

$$\left[\frac{4x^2}{a}\right]^3 = \frac{64x^6}{a^3}, \quad \left[5a \cdot \frac{2x^3}{3a}\right]^2 = \left[\frac{10x^3}{3}\right]^2 = \frac{100x^6}{9}$$

stb.

V. Házi feladat kijelölése.

Krix Márton.

## Fizika.

### A látás.

A következőkben egy újabb keletű német tankönyv (Philipp és Martens: Physik für Mittelschulen, 1940.) erre a tételre való szövegét ismertetjük.

Valamely levágott állat (pl. szarvasmarha) szemein és egy szem-modellen ismerhetjük meg a szem szerkezetét.

(E helyen közli a tankönyv a szem keresztmetszetének ismert rajzát.)

A szemnek fizikai szempontból legjelentősebb részei: a *lencse*, amely körkörös izmok segítségével összenyomható és ezáltal erősebb domborulatúvá válik, az *üvegtest*, amely kocsonyászerű tömeg, kitölti a szemgolyó hátsó kamráját, és az elülső kamrában levő *vízszertű* folyadék. Ezek a fénytörő közegek. *A törés által, különösen a lencsében, a környezetünkben levő tárgyak fordított, kicsinyített, valódi képei keletkeznek az ideghártyán.* Az ideghártya az a szövet, amelyben az agyból jövő idegszálak végződnek. A látóidegek a belépési helyen érzéketlenek a fény iránt, ezért ennek a helynek a neve *vakfolt*. Az idegszálak sajátos készülékekben végződnek, amelyeket alakjuk szerint *pálcikáknak* és *csapoknak* nevezünk. *A csapok, amelyek a sárga-foltban, az ideghártya legfényérzékenyebb helyén vannak legsűrűbben, érzékelik a színeket (piros, zöld, ibolya.)* Az öröklődő szín-érzéketlenség oka a *színvakáságnak*; ez a piros és zöld iránti érzéketlenség, leginkább a férfiaknál, nem ritka és az ilyen emberek alkalmatlanok közlekedési eszközök vezetésére (vasútasoknak, hajó és repülőgépvezetőknek, autózóvezetőknek is.) *A pálcikák a világosság érzéklői, tehát csak a világosságot és sötétséget különböztetik meg, különösen jelentős a szerepük gyenge világításban.*

Az egészséges szem ideghártyájára a környezet hű képe vetődik, mint a fényképező gépnél a lemezre, vagy filmre. A sok tárgy közül, amelyek képe tarka változatosságban verődik szemünkbe, csak egy részt „látunk.” A hártya-kép csak agyunkban lesz tudatos (tehát nem a szemünkkel „látunk”, ha-

nem az agyunkkal.) A szem a látásnak felvevő-készüléke; a fény mint „inger“ hat az idegszálak végkészülékeire. Ezeket az ingereket vezetik az idegek az agyba, itt dolgozódnak fel a fényérzetek. Hogy ez miképen történik, azt nem tudjuk.

### A szem alkalmazkodási képessége.

a) Kísérlet: egyik ujjad tartsd szemedhez közel, azt nézd és figyelj a távolabbi tárgyakat, majd nézd élesen a távolabbi tárgyakat! A szem képes hol a közeli, hol a távoli tárgyat élesen beállítani.

b) Kísérlet: hogy a lencsével közeli, majd távoli tárgyról éles képet kapjunk, meg kellett változtatni a lencse és az ernyő távolságát. Ez a szemnél (majdnem) lehetetlen. Sötét szobában végzett kísérlet azt mutatja, hogy ez úgy is lehetséges, hogy a lencsét egy másik, megfelelő domborulatú lencsével kicseréljük.

*Az egészséges szemnek megvan az a képessége, hogy erősebben, vagy kevésbé domborul és ezzel a tárgy távolságához igazodik.* Nyugalmi állapotban a lencse lapos és ezzel távoli tárgyakra beállított. Közeli tárgyak vizsgálatánál erősebben domború, még pedig annál inkább, minél közelebb van a tárgy.

c) Kísérlet: végy elő nagyon apró írást vagy nyomtatást! Tartsd szemedhez közel! Távolítsd! Becsüld meg mindennapi olvasásnál szemed és az írás közti távolságot! Az a távolság, amelyhez rendes olvasásnál a szem szokva van, a *pilágos látás* távolsága. Ez egészséges szemnél 25—30 cm.

Az életkor növekedésével, körülbelül a 45—50. életévtől kezdve, a lencse elveszti kellő domborúságra való beállításának képességét és ezzel a képességet, hogy a közeli tárgyakat élesen láthassa. Ezt a jelenséget *öreglátásnak* nevezik. Hasonló következménye van a születési hibából eredő *távollátásnak*: a szemtengely rövid. Gyűjtőlencsével ellátott szemüveg segít a hiányon.

A *rövidlátó* szem csak azt látja tisztán, ami közelében van. A baj oka a szem szerkezetében van: a szemgolyó rövid. Ez a baj legtöbbször öröklődik. Nem-öröklődés esetén rossz szokás hozza létre. Ilyen pl. a hosszas munka, vagy olvasás lehalt fejjel, mert ilyenkor a szemgolyó saját súlya miatt megnyúlik. A mai nap megnövekedett közel-munkában látják a rövidlátás gyakoriságának okát.

A közönséges szemüveg-üvegek csak a tengely irányában adnak éles képet, vagyis amelyek fénysugarai a lencse közepén mennek át. Hogy a széleken áthaladó sugarak is éles képet adjanak, a lencséknek különleges alakot adnak.

