szállt. Azon pontot, hol megállapodott, *Fahrenheit mesterséges fagypontnak* nevezte el s azt 0-val, a természetes fagypontot 32-vel, a forrpontot pedig, a mely amannál 180 fokkal magasabban van, 212-vel jelölte meg.

A hőmérő segítségével képesek vagyunk valamely test hőmérsékletét, azaz melegség fokát meghatározni. Ha pl. a thermometer gömbjét hónunk alá tesszük s ott 5—10 percig hagyjuk, a higany 37° C. körül lévő hőmérsékletet fog mutatni. A hőmérő ekkor testünk felszínének hőmérsékletét mutatja, mely egészséges embernél 36·5° és 37·5° C. között ingadozik. Ha feljebb száll, lázas állapotot jelent. — Ha a hőmérőt a szobában felakasztjuk, akkor megtudjuk a szoba-levegő hőmérsékletét és ha az ablak elé akasztjuk oly módon, hogy meg van védve a napsugarak közvetlen hatása és a környező tárgyak hősugárzása elől, akkor a szabadban levő levegő mérsékletét mutatja.

* Két vagy több anyagnak összekeverését, melynek következtében jelentékeny hideg áll be, *hűtő*, vagy *fagyasztó-keveréknek* mondjuk. Ha pl. 3 rész havat s 1 rész konyhasót keverünk össze, e keverék mérséklete a Celsius-hőmérő beosztása szerint 21 fokig száll a zérus pont alá; 5 rész hó s 3 rész angol kénsav keveréke a fagypont alá Cels. szerint 30° hül ki; 1 rész hó és 1 rész kristályos chlorcalcium 0°-ról—45°-ra süllyed.

Lepárolgatás (desztilláció). A lehülő telített gőzből ismét folyadék képződik. Ily módon lehetséges a folyadékot a benne előforduló tisztátalanságoktól megtisztítani. Ezt az eljárást *lepárolgatásnak* nevezik.

Melegegység az a hőmennyiség, mellyel 1 kilogr. vizet a fagypontról 1 Celsius fokra lehet melegíteni.

A testek halmazállapotának változása. A *melegség*, azonkívül, hogy minden testet kiterjeszt, azoknak halmazállapotát is képes megváltoztatni. Ha valamely folyékony testtől meleget vonunk el, rendszeren szilárd testté változik. Ezen átmenetet a folyékony állapotból a szilárdba megfagyásnak vagy megmereülésnek nevezik. Valamely szilárd testnek folyékony állapotba való átmenetét olvadásnak nevezük. Nem minden test olvad meg ugyanazon hőmérséklet mellett. Azon mérsékletfok, melynél valamely test megolvad, egy-ugyanazon testre állandó és *olvadási pontnak* neveztetik.

A gőzökről. A víz már alacsony mérséklet mellett is párolog; forrásnak azonban csak akkor indul, midőn a belőle fejlődő gőzök oly feszültséget érnek el, mely a légköri nyomással egyenlő. A 100° C. mellett forró víz gőze tehát egy légköri nyomással ér föl.

A vizgőzt sokféleképp alkalmazzák, pl. fűtésre, kenyérsütésre, mosásra stb. De legnagyobb a haszna, midőn feszültségét mint mozgóerőt használjuk a *gőzgépekben*.

A *gőzgép* nem a jelenkor találmánya. Már a 17-ik század vége felé tettek kísérleteket a gőz mozgó erejével, a francia születésű *Papin* tanulmányozta a telített gőz feszültségi erejét. *Watt* 1763-ban a gőzgépet olyannyira tökéletesítette, hogy egészen a mai napig nem sikerült annak főrészein nagyobb és lényegesebb javításokat eszközölni.

A *gőzgép főrészei*: a *kazán*, a *gőzhenger* (azaz a tulajdonképeni gép) és a *sűrítő*; ez a harmadik rész az úgynevezett magas nyomású gépeken hiányzik. A kazánban forralják a vizet, ott képződik a gőz s minthogy ez egy majdnem teljesen elzárt edény, azért lehet a gőzképződést magas nyomás és mérséklet mellett eszközölni. Az úgynevezett alacsony nyomású gépek 3—4 légköri nyomású gőzt használnak föl, a magas nyomásúak, mint p. o. a lokomotívok, 8—10 légköri nyomású gőzzel járnak. Egy légköri nyomás (egy atmoszféra) egyenlő azzal a levegőnyomással, melyet a 76 cmnyi barométer állás mutat. A kazánon különféle mellékkészülék van: a vízszintmutató cső, a víz színét mutató csapok, a biztosító szelep, melyen a gőz távozzhat, ha nyomása bizonyos fokra emelkedett és a *manometer*, mely a gőz feszültségét mutatja.

A melegvezetésről. Legjobb melegvezetők a fémek; rossz melegvezetők a fa, a szalma, a szén, a hamu, a papír, az üveg, a szőr, a toll, bőr, hó, az álló levegő stb.

A melegsugárzás. Ha érzékeny hőmérőt közel viszünk fűtött kályhához, de anélkül, hogy ehhez hozzáérne, azonnal tapasztalni fogjuk, hogy a higany emelkedik. A *melegségterjesztés ezen nemét melegsugárzásnak* nevezük. A kályha elé tett ernyő a melegség nagyrészét felfogja.

A melegség hatásán alapuló légköri tünetmények. A levegő azon áramlását, mely különösen a földfelület egyenlőtlen megmelegítéséből ered, «szél»-nek nevezük.

A legnagyobb kiterjedésű szelek a *passzátszelek*, melyeknek okozója a földfelület erős melegeitése az egyenlítő tájékán és a Föld forgása tengelye körül. A felső légáram, mely a magas hegyek csúcsán érezhető, az úgynevezett *antipasszátszél*. Ez a légáram az mi vidékünkön már a Földre ereszkedett le s a nálunk sokszor előforduló délnyugati légáramot alkotja, mely Olaszországban mint *sirokko*, Spanyolországban mint *szoláno* ismeretes. Az Indiai-Oceánon és annak partvidékein, az északi partvidéket borító hegláncok két nagy szélrendszert hoznak létre, mely félevenkint egymást fölváltja: a *monszun-szeleket*. Vannak ezeken kívül helyi szelek, melyek csak bizonyos vidékeken lépnek fel. Ilyen p. o. az alpesi vidékeken ismeretes *föhn* (meleg és szárító szél), a *bora* az adriai tenger vidékein, a *szamum* nevű afrikai szél, a spanyolországi *terral* és *elézi* szelek s i. t. — Hasonló eredetűek a *hegyvölgyi* szelek.

Ezekon kívül még említendőek a *forgó szelek* vagy *ciklónok*, melyek különösen az egyenlítői földrészekon roppant pusztításokat visznek véghez. Ide tartoznak a *teifun* (Chinában), a *hurrikán* (Nyugat-Indiában), a «*Mauritius*» orkánok.

A köd oly felhő, mely a Föld felületéhez közel van s a legtöbb felhő oly köd, mely a magasabb levegőrétegekben lebeg.

VIII. SZAKASZ.

A világosságról.

A tőlünk távolabbra eső tárgyakat egyedül csak szemünkkel vehetjük észre. De csak akkor látjuk a tárgyakat, ha világosságot küldenek a szemünkbe. A világosság vagy fény ennél fogva a látás szükséges kelleke.

A világosságra vonatkozólag megkülönböztetünk *világító* és *sötét, átlátszó és átlátszatlan* testeket. A sötét vagy nem-

világító testeket csak akkor látjuk, ha világosság esik rájuk. A világító testekhez tartoznak: 1. A Nap és az álló csillagok; 2. izzó vagy lánggal égő testek p. o. az izzó szén vagy fém, az égő fa, gyertya és lámpa lángja; 3. a phosphoreskáló testek, azaz oly testek, melyek mint phosphor, sötétben világítanak (a korhadó fa, a rothadó hús); 4. a világító állatok, melyek pl. a szentjánosbogár, a szurinámi lámpahordó; 5. az elektromos fényjelenségek. — A sötét testek között vannak olyanok, melyek a világosságot áteresztik; ezeket *átlátszó testeknek* hívjuk, mint: a légköri levegő, a nem igen vastag üveg, a tiszta víz, a gyémánt s egyéb testek. *Átlátszatlan* testek a fa, a legtöbb kő, a vastag írópapír, stb.; ezek nem bocsátják keresztül a világosságot. E kétféle testek közé sorozandók az *áttetsző testek*, melyek csak csekély világosságot bocsátanak magukon keresztül, ilyen a szalmapapír, olajba mártott írópapír, fénytelené köszörült üveg, stb.

A fény terjedése és az árnyéktünemények.

A fény sugarai a világító testektől minden irányban egyenes vonalakban terjednek.

