

ÉLET ÉS TUDOMÁNY

40
1973. X. 5.
Ára: 2 Ft.
XXVIII. évf





CIMKEPUNK:

Virágzó
tubarózsa
(Hornyánszky
Katalin
felvétele)

SZÁMUNK TARTALMA:

- 1875 **BESZÉLGETÉSEK A FIZIKÁRÓL
A DOPPLER-EFFEKTUS**
Dr. Sas Elemér
- 1881 **SZÉP HAZÁNkat JÁRVA:
A SZERENCSEI
KÉPES LEVELEZŐLAP MŰZEUM**
Puruczki Béla
- 1886 **A SZEKUALITÁSRÓL
A FOGAMZÁSTÓL
A FELNÖTTÉ VÁLÁSIG
1. A NEMISÉG
ÉS A NEMEK KIALAKULÁSA**
Dr. Buda Béla
- 1892 **HÁZUNK — KERTÜNK:
A TUBARÓZSA**
Tardoshegyi-Veress Ferenc
- 1893 **NYELV ÉS ÉLET:
KÖZHIT, KÖZHIÉDELEM**
Dr. Rozslay György
- 1894 **SCHWERIN**
Dr. Fenyő István
- 1901 **A GONDOLKODÁS ISKOLÁJA**
Bizám György és Herczeg János
- 1904 **ANYAGVIZSGÁLAT —
RONCSOLÁS NÉLKÜL**
Kőszegi László
- 1908 **AMIRŐL BESZÉLNEK:
AZ ENERGIAVÁLSÁG**
Gonda György és Lőrincze Péter
- 1911 **A TUDOMÁNY VILÁGA**
- 1918 **TV- ÉS RÁDIÓMŰSOR —
TÁJÉKOZTATÓ**
- 1920 **KISLEXIKON — REJTVÉNY**

KÖVETKEZŐ SZÁMUNK TARTALMÁBÓL

A vármegye háza © Vírusok — tetszés szerint?
© A boszporuszi híd © A gondolkodás iskolája
© A munka ábrázolása képzőművészetben 7. ©
ET-TV: Megmérítettünk és nehéznék találtattunk
© A fehér homok sivatagja © Házuink — ker-
tünk © A tudomány világa © Rejtvény

KEDVES ÉLET ÉS TUDOMÁNY!

Az 1848—1849-i szabadságharc tizenhárom aradi vértanú tábornoka mellé sorolja a történetírás

LENKEY JÁNOS

tábornokot is, aki azonban nem került a vésztorvényszék elé, mivel a várbörtönben megőrült. Nagyon régen olvashattunk az *Élet és Tudományban* (1962. évi 10. szám. — A szerk.) egy szép cikket arról az eseményről, amelyet *Petőfi Sándor* is megörökített „*Lenkei százada*” című költeményében.

Az egri születésű Lenkey hivatásos tisztként a császári és királyi hadseregben teljesített szolgálatot, és 1848-ban csapattestével, a Württemberg-huszárokkal Galíciában *Maryampolban* állomásozott, ahol a 2. század kapitánya volt.

Kossuth hívó szavára 1848. május 28-án a század hazaindult, és magával vitte főhadnagyát, *Fiáth Pompelust*. A dandárparancsnok Lenkeyt a század után küldte, hogy térítse vissza katonáit, és feleltesseinek jelentést tett az eseményről, közölve, hogy az alakulat távozását nem tudta megakadályozni. (A távozás az akkori hadicikkek szerint *fővesztéssel* járt.) Lenkey azonban — oszta és átérve katonáinak őszinte hazafias indítékát — végül is csatlakozott hozzájuk s átvette a század parancsnokságát.

A hazatért alakulatot hamarosan a déli-dékre indították, ahol a *szenttamási* csatában *Fiáth* főhadnagy életét vesztette. Lenkey János gyorsan emelkedett a ranglistán. Előbb a Hunyadi-huszárok *ezredese* lett, majd 1849 áprilisában *tábornokká* nevezték ki, és rábízták a *komáromi vár* parancsnokságát. Még az év nyarán a Tisza menti lovashadosztály parancsnoka lett.

A világsíri fegyverletétel után Lenkeyt is bebörtönözték. A várbörtönben idegeli felmondták a szolgálatot. Bár örülteként kezelték, mégis figyelte a börtön orvosa, hogy valóban beteg-e. Ott látogatta meg különleges engedéllyel testvérbátyja, *Károly*, aki honvédezredesként szintén ismert hőse volt a szabadságharcnak. Leírta, hogy borzalmas körülmények között találta öcsét: szalmazsákon ült, a kályha fel volt döntve, az ablaküveg kitorve, besúvított rajta az őszi hideg szél. Lenkey János nem ismerte meg bátyját, mereven és kifejezéstelen, üres szemmel nézett maga elé. Teste tele volt sebekkel, melyek elgennyesedtek, látszottak rajta az útések nyomai.

1850 februárjában a börtönorvos jelentette, hogy Lenkey János idegrohamában fejét összezúzta a börtöncella rácsain, és meghalt.

Ezért nem került — tizennegyediként — hadbírószám elé, és ezért került el az akasztófát.

Rudnay János
tanár

beszélgetések a fizikáról

A DOPPLER-EFFEKTUS

A rádió felvételi vizsgára készülők középiskolai tanulóinknak *Kollégiumi órák* címmel előadásorozatot sugároz. Ennek a fizikával foglalkozó része a könnyebb hangvétel kedvéért párbeszédes volt. A szó azonban — amint mondják — elrepül, az írás megmarad, ezért talán hasznos lesz, ha a sorozat témáira itt is visszatérünk, mégpedig egy érdeklődő és egy fizikus párbeszédének formájában. A beszélgetések a következő hónapokban összesen nyolc fontos fizikai témát érintenek.

Az első téma: a *Doppler-effektus*.

✱

Érdeklődő: Az utóbbi időben gyakran kellett egy vidéki állomáson vonatra várnom. Várakozás közben az állomáson többször menetrendszerűen gyorsvonat haladt át, megállás nélkül, többnyire sípólva. A vonat elrobogásakor mindig úgy tűnt, hogy a síp hangja hirtelen mélyebbé válik. Ez valami érzékszálódás következménye volt?

Fizikus: Nem csalódásról van szó. Ez fölünk függetlenül is így van. Jól tudod, hiszen te magad is tudományos pályán dolgozol, hogy a felfedezések alapja: nyitott szemmel járni a világban, észrevenni a jelenségeket, azokat is, amelyeknek nem tudjuk okát adni, és gondolkodni a helyes magyarázaton.

Arra gondoltál, hogy érzékszálódás történt. Az érzékszálódások közül legismertebbek az optikai csalódások. Nos, hogyan leplezhetőek le ezek?

Érdeklődő: Fényképezőgéppel. Mint mondják: az objektív nem hazudik.

Fizikus: Általában így van, bár erről is mondhatnánk egyet-mást. Ezúttal azonban hangjelenségről hitted, hogy becsapott. Hogyan dönthetnénk el ezt a kérdést?

Érdeklődő: Például magnetofonnal. Felvenném a vonatsíp hangját, azután visszajátszanám. Ha így is észlelhető az előbbi jelenség, biztosan nem csalódásról van szó.

Fizikus: Ezt a kísérletet elvégezték s a hatás így is jelentkezett. A rádióban például úgy mutattuk be ezt a hatást, hogy egy hosszú gumicsövön körbe forgattunk egy sípot. Amikor a síp a mikrofonhoz közeledett, magasabb volt a hangja, amikor távolodott, mélyebb. Mindezt magnetofonra vették, és a hallgatók már ezt a felvételt hallották. A jelenség tehát nem érzékszálódás.

Érdeklődő: De mi a magyarázata?

Fizikus: A hangforrás általában rezgésbe hoz valamilyen közeget, esetünkben a levegőt. A hang hullámok formájában terjed tova, 15 C-fokos száraz levegőben 340 m/mp sebességgel. Gázokban ezek a hullámok longitudinálisak, tehát a terjedés irányában sűrűsödések és ritkulások követik egymást egyenlő időközönként. Az egyenlő időközönként ismétlődő jelenségeket nevezik *periodikus jelenségnek*. Ezzel el is jutottunk a lényeghez. Amit tapasztaltál, az minden periodikusan terjedő hatásra érvényes.

Érdeklődő: Tudom, hogy ha nagyobb a másodpercenkénti rezgések száma, akkor magasabb hangot, ha kisebb, akkor mélyebb hangot hallunk. Ebből az következik, hogy a távolodó vonatról kevesebb rezgés érte a fülemet másodpercenként, mint a közeledőről. Azt mondtad, hogy ez minden periodikus hatással így van, ha tehát én ütemesen tapsolok, azaz egyenlő időközönként összeütöm a tenyeremet, akkor egy felém szaladó ember több, egy tőlem távolodó ember kevesebb csattanást hall időegységenként, mint ahányat tapsolok.