## Látás két szemmel.

d) Kísérlet: tégy sötét alapra egy darabka fehér papírt és nézd, közben gyengén nyomd meg egyik szemed oldalról! Szemeid helyzetének változása közben két képet látsz.

e) Kísérlet: két ceruzát tarts arcod előtt különböző távolságban és nézd élesen a közelebbit! A távolabbi elmosódott és szélesebb. Az eredmény fordított, ha a távolabbit nézed.

f) Kísérlet: egy könyvet (vagy gyufáskatulyát, stb.), amelynek keskenyebb lapját fordítottad arcoddal szembe, nézd felváltva a bal, majd a jobb szemeddel! A két kép nem egyenlő. (Itt vázlatot közöl, amely a két szemgolyót ábrázolja és a közel levő tárgy két végéről a szembe verődő sugarakat.)

*A két szem által adott két különböző kép eggyé tevődik össze. Ezek az ideghártya megfelelő helyeire, a sárgafoltra esnek. Mivel a két kép nem azonos, a bal szem a tárgy bal, a jobb szem pedig a jobb oldalából lát többet, a felfogott kép bizonyos mélységet nyer: a tárgy testies lesz. Ezt a hatást használjuk fel a stereoszkópban (testiesen látó). Olyan fényképezőgéppel, amelynek két szemünk távolságának megfelelően két lencséje van, a felvételnél két egymástól kissé eltérő képet kapunk. Ha ezeket a stereoszkópon át nézzük, épen olyan mélység hatású képet látunk, mint amilyent szemeink rendszerint adnak.*

g) Kísérlet: egyik szemed ujjaddal leszorítva állj az asztaltól 1—2 lépésre, amely asztal szélén egy pénzdarab van. Próbáld meg a pénzdarabot egy ujjaddal leütni az asztal széléről! — Behajtott karú jobb kezeddal szemmagasságban tarts egy gyűrűt és próbáld meg, hogy egyik szemed becsukva a másikkal a balkezedben tartott ceruzát átdugod a gyűrűn! — Kísérelj meg tübe cérnát fűzni hasonló módon!

*A látásnál fellépő mélység hatás arra való, hogy a tárgyak távolságát meg tudjuk becsülni. (Lásd: olló-távcső.)*

A szemünk ideghártyáján keletkező kép mindig sokkal kisebb, mint maga a tárgy, még pedig annál kisebb, minél nagyobb a távolság a tárgy és szemünk között. Tehát az ideghártyán létrejövő kép nagyságából nem következtethetünk a tárgy távolságára és nagyságára. Ezt csak begyakorlással sajátítjuk el. Pl. az ember átlagos magasságát ismerjük, akár nagy, akár kicsiny az ideghártyán keletkezett kép. Ha nagyon kicsiny, ebből arra következtetünk, hogy távol van. Ha fordítva, a távolságot ismerjük, akkor némi bizonyossággal következtetünk nagyságára. Hogy milyen nehéz a távolság becsülése, ismered a terep-gyakorlatokból. Nehezebb a feladat, ha

a terep teljesen sík, könnyebb, ha rajta fák és épületek vannak. Ködben a távoli tárgyak távolabb és magasabbnak látszanak, mert körvonalaik elmosódnak. Teljesen tiszta levegőben ellenben könnyen kisebbre becsüljük a távolságot, mert a tárgyak tisztán látszanak.

A terepen levő tárgyakat, mivel távol vannak, gyakran nem ismerjük fel, mert a szemünkben keletkezett kép igen kicsiny. A távcső megnagyobbítja a hártya-képet. A kép tárgyat nehezebb felismerni, ha a tárgy alakjában és színezetében beleolvad a környezetbe. (A környezet alakjához és színéhez való alkalmazkodást gyakran láthatjuk az állatvilágban. Például?) Ennek vesszük hasznát a harci álcázásnál. Honvédségünk egyenruhájának, közlekedési eszközeinek színét úgy választották meg, hogy a környezettől lehetőleg kevésbé üssön el; az ágyukat éppen ezért fedik faágakkal.

Az ideghártyán keletkezett kép megítélésénél gyakran tévedünk (*optikai tévedések*.) Így pl. tapasztalatból tudjuk, hogy a karácsonyfára függesztett csillagszóró csillagait sokkal nagyobbaknak látjuk, mint amekkorák; fehérbe öltözött személyek szélesebbeknek, sötétbe öltözöttek nyúlánkabbnak látszanak; a hosszanti és keresztsávok hatása ugyanilyen. (Itt közöl a könyv, az optikai tévedést bizonyító közismert rajzot.)

Világítótornyok és — hajók fénye nagy távolságból látható, mert fényüket egy főirányba gyűjtik össze. De kis fényerejű fényforrások is meglehetősen távolságra láthatók, ha közvetlenül, imbolygás nélkül, bár nagyrészt elnyelve jutnak szemünkbe. Így pl. egy lámpa fénye, amely födetlen ablak mögött világít, messziről látható, míg függönyök elnyelik fényét. Háborús időkben az ilyen fények veszélyt jelentenek! Következés: *fenyegető ellenséges légitámadás eshetősége idején a lámpákat és kivilágított helyiségeket árnyékolni kell.* Hogyan történik ez?

Bemutatónk eddig tart. Legközelebbi számunkban erre a témára visszatérünk és megvizsgáljuk, mit vehetünk át belőle haszonnal, mi az, amit el kell hagynunk belőle.

*Matzkó Gyula.*