A *napfogyatkozás* akkor áll be, ha a Hold a Nap és a Föld között oly állást foglal el, hogy ránk nézve az elsőt épen elfödi; ez csak újhöld idejében történhetik. A Hold sokkal kisebb ugyan, mint a Nap, minthogy azonban sokkal közelebb esik hozzánk, azért mégis képes a Nap tányérját a Föld egyes helyei számára elfödni. Ha a Hold a Földnek árnyékterén megy keresztül, akkor *holdfogyatkozás* áll be.

A fény sebessége. Azon rendkívüli nagy sebességről, mellyel a világosság terjed, alig tudunk magunknak fogalmat alkotni. Az ágyúgolyó sebessége, valamint a Földnek még nagyobb sebessége, mely egy másodperc alatt körülbelül 30 kilométernyi (4 mérföld) utat fut be, teljesen elenyésznek a világosság sebességével szemben, mely többszörös észleletek és számítások alapján egy másodperc alatt több mint 313,000 kilométert = 42,000 mérföldet halad meg.

A fény erőssége. A világosság annál erősebb, mennél *átlátszóbb* a közeg, melyen keresztül halad. A lámpa- vagy gyertyaláng közelében a világosság oly erős, hogy mellette olvashatunk vagy írhatunk; nagyobb távolságba ez már nem lehetséges. A világító testtől kétszeres távolságba eső megvilágított lap már csak negyedrészt annyira van megvilágítva, mint az egyszerű távolságban, 3-szoros távolságban a világosság 9-szer gyengébb, 4-szeres távolságban 16-szor gyengébb

s i. t. *Mennél közelebb van tehát a világító test a megvilágítottához, annál erősebb a megvilágítás.*

A fény visszaverődése és a tükrök. A fénysugarakat egyenes vonalú terjedésökben az átlátszatlan testek akadályozzák; s e testek a sugarakat részben *visszaverik*, részben pedig *einyelik*. Az *átlátszatlan test sima felületét, mely az előtte létező tárgyak képét mutatja, tükörnek* nevezzük. A tükrök rendszeren üveglemezből s az erre rakott amalgamból* állanak, alakjaik szerint vagy *sík*, vagy *domború*, vagy *homorú* tükrök lehetnek.

A görbe felületű tükrök rendszerint gömb alakúak. Ha a gömbnek belső, tehát homorú lapja tükröződik, azt *homorú* vagy *vájt tükör*-nek, ha pedig a külső, domború lap veti vissza a sugarakat, akkor *domború tükör*-nek mondjuk.

A homorú tükröt *gyűjtő tükör*nek is lehet nevezni, mert az a tengellyel párhuzamosan beeső sugarakat a gyűjtőpontban *összegyűjti*, ép úgy a *domború tükör*t *szóró tükör*-nek mondhatjuk, mert a sugarak visszaverődésük után nem *egyedül*nek, hanem *szétszóródnak*.

A fény törése és az üveglencsék. Ha egyenes pálcát ferdén tartunk a vízbe, akkor a víz felületén látszólag megtörik. A levegőben egyenesnek látjuk a pálcát és ha egészen a vízbe mártjuk, szintén egyenesnek látjuk. Míg a fénysugarak egymű közege haladnak keresztül, addig a fény terjedése egyenes vonalú pályán történik. Mihelyt ferde fénysugarak az egyik közegből más, különböző minőségű közegbe, pl. levegőből vízbe mennek át, az egyenes vonalú iránytól eltérnek, vagyis *megtörnek*. Ezen nevezetes tüneményt a *fény törésének* vagy *sugártörésnek* nevezzük.

Áttérünk most a *fény törésére üveglencsékben* és az ezen alapuló fontosabb tüneményekre. Csekély vastagságú üvegekben, mint pl. az ablaktáblában, nem történik észrevehető sugártörés; a vastagabb sík üvegekben a sugár, mikor az üvegbe lép, megtörik ugyan, de mikor az üveget elhagyja, ismét előbbi irányát követi. Sík üvegen keresztül tehát a tárgyat valódi nagyságban, fekvésében és alakjában látjuk. Másként áll a dolog görbe felületű üvegekre nézve, melyeket legközönségesebb alakjoknál fogva lencséknek nevezünk.

Az ily üvegek felületét vagy két egymáshoz illesztett

* A tükör készítése a következőkép történik. Olyan asztaloni melynek lapja kőből vagy fémből áll, ónlemez (stanniol) teritenek k, erre higanyt öntenek olyformán, hogy ez lehetőleg egyenletesen terjedjen szét ezután üveglemezt tesznek óvatosan a higanyra, végre az egészre súlyokat raknak s az asztalt lassan meghajtják, hogy a fölösleges higany lefolyhasson.

domború, vagy egy sík és egy domború, vagy egy homorú és egy domború lap, illetőleg két homorú, vagy egy sík és egy homorú, vagy egy domború és egy homorú lap alkotja. Az első három lencse *gyűjtő* (domború), a három utolsó *szóró* (homorú) *lencsének* nevezetetik. A gyűjtő lencse tehát háromféle lehet: *kétszer domború* (bikonvex), *sík-domború*, (plankonvex) és *homorú-domború* (konkav-konvex). A szóró lencsék szintén háromfélék: *kétszer homorú* (bikonkav), *sík-homorú* (plankonkav) és *domború-homorú* (konvex-konkav).

A gyűjtőpont távolsága a lencsétől, az úgynevezett *gyűjtőtávolság* két tényezőjétől függ: a lencse két felületének görbületétől és az üveg fénytörési képességétől.

Gyűjtő és szóró lencséből állanak a mi optikai eszközeink is: a *nagyítók* és a *messzelátók*. Kétféle nagyító van:

az *egyszerű nagyító*, mely egy egyszerű gyűjtő lencséből áll; rendeltetése csupán abban áll, hogy a tárgyat a szemhez közel hozva, azt ép oly tisztán lássuk, mint ha a tiszta látástávolságban volna. Az *összetett nagyító*, mely két gyűjtő lencséből áll, az erősen görbített tárgylencse az üveglapon elhelyezett parányi tárgyról, melyet egy alája tett vájt tükör segítségével erősen megvilágítunk, nagyított valóságos képet alkot, melyet a kevésbé görbített szemlencsével közel-

ről megnézünk. Ekképen keletkezik a még egyszer nagyított látszólagos kép.

Sötét kamra. Ha valamely megvilágított tárgyról fénysugarak mennek kicsiny nyíláson át sötét szobába s a sötét szobában a nyílással szemben fehér vászon-ernyőt helyezünk el, az ernyőn a tárgyának fordított képét látjuk. (25. ábra.)

Némely sötét kamra úgy van berendezve, hogy az általa föltüntetett képet könnyen és kényelmesen utána lehessen rajzolni.

Már rég gondoltak arra, hogy a sötét kamra képeit állandóvá tegyék s ez által bármi tárgynak teljesen hű kép-mását nyerjék. Azon eljárást, mely szerint a sötét kamra segítségével előállított képeket állandóvá tesszük: *fényképészetnek*, *fotografiának* nevezzük. 1827-ben a francia *Niépce*-nek sikerült az ily képeket a világhosszág behatása által egy

e célra elkészített fémlapra, mely itt a sötét kamra üveglapjának helyét pótolja, állandóvá tenni. A papir-fotografiának feltalálója az angol *Talbot*, kinek eljárását kezdetben *Talbotypianak* is nevezték.

A színes fény. Rendesen csak *hét színt* különböztetünk meg, melyek felülről lefelé következő rendben jelennek meg: *viola, indigo, kék, zöld, sárga, narancsszín* és *vörös*.

A *szivárvány* csak akkor látható, ha *előttünk* esik az eső, hátunk *mögött* pedig a Nap áll. A napsugarak tudniillik a Nap bizonyos állása mellett minden egyes esőcseppben megtörnek s annak hátsó oldaláról visszaverődnek. Az esőcseppekből való kilépésöknél a napsugarak ismét megtörnek s a már ismert színekre feloszlanak.

IX. SZAKASZ.

A mágnességről.

Már a régi kor óta ismernek oly vasércet, melynek az a sajátsága, hogy a vasat magához vonzza. Ezt a vasércet *mágneskő*-nek nevezzük, állítólag azért, mert hajdan Magnesia kisázsiai város közelében fordult elő. Nemesak a mágneskő bir e tulajdonsággal, hanem ez a vasra, különösen pedig az acélra is átruházható. Mindazokat a tárgyakat, melyek azzal a sajátságos erővel rendelkeznek, hogy a vasat vonzzák, *mágnés*-nek hívjuk, a tulajdonságot, vagyis amaz erőt magát pedig *mágnesség*-nek nevezzük.

