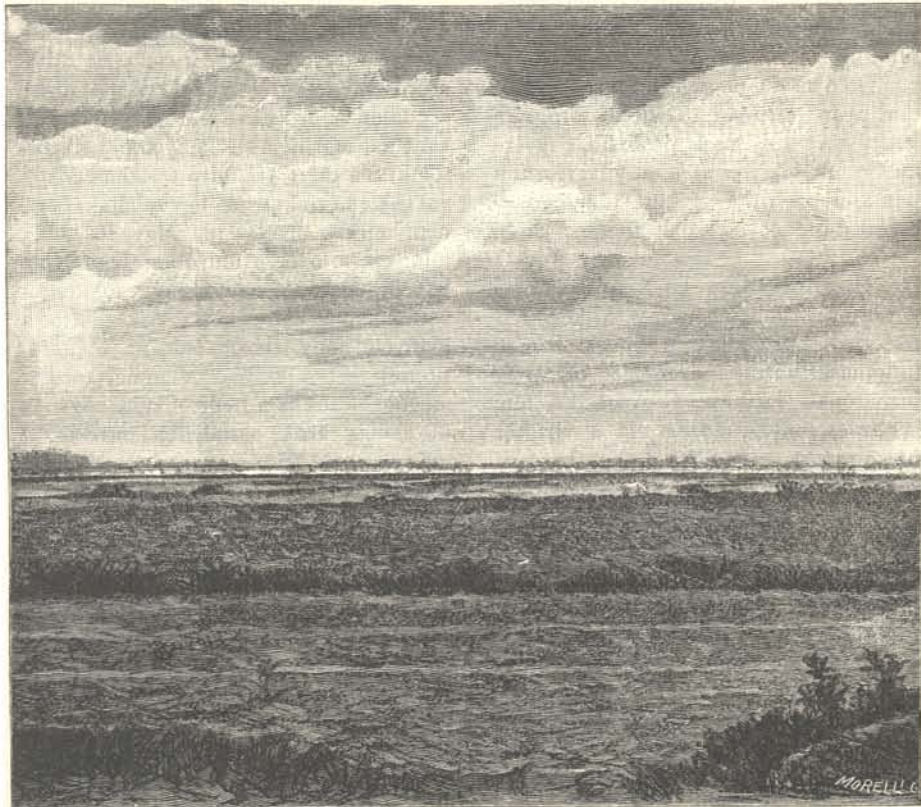


APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A délibáb fotografálása. Hazánk-
fia Oldal István, nagy-becskereki
fényképész a mult év őszén az Alföld
rónaságain az év melegebb szakában

gyakran kiválóan tisztán és élesen mu-
tatkozó légtükrözés fotografálását meg-
kísérlette. Ez a kísérlet igen jól sikerült,
mint ezt a Természettudományi Társulat-



Délibáb fotográfia után.

nak elküldött szép fénykép után készült
fametszetünk mutatja.

A délibáb 900—2000 lépés távol-
ságnyra a július-október hónapok kö-
zötti időben látszik, ha az időjárás hosz-

szabb ideig tartósan szép volt. Ha a tü-
nemény felé körülbelül 600 lépésnyire
közeledünk, akkor eltűnik.

Oldal úrnak mult évi október
2-ikán déli 12 és 1 óra között a déli-

bábról sikerült fotográfia útján képet kapni, a mint ez Karlova falutól $1\frac{1}{3}$ órai távolságban mutatkozott.

A képen, az előtérben fűvel benőtt, messzire terjedő síkságot látunk. A távol-első háttérben fényes fehér csík látszik, mely nagy vízfelület benyomását teszi; mögötte halmos vidék, a kép baloldalán pedig nagyobb facsoport látszik. Mindaz mi ezen — víznek látszó — világos csík mögött fekszik, az valóságban nincs meg, az *puszta légtükrözés vagy délibáb*. A világos, a természetben csillámló csík nem egyéb, mint az erősen hevített talaj felett elterülő légréteg csillámlása, mely rétegben a reá eső fénysugarak irányváltozása förténik.