Fizikus: Pontosan így van. A feléd szaladó ember egy bizonyos távolságra van tőled, amikor az első csattanást meghallja. Mire a második csattanás hangja a füléhez ér, ő már közelebb lesz hozzád, a hangnak így rövidebb utat kell megtennie, mint az előző esetben. Ezért a feléd szaladó számára kevesebb idő telik el két csattanás között. Ez az idő annival kevesebb, amennyi idő alatt a hang megtenné azt az utat, amellyel a

futó ember közelebb került hozzád az előző csattanás óta.

Erdeklődő: Hoppá, te itt egy kissé másról beszélsz. Az én esetemben a hangforrás közeledett, illetőleg távolodott, míg te az észlelőnek a mozgásáról elmélkedsz. Bár — gondolom — a két eset között nincs lényegbevágó különbség, mégis szeretném, ha pontos és talán egy kissé szemléletesebb lennél.

Fizikus: Igazad van, annál is inkább, mert nem mindegy, hogy melyik — az érzékelő vagy a hangforrás — mozog-e. Tekintsük először a

mozgó hangforrás

esetét.

Vegyük sorra: hangforrás helyett mondhatunk hullámforrást, de még jobb, ha jelforrást mondunk. Például nyugvó vízfelületet megütünk egy bot hegyével. Gyűrű alakú jel indul ki. Ha a botütéseket egyenlő időközönként ismétljük (jelöljük ezeket az egyenlő időközöket, vagyis a periódusidőt T -vel), a gyűrűk falai egyenlő távolságban követik egymást. Egy távolabb álló észlelő időegységenként annyi gyűrűt számol, ahányszor mi megütjük a víz felszínét. Jelöljük a vizen kialakult gyűrűknek az álló vízhez viszonyított sebességét c -vel. Mozgassuk ezután a botot az álló vízhez viszonyított v sebességgel a nyugvó észlelő felé, és továbbra is T időközönként üssük meg vele a víz felszínét. Tudjuk, hogy egyenletes mozgás esetén a megtett út a sebesség és az idő szorzata. Nos, ha álló jelforrásról van szó, a jel két ütés között minden irányban cT távolságra jut el. Ez azt is jelenti, hogy ilyen távolságra követik egymást a gyűrűk. Az új esetben (mozgó jelforrásnál), amíg az elindított jel cT távolságra eljut, a bot vT utat tesz meg az észlelő felé, így a két jel egymástól — ebben az irányban — $cT - vT$ távolságra lesz. Rendre ilyen távolságra követik egymást az észlelőt érő jelek. Minthogy a jelek terjedési sebessége változatlan, ezt a távolságot cT' formában is írhatjuk, s itt T' azt az időt jelenti, amely alatt a jel a két gyűrű között most már lerövidült távolságot befutja, vagyis azt az időt, amely az észlelőnél két jel beérkezése között eltelik.

Erdeklődő: Nem hagyhatnánk már abba ezt a sok betűzést? Vagy így tudományosabbnak érzed?

Fizikus: Csak két jelölést vezetek még be, s akkor nem lesz más dolgunk, mint elemi matematikai úton ügyeskedni egy kicsit a jelölt mennyiségekkel. Így máris világosan látjuk az eredményt.

Tehát az ígért két jelölés: n jelenti a másodpercenkénti botütések számát, s ez egyenlő azzal a számmal, ahányszor a T periódusidő megvan az egy másodpercben, azaz $n=1/T$ (1. ábra). n' pedig jelentse, hogy egy másodperc alatt hány jel érkezik az észlelőhöz. Ekkor az előbbihez hasonlóan $n'=1/T'$. És most számoljunk. Segítségül tanulmányozzuk gondosan a 2/a. és 2/b. ábrát. Megállapítottuk, hogy v sebességgel mozgó jelforrás, álló észlelő és c terjedési sebessége esetén az egy periódus alatt megtett út:

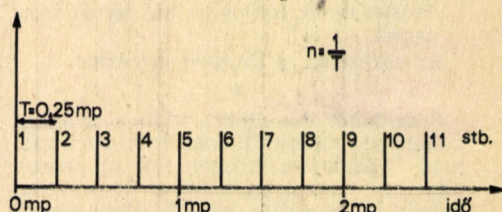
$cT - vT = cT'$. T -t kiemelve ezt így is írhatjuk:

$cT' = T(c - v)$, a T -k helyébe $1/n$ -et írva

$$\frac{c}{n'} = \frac{c-v}{n}, \text{ innen } n' = \frac{nc}{c-v}$$

vagy a számlálót és a nevezőt c -vel osztva:

$$n' = \frac{n}{1 - \frac{v}{c}}$$



1. ábra. A periódusidő és a rezgésszám összefüggése: $n = \frac{1}{T}$. Ábránkon például a 0.

mp-ben kibocsátott, 1 sorszámmal jelölt jelet a $T = 0,25$ mp periódusidejű jelsorozat követi (minden 0,25 mp-ben egy-egy jel), másodpercenként 4 jel. A rezgésszám tehát: $n = 1/0,25 = 4/\text{mp}$

Íme, az eredmény: n' az a másodpercenkénti rezgésszám, amelyet az észlelő tapasztal, n pedig az, amelyet a jelforrás kibocsát. Ha a c hang levegőbeli terjedési sebességét jelenti, v a vonat sebességét, n pedig a vonatsíp hangjának rezgésszámát, akkor — közeledő vonat esetében — az észlelt n' nagyobb lesz n -nél.

Erdeklődő: És ha távolodik a vonat?

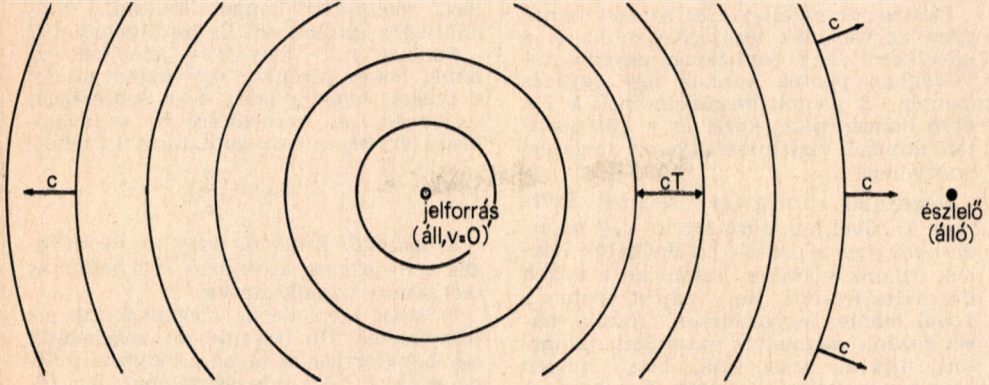
Fizikus: Akkor a nevezőbe $+$ jelet kell írunk! Előbbi botunk mozgásának irányával ellentétes irányban ugyanis ugyanannyival megnő a gyűrűk távolsága, mint amennyivel v irányában csökkent.

A jelforrás közeledésére és távolodására vonatkozó egyesített összefüggést tehát így írhatjuk:

$$n' = \frac{n}{1 \pm \frac{v}{c}}$$

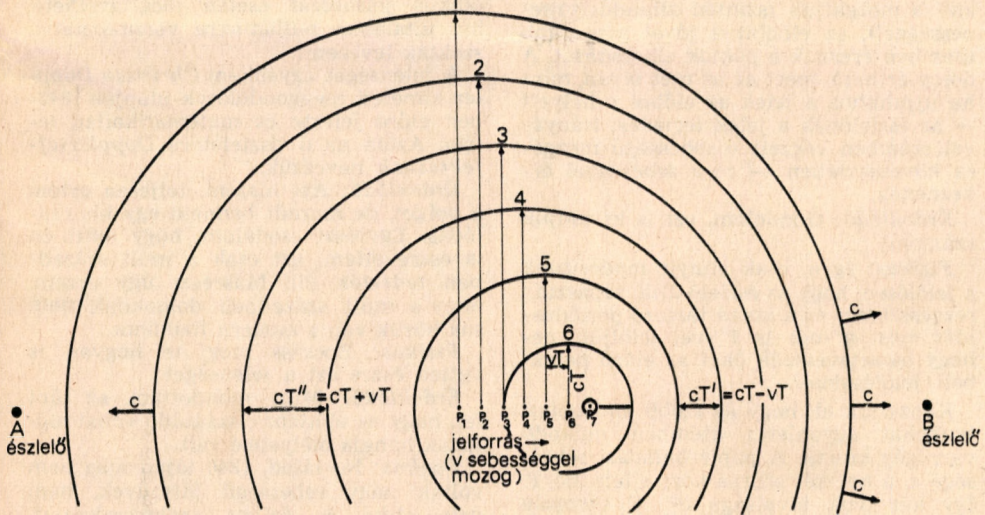
Érdeklődő: Visszavonom előbbi csípős megjegyzésemet, csakugyan jók ezek a jelölések, könnyű velük dolgozni, s olyan összefüggésre bukkantunk, amelyet nélkülük — pusztá spekulációval — nehéz lett volna kitalálni.