A mágnessarkok. Ha a mágnest vasporba tesszük s abban megforgatjuk, akkor észrevesszük, hogy a vasrészecskék a mágnes két végén jobban halmozódnak össze, a közepe felé csak kevesebb, a közepén pedig semmi sem tapad rá. Azon pontokat, melyeken a mágneses vonzás különösen erős, a *mágnés sarkainak* nevezzük. Ha a mágnest a közepén fonalon úgy akasztjuk fel, hogy szabadon foroghasson, akkor az egyik sark észak, a másik pedig dél felé mutat; az első e miatt *északi sarknak*, az utóbbit *déli sarknak* hívjuk.

A két sarkban levő mágnesség egymástól különbözik. Erről a következő kísérlet útján győződhetünk meg. Vegyünk két szabadon felfüggesztett mágnesrudat. Mind a kettő egymáshoz párhuzamosan fog elhelyezkedni, ha egymástól bizonyos távolságban állítjuk fel. Megjegyezzük p. o. azokat a sarkokat, melyek észak felé mutatnak. Ha ezután az egyik rudat le vesszük és az északi sarkot a másik mágnes északi sarkához közelítjük, a két egynemű sark egymást taszítani

fogja, ha pedig különmemű sarkokkal közeledünk egymás felé, vonzást tapasztalunk. Ebből az alapkisérletből a következő fontos tételt vezethetjük le: *Egynemű mágnességek taszítják, különmeműek pedig vonzzák egymást.*

Természetes és mesterséges mágnesek. A mágnesvaskövet *természetes mágnesnek* is mondjuk. Ily mágnes képes a vasat és az acélt *mesterséges mágnessé* tenni. A mesterséges mágnesek három főalakban fordulnak elő: *vessző* vagy *rúd, tű* és *patkó* alakjában.

A mágneses erőt fokozni lehet, ha több mágneslemez egy mágnessé egyesítünk. Rendesen páratlan számú lemezt veszünk; a középső patkó a leghosszabb, a többi rövidebb. A középső patkó végeire, melyek egyúttal a mágnes sarkait alkotják, darab lágy vasat, úgynevezett *mágnes-zárt* vagy *horgonyt* teszünk, melyhez a súlyok fölvételére szolgáló horog van erősítve. Hogy a mágnesség ily mágnesben eredeti erejében állandóan megmaradjon, szükséges, hogy a horogra súlyokat akasszunk. Lökés, ütés, rázás, leejtés, a mágneszárnak túlságos nagy megterhelése következtében történő leszakadás a mágnes teherhordó erejét gyöngíti; a fehér izzásig való hevítéskor pedig a mágnesség egészen megsemmisül.

Mágnestű, iránytű vagy *tájéirányzó*. A mágnes legfontosabb alkalmazása az *iránytű* vagy *tájéirányzó*.

Mágnestű alatt egy mágnesezett, simított, jól megkeményített acéllemez értünk, mely vagy egyenlően széles, vagy közepén szélesebb s végei felé hegyesedő. Hogy a mágnestű szabadon mozoghasson, a közepén egy sárgaréz-kalapocskát alkalmaztatik, melynek belső oldalán kivájt agátkő van téve. A mágnestű az agát vájt részén igen finom acéltű hegyén nyugszik, tehát vízszintesen egész szabadon és könnyen mozoghat. Mozgassuk ilyenkor a mágnestűt akár jobbra, akár balra, mihelyt szabadon hagyjuk, némi ingadozás után meghatározott irányt foglal el s egyik végével *észak* felé mutat. Mint-hogy azonban a Föld mágnessarkai nem esnek össze a Föld forgás-sarkaival, azért a tű nem fog pontosan észak és dél felé mutatni. Az eltérést, mely nálunk jelenleg nyugat felé esik, a mágnestű *elhajlásának* nevezik.

A mágnestű e tulajdonsága lehetővé teszi, hogy vele az északi irányt s ez után a többi világtájakat is meghatároz-hassuk. Azt a készüléket, mely a szélrózsából és a mágnestűből áll, *tájéirányzó*-nak nevezzük.

Lehajlási tű. Ha a mágnestű vízszintes tengely körül foroghat és azonkívül a mágneses délkör irányában állhat, úgy nálunk az északi sarkát lefelé fog hajolni, olyformán,

hogy a vízszínnel körülbelül 60 foknyi szöveget fog képezni. Közel az egyenlítőhöz a lehajlási tű vízszintes helyzetet foglal el; a déli földgömbön pedig a déli sark süllyed a szemhatár alá. Azon helyeken, ahol a Föld mágneses sarkai vannak, a tű függőlegesen áll.

X. SZAKASZ.

Az elektromosságról.

Körülbelül 600 évvel időszámításunk kezdete előtt a *borostyánkővön*, melyet görögül «elektron»-nak neveznek, fedezték fel azt a tulajdonságot, hogy dörzsölve a könnyű testeket magához *vonzza* s érintés után ismét *eltaszítja*. A 17-ik század elején pedig fölfedezték, hogy az üveg, gyanta, kén és más testek dörzsölés útján szintén ugyanezt a tulajdonságot veszik fel. Ha például száraz üvegrudat higanyamal-gámmal* bekent bőrrel dörzsölünk s azután apró papirdarabkákhöz, aranylevélkékhöz, parafa vagy bodzabélgolyócskákhoz visszük közel, akkor e könnyű testek a dörzsölt rúd felé közelednek, ezt megérintik, azután onnan ismét ellökődnek. Ha egy nagy üvegrudat elég erősen dörzsölünk, akkor sötétben fényt veszünk észre rajta s ujjunknak feléje tartott bütykébe szikra ugrik, mely alkalommal *sistergést* hallunk, a bütyökben pedig szúrást érzünk. Ha a rudat arcunkhoz közelítjük, akkor sajátságos szagot, egyszersmind olyas valamit érzünk, mintha pókháló húzódnék arcunkon keresztül. Ezen tüneteményeket a borostyánkő görög elnevezése szerint *elektromos tüneteményeknek* s a testekben rejlő erőt, mely ezen tüneteményeket előidézi, *elektromosságnak* nevezzük.

Elektroszkópok. Ha azt akarjuk tudni, vajjon valamely test elektromos-e vagy sem, akkor e célra külön készüléket (elektroszkópot) használunk. Többféle elektroszkóp van. Köz-tük az *elektromos inga* a legegyszerűbb. Ez egy bodzabéle golyócskából áll, mely selyemszála van felakasztva. Ha - golyócskához valamely testtel közeledünk s azt tapasztaljuk, hogy feléje mozog s érintés után ismét ellökődik, akkor a test elektromos. Ha valamely testben elektromosságot észle-lünk, akkor azt mondjuk, hogy az illető testnek *elektromos töltése* van.

A bodzabélgolyócskának az érintés után szintén *van* elektromos töltése. Erről úgy győződhetünk meg, ha ujjunkat

* Ezt az amalgámot higany-, cink- és ónnak összekeverése útján készítjük és zsírral bőrre kenjük.

feléje közelítjük s a golyócskából ujjunkra szikra ugrik át, más szóval, ha a golyó töltését *kisütjük*.

A rendszeren használt elektroszkóp egy rézrúd, melynek tetején rézgömb van, alsó végére pedig két szalmaszálat, vagy hogy még érzékenyebb legyen, két aranylevelet* ragasztunk. (26. ábra.) A rézrúd ebonit-dugón megy keresztül, melyet egy palack nyakába dugunk, olyanformán, hogy a szalmaszálak vagy aranylevélké a palack belsejében a lég áramlásaitól elzárva legyenek. Ha a gömbhöz elektromos testtel közeledünk, a szalmaszálak vagy aranylevelek szintén elektromosak lesznek és szétválnak. Különösen az *aranyleveles elektroszkóp* rendkívül érzékeny; ha csak gyengén elektromos tárggyal méternyi távolságra feléje közeledünk, benne az aranylevelek már szétágaznak.



26. ábra.

Az elektromosság vezetői. Vegyünk két egyenlő elektroszkópot. Adjunk az egyiknek elektromos töltést. Most kösük össze a két elektroszkóp rézgömbjeit valamely fémzáccal. Ekkor azt látjuk, hogy a töltött elektroszkóp aranylevélkéi összébbsenek ugyan, de a másik elektroszkóp szintén akkora kitérést mutat. Vagyis a töltött elektroszkóp elektromossága, mint valami súlytalan folyadék szétoszlott a fémzáccán s a másik elektroszkópon.

Ha a két elektroszkópot nem fémzáccal, hanem száraz fapálcával, vagy halsontrúddal kötjük össze, az elektromosság csak lassan terjed át a másik elektroszkópba s ez utóbbi elektroszkóp aranylevélkéi nem válnak szét annyira, mint a töltött elektroszkóp levélkéi.

Ha végre a két elektroszkópot üveg-, pecsétviasz-, kénzáccal vagy selyemzáccal kötjük össze, a második elektroszkóp a töltésnek nyomát sem mutatja. Vannak tehát az elektromosságnak jó és rossz vezetői. Jó vezetők a fémek, a nedves testek, az emberi test, a föld stb., rossz vezetők: az üveg, pecsétviasz, ebonit, kénscillám, a selyem stb.