Oldal úr megígérte, hogy a mostani nyár folyamán a délibáb fotográfálását ismét meg fogja próbálni, s így remélhetjük, hogy ezen, a mi világrészünkben annyira ritka légköri tüneményről még több érdekes képet fogunk kapni.

H. Á.

Új állócsillag. Új Nap jelent meg. E tény nem lehet kétséges. Mikor képződött, — ki tudja? A követ, a mely tudomásul hozta, s a melyet oly megbízhatónak tartunk, a gyorslábú fény lassan és tunyán mozog, ha a világtérből hoz hírt számunkra. Lehet, hogy ötven, talán száz éve itt van s annak okát, hogy csak most vesszünk róla tudomást, teljesen követünkre háríthatjuk, a mely csak most adta tudtunkra. Februárius elsején jelentették a cambridgei csillagvizsgálónak, hogy az Auriga csillagképben új, ötödrangú égitest jelent meg, mely tehát még szabad szemmel is látható. De a térképekbe még eddig nem rajzolták be. A legteljesebb csillagabroszaink, melyeket Argelander vezetése alatt Bonnban készítettek, $9\frac{1}{2}$ nagyságig az összes Napokat tartalmazza. Mivel e csillag nincs köztük, a bonni abroszok készítésekor gyengébbnek kellett lennie s azért csak később fedezhették fel, mikor — ez égi jelenségek-nél ritka hírtelenséggel — 5-öd nagyságban jelent meg. Ez azt jelenti, hogy fénye felfedezésekor nem kevesebb, mint

150 -szerte erősebbé lett, mint előbb volt, ha ugyan előbb egyáltalán megvolt.

Gyakran történt, hogy új világalkotásában lepte meg a természetet. A történeti »új csillagok« közt legismertebb az, a mely 1572-ben a Tejútban jelent meg, s melyet Tichobrace figyelt meg s írt le, hogy vele épen e nagyszerű égi öv magyarázatához járuljon. De új csillag természetét oly jelentékeny eszközökkel még sohasem kutatták, mint ahogy most lehetséges. Azok a nagyszerű segédeszközök, melyeket a modern technika haladott állapota az ég kutatóinak kezébe adhat, épen most fejlődtek tökéletesekké, s bámulatraméltó eredményekre vezettek. Hogy a csillagot többszörösen lefotografózzák, azon már nincs csodálni való. Ez ma már igen rövid idő alatt s a legnagyobb kényelemmel történik. S a mint viszonyait szomszédjaival összehasonlították, úgy találták, hogy nem mindig fényesebb vagy sötétebb, mint emez, hanem fényében ingadozik. Két óra alatt 0.6 nagyságnyi csökkenést vettek rajta észre s 24 óra múlva a hiányt új fény látszott fedezni. Megerősítették ezt a szabad szemmel történt megfigyelések is s bebizonyult, hogy az új csillag azok osztályába tartozik, a melyek rövid idő alatt változtatják fényüket. Hogy e változások egészen szabályos időközökben történnek-e, hogy továbbá általában visszanyeri-e bizonyos idő múlva fényének régi erősségét, mint az Algol, a mely a fényöket szabályosan változtató csillag között a legismertebb, még nincs eldöntve.

A leghatalmasabb asztronómiai megfigyelő műszer, a spektrálkészülék, a melyben a csillag képe, ha sugarait a nyíláson s fénytörő prizmán bocsátjuk át, hengerlencse használata mellett tarka csomónak, úgynevezett folytonos spektrumnak látszik, épen úgy, mint a Napé. Ismeretes, hogy a napspektrumot a sötét Fraunhofer-féle vonalak szelik át, melyeknek helyzetéből a legkülönfélébb testek jelenlétét konstatálták a Nap fényburkában. A mi csillagunk színképében azonban több látszik, még né-