Ezzel végeztünk azzal az esettel, ha a jelforrás mozog és az észlelő áll.



2/a. ábra. Ha az állandó jelforrás T periódusidejű jelsorozatot kelt, és a jelek terjedési sebessége c, a hullámfrontok közös középpontú körök (vagy gömbfelületek) lesznek, egymástól

$c \cdot T$ távolságban. Az állandó észlelő $n = \frac{c}{cT}$ rezgésszámú jelsorozatot észlel



2/b. ábra. A v sebességgel mozgó, ugyancsak T periódusú jelsorozatot kibocsátó jelforrás elhagyja korábbi hullámköreinek középpontjait. A jelenleg a P₇-tel jelölt pontban tartózkodó hullámforrás egy periódussal — tehát T idővel — ezelőtt P₆-ban tartózkodott, ekkor bocsátotta ki azt a 6-tal jelölt jelet, amely most a cT sugarú körön van. 2T idővel ezelőtt a jelforrás P₅-ben volt, az ekkor itt kibocsátott jel most a 2cT sugarú 5 körön tartózkodik. És így tovább, a 6T idővel, vagyis hat periódussal ezelőtt a P₁ középpontból kisugárzott jel most a 6cT sugarú, 1-gyel jelölt körön van. Egy periódus alatt a jelforrás — mivel v-vel jelölt sebessége állandó — vT utat tesz meg, ennyi az egyes P pontok távolsága egymástól. Mindebből az következik, hogy a mozgás irányában „összesűrűsödnek” a kör- (vagy gömb-) hullámok, a frontok távolsága egymástól (cT - vT). A szemközti oldalon a megnövekedett hullámfront-távolság cT + vT lesz.

Nem beszéltél azonban még arról az esetről,

amikor az észlelő mozog

a nyugvó jelforrás felé vagy távolodva tőle.

Fizikus: Szemléltetve ez az eset is nagyon egyszerűnek tűnik. Képzeld el a következőt: egy papírlapon egyenlő távolságban pontok vannak egy egyenes mentén. E pontok megfelelhetnek a 2/a. ábra koncentrikus körei és a középponton átmenő vízszintes egyenes metszéspontjainak.

Végezzünk el még egy kísérletet! Szúrjunk ki tővel a 3. ábra szerint egy papírdarabot. Így a pontok érzékelhetők lesznek ujjaink számára, hasonlóan a vakok használta íráshoz. Ha a papírt ezután a vonal mentén egyenletesen húzzuk, másik kezünk valamelyik mozdulatlanul tartott ujjával érezhetjük, hogy milyen ütemben haladnak el alatta a pontok. A pontoknak ez a mozgása megfelel a jelek állandó sebességű terjedésének, vagyis c -nek. Ha most ugyanilyen sebességgel mozgatjuk ismét a papírt, de a pontok mozgásával ellenkező irányban az ujjunkat is mozgatjuk (szintén állandó v sebességgel), az előbbinél jóval szaporább ütemben érezzük a pontok elhaladását. A dolog érthető, mert ez az eset olyan, mint ha ujjunkhoz a jelek az előbbi c helyett — az észlelőnek a jelek terjedési irányával szemben végzett v sebességű mozgása következtében — $c+v$ sebességgel érkeznének.

Érdeklődő: Gondolom, ezt is ki tudjuk számolni.

Fizikus: Igen, csak annyit módosítunk a jelölésen, hogy az észlelő által tapasztalt rezgésszámot és a hozzá tartozó periódusidőt most n'' -nel és T'' -vel jelöljük, nehogy összetévezzük őket az előző példabeli jelölésekkel.

Képzeld el, hogy az előbb emlegetett lyukakat egyenletes ütemben működő varrógép szúrta. A papír haladási sebessége c , a két-két szúrás közt eltelt idő T . Így két lyuk távolsága cT . E távolság nem változik, ha ujjunkat a papír mozgásával szemben mozgatjuk, de az észlelő számára olyan, mint ha a pontsor $c+v$ sebességgel haladna feléje. Az észlelő uja alatt így a cT távolság nem a varrógé-

pével egyező T , hanem $T'' = \frac{cT}{c+v}$

periódusidő alatt halad el.

Könnyű kiszámítani, hogy itt a következő összefüggést kapjuk:

$$n'' = n \left(1 + \frac{v}{c}\right)$$

Érdeklődő: Ez azt jelenti, hogy ha például gépkocsival közeledünk egy gyárhoz, ahol szól a műszakváltást jelző sziréna, ennek az összefüggésnek megfelelően magasabb hangot hallunk, mint amelyet a sziréna ad. És ha távolodunk?

Fizikus: A $+$ helyett $-$ jelet kell írunk, hiszen ilyenkor úgy foghatjuk fel a dolgot, hogy a jelek $c-v$ sebességgel terjednek. A közeledésre és a távolodásra érvényes összevont formula tehát:

$$n'' = n \left(1 \pm \frac{v}{c}\right)$$

Érdeklődő: Érdekes, hogy az összefüggés nem azonos, az észlelő és a jelforrás mozgására vonatkoztatva.

Fizikus: Igen, de ha meggondoljuk, ez természetes. Ha ugyanis mi közeledünk egy hangforráshoz, olyan a helyzet, mint ha a hang $c+v$ sebességgel haladna felénk, ha azonban a hangforrás közeledik, a terjedési sebesség változatlan marad, a síp ugyanis nem viszi magával a hangot, hanem a hullámhossz rövidül. Mindez nemcsak hullámok, hanem minden periodikus jelsozort esetén megfigyelhető, bár általában hullámokra vonatkoztatva szokták levezetni.

A jelenséget egyébként *Christian Doppler* elméleti megfontolások alapján 1842-ben előre jelezte és matematikailag leírta. Azóta az ő tiszteletére *Doppler-effektusnak* nevezzük.

Érdeklődő: Azt hiszem, teljesen értem a dolgot, de maradt bennem egy kis csodálódás. Egyrészt csodálom, hogy amit én is észrevettem, azt csak a múlt században fedezték föl. Másrészt úgy érzem, hogy e múlt századbeli dolgoknak nem sok közük van a modern fizikához.

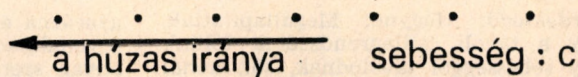
Fizikus: Bocsáss meg, te hogyan is vetted észre ezt a jelenséget?

Érdeklődő: Mint mondtam, az tűnt fel, hogy az előttem elszáguldó vonat sípjának hangja mélyebbé vált.


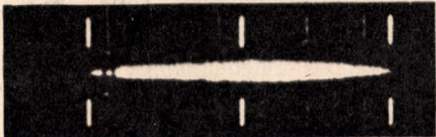

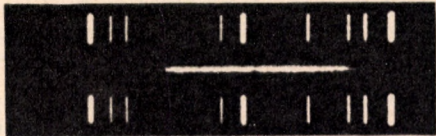



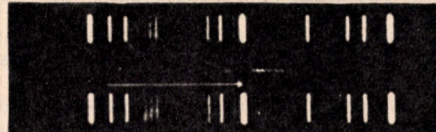

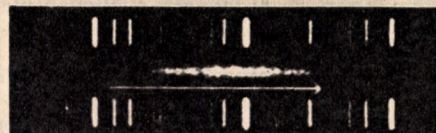
Fizikus: No látod, 1840 táján még nem voltak nagy sebességű járművek, nem volt rádió és fejlett spektroszkópia*, tehát ennek a jelenségnek a véletlen felismerése szinte lehetetlen volt. Annál nagyobb Doppler érdeme, hogy elméleti megfontolások alapján megjósolta a jelenség bekövetkezését.

A modern fizikában

pedig rendkívül jelentős szerepet kap a Doppler-effektus. Hallottál már például a *világtér* tágulásáról, *expanziójáról*?