Ha a töltött elektroszkóp gömbjét ujjunkkal megérintjük, a levélké összeesnek, mert a töltés kisül s testünkön, meg az azzal összeköttetésben lévő egész földön elterjed.

A rossz vezetőket szigetelőknek hívjuk.

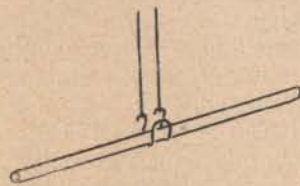
Hogy a vezetők a velök közölt töltést megtarthassák, más vezetőktől *szigetelő*kkal választjuk el.

* Az aranylevélkéket az aranyozóktól használt aranyfüstből vágjuk, amely igen finomra vert tiszta aranyból áll.

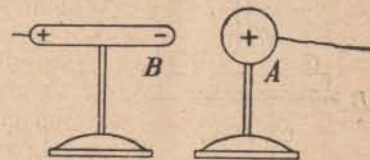
A kétféle elektromos állapot. (27. ábra.) Függesztünk fel valamely amalgámzott bőrrel megdörzsölt üvegrudat két selyem szátra, hogy az üvegrúd vízszintesen lebegjen. Ha most ehhez az elektromos üvegrúdhöz egy másik hasonló módon elektromozott üvegrúddal közeledünk, az utóbbi az előbbit taszítja; de ha róka farkkal dörzsölt ebonitpálcával közeledünk hozzá, az utóbbi az előbbit vonzza.

Viszont a felfüggesztett elektromos ebonitpálcát a hasonlóan elektromozott ebonitpálcá taszítja és az elektromos üvegpálcá vonzza.

Mivel akárhány elektromos testet vizsgálunk meg, azok mind úgy viselkednek, mint az amalgámzott bőrrel dörzsölt üveg vagy a róka farkkal dörzsölt ebonit, vagy gyanta, kimondhatjuk, hogy csak kétféle elektromosság van: *üveg- és gyanta-elektromosság*. Az üvegelektromosságot pozitívnek, a gyanta-elektromosságot negatívnak hívjuk.



27. ábra.



28. ábra.

Kimondhatjuk azt is: *hogy az egynemű elektromosságok egymást taszítják s a különeműek egymást vonzzák.*

Elektromos megosztás. Üvegrúdon álló, tehát elszigetelt fémhenger egyik vége mellé állítunk egy üvegrúdon álló fémgolyót, melynek elektromosságot, p. o. pozitív elektromosságot adunk. Azt vesszük észre, hogy a fémhenger mindkét végén levő bodzabélgolyók a hengertől eltaszítottak és ha dörzsölt üveg- vagy gyantarúddal az elektromosságot a henger két végén megvizsgáljuk, arról győződünk meg, hogy a golyó felé néző oldalon negatív, a másikon pedig pozitív elektromosság van. (28. ábra.) Amint a gömböt eltávolítjuk, mind két végén a bodzabélgolyók leesnek, jelölül annak, hogy az előbb a két végén volt ellentétes elektromosságok egymással egyesültek és a henger előbbeni, azaz nem elektromos állapotába tért vissza. Minden testben e szerint eredetileg, a midőn természetes, azaz nem elektromos állapotban van, megvan egyenlő mennyiségű pozitív és negatív elektromosság, ha pedig elektromos testtel feléje közeledünk, akkor a

két elektromosság benne eloszlik és pedig a fémhengernek arra a részére, mely a pozitív töltésű fémgolyó felé néz, a negatív elektromosság helyeződik el, a másik részére pedig a pozitív elektromosság rakódik. Ez utóbbit a hengerről elvezethetjük anélkül, hogy vele a negatív elektromosság is távoznék. Ezt ugyanis fogva tartja a fémgolyó pozitív elektromossága, miért is *kötött elektromosság*-nak hívjuk.

Az elektromos szikra hatásai. Az elektromos szikrával a borszeszt meg lehet gyújtani. Ha t. i. meleg borszeszt tartalmazó fémedényt a vezetőre teszünk s ujjunkkal szikrát húzunk ki a borszeszből, akkor ez meggyulad.

Az elektromos szikra a papírost, fát, üveget átlukasztja, lángot ad, fényt ad, a szénsavat felbontja elemeire. Tehát az elektromos szikra hő-, hang-, fényhatásokat, erőműtani és chemiai hatásokat képes kifejteni.

Az elektromosság elhelyezkedése. A rossz vezetőn, vagyis a szigetelőn az elektromosság azon a helyen marad, ahol a szigetelő a töltést kapta, tovább nem terjed.



29. ábra.

Az elszigetelt jó vezetőn azonban szétterjed az elektromosság mindenütt, de csak a külső felületen. Akkor is a kisebb görbültségű részekben az elektromosság ritkább, míg a nagy görbültségű helyeken az elektromosság sűrűbb.

A vezető igen görbült részein, pl. a csúcsokon az *elektromos sűrűség* igen nagy. Az ilyen csúcsoknál — ha a töltés elég erős — a levegő, por és vízcsepkei is erős töltést kapnak s a csúctól erősen eltaszítódnak, miáltal a csúcsnál az ú. n. *elektromos szél* keletkezik.

Elektromos gép. Elektromos gépnek nevezzük az oly eszközöket, melyek segítségével kényelmesebben fejleszthetünk nagyobb mennyiségű elektromosságot.

Ilyen eszköz az *elektrofór*.

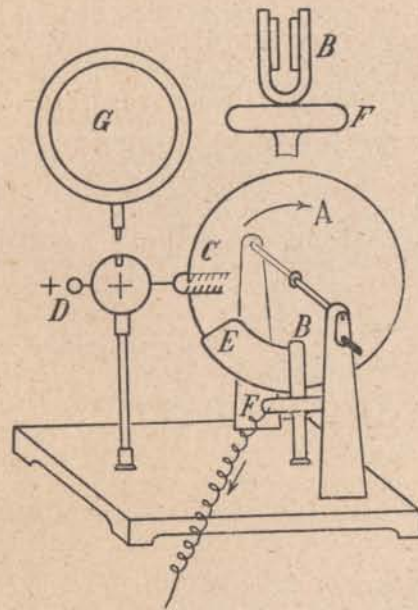
Az elektrofór három lepenyből áll. (29. ábra.) Az első egy fémlap, *B* pl. egy rézlap, mely valami módon a földdel van összekötve. Erre jön gyantának és viasznak keverékéből készült második lepeny *A*. Végre erre helyeztetik, mint harmadik lepeny egy üres fémkorong, mely szigetelő nyélre van erősítve *C*.

Ha a második lepenyt róka farkkal megveregetjük, erős töltést nyer, mely megosztólag hat az alatta lévő fémlapra. A megosztás után a fémlap negatív elektromossága a földbe fut, pozitív elektromosságát azonban a második lepeny negatív elektromossága kötvé tartja.

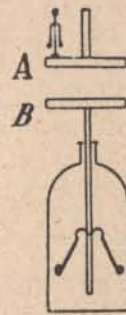
Ha a harmadik lepenyt — fedőt — a másodikra teszszük, a második elektromossága megosztólag hat a harmadikra — a fedőre. Ha ezen megosztás után a fedőt megérintjük, vagyis negatív elektromosságát elvezetjük, akkor a fedőben csak pozitív elektromosság marad. A fedőt felemelve általa más testeknek adhatunk pozitív töltést. Az eljárást

különböztetve igen sokszor ismételve, a fedőben igen erős pozitív töltést idézhetünk elő.

A *Winter-féle elektromos gép*, (30. ábra) egy tengelyen forgó *A* üvegkorong, melyhez *B*, *E*, *F* amalgamozott bőrvánkosok dörzsö-



30. ábra.



31. ábra.

lődznek. A dörzsölés folytán az üvegkorong pozitív elektromosságot nyer, melyet egy *C* fémfésű a *D* gyűjtőgömbbe vezet. A bőrvánkosok negatív elektromossága a földbe vezetetik. Az ábrán látható *G* fagyűrű a gép képességének emelésére szolgál.

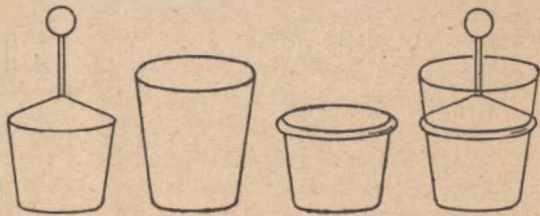
Sűrítők. Minél több elektromosságot képes felvenni valamely test, annál nagyobb a befogadó képessége (*kapacitása*). Kérdés, tudunk-e valamely jó vezetőnek elektromosságot adni még akkor is, mikor az már rendes körülmények között többet befogadni nem képes?