hány fényes vonal is átszeli spektrumát, melyeket a sötétek mellett láthatunk. Ilyen van a *C*-nél; *D* mellett, a hol a sötét nátriumvonalak vannak, jól látható egy fényes vonal, négy ugyanilyen, talán sávva szélesedett van a zöldben, s ezenkívül egy vonal az ibolyában látható, ott a hol a napspektrum sötét hidrogénvonalja van. A csillagász megfigyelő művészetét a színképelemzésnek a fotográfiával való összekapcsolásával finomította. A színképet fényérző lemezre vetjük, s miután a fotográfus messzelátó tárgylencséje elé prizmat tettünk, a csövet kissé a csillagnak mozgásirányával ellentett oldalára állítjuk. E módszert különösen két helyen alkalmazzák sikerrel: Cambridgeben, Észak-Amerikában és Potsdamban. Pickering, az előbbi csillagvizsgáló fáradhatatlan vezetője az utóbbi években azt a tervét valósította meg, hogy az összes, szabad szemmel látható csillagok spektrumát jegyzékbe foglalja. Ezen eljárással majdnem teljes pontossággal hajtotta végre a nagyszabású tervet. A múlt év végén e színkép-katalógus tökéletesítése végett a későbbi új csillag tájékát vette fel és sikerült azt épen a fényérző lemez segítségével fölfedeznie. Színképét december 1., 10. és 20-ik napjain állapította meg. Pickering ezt oly ténynek mondja, a milyennel működése alatt még nem találkozott.

Abban az időben nem változtatta sajátságait, habár nagyságában némi változás tapasztalható, mert 1-sején gyenge volt, 10-ikén fényesebb s 20-ikán elérte első maximumát. Tehát azt a csillagot, a melyet az ég kutatója csak két hónap multával látott meg testi szemével, tulajdonképen az ő új szeme a fényérző lemez látta meg először, s ez oly fölfedezés, mely méltán sorakozik ahhoz a sok máshoz, a melyet az ég fotográfiájának köszönünk. Úgy találták, hogy a csillag spektruma nem egyszerű, hanem, hogy két különböző kép metszi benne egymást. A szokott világos vonalak nem ugyanazon a helyen vannak, a hol bizonyos sötét vonalak láthatók, hanem

azok közvetlen szomszédjában és pedig a spektrum vörös vége felé eltolva. Ezek adják a második spektrumot. Ez mindenesetre sajtóságos, de egyáltalán nem megmagyarázhatatlan, sőt épen ez az utóbbi tény a kulcsa az új Nap természetének ismeretének. Hasonlítsuk e végből ismét a mi uralkodónkkal össze. Ha azt mondtuk, hogy a Nap spektrumában sohasem láthatók világos vonalak, ezt némileg módosítanunk kell. A napspektrumban is sikerül ilyeneket látnunk, de csak akkor, ha a naptányért külön e célra szolgáló készülékekkel vizsgáljuk. E világos vonalak főleg a hidrogénhez tartoznak, ahhoz az elemhez, mely az összes földi gázok között a legkönnyebb, mely a Földön rendszeren más elemekkel van társulva; a Napon azonban az ott uralkodó hőség felszakgatta mindama köteléket, melyek más anyagokhoz szokták lánczolni. A napgolyó felületi rétegeinek nyomása folytán kolosszális, geizrszerű kitérések kíséretében szabaddá lesz s hihetetlen sebességgel tör át a napgolyó közönségesen látható határain. Ezek a protuberanciáknak nevezett hidrogén-szökőkutak azok, a melyeknek a napspektrum világos vonalai tulajdoníthatók. Sebességüket ismerjük, mert ezek nem ugyanazon helyeken láthatók, melyek a spektrum sötét hidrogénvonalainak felelnek meg, s az eltolódás mértékéből a felénk haladás sebességét meghatározhatjuk. A vonalaknak, mikor a hidrogéntömegek szemünk irányában törnek elé, a spektrum ibolyavége felé kell eltolódnok. De az új csillag világos vonalai sötét társaiknak mindig a vörös felé fekvő oldalán gyultak ki. Hogy e nehézséget elhárítsuk, nem marad más, mint feltennünk, hogy a spektrum két részből áll, tehát az új csillag kettős.