3. ábra. A „mozgó pontsor”-kísérlet

galaxis (melyik csillagképben?)	távolság millió fényévben	vöröseltolódás és távolodási sebesség (km/mp)
 Virgo	43	 1200
 Ursa Major	560	 14 900
 Corona Borealis	728	 21 400
 Bootes	1290	 39 000
 Hydra	1960	 61 000

4. ábra. Az igen távoli, galaktikánkon kívüli csillagrendszerek fényében észlelt vöröseltolódás. A jobb oldali színeképeken a vízszintes nyíl mind az öt színekben ugyanarra a jól azonosítható (bár ábránkon csak nehezen kivehető) jellegzetes vonalpárra mutat. Minél nagyobb a csillagrendszer távolsága, annál nagyobb mértékben eltolódik ez a vonalpár jobbra, a színekép vörös vége felé. Ez azt jelenti, hogy minél nagyobb a távolság, annál nagyobb – a vöröseltolódás nagyságából számítható – távolodási sebesség

Érdeklődő: Hogyne! Megállapították, hogy a távoli csillagrendszerek tőlünk nagy sebességgel távolodnak, sőt, annál nagyobb a sebességük, minél távolabb vannak.

Fizikus: Bizonyára álltál már este balatoni mólón, s láttad a távolban egy hajórboc lámpáját. Rögtön meg tudtad állapítani, hogy a hajó jön-e vagy megy-e?

Érdeklődő: Nem, sőt amikor csak az árboclámpa látszott, ismerőseimmel gyakran vitakoztunk a hajó irányáról, fogadtunk is.

Fizikus: No látod, pedig nem is azt kellett megállapítanod, hogy mekkora sebességgel közeledik vagy távolodik a hajó! Egy sok millió fényév távolságában levő galaxis esetében ennek a feladatnak a megoldása a Doppler-effektus ismerete nélkül nehezen volna elképzelhető. Tudjuk azonban, hogy a fény elektromágneses hullám. Távcső segítségével egy spektroszkópban előállítjuk a kérdéses objektum színképét. A színképben megjelenő különböző színű fénycsíkok jellemzőek arra az anyagra, amely kibocsátotta őket. Így megjelennek például a nátrium színképvonalai. A spektroszkópban leolvashatjuk, hogy a vonalakhoz pontosan milyen rezgésszám tartozik. A nátriumnak a Földön előállított színképét jól ismerjük, és össze tudjuk hasonlítani a vizsgált objektum színképével. Ilyenkor az derül ki, hogy például a nátrium jellegzetes sárga vonalai egy kicsit kisebb rezgésszámmal — tehát a vörös felé eltolódva — jelentek meg a távoli csillagrendszer színképében. A jelenséget úgy is hívják, hogy *Doppler-vöröseltolódás*. Előbbi összefüggésünk a rezgésszám-változásnak és természetesen a fény terjedési sebességének ismeretében megadja az extragalaxis távolodásának sebességét (4. ábra).

Érdeklődő: Tehát az Univerzum tágulásának elmélete a Doppler-effektuson alapul? Ez már valóban modern dolog. Engem csak az zavar egy kicsit, hogy úgy tűnik, mintha mi lennénk a Világmindenség középpontjában, hisz minden csillagrendszer távolodik tőlünk.

Fizikus: Látod, ez tévedés! Távolodhat tőlünk minden e Földről megfigyelhető távoli csillagrendszer anélkül, hogy Földünk a legcsekélyebb mértékig is kitüntetett helyzetben lenne. Erről talán majd máskor beszélgetünk. Most maradjunk a modernség kérdésénél! Az előbb beszéltünk a színképvonalokról. A vonalak nemcsak eltolódnak a vörös felé — hanem szélesednek is. Mivel az atomok igen pontosan meghatározott rezgésszámmal sugározzák ki a fényt, ez nem ma-

gyarázná ezt a *kiszélesedést*. Nos, ennek a vonalkiszélesedésnek is egyik fő oka az anyag szerkezetében végbemenő mozgások következtében fellépő Doppler-effektus.

Érdeklődő: Egyszerűen a Doppler-effektusnak az atomfizikában is szerepe van.

Fizikus: De még mennyire. Sőt a relativitáselméletben is komoly szerepe van. Nem is beszélve a relativisztikus szemléletet kialakító hatásáról. Például ha egy sípot fújnak mellettünk és valaki közben egy síma visszaverő felülettel felénk szalad, a felület mozgása miatt is bekövetkezhet a Doppler-hatás, így ebben az esetben kétféle rezgésszámmal halljuk az egyetlen síp hangját.

Akit pedig a technika érdekel, gondolon az utóbbi időben megjelent szuperszónikus repülőgépre. Itt gyakorlatilag megvalósul a hangra vonatkozóan az a korábban elő nem forduló eset, hogy $v > c$, vagyis a repülőgép megelőzheti a saját hangját.

Érdeklődő: Most nagyon érdekeset mondtál, ezeken elgondolkodom egy kicsit.

Fizikus: Közben ne felejtse el, hogy csak azokról az esetekről volt szó, amikor a hullámforrás, illetőleg az észlelő pontosan a partner felé haladt, vagy távolodott tőle. Gyakoribb az az eset, hogy a hullámforrás nem pontosan minket vesz célba. Előfordulhat, hogy a hullámforrás az észlelőhöz mutató irányra merőlegesen mozog, ilyenkor *merőleges Doppler-effektusról* van szó. És mert eddig mindenre azt mondtam, hogy „na, nagyon egyszerű és kézenfekvő”, hadd tegyem most hozzá, hogy a fény esetében nem különbözik egymástól az előbb külön tárgyalt két eset, amikor az észlelő mozog, vagy amikor a hullámforrás mozog. És ez már nem is annyira természetes!

Érdeklődő: Hagyd abba kérlek! Ti, fizikusok hajlamosak vagytok rá, hogy amikor az ember úgy érzi, hogy már ért valamit, elkezditek komplikálni a dolgot.

Fizikus: Sajnos — vagy talán éppen ez a szép — a természet is mindig ezt teszi. Mi is mindig azt hisszük, hogy a dolgot végre értjük, aztán kiderül, hogy nem is olyan egyszerű. Végül rájövünk, hogy mégiscsak egyszerű, csak másként van, mint gondoltuk, és így tovább. De tényleg elég mára, legközelebbi találkozásunkkor majd folytatjuk.

Dr. Sas Elemér
egyetemi adjunktus



A SZERENCSEI KÉPES LEVELEZŐLAP MÚZEUM

Levelezőlap-különlegesség: fekvő helyzetben egy havas sziklagerincet, álló helyzetben pedig egy indián arcélet mutat





Egy-egy múzeumnak az elnevezése „árulkodik” a múzeum gyűjtőköréről. Így van ez a szerencsi Képes Levelezőlap Múzeummal is! Mégis nehéz elképzelni, hogy mi lehet benne. És hány levelezőlap? Kevesen tudják azt is, hogy a néhány éve Budapesten rendezett levelezőlapkiállítás anyagát majdnem teljes egészében Szerencséről hozták a fővárosba. Kevesen tudják, hiszen a múzeum múlt évi látogatóinak száma alig érte el a nyolcezeret, s jórészt ők is a környékbeli iskolákból látogattak a szerencsi vár termeiben sorakozó tárlókhöz. (Igaz, a változatos képanyag nézői között csehek, románok és lengyelek, legutóbb pedig grúz érdeklődők is megfordultak.)

A szakemberek persze jól ismerik, erre rá is szolgál a szerencsi gyűjtemény, mert a hasonló washingtoni és leningrádi múzeumok után — nagyságrendben és az anyag minősége szerint is — ez a harmadik a világon. A kölcsönös küldemények, a cserék, az állomány egyeztetései rendszeresek az összes ilyen jellegű múzeumok, valamint a magángyűjtők és a múzeumok között.

A régmúlt századokból képes levelezőlapokat még múzeumban sem találhatunk, noha följegyzések bizonyítják, hogy rajzzal díszített levelet már az ógörög Periklész (i. e. kb. 490—i. e. 429) korában is küldtek egymásnak az emberek. A postai levelezőlapot csak 1869-ben találták ki, s egy évre rá megjelent az első képeslap is. Igaz, ami igaz: ezt ma már nehezen neveznénk képesnek, mert szabályszerű levelezőlap, amelynek a bal felső sarkában egy szuronyrohamba induló katonát láthatunk egy kisméretű rajzon. A lap megjelenésekor folyt ugyanis a német—francia háború, s August Schwarz oldenburgi könyvkereskedő — az ötlet szülőatyja — jó hazafihoz méltón buzdítani akarta felesége szüleit, akiknek a levelet címezte. A metszet technikai kivitelezője a küldő Bubitz nevű barátja volt. Egyikük sem sejtette, hogy a képeslapoknak micsoda özönét indították el vele...