Vegyünk olyan elektroszkópot, melynek felső részére gömb helyett *B* síma fémkorong van erősítve. (31. ábra.) Töltsük meg az elektroszkópot s figyeljük meg az aranylevélké kitérését. Most egy szigetelő nyélen lévő *A* fémkorongot, melyre egy

kis elektroszkóp van erősítve, a nagy elektroszkóp korongjához közelítünk. A nagy elektroszkóp aranylevélkéi összebb esnek, mintha elektromossága kevesebb lenne, pedig csak az *A* fémkorong tartja a töltés egy részét lekötve. Ily körülmények között *B* elektroszkóp kapacitását *A* fémkorong növeli. *B*-nek adhatunk újra töltést s így a benne levő elektromosság sűrűsödik. *B* kapacitása még jobban növekszik, ha *A* és *B* között nem levegő, hanem szigetelő, úgynevezett dielektrikum (pl. kén) van s ha *A* korongot a földdel összekötjük.

A korongot *sűrítő vezetőnek*, *B* korongot *gyűjtő vezetőnek* (kollektor), a kettőt együttesen *sűrítőnek* (kondenzátornak) hívjuk. Ilyen *sűrítő*:

1. A *Franklin-féle tábla*. Ez egy üvegtábla, melynek két oldala nem egészen a széléig ónlemezrel van bevonva, a széle pedig pecsétviaszal van fedve. Az ónlemezeket a Franklin-féle tábla fegyverzeteinek hívjuk. Ezt a *sűrítőt* úgy töltjük



32. ábra.

meg, hogy az egyik fegyverzetet az elektromos gép konduktorával, a másik fegyverzetet pedig — a kondenzátor lemezt — a földdel kötjük össze.

2. A *leydeni palack*. (32. ábra.) Ez egy befőttes üveghez hasonló palack, melynek külső és belső felülete kétharmad magasságig ónlemezrel van burkolva. E lemezek a leydeni palack fegyverzetei. Az edényre szigetelő fedő van erősítve, melyen át rézpálca nyúlik az edénybe. A pálcának a felső végén rézgolyó van, alsó vége pedig az edény falával érintkezik. A leydeni palackot úgy töltjük meg, hogy a rézgolyót az elektromos géppel, a külső fegyverzetet pedig a földdel kötjük össze.

Ákár az egyik, akár a másik *sűrítőt* úgy *sütjük* ki, hogy egyik kezünkkel az egyik fegyverzetet érintve, a másik kezünkkel a másik fegyverzet felé közeledünk. Egyszer csak elektromos szikra villan fel kezünk és a fegyverzet között s izmainkban erős rándulást érzünk.

Ha töltés erős, veszedelmes testünket *kisütőnek* használni, ekkor az ú. n. *kisütőt* használjuk, mely tulajdonképen egy

olló, melynek nyíró végei gömbök, szorító végei pedig szigetelő nyelek.

Elektromos tűnemények a levegőben. Az elektromos tűnemények, melyeket az elektromos szikra alakjában észlelhetünk, a természetben sokszorta nagyobb mértékben fordulnak elő. Ha a zivatarfelhőkből átcikkázó villámok törnek ki, akkor nem látunk egyebet, mint óriási elektromos szikrának átszökkenését az egyik felhőből a másikba, vagy a földre. Ha eldördül a mennydörgés, ez nem egyéb, mint a hatalmas szikra csattanása, melyet kis mértékben a legkisebb elektromos szikrán is észlelhetünk. Hajdanában azt gondolták, hogy a villám s mennydörgés kén és salétromos gőzökből alakul, melyek a levegőben meggyuladnak; de midőn jobban kezdtek ismerni az elektromos tűneményeket, azonnal felismerték, hogy hasonlatosság van az elektromosság s a villám hatásai között. Ezen nézet helyes voltát *Franklin Benjamin* 1752-ben mutatta ki, midőn a zivatar közeledtekor papírsárcánnyal eresztett a levegőbe, melyre fémhegyet erősített. A kenderzsinórhoz kulcsot kötött s nemsokára nagy örömmel tapasztalta, hogy a kulcsból szikrákat csalhat ki, ha ujjával feléje közeledik. Későbbben e kísérletek veszélyességét belátták, midőn *Richmann* tanárt Szentpétervárott 1753-ban a villám, mely elszigetelt fémpóznába hatolt és ennek végéről a közelálló tanárra átugrott, agyonütötte.

Franklinnak ismételt kísérletei és azon vizsgálatok, melyeket az akkor leghíresebb természettudósok tettek, a *légelektromosság létezését* kétségbevonhatatlanul bebizonyították, de keletkezését még most sem tudják megmagyarázni.

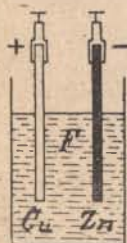
A légköri elektromosság zivataros időben képződik legnagyobb mennyiségben. A zivatarokat nyáron rendszeren nagy forróság és szélséng előzi meg. Alacsony, tömör felhők tűnnek föl. Nemsokára több egyes felhő mutatkozik a látóhatáron. Ezek nem ritkán sötét zivatarfelleggé egyesülnek. Mint a zivatar utolsó hírnöke, rendszeren szélvész keletkezik, melyet csakhamar villámlások és mennydörgések követnek. — A *villám* vagy az egyik felhőből a másikba, vagy a felhőből a földre csap át. A villám rendszeren magasabb tárgyakra üt, mert útját a levegőn keresztül megrövidíteni törekszik. Útjában rendszeren a *jó vezetőket* keresi fel; a rossz vezetőket beütésekor áttöri, vagy összezúzza, a gyulékony testek megszenesednek vagy meggyuladnak. A gyűjtő villámot *tűzes*, a nemgyűjtő villámot pedig *száraz mennykőnek* nevezik. A *mennydörgés* azon durranás, mely a szikra kitörését kíséri. Előbb látjuk a villámot, azután rendszeren néhány másodperccel később halljuk a mennydörgést. E tűnemény oka, hogy a

fény a hanghoz képest sokszorta nagyobb sebességgel terjed. Hogy a villámcsapástól lehetőleg óvakodjunk, vigyázzunk arra, hogy ne legyünk jó villám vezetőnek vagy magas tárgynak közelében. Ne álljunk tehát magánálló fa vagy ereszcső alá; általán véve kerüljük a nagyobb fémtárgyaknak, valamint a kéményeknek és tűzhelyeknek a közelségét.

A légköri elektromosság felfedezőjének, *Franklin Benjamin*nek köszönjük a *villámhárító* feltalálását is, melynek az a rendeltetése, hogy a villámot az épületnek és lakóinak veszélyeztetése nélkül a földbe vezesse. E cél elérésére az épület legmagasabb pontjára hosszú aranyozott hegyű fémpóznákat állítunk, melyekről a falon vastag réz- vagy vasrudak vezetnek le a nedves földbe vagy kútba.

A villámhárító főszerepe azonban nem abban áll, hogy a villámot felfogja. A tapasztalás ugyanis mutatja, hogy beütéskor a villám a villámhárítót olykor kikerüli és mégis az épületbe csap. Azért nem is kell hinnünk, hogy a villámhárító teljesen biztosít a beütés veszélye ellen. Mindamellett mégis igen hasznos e készülék, mert a becsapás veszélyét nagy mértékben csökkenti, még pedig azért, hogy a zivatarfelhő elektromos töltését a csúcson át kiegyenlíti.

A *galvanismus*. *Galvani*, a bonctan tanára Bolognában, a múlt század vége felé azt tapasztalta, hogy egy nemrég megölt béka combja rángatózik, ha annak közelében elektromos kisütés történik vagy ha a békacomb a hátgerincen keresztül szűrt fémhorgon vasrácsra függ és a lábujjhegyek a rácsal érintkeznek. *Galvani* azt tartotta, hogy e jelenségnek oka az állati elektromosság. *Volta*, páviai tanár volt az első, ki e tüneményt helyesen megmagyarázta. *Volta* azt mondta, hogy a békacomb csak akkor rándul meg, ha az idegeket és az izmokat összekötő vezető két különböző fémből van összetéve; vagyis, hogy az elektromosság forrását nem az állati szervezet, hanem két különféle fémből álló érintkezése szolgáltatja.



(33. ábra.)

Ha két különféle fém egymással érintkezik, az érintkezés következtében az egyik pozitív, a másik negatív töltésre tesz szert. Még nagyobb lesz az elektromos töltés, ha a két fémet, pl. cinket és rézet egy edénybe állítjuk s köztük az érintkezést az edénybe öntött hígított kénsavval eszközöljük. (33. ábra.) A réz pozitív, a cink negatív töltést nyer. S ha a két fémből a folyadékból kiálló részeit jó vezetővel összekötjük, az elektromosság áramlani kezd. Az elektromos áram útja ez: a

cinkből a folyadékon át megy a rézbe, innen a jövezetön át a cinkbe s így tovább. Ezt a láncot *Volta-féle elemnek* nevezük.