A világos hidrogénvonalak oly csillaghoz tartoznak, mely tőlünk távolodik, a sötét Fraunhofer-féle vonalak más Nap tulajdonai: a két égitest ellentétes sebessége pedig 1.25 mérföldet tesz ki másodpercenként, körülbelül egy harmadát annak, mellyel a Föld pályáját

futja. De miképen magyarázzuk a csillag képződését? Mért bujt el eddig szemeink elől, s mért mutatja felénk épen most oly nyíltan Jánusz-arczát? Több magyarázat van, mely e kérdésekre kielégítő feleletet ad. Gondoljuk csak meg, hogy magunk is képesek vagyunk a testeket ütközéssel, ütéssel, vagy surlódással, röviden, a mozgás akadályaival erősen fölmelegíteni, s mi sem gátol, hogy a gyorsan megjelenő állócsillag fokozott melegét ugyanily okoknak tulajdonítsuk. Az természetesen csak különös véletlen, hogy két épen ellentett irányú és sebességű égítéssel van dolgunk, a melyek ezeket biztos katasztrófának teszik ki; de a dolog mindenesetre lehetséges. Csillagok az ég bármely helyén lehetnek, de láthatatlan tömegeiket csak kettőnek összeütközése emelhette azon hőfokra, a melynek következtében szemünkbe ötlenek. Hogy e mellett mindkettőnek szétzuzott kemény kérge annak a geizrszerű fénylő hidrogénnek a forrása lehet, szintén belől van a lehetőség határán. Sőt az új Nap folytonos fényváltozása is megmagyarázható a képződő salakretégnak a fénylő hidrogénnel való harcából, melyben egyszer a kéreg, másszor a gáztömeg kerekedik felül. De e magyarázat mégsem legvalószínűbb. Két évvel azelőtt Wilsing, Potsdamban, az Algolnak megfigyelése közben, mikor e kettős csillagokon alig két napi időszakot ismert fel, felelevenítette Klinkerfues-nek némely szabálytalanul változó csillag természetéről szóló nézetét s ezzel kapcsolatban új fényt is derített az új csillagok jelenésére.

A Wilsing-féle hipotézis a következő: Az új csillagok tulajdonképen kettősek, melyek igen excentrikus pályákban keringenek egymás körül. Ha az egyik távol van a másiktól, akkor semmi hatással nincs az utóbbira. De nem lehetetlen, hogy pályáik bizonyos pontján közel, talán oly közel jutnak egymáshoz, hogy felületeik egymást majdnem érintik. Tegyük fel, hogy ezen égítetek — épúgy mint Napunk —

fénylő magvak s szintén vastag légkör övezi őket, melyben a hideg világtér okozta lehülésnél a hőmérsékletváltozások chemiai egyesüléseket hoznak létre, mint pl. a napfoltokban. E szerint lehetséges, hogy a légkör e sötét képződményei a fénynek, melyet a világtest különben kisugározna, nagy részét elnyelik. A csillagok fénye gyengül, talán el is tűnnek. A közeledésnél azonban a roppant arányban növekvő nehézségerő árapályt létesít a légkörben, melynek a földi óceánok Holdunk- okozta tüneményei némi képét adhatják. Ha e vonzó erők elég nagyok, vajjon nem fogják-e az atmoszféra legnagyobb részét a két test közé halmozni, s ezáltal nem fogják-e a felület külső részeit atmoszférájuk legnagyobb részétől megfosztani? Ekkor azonban újra előtűnik a világtító csillag, mely oly sok időre elrejtőzött szemeink elől. S nem lesz-e ezáltal lehetővé téve, hogy a csillag magjába zárt gáztömegek kiszabaduljanak s a világtérbe tóduljanak, a míg csak a roppant nehézség visszatérésre nem kényszeríti őket? Hogy a mi esetünkben valószínűleg csak az egyik csillag mutat ily roppant gáz-erupciókat, míg ellenben a másiktól még eléggé el nem vont atmoszféra elnyeli az ennek belsejéből kitörő sugárakat s ezzel a sötét vonalakat létesíti, az igen jól összevág e szellemes elmélet alapelveivel.