Az 1870-ben készült oldenburgi lap eredeti példánya ugyan nem látható Szerencsen, de megvan a fényképmásolata. A következő évből, 1871-ből azonban már megnézhetjük annak a lapnak egy példányát, amelyet ugyan Bécsben nyomtak, de Magyarországon is árultak. A századfordulóról már ezrével találni

kiadványokat. De honnan került mind ez Szerencsre?

Részben Egerből. Ott született ugyanis Petrikovits László, ott is temették őt el a múlt év őszén, 72 éves korában. Ez a közmegebecsülésnek örvendő orvos 33 éven át gyógyította a szerencsi betegeket. Ő volt az, aki már gyermekkorában megszerette a képes levelezőlapot, s 11 éves korától több mint egy fél évszázadon át rendszeresen gyűjtötte olyan hangyaszorgalommal, hogy 1967-ben már 400 000 levelezőlapja volt, közöttük sok egyedi példány. Ezt a tekintélyes gyűjteményt 1967. július 15-én és 16-án egy kétnapos ünnepség keretében a szerencsi tanácsnak ajándékozta, s a gyűjteményt a Művelődésügyi Minisztérium 1969. január 1-én múzeumi rangra emelte. Később is részt vett a gyűjtemény gazdagításában, de a munkába mások is bekapcsolódtak. Köztük Angyal Béla, a múzeum igazgatója — azelőtt középiskolai tanár —; ő most múzeumi szakkört vezet, s ennek tagjai (de mások is) naponként visznek hozzá újabb megújabb levélköteteket. Ma már a múzeumban őrzött lapok száma meghaladja a félmilliót, s lassan a hatszázötvenezerhez közeledik...

Egy ilyen roppant nagy anyagban rendet kell tartani valahogyan, mert különben áttekinthetlenné válik. A rendet a témaköri csoportosítással valósították meg. Az életnek aligha képzelhető el olyan területe, amely közvetlenül vagy áttételesen ne tükröződnék a képeslapokon is. A magyar és a világtörténelem nagy eseményei időrendi sorban követhetők itt, a külföldi tájakat országonként, a hazaiakat megyénként csoportosították; találunk történelmi portrékat, s itt találjuk sok-sok tudósnak, zeneszerzőnek, népszerű színésznek és elfelejtett „híresség”-nek az arcképét is. Ki emlékszik például Simon Bóskére — hacsak az unokái nem élnék? E csakis ugyan csinos lányról annak idején tengeri újságcikk jelent meg, s képmása rákerült a képeslapokra is, amikor egy szépségversenyen elnyerte a „Miss Európa” címet.

Vannak azonban idétállóbb portrék is. Ilyen Napóleoné. Ezt egy francia kiadó jelentette meg 1902-ben, majd újabb kiadásban 1903-ban, mépedig nagy méretben. Aztán még a nyomdában tíz részre szabták, az egyes darabokat külön-külön lehetett postára adni, hogy összegyűjtésükkel újra egybeálljon az arckép. Nem egyedülálló különlegesség, de fölöttebb ritka darab; ez magyarázza, hogy 1970-ben a budapesti francia követség

Miss Európa: Simon Böske

Székesfehérvár 100 év múlva



Így képzelték el a száz évvel későbbi Székesfehérvárt a századforduló táján

Ilyen levelezőlap is volt forgalomban
a századfordulón

(Bojtár Ottó
reprodukciói
a múzeum anyagából)

tekintélyes összegért akarta megvásárolni. A viszonylag szerény anyagiakkal rendelkező múzeum nem vált meg tőle: most is ott látható az első teremben.

A lapok, a divat, az ízlés, az erkölcs történetéhez is szolgáltatnak tanulságos adalékokat. Például 1901-ben *bikaviadalt* rendeztek Budapesten, ám a polgármester csak úgy adta meg az engedélyt, ha az állatot nem ölik meg, sőt — úgymond — még meg sem sebesítik. Így aztán ugrabugráltak előtte és — egy rúd segítsé-

1884





Mozgatható levelezőlap; az alul lenyúló papírdarab mozgatásakor a függőny hol összecukódik, hol szétnyílik a két alak előtt

gével — fölötte. A bika egy darabig tűrte az ugrabugrálást, aztán felöklelte a bosszantóját. Ezt a jelenetet is megnézhetjük az egyik kiállított képeslapon.

Kimeríthetetlen e lapok témagazdagsága, közöttük a *giccsek* tömegéé, de ez is beletartozik a történelmi múltba. Változatos a lapok anyaga, mert nemcsak papírból készültek, hanem forgácsból, fakéregből és falemezből, fémből és csontból is. Legalább ennyire sokszínű a gyártás *technikája*: megtalálható itt a fametszet — s a napjainkban japán licenc alapján Svájcban is gyártott *háromdimenziós*, színes kép. Vannak kézzel festett lapok, vannak rajzok, fotók; látható magas- és mélynyomás, domborított da-

rab, ragasztott kép; fekete-fehér és színes felvétel — felsorolni sem lehet minden változatot.

Angyal Béla múzeumigazgató elmondott egy érdekes apróságot. Egy ízben a szerencsi képeslevelezőlap-gyűjteményt azok a szakemberek is fölkeresték, akik meg voltak győződve róla, hogy a felszabadulás után forgalomba hozott *hanglemezes* levelezőlapot ők találták ki. Valóban ők, mert nem tudtak róla, hogy ezt a vívmányt már a gramofon őskorában, 1898-ban megvalósították. A meglevő képeslapról ma is fölcsendül *Berlioz* Rákóczi-indulójának egy dallamsora.

Puruczki Béla

A SZEXUALITÁSRÓL A FOGAMZÁSTÓL A FELNÖTTÉ VÁLÁSIG

1. A nemiség és a nemek kialakulása

A szexualitás, azaz a nemiség egyike annak a sok köznapi fogalomnak, amelyet érteni vélünk, jól is használunk, de meghatározni aligha tudnánk. E fogalom meghatározását nemcsak az átlagosan művelt ember találja nehéznek: tartalmáról még a tudományban sem alakult ki egységes és végleges álláspont. Általában azt szokták mondani, hogy a nemiség mindazokat a biológiai és lélektani megnyilvánulásokat jelenti, amelyek a szaporodás szolgálatában állnak, a nemek találkozásával, az ivarszervek érintkezésével, az ivarsejtek egymásra találásával kapcsolatosak.

Az egysejtűtől az emberig

Ez a tág értelmezés minden olyan élőlényre érvényes, amely ivarosán szaporodik, s amelyben a két nem alakja vagy akár biokémiai felépítésben jellegzetesen különbözik egymástól. Érvényes tehát azokra a csillós egysejtűekre, amelyek fölkeresik egymást, sejthártyájuk átmenetileg összeolvad, a keletkezett nyíláson át sejtmagjuk anyagának egy része kicserélődik. Ebben az esetben a szexualitás viszonylag egyszerű biológiai esemény: az élőlények megfigyelhető mozgása és maganyaguk megváltozása.

A magasabbrendű állatokban ezek a biológiai események már sokkal bonyolultabbak. Egyrészt szaporodásukat sokkal összetettebb szervezeti, testi változások kísérik, például ivarérettségük bonyolult hormonális változásoknak az eredménye, s párosodásukat gyakran összerendezett mozgásokból és hangadásokból álló „nászjátékok” előzik meg. Másrészt — és nemi megnyilvánulásaik elsősorban ezért bonyolultak — bennük már sajátos idegrendszeri folyamatok, idegrendszerükön belüli tényezők, „mechanizmusok” meglétét is föl kell tennünk. És ez a feltételezés elvezet bennünket oda, hogy velük kapcsolatban is beszélhessünk „készítés”-ről, „motiváltság”-ról, esetleg „vágy”-ról, mintegy rájuk vetítve emberi világunkat, tehát antropomorf gondolkodásmódot alkalmazva. E

fogalmakat — mivel nincs helyettük más — valóban nehéz lenne nélkülöznünk, amikor például le akarjuk írni párzási időszakukban a madarak különös izgalmát, ahogyan az ellentétes nemű partnert fölkeresik.

A szexualitás fogalmi meghatározása az ember esetében válik igazán nehézé. Mert az ember központi idegrendszerében végbemenő — a nemiséggel összefüggő — lélektani események sokkal bonyolultabbak és többértékűbbek, mint az emberi szexualitás biológiai oldala. Az ember nemi érintkezése mint biológiai történet viszonylag nem sokban különbözik a legmagasabb rendű állatok nemi viselkedésétől. Lélektani eseményként azonban hasonlíthatatlanul bonyolultabb.