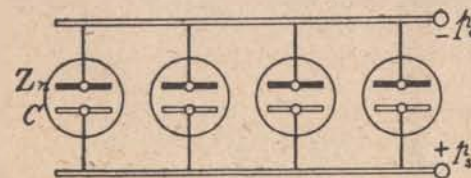
Az így keletkezett elektromosságot *galván-elektromosságnak*, *Volta-féle elektromosságnak* vagy mivel az két, célszerűen kiválasztott testnek érintkezése útján jön létre, *érintési elektromosságnak* is nevezük.

Vannak még más elemek is. Ilyenek:

A *Smee-elem* (Szmé-elem), melynél platina, vagy platinával bevont ezüst és cink merül hígított kénsavba.

A *Leclanché-elem* (Leklansé), melynél barnakőnek és szénnek keveréke és cink merül szalmiakoldatba. Ezt az elemet használják leginkább a villamos csengőhöz.

A *Volta-elem*, a *Smee-elem* és a *Leclanché-elem* egyfolyadékos elemek. Vannak azonban két folyadékos elemek is. Ilyen: A *Daniell-féle elem*, ahol a cink hígított kénsavban áll, de a réz körül telített rézgalicoldat van. A két folyadékos



34. ábra.

mázolatlan porcellánedény választja el egymástól, melyen keresztül a folyadékok egymással érintkeznek ugyan, de anélkül, hogy összekeveredhetnének. Igen gyakran alkalmazott galván-elem a *Bunsen-féle*, melynél a porcellán hengerbe szénrudat állítunk s bele koncentrált salétomsavat öntünk, a külső edénybe hígított kénsavat öntünk s bele cinkrudat állítunk.

A *Bunsen-féle* erősebb hatású, mint a *Daniell-féle* de másrészt több kerül. A *Bunsen-féle* elemeket leginkább ott használják, hol rövidebb ideig különösen erős áram kell, a *Daniell-félét*, hol állandóan, de csak gyengébb áram szükséges.

A *Grove-féle elem* teljesen olyan, mint a *Bunsen-féle* elem, csak hogy a porcellán hengerbe szén helyett platina jön.

Több galvánelemnek összekapcsolásával *galvántelepet* (battériát) kapunk.

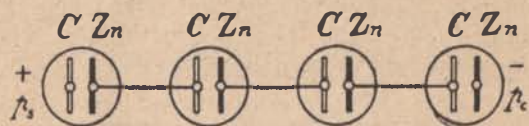
Az összekapcsolást kétféleképpen végezhetjük, vagy *parallel*, egymás mellett, vagy *láncolatosan*, egymás után.

Ha néhány *Volta-féle* elemet úgy kapcsolunk össze, hogy a rézrudakat egymással s a cinkrudakat külön, szintén egy-

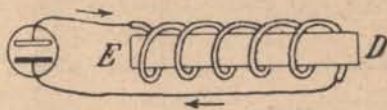
mással kapcsoljuk össze, akkor az összekapcsolás parallel egymás mellett történt. Az összekötést dróttal eszközöljük (34. ábra.)

Ha pedig az első elem rézrúdját a második elem cinkrúdjával, a második elem rézrúdját a harmadik elem cinkrúdjával s így tovább, végre az utolsó elem rézrúdját az első elem cinkrúdjával kötjük össze, az összekapcsolás láncolatosan, egymás után történt. (35. ábra.)

Az áramnak mágneses hatása. Ha a záródrótot lágy vas körül vezetjük, akkor ez mágnessé válik s mindaddig mágnesállapotban marad, míg a lánc zárva van. (36. ábra.) A lágy vas erős mágnessé lesz, de csak ideiglenesen, mert a lánc kinyitásakor ismét elveszti mágnességét. Ezt a vasat



35. ábra.



36. ábra.

elektromágnesnek hívjuk, mert elektromosság által lett mágnessé. Ha az acélt ily módon kezeljük, állandó mágnessé válik.

Már 1802-ben észrevették, hogy az áram a közelében lévő mágnesűt nyugalmi helyzetéből kitéríti. Hogy az áram a mágnesűt hogyan téríti ki, azt Ampère (Ampér) következő nyakorlati utasításával állapíthatjuk meg: *ha az áram irányában úszó ember arccal a mágnesű felé fordul, akkor a mágnesű északi sarka az úszó embernek bal keze felé tér ki.*

Indukció. A galvánáramnak fontos hatása az úgynevezett áramindítás vagy indukált elektromosság. Ha magába visszatérő, de semmiféle elektromos töltéssel nem rendelkező, zárt vezető (pl. orsóra font dróttekeres, melynek végei egymással össze vannak kapcsolva) közelébe elektromos áramot hozunk, vagy azt tőle eltávolítjuk, a közelítés, valamint az eltávolítás pillanatában a zárt vezetőn pillanatig tartó áram fut végig,

még pedig közelítéskor az indító árammal fordított, távolításakor egyenlő irányban. Ezt a jelenséget *galván-indukció*-nak, az ekként keletkezett áramot *indított* vagy *indukált elektromosság*-nak nevezzük. Indított áram még akkor is keletkezik, ha az indító áramot nem közelítjük vagy távolítjuk, hanem egyszerűen csak zárjuk vagy nyitjuk, továbbá ha mágneset közelítünk vagy eltávolítunk a zárt vezetőtől. Amint tehát a drótorsóba mágnesrudat tolunk be vagy belőle kihúzzunk, áram keletkezik. Az indított áram, mint már mondtuk, csak pillanatig tart, de a mellett igen erős.

Az indított áramokat számos esetben használjuk. Így p. o. orvosi célokra: bénulások, hűdések, idegbajok gyógyítására. Legfontosabb azonban az az alkalmazása, midőn igen sebesen egymásra következő indukált áramok egybeolvadásából rendkívül erős galvánáramok keletkeznek, melyeket világításra, vasutak hajtására s egyéb célokra használunk.

Az elektromos áramok alkalmazásairól. A galvánáram az iparban, valamint a mindennapi életben számtalan célra használtatik és évről-évre még szélesebb körökben talál alkalmazást. Első helyen említjük a *telegrafot*, a *telefont* és a *mikrofont*, mint olyan eszközöket, melyek valami hírek továbbterjesztésére szolgálnak. Második helyen említendő a *galvanoplasztika*, az *elektromos világítás*, az *elektromos erőátvitel* és az *elektromos vasutak*; kevesebb fontossággal bírnak az *elektromos órák* és az ehhez hasonló szerkezetű elektromos készülékek.

A telegraf. A galvánáram mágneses hatásait arra lehet használni, hogy segítségével látható jeleket a legnagyobb távolságra a gondolat sebességével tovább terjesszünk. A legelső ilyféle készülék vagy telegraf az áramnak a mágnesűre való eltérítő hatásán alapult. A tűnek jobbra vagy balra történő eltéréseiből előleges megállapítás alapján határozták meg az egyes betűk és számok jeleit. Ezt az ú. n. *tű-telegrafot* még most is használják a tengereken át vezetett telegraf-vonalakon az ú. n. kábeleken.

A szárazföldön legelterjedtebb a *Morse-féle* írótelegraf, melynek leglényegesebb része a jeladó állomáson a kulcs s a jelvévő állomáson az írókészülék. (37. ábra.)

A *Morse-féle* telegraph főrészei a következők:

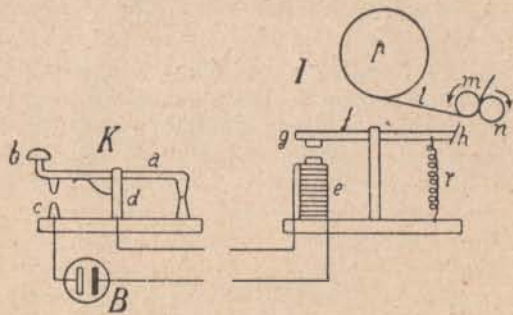
1-szor. A *galvántelep B*, mely a gyakorlatban nem ritkán 50—60, sőt több elemből is áll.

2-szor. A *billentyű* vagy *kulcs K* arra szolgál, hogy a vele összekapcsolt telepet tetszés szerint nyissuk vagy zárjuk és ezáltal a galvánáramot félbeszakítsuk, vagy elindítsuk.

3-szor. Az írókészülék, mely ismét több részből áll, úgymint: a) az elektromágnes, azaz két kis puhavashból készült oszlop, melyet elszigetelt rézdrót-tekercs vesz körül. A drótvégek a szorító-csavarokhoz vezetnek, melyekhez más oldal felől a telep sarkdrótjai kapcsolódnak b) Az író-emeltyű. Az író-emeltyű oly rézrudacska, mely tengelye körül mozoghat és az elektromágnes fölötti végén keresztbe álló lágy vasrudacskaival van ellátva, melyet horgonynak neveznek

A működése a következőképen történik:

K kulcs a kétkarú fémemelő, melynek *b* gombját lenyomva, *B* telepet zárjuk, mert ekkor az emelő érinti *c* réz-oszlopocskát, mely össze van kötve a telepnek egyik sarká-



37. ábra.

val, s az áram a kulcs tengelyét tartó *d* oszlopon s az író-készüléken át visszatér a telepnek másik sarkához.