Ha azt a kérdést vetjük fel, vajjon mi lesz ennek az új csillagnak a valószínű sorsa, úgy régebbi hasonló jelenségekből azt következtethetjük, hogy újra eltűnik. Néhány hétig, talán hónapokig, észlelhetjük, s azután újra homályba burkolódik. A spektrum azt mutatja, hogy épen fényes vonalai kezdenek homályosulni, azonban, mióta új csillagok járását figyelik, világosak szoktak maradni. Hogy végre azon homály mellett, mely a spektrum többi részét fedi, csak épen a fényes vonalak láthatók: feltehető, hogy e csillagokból ködfolt lesz, mivel a ködfoltok spektrumában csak világos vonalak vannak. Tényleg ez volna az új csillag valószínű

sorsa, ha az előadott első módon képződött; mert a hófoknál, melyet a két test összeütközése okozott, bizonyára gázállapotban fognak átmenni s atómjajaik annyira távolódnak egymástól, hogy ködfolttá válnak. A Wilsing-féle hipotézis ezt teljesen kizárja. Reméljük, hogy a színképi megfigyelések folytatása, melyek ma már rendkívül pontosak, a csillag jövőjéről épen oly biztosan tudósítand, mint ahogy multját és jelenét elének tárta. (Prometheus 1892, 22. sz.)

Közli KOHÁNYI GYULA.

Az időszakos üstökösökről. Az időszakos üstökösök, ámbár tulajdonképeni mivoltuk csak újabban vált ismeretessé, napjainkban az égitesteknek legérdekesebb csoportja. Érdekességök ugyan nem valami feltűnően erős fényükben és külső megjelenésükben rejlik, mert többnyire oly gyenge fényűek, hogy csak teleszkóppal figyelhetők meg, hanem inkább sajátos mozgási viszonyaikban, melyek egyrészt a bolygók tömegének meghatározására, másrészt a világéter, mint ellenálló közeg létezése kérdésének eldöntésére alkalmasak.

Mint naprendszerünk tagjai pályájuknál fogva hasonlítanak a bolygókhoz, a mennyiben az ekliptikához igen csekély hajlású pályán végzik útjukat; e mellett azonban megtartják sajátos tulajdonságaikat; ilyenek a többi között: a nagy excentricitás, sajátos színkép, külső alakváltozás stb.

Már Newton abban a véleményben volt, hogy ez üstökösök zárt, habár hosszúkás pályában mozognak, azonban sem neki, sem azon más csillagásznak, a ki egyik üstökösnek visszatértét először és teljes határozottsággal megjövendölte, nem adatott meg, hogy a megbizonyosodás dicsőségét megérje. Ez utóbbi, t. i. Halley angol csillagász, 1705-ben a tőle szármított 24 üstökösöt katalógusba állította össze és ezek között három üstökösnek alkatelemeiben oly feltűnő hasonlatosságot talált, hogy ennek alapján nemcsak azok azonosságát merete állítani, hanem egyúttal a legközelebbi megjelenést is 1758-ra előre megjövendölte.

A keringési időben az előtt mutatkozó egyenlőtlenségeket Halley igen elmésen a nagyobb bolygóknek a szabályos pályára való hatásából, az úgynevezett háborgásokból magyarázta meg. Az időszakos üstökösöknek ez az első példája, melyet joggal nevezünk Halley-féle üstökösnek. Ennek története igen érdekes. Halley maga 1682. évben figyelte meg azt, Kepler 1607-ben és Apian 1531-ben. Ez üstökösnek megelőző megjelenéseit, bár kevesebb biztossággal egészen Kr. e. 11. évig lehet követni.* A Halley-től előre kiszámított és várva várt üstökös az 1758. évek telén jelent meg; periheliumát azonban főleg Jupiter bolygónak hatása folytán csak a következő. 1759. év tavaszán haladta meg, tanubizonyságul a Newton-féle nehézkedési törvénynek.