Az emberben vágyak, késztetések, külféle serkentő és gátló lelki folyamatok tömkelege lép működésbe, s ezek már jóval a biológiai értelemben vett nemi viselkedés, a nemi érintkezés előtt kialakulnak és hatnak. Mindez része tehát a szexualitásnak, még ha csak szűk értelemben beszélünk is róla. Szokás ugyanis ezt a fogalmat szűk értelemben használni, amikor is csupán a nemi érintkezéssel összefüggő biológiai jelenségekre (a nemi jellegekre, az élettani változásokra stb.) és a velük közvetlenül kapcsolatos pszichikai eseményekre: vágyakra, motíváltságra vonatkozik.

Tágabban azonban az emberi szexualitás jóval több jelenséget foglal magában, sok olyant is, amely időben és térben távol van, látszólag nem is függ össze a valóságos nemi léttel. Arról azonban máig is tart a vita, hogy az ember lélektani megnyilvánulásaiából mi is az, amit a szexualitás fogalomkörébe vonhatunk. E vitát nehezíti, hogy a kétségtelenül nemi jellegű lélektani tényezőktől nehezen választhatók el azok a fejlődéslélektani és személyiség-lélektani szabályszerűségek, amelyek a nemi érintkezésnek és a nemek közötti érzelmi kapcsolatnak szükséges föltételei.

A vitát különösen Freud elmélete, a lélekelemzés (pszichoanalízis) megjelenése tette élessé. Freud már az egészen kicsi gyermek pszichikumában is szexuális

elemeket keresett, s a kisgyermeknek szüleihez való viszonyulásában olyan mozzanatokat ismert fel, amelyek a későbbi szexuális viszonyulás előszakaszai, csírái. Sokan ezt az egész felfogást felháborítónak és képtelennek érezték. Ma még nem foglalhatunk véglegesen állást e vitában, de úgy látszik, hogy — megfelelő helyesbítésekkel és kritikával — e téren a pszichoanalitikus nézetek állnak közel az igazsághoz. Kétségtelen, hogy a szexualitás fogalmkörébe tartozik a nemre jellemző magatartásmód és a másik nem iránti kitüntetett és sajátos érdeklődés. Ez pedig — mint tapasztalati és kísérleti adatok mutatják — már egészen kicsi gyermekkorban megjelenik, s formálásában valóban részt vesznek a szülőkkel való kapcsolatok. Sok bizonyíték szól amellett is, hogy olyan képzetek, tudattartalmak és fantáziák is lehetnek szexuális eredetűek és jellegűek, amelyekben látszólag semmiféle szexuális elem nincsen.

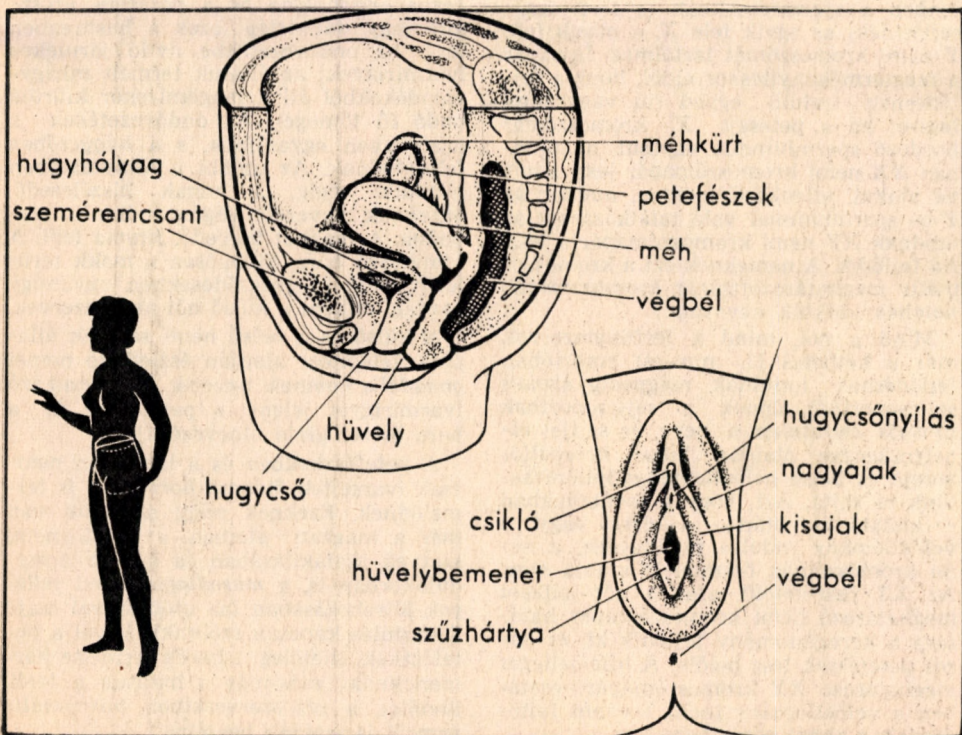
Ha a szexualitás meghatározását ma nem is önthetjük végleges formába, anynyi kétségtelen, hogy az emberi szexualitás messzemenően nemcsak biológiai

esemény, hanem sokféle személyiséglélektani és társaslélektani erőnek és tényezőnek a szövvénye. Más szóval: az emberi szexualitás nemcsak biológiai, hanem igen bonyolult lélektani elemekből, ezek rendszeréből áll. A szexualitásnak ezt a sokrétű lélektani oldalát — szemben a biológiai oldallal — pszichoszexualitásnak szokták nevezni. A pszichoszexuális események végigkísérik az embert megszületésétől felnőtté válásáig (és még tovább is), és cikkeinkben mi is nyomon fogjuk követni ezt a fejlődést.

A kromoszómák, a gonádok és a hormonok

Magának a szexualitásnak a kialakulása azonban már a megtermékenyülés pillanatától megkezdődik: azokkal a biológiai folyamatokkal, amelyek során — a magzati életben — a férfi és a női nemi szervek teljesen kifejlődnek. A megtermékenyülés (többször is szó volt már róla e lapban) egy férfi és egy női ivarsejtnek, azaz egy spermiumnak és

A belső és a külső női nemi szervek



egy *petesejtnek* a találkozása és sejt-magjaiknak az összeolvadása. Az összeolvadáskor találunk egymásra az örökletes tulajdonságok meghatározását rejtő — apai és anyai eredetű — pálcikaszerű testecskéik, a *kromoszómák*, s teljes számú állománnyá egészítik ki egymást.

Ez a teljes számú állomány, amely az ember minden testi sejtjében — a sejt-magban — megtalálható, 46 kromoszóma. Ezek alakban és nagyságban páronként hasonlóak, tehát lényegében 23 *párt* alkotnak. E 23 kromoszómapár egyike a nemet meghatározó *nemi kromoszómapár*. Ennek tagjai a női sejtekben egyformák, alakjuk alapján X kromoszómának nevezzük őket, az általuk alkotott kromoszómapár XX. A férfiszervezetben csak az egyik nemi kromoszóma olyan, mint a nőké — tehát X —, a párja viszont alakban és nagyságban (jóval kisebb) feltűnően eltér tőle: neve Y kromoszóma. Így a férfisejtekben a nemi kromoszómapár XY.

Az ivarsejtekbe azonban — osztódásuk, érésük utolsó szakaszában — a pároknak mindig csak az *egyik tagja* jut be, azaz ők csupán 23 pár nélküli kromoszómát tartalmaznak. Minden petesejt (női ivarsejt) egy-egy X kromoszómát hordoz, ellenben a spermiumoknak (a férfi ivarsejtjeinek) az egyik fele X, a másik fele Y nemi kromoszómát tartalmaz. Így már a megtermékenyítéskor eldől, hogy a fejlődésnek induló egyed fiú vagy lány lesz-e: ha a petesejt X kromoszómát hordozó spermiummal egyesül, az utódban XX nemi kromoszómapár lesz, s *nővé* alakul, ellenkező esetben, amikor az Y-os spermiummal való találkozásból az utódnak XY nemi kromoszómapárja lesz, *fiú* fejlődik. A nemeknek ezt a kromoszómális meghatározottságát *kromoszómális nemnek* szokták nevezni.

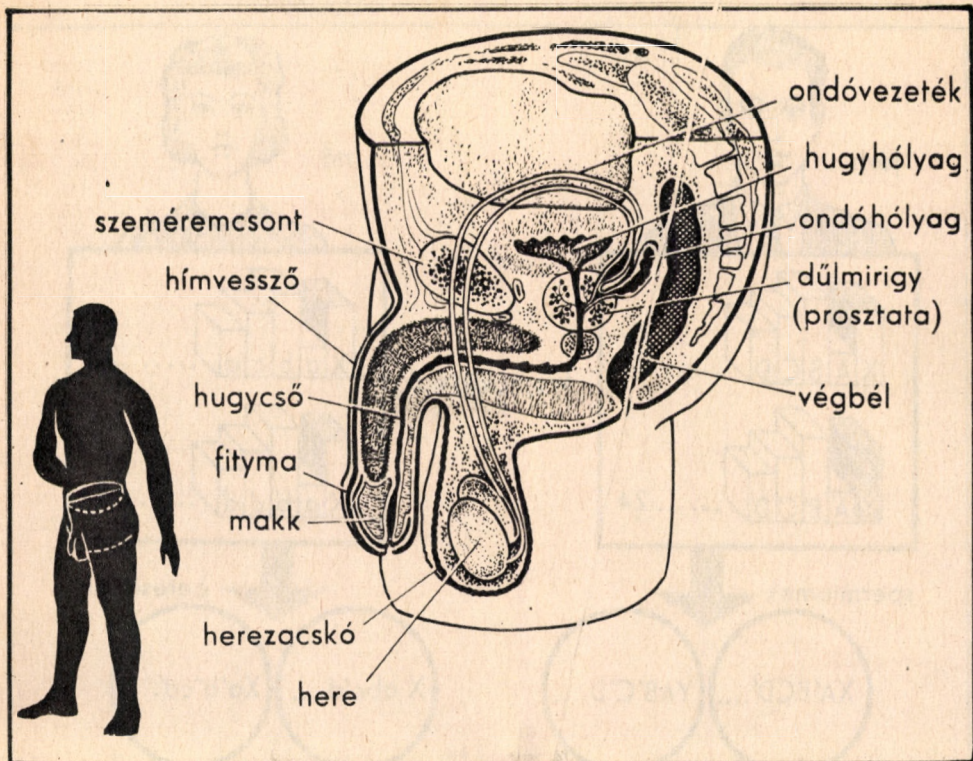
Mind a női, mind a férfiivarszervek már a kététes (3 mm-es) embrióban fejlődésnek indulnak, mégpedig *azonos* sejtcsoportból. Ennek a sejtcsoportnak *hímű csiratelepe* a neve, és sejtjei elhelyezkedése alapján külső *kéregállományt* és belső *velőállományt* különíthetünk el rajta. Azt, hogy a továbbiakban — kialakulása után — a kéreg- vagy a velőállomány indul-e fejlődésnek, a nemi kromoszómák összetétele szabja meg. Az XX összetételű, azaz a női jelleg meghatározó nemi kromoszómapár hatására a kéregállomány fejlődik ki, és *páros petefészkek* lesz belőle. A hím jelleg meghatározó XY kromoszómapár esetében a velőállomány indul további fejlődésnek, s abból *páros here* lesz.

A petefészkekben már kialakulásukkor létrejön az a mintegy 400 000 ópetesejt, amelyekből majd később — a serdülés korától — havonta egy-egy megérik, s megtermékenyítésre alkalmassá válik. Ezt követően kialakul a női magzatban a többi *belső nemi szerv* is: a páros *méhkiürt* (amelyen át majd az érett petesejtek a méhbe kerülnek), a *méh* (ahol a megtermékenyült petesejt kilenc hónapon át fejlődik) és a *hüvely* (amelyen át a hím ivarsejtek a női szervezetbe jutnak). A belső nemi szervek után kialakulnak a *külsők* is az érző idegvégződésekben gazdag páros *nagyajkak* és *kisajkak*, valamint az idegvégződésekben leggazdagabb és ezért a nemiséggel kapcsolatosan legérzékenyebb testfelület, a *csikló*.

A férfi szervezetében a *herék* nem maradnak a hasüregben, miként a nőben a petefészkek, hanem — még a megszületés előtt — leszállnak a *herezacskóba*. A herék termelik majd a serdülőkortól a hím ivarsejteket, a spermiumokat. A magzati életben kialakul a férfi nemi szervének többi része is: a herék mellett *páros mellékheré* (benne gyűlnek össze a herékben létrejövő ivarsejtek), a *páros ondóvezeték* (ebben történik az ivarsejtek továbbítása), az ugyancsak *páros ondóhólyag* és a *páratlan prosztata* vagy *dülmirigy* (ezek a hasüregben levő, az ondóvezetékbe nyíló járulékos ivarmirigyek; az általuk termelt mirigyváladékokból áll a magömléskor kiürülő ondó fő tömege). Az ondóvezeték a hasüregben egyesülnek, s a *húgycsőben* folytatódnak. Az utóbbi a *hímvesszőben* húzódik végig, s annak kiszélesedő, *makknak* nevezett végén nyílik a szabadba. A makkot bőrredő, *fityma* fedi. A hímvessző bőre, különösen a makk területén, érző idegvégződésekben ugyanúgy gazdag, miként a külső női nemi szervek.

A külső és a belső nemi szervek állapota, felépítése alapján észlelhető nemet *gonadális nemnek* nevezik. (A gonad szó ivarmirigyet jelent: a petefészkek és a here összefoglaló elnevezése.)

A petefészkekben és a herékben nemcsak ivarsejtek, hanem *hormonok* is termelődnek. Ezeknek nagy szerepük van már a magzati életben, a külső nemi szervek kialakításában és később a serdülőkortban is, a *másodlagos nemi jellegek* létrehozásában (az utóbbiakról majd a serdülés kapcsán szólnunk). Mivel a petefészkek, illetőleg a herék termelte hormonoknak más-más hatásuk a férfi, illetőleg a női szervezetben, *hormonális nemről* is szoktak beszélni.



A férfi nemi szervei

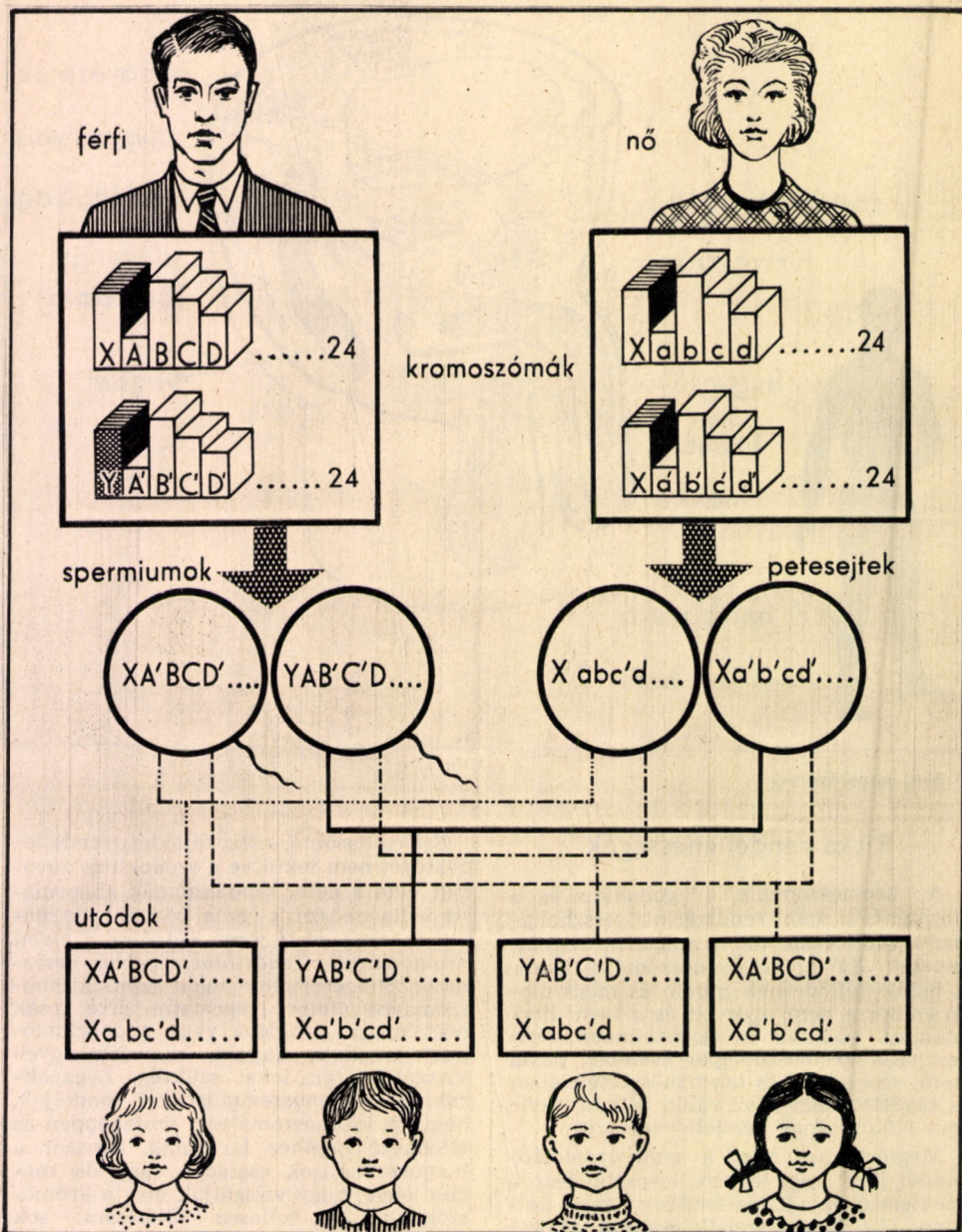
Ritka rendellenességek

A kromoszomális, a gonadális és a hormonális nem rendszerint „összhangban” van. Azaz: ha a megtermékenyült petesejt XY nemi kromoszómájú, akkor a belőle fejlődésnek induló és megszülető ember a nemi szerveit és a nemi hormonjait tekintve is egyértelműen férfi lesz, XX kromoszómá páros esetében pedig nemi szerveiben és hormonösszetételében is egyértelműen nővé válik. Ritkán azonban előfordulnak *rendellenességek*.

Megtörténhet, hogy a *nemi kromoszómából* több vagy éppen kevesebb lesz a megtermékenyült petesejtben, mint kellene. (Az ilyen rendellenességek okozta betegségekről lapunk 1970. évi 5., 6., 8. és 9. számában részletesen írtunk. — *A szerk.*) Néhány ilyen esetben — nem mindegyikben — *rendellenes* lesz a nemi szervek kifejlődése és a nemi hormonok termelése is. Például kialakulnak a külső nemi szervek, sőt a hüvely is, de a serdülés korában a másodlagos nemi jelek nem válnak nőissé, s nem lesz havi vérzés (menstruáció) sem, mert a belső női nemi szervek hiányoznak.

Ezt és hasonló, *ritka* fejlődési rendellenességet nem tekintve a szexualitás zavarait *nem* a nemi kromoszómák abnormalitása okozza, s így a *köznapi szexuális zavarok okát nem érdemes a nemi kromoszómák rendellenességében keresnünk*. Nincs értelme tehát nemi kromoszómavizsgálatot végeztetni, erre csak nőgyógyász, urológus vagy endokrinológus* javallata alapján, különféle egyéb vizsgálat után lehet szükség. Leggyakrabban a *homoszexuálisokról* gondolják, hogy ők kromoszómáisan voltaképpen az ellenkező nemhez tartoznak. Sokszor a homoszexuálisok családjá vagy ők maguk kéri, hogy vizsgálják meg a kromoszómáikat. Ez teljesen *főlősleges*; sok ezer ilyen férfit és nőt vizsgáltak már meg az elmúlt évtizedekben, s minden esetben kiderült, hogy nemi kromoszómaállományuk megfelel a külső nemi szerveknek.

A nemi szervek fejlődésében *más eredetű* rendellenesség is előfordulhat. Például az XY nemi kromoszómájú embrióban rendesen megindul a herék kialakulása, de a hereszövet valamilyen ok miatt „menet közben” elpusztul. Mivel a



A nemnek (és a többi örökletes tulajdonságnak) a meghatározását rejtő kromoszómák öröklődése (Magyarázat a szövegben)

továbbiakban a hereszövet hormonális hatása hozná létre a külső nemi szervek férfias fejlődését, pusztulása miatt az illető nőies külsejű lesz, vagyis külső nemi szervei úgy alakulnak, hogy születésekor *kislánynak* nézik, s nőnek is nevelik.

Az anyai szervezetből szintén juthat-

nak hormonok a magzatba, s abban esetleg fejlődési rendellenességeket idéznek elő. Ezek a hormonok többnyire a terhesség alatt szedett hormonkészítményekből származnak. Ilyenkor például megnagyobbodott csiklójú kislány születhet, s őt emiatt sokáig *fiúnak* nézhe-

tik; fiú esetében pedig elmaradhat herezacskójának a záródása, s hüvelyszerű nyílása lehet: emiatt őt meg *kislánynak* gondolhatják és eszerint nevelhetik.

Mindezek a hibák — szerencsére — szintén ritkák, de felhívják a figyelmet arra, hogy *a csecsemő külső nemi szerveit alaposan meg kell vizsgálnunk*. Következő cikkeinkben látni fogjuk ugyanis, hogy a nemiség lélektani részének a kialakulásában és fejlődésében döntő, *a gyermek egész életére kiható szerepe van annak, hogy őt életének első éveiben környezete milyen neműnek tekintí, és milyen neműnek neveli*. Ha az újszülött külső nemi szerveinek felépítése kétségesse teszi, hogy fiúról vagy lányról van-e szó, azonnal *szakorvoshoz* kell fordulni. A szakorvosi vizsgálat eljut a helyes kórisméhez, megállapítja a gyermek valóságos nemét, s a rendelkezéseket a legtöbbször meg is tudják szüntetni, néha kisebb sebészeti beavatkozással.

Fiúkkal az is előfordulhat, hogy *a magzat egyik vagy mindkét heréje a hasüregben marad, s a születésig nem száll le a herezacskóba*. Ez ugyan nem teszi kétségesse a nemüket, de ha a herék nem kerülnek a helyükre, később, a felnőttkorban a megtermékenyítés képessége csökkent lesz. Ilyenkor is orvoshoz kell fordulni, s ő majd eldönti, várni kell-e a bajjal — a hiba ugyanis a születés utáni években magától is helyre jöhet —, avagy hormonális, esetleg sebészi beavatkozással kell-e a heréket a helyükre juttatni.

A lelki irányulás

A megszületés után elkezdődik a gyermek lélektani nemének, a *pszichoszexuális* nemnek a kialakulása. A pszichoszexuális nemnek, azaz a megfelelő *nemi beállítódásnak, irányulásnak* a meghatározói már nem biológiai folyamatok, hanem minden fontos tényezőikben *lélektani* természetű események, amelyek az *egyedi* életfejlődés, az ontogenezis során hatnak az emberre. Ezért a pszichoszexualitás zavarainak okait is lélektani okokból kell keresnünk. A pszichoszexuális nem zavara — például a homoszexualitás — ugyanis a kromoszómális, a gonadális és a hormonális nem *teljes épsége* közepette jön létre.

A szexualitás kialakulása tehát „négylépcsős” folyamat: először a *kromoszómális nem* jön létre, majd a nemi kromoszómák meghatározta *gonadális*, azután az utóbbitól függő *hormonális nem* alakul ki (a hormonális nem — a

gonadális nem hatásával együtt — létrehozza a megfelelő külső nemi szerveket), végül az egyéni élet lélektani hatásai létrehozzák a *pszichoszexuális nemet*. Többen „ötlépcsős” folyamatról beszélnek, önálló szakasznak tekintve a külső nemi szervek kialakulását. Ennek van is jelentősége, hiszen — mint szó volt róla — a külső nemi szervek fejlődési rendelkezései nagy hatással lehetnek a pszichoszexuális nemre.

A szakirodalomban ismeretes egy olyan elmélet, hogy a pszichoszexuális nemet a *hormonális* nem alakítja ki a magzatban. Ez az elmélet — *Dörner* nevéhez fűződik — fölteszi, hogy az agyban (ennek hipotalamusz nevű részében) van egy szexuális központ, s a férfias, illetőleg a női jellegű hormonok arra hatva alakítják ki ott a megfelelő nemi irányultságra jellemző magatartásforma sémáját. Ha a magzati életben — véli ez az elmélet — az ellentétes nem hormonjai kerülnek fölénybe, akkor ellentétes nemre jellemző irányultságot alakítanak ki, s ez később a serdülőkortól mutatkozik meg. Így keletkezne például a homoszexualitás is.

Ez az elmélet szellemes, néhány állatkísérleti adatot is föl lehet sorakoztatni mellette, de *nem tekinthető kellően bizonyítottnak*. Elsősorban a szexualitás fejlődését irányító, befolyásoló lelki hatásokra vonatkozó legújabb kísérletek teszik kétségesse. Mégis: ez és más biológiai magyarázatok erősen élnek a köz tudatban, de még a szakemberek körében is. Egészen a legutóbbi időkig a szexualitás minden megnyilvánulását, még a *késztetés, az irányultság és a vágy* jelenségeit is teljesen *ösztönösnek*, tehát biológiai „program”-hoz, feltétlen reflexekhez kötöttnek fogták fel. Ma már kísérleti adatok is mutatják, hogy a szexualitás pszichikai oldala — bizonyos mértékig már a masabb rendű állatokban is, az emberben megdöntően — *függetlenedik a biológiai programoktól, s mindinkább az egyéni élet során tanulási mechanizmusok révén alakul ki*. Ehhez a pszichikai szerveződéshez mindig szükség van egy másik személy, többnyire valamelyik, vagy mindkét szülő meghatározott hatásaira. E hatások azonban már következő cikkünk témái.

Dr. Buda Béla
pszichiáter szakorvos