Az írókészüléknek *e* elektromágnes, midőn áram futja körül, magához rántja *f* emelőnek végére erősített *g* horgonyt s ekkor az emelőnek másik végén lévő *h* tű, vagy pedig egy festékes szélű kerekecske a fölötte elvonuló *l* papiros-szalaghoz nyomul, melyet egy óraszerkezet *m* és *n* hengerek által göngyölít le *p* papirostekercsről. Amidőn az áram megszűnik, *r* rugó leszakítja *g* horgonyt az elektromágnesről s nem engedi *h* tűt a papiros-szalaghoz nyomulni. Amíg azonban áram megy át a készüléken, *h* tű vonást csinál a papiros-szalagban, melynek hosszúsága az áram tartamától függ.

Ily módon a papiros-szalagon a pontok és vonalak különböző csoportjait állíthatjuk elő, melyeket az *abc* egyes betűinek jelölésére használhatunk.

Az osztrák-magyar monarchiában megállapított telegrafiai jelek a következők:

Betűk:

A. —	J. — — —	T —
Ä. — . —	K. — . —	U. . —
B. — . . .	L. — . .	Ü. . — —
C. — . . .	M. — —	V. . . —
D. — . .	N. — .	W. — —
E. —	O. — — —	X. — . —
É. . — . .	Ö. — — — .	Y. — . — —
F. . . — .	P. — — .	Z. — — . .
G. — — .	Q. — — . —	Ch. — — — —
H. . . .	R. — .	
I. . .	S. . . .	

Számjegyek:

1. — — — —	5.	9. — — — — .
2. . . — — —	6.	0. — — — — .
3. . . — —	7. — — . . .	tört vonása — — — — .
4. . . . —	8. — — — . .	

Értelmezési jelek:

Pont (.)	Kérdőjel (?) . . — . .
Vessző (,) . — . — . —	Idézőjel (") . — . . — .
Kettőspont (:) — — — . . .	Felkiáltójel (!) — . . — —
Pontosvessző (;) — . — . . .	Kötőjel (-) — —
Hiányjel (') . — — — — .	Aláhuzás . . — — . .
Zárójel () — . — — . — .	Választójel (,)
Szünetjel . — . — .	

Hivatalos jelzések:

Állami . . .	Szünet . — . — .
Vaspálya üzleti — . . .	Felszólítás adása — —
Telegraph hivatali . —	Várás . — . . .
Magán-telegramm . — —	Sürgős . . .
Megszólítás . — . . . —	Nagyon sürgős — . . — . .
Értelm . . . — .	Nyugtatóvány — . . . — .
Félbeszakítás	

A jegyek mértékekre nézve a szabály ez:

- 1-szor. Egy vonal = 3 ponttal.
2-szor. Egy betűjegy közötti tér = 1 ponttal.

3-szor. Minden két betű közötti tér = 3 ponttal.

4-szer. Minden két szó közötti tér = 6 ponttal.

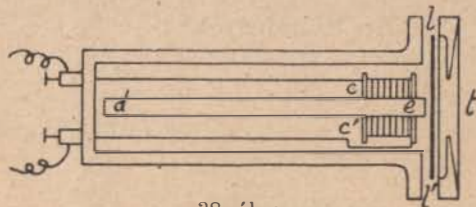
Ezek szerint ezen szó:

M a g y a r o r s z á g

így lenne telegrafálandó.

Nagyobb állomásokon jelenleg a Morse-féle írókészülék helyett a Hughes-féle (olvasd Juhsz) betűnyomó telegrafot használják, melynek segítségével a jelek adása gyorsabban történik, mint az írótelegraph útján.

A telefon. Mióta jobban ismerik a mágnesség és az áramló elektromosság közti kapcsolatot, a galvánáramoknak gyakorlati célokra való felhasználása nagy mértékben fokozódott. Több oly feladat, melynek kielégítő megoldását még néhány évvel ezelőtt alig tartották keresztülvihetőnek, ma már széles körben használt alkalmazásra vezetett. Ide tartozik



38. ábra.

többek közt a telefon, vagyis a távolba beszélő készülék. Az első igen tökéletlen telefont Reis Fülöp, német fizikus szerkesztette 1860-ban, mely azonban gyakorlati célokra nem volt alkalmas. Csak 1877-ben sikerült Graham Bell (olv. Greham Bill) nevű amerikai tudósnak oly telefont feltalálni, mely az emberi beszédet gyengén ugyan, de egészen érthetően adja tovább. Erre a célra indított, vagyis indukált galvánáramokat használt. Készüléke két teljesen azonos berendezésű részből áll. A 38. ábra a telefon keresztmetszetét mutatja. Az e erősen mágnesezett acélrúdnak egyik (e) végére vékony és szigetelt rézdrótból készített cc' tekercs van tolva. A tekercsnek drótvégei réz-szorítókhöz vannak erősítve. A tekercs előtt l' vékony vaslemez van, mely az acél mágnes hatása alatt szintén mágnessé lesz, s a vaslemez előtt pedig t tölcser van.

Ha t tölcserbe beszélünk, l' lemez oly rezgésbe jön, mint aminőkre a hanghullámok késztetik, miközben e mágneshez majd közeledik, majd pedig távolodik tőle, s így e d mágnesnek mágnessége erősödik, illetve gyengül. Ennek

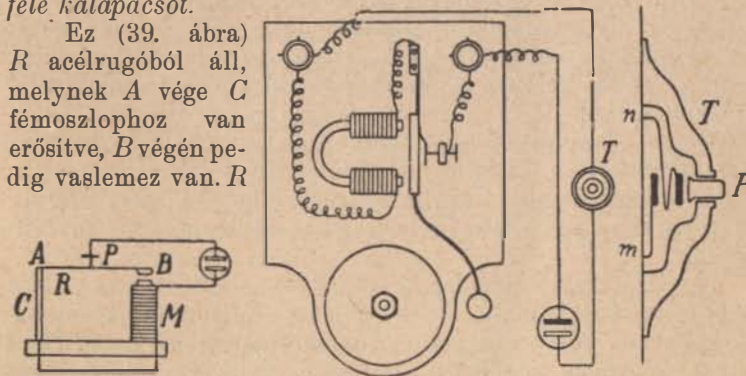
következtében cc' tekercsben ellentétes irányú indukált áramok keletkeznek.

Ha ezek az indukált áramok vezetők útján egy második teljesen ilyen berendezésű telefonon mennek át, ez utóbbinak a lemeze olyan rezgésbe jön, mint az első telefon lemeze. E rezgéseket átveszi a levegő s így az első telefontól kiejtett hangokat halljuk.

Az elektromos csengő.

Az elektromos csengőnek lényeges részei a telep, az elektromágnes és az áramszaggató. Hogy az elektromos áramszaggatót megismerhessük, vegyük szemügyre annak legegyszerűbb fajtáját: a Wagner-féle kalapácsot.

Ez (39. ábra) acélrugóból áll, melynek A vége C fémoszlophoz van erősítve, B végén pedig vaslemez van. R



39. ábra.

40. ábra.

rugó felett P platina csúcs van, melyet R rugó érint, ha ezt M elektromágnes nem vonzza. Az áramszaggató a következőképpen működik: a telepnek árama M elektromágnes körülfutva, C oszlopon, R rugón és P platinacsúcson megy át és M -et mágnesezi, mely magához rántja R rugónak B végét. Ekkor természetesen R rugó és P platinacsúcs között az érintkezés megszűnik és M a mágnességét az áramszakadás folytán elveszti. R rugó visszaugrik tehát s érintkezésbe jön újra P platinacsúccsal, tehát az áramot ismét zárja. A rugónak folytonos rezgésével az áram önmagát gyors egymásutánban nyitja és zárja.

Az elektromos csengő olyan Wagner-féle kalapács, melynek rugójára rézgolyócska van erősítve, amely rézgolyócska a rugó rezgésekor fémharanghoz ütődik. (40. ábra.)

Az elektromos csengők berendezésénél rendszeren egy-két Leclanché-elemet használunk, melyeket *egymásután* kapcsolunk. Az áramkörbe elektromos csengőt és T nyomót iktatunk. Midőn a T nyomónak P gombját benyomjuk, a nyomó belsejében lévő m és n rugókat érintkezésbe hozzuk egymással, vagyis az áramot zárjuk és ekkor a csengő szólni kezd.

Az elektromos világításról. Erős batteriának két sarkával összekötött szénhegyek között, ha ezeket előbb összeérintjük, azután egymástól kis távolságra széjjelhúzzuk, állandó fényív keletkezik. Ezt a fényívet, mely az által támad, hogy az áram a szénrészecskéket a pozitív szénhegyről a negatívra szállítja és útközben izzásban tartja, *Davy-féle* (olv. Dévi-féle) ívnek nevezzük.