Az 1835. évre nézve ezen üstökös periheliuma kevés napi eltérésre volt kiszámítható, míg a legközelebbi megjelenésre (1910) hihetőleg még kisebb lesz a bizonytalanság. Mindezen adatokból kitűnik, hogy a Halley-féle üstökös keringési ideje mintegy 76 évre terjed. Ez üstökösnek mozgása retrograd s fénye elég jelentékeny.

Hosszú szünet után, 1818. évben Marseille-ben Pont felfedezte a második időszakos üstökösöt, nevét azonban kiszámítójától Encke-től kapta, s mint ilyen, főleg a mozgásában nyilvánuló rendellenségek révén még ismeretesebbé lett a Halley-félenél. Ez üstökös mozgási rendellenségei újra napirendre hozták a világűrben feltételezett ellenálló közeg létezésének kérdését.

Az Encke-féle üstökös valamennyi eddig ismert között legrövidebb keringési idejű és a Naphoz igen közel jut. Századunkban az időszakos üstökösök száma hihetetlen módon megszapordott, a mit egyrészt a távcsövek tökéletesedésének, másrészt a vizsgáldásban nyilvánuló rendkívüli buzgóságnak kell tulajdonítanunk. A keringési idő tartá-

* V. ö. Darvai, Üstökösök és meteorok, 28—64. l.

mához képest az üstökösöket három osztályba sorozzuk, ú. m.:

1. Hosszú időszakúak, melyeknek keringési ideje 100—10,000 év között változik.

2. Közép időszakúak mint péld. a Halley- és Olbers-féle.

3. Rövid időszakú üstökösök.

Ha ez utóbbiakhoz még a Tuttlés-féle 13 évi időszakú üstököszt is hozzászámítjuk, a 3. osztály nem kevesebb mint 22 üstököszt foglal magában, melyek legtöbbször az utolsó 5 évtized alatt fedezték fel. Ezek majdnem kivétel nélkül teleszkóposak, sőt a legtöbbjük oly gyöngye fényű, hogy csak nehezen figyelhetők meg; mindamellett ezek elméleti szempontból leginkább figyelemre méltók egyrészt gyakori visszatérések miatt, mely a megfigyelésben szigorú ellenőrzést tesz lehetővé, másrészt speciális pályaviszonyaik miatt.

A mi végül valamely üstökösnek a multban megfigyelt üstökösrel való azonosságának az eldöntését illeti, erre nézve két mód van használatban. Legegyszerűbb mód, a mit a régiek is alkalmaztak, az első elemeknek a katalógusbeliekkel való összehasonlítása. Ez eljárás azonban nagymértékű bizonytalanságokkal van összekötve, azért újabban a közvetlen meghatározást használják, a mi a mai tökéletes eszközök birtokában és a csillagvizsgáló állomások nagy számánál fogva biztos eredményre vezet.

Hogy az időszakos üstökösök fáradtságos és időrabló megfigyelésének már említett nagy hasznát annál jobban magyarázhatjuk, helyén való lesz itt az égmozgástannak néhány idevágó általános alapfogalmát emlékeztetünkbe visszaidézni. A Newton-féle nehézkedési törvény értelmében az égi testek kölcsönös vonzása a tömegekkel arányosan nő, a távolság négyzetével pedig fogy. Nagyon és egészben véve tehát a Nap a bolygókna és üstökösöknek bizonyos pályát ír elő, azonban e vándor égitesteknek külön-külön is megvan a törvényből kifolyó törekvésök, hogy más égi testekhez mennél közelebb jussanak; ennek követ-

keztében jönnek létre az úgynevezett háborgások, vagyis a rendes ellipszis pályától való eltérések és pedig annál nagyobb mértékben, mennél közelebb van a háborgatott test a háborgást okozó bolygóhoz s mennél nagyobb ez utóbbinak tömege. A főbolygók pályái tudvalevőleg kissé exczentrikusak, ellenben az időszakos üstökösök részben igen hosszúkás és az ekliptikához csekély hajlású síkban mozognak