Ha a Davy-féle fényívet állandóan akarjuk előállítani, szükséges oly készülékről gondoskodni, mely a két szénhegyet folytonosan megtartja a kívánt állandó távolságban. Erre a célra különböző szerkezetű készülékek szolgálnak, melyeknek működését az áram maga szabályozza. Az ilyen elektromos lámpákat *ívlámpáknak* is nevezik, miután bennök a Davy-féle ív a világító. A vakító fényű fényív rendszeren nagy tejüveggömbbel van körülvéve, hogy a fény ezáltal nagyobb térre egyenletesen terjesztve, egyszersmind enyhítettessék.

Az izzólámpák jelenleg már nagyon elterjedtek; az első, csakugyan használható ily készüléket *Edison* szerkesztette Amerikában; később *Swan* Angolországban, *Siemens* Berlinben és mások tetemesen javították. Előnyére válik e lámpáknak az, hogy az izzólámpák sokkal kevesebb melegséget fejlesztenek, mint a gázlángok.

Az elektromos izzólámpáknál légüres üvegcsőben vékony szénzával van, melynek végei az üvegbe olvasztott platina drótokhoz vannak erősítve, amelyekkel a lámpát az áramkörbe iktatjuk.

Röntgen-sugarak.

Az elektromosság kiegyenlítődése légritkított térben. Nevezetes fénytümemények jönnek létre, ha az elektromosság ritkított levegőt, vagy egyéb gázt tartalmazó, úgynevezett *Geissler-féle csöveken* keresztül egyenlítődik ki, ami a gáz természete szerint különféle színű fénnel történik. Igen nevezetes tümeményeket mutatnak a még erősebben kiszivattyúzott, úgynevezett *Crookes-féle* (olv. Kruksz) csövek. Ha ezeken keresztül történik az elektromosság kiegyenlítő-

dése, a csőből oly sugarak is indulnak ki, melyek szemünkre nem hatnak, de fluoreszkáló anyaggal* bevont ernyőt világítóvá tesznek és fotografiai képet bírnak előállítani.

Röntgen 1895-ben vette észre, hogy a kartonnal körülvett Crookes-féle cső láthatatlan sugarakat bocsát a kartonon át és a közelében felállított barium-platincianür-ernyő erősen világít (fluoreszkál). Ezeket a láthatatlan sugarakat, melyek a legtöbb átlátszatlan testen áthatolnak — a csontot és a vastagabb fémeket kivéve — Röntgen-sugaraknak nevezzük.

A Röntgen-sugarak kémiai hatást gyakorolnak a fényképezészek érzékeny lemezeire. Ha a pl. a Röntgen-sugarakat oly szekrényre bocsátjuk, melyben érzékeny lemez van és a szekrényre rátesszük kezünket, a szekrényben lévő érzékeny lemez kezünk csontvázának képét fogja mutatni. Így készülnek a sebészeten oly nagyfontosságú Röntgen-fényképek.

Dinamó-gépek.

Siemens 1867-ben azt vette észre, hogy az elektromágnesben — az áram megszűnte után — visszamaradt csekélyke mágnesség elégséges ahhoz, hogy a mágnes sarkai között forgó fémtekersekben gyöngerejű indukált áramot létesítsen. Ezen indukált áram az elektromágnességet körülzáradja s mágneses erejét fokozza. A mágneses erő növekedésével az indukált áram erőssége is növekszik, úgy, hogy a tekercsnek néhány körforgása után a gép már igen erős áramot képes adni. *Ez Siemens dinamó-elve.* Ezen elven alapuló gépeket *dinamóknak* hívjuk.

Az áramgépeket vagy gőzgéppel, vagy gázgéppel hajtják; ahol vízerő áll rendelkezésre, ott hajtására a vízszintes vízkerék (turbina) igen előnyösen alkalmazható. Kisebb gépeket emberi izomerővel lehet hajtani, csak hogy ily módon nem lehet az áramot oly állandóan használni, mintha a gép hajtáná. A dinamó-gép előnyösebb a galván-áram előállítására, mint a nedves batteriák, azért, mert ezeknél a drága cink oldódik a savban, amazoknál pedig csak a sokkal olcsóbb kőszenet égetjük el a gőzgép hajtására.

Az elektromos erőátvitel és az elektromos vasút. Az áramgépek útján újabb időben előállított erős galván-

Jegyzet: Fluoreszkáló anyagnak nevezzük az olyan anyagokat melyek fényt adnak önmaguktól a sötétben.

áramokat első sorban világítási célokra használják. Ha valamely dinamóba áramot vezetünk, a dinamó elkezd működni és pedig ellentétes irányba kezd forogni, mint ahogyan forogna akkor, ha a gép fejlesztené az illető irányú áramot. Ha két dinamót összekapcsolunk s egyiket valami hajtóerővel hajtjuk, akkor ez áramot fejleszt a hajtóerő révén; míg a másik az áram révén mozgásba jön s hajtóerőt képes kifejteni. Az első dinamót *generátornak*, a másodikat *motor-nak* hívjuk.

Fontos alkalmazása ezen erőátvitelnek az *elektromos vasút*. Az elsőt — egy körben szaladó elektromos vasutat — *Siemens* állította ki a berlini iparkiallításon 1879-ben. Két évvel későbben Lichterfeldben épített *Siemens* egy elektromos vasutat.

A vezetékek a sinek alatt szigetelten vannak elhelyezve. Az egyik vezeték elvezeti a pálya egyik végpontján felállított áramgéptől az áramot az előállított kocsikerekeken keresztül a kocsi belsejébe. Ott keresztül megy a motoron, mely a kocsit mozgatja és azután az áram lefut a másik vezetékbe, hogy az álló áramgéphez vezetessék vissza. Az 1881-iki párisi kiállításon két, a pálya felett elvonuló kábel szolgált az áram be- és kivezetésére. Jelenleg már több helyen használnak felsővezetékét. Hazánk fővárosában számos vonalon a föld felett és alatt közlekedik elektromos vasút, hol felső, hol alsó vezetékkel.

Galvanoplasztika.

Az áram a folyós vegyületekre vegybontó hatással van.

Ha p_1 az áramot 41. ábrán látható V alakú üvegcsőben lévő rézgálicoldaton vezetjük keresztül, úgy, hogy az áramot



41. ábra.

p_1 és p_2 platina-lemez vezesse be, illetve ki, akkor azt vesszük észre, hogy a folyadék kék színet mindinkább veszti és a p_1 lemezről buborékok szállnak fel és hogy p_2 lemezre réz rakódik.

Amíg van a folyadék réztartalma, az áram következtében p_2 lemezen folyton réz rakódik le.

Ha p_1 nem platinalemez, hanem rézlemez, akkor az áram a rézlemezről feloldja a rezt és a folyadékban át a p_2 -höz viszi és arra ráakadja.

Ha p_1 arany-, ezüst- vagy nikkellemez s p_2 helyén kanál, kés, grafit-porról bevont gipsz-szobor vagy valamely érem van, az áram hatása alatt feloldott arany, ezüst, vagy nikkellemez utóbbi tárgyakra rakódik, ami az alap megszívósása után könnyen levéhető.

A aranyozáshoz alkális arany- és káliumcianür-oldatot, az ezüstözéshez ezüstnitrát- és káliumcianür-oldatot s végre a nikkelezéshez gyengén savanyított ammoniakos nikkelszulfát-oldatot használunk folyadék gyanánt.

Ebben áll a galvanoplasztika.

Marconi (olv. Markóni) drótnélküli telegráfja.

A modern technika nagy vívmányai között elsőrangú helyet foglal el a fiatal olasz mérnöknek, Marconinak távirója. Feltalált egy távirót, melyhez nem kell drót. Marconi drótnélküli telegráfjának megvan a maga előzménye.

A mindenséget az ú. n. éther tölti be. Ennek a rezgése éppen úgy továbbítja a fényt, mint a villam-hullámokat. 1890-ben Brauly francia fizikus oly készüléket szerkesztett, mely megéri a ráható elektromos sugarakat s hatásuk alatt jó villamos vezetővé válik. Ha ezt a készüléket (kohérer) villamos áramba kapcsoljuk, rendes körülmények között megakasztja az áram keringését, de ha elektromos hullám esik rá, egyszerre jó vezetővé lesz és az áram keringeni kezd.

Ez az alapja Marconi dróttalan távirójának.

Meg kell töltenünk villamossággal egy testet s azután ki kell sütnünk. A keletkező szikra nyomán a környező éther rezgésbe jön s pillanatnyi idő alatt a hullámok a messze távolban levő kohérert jó vezetővé teszik. Erre megindul az áram és az abba kapcsolt írókészülék a messze távolban kiugró villamos szikra szerint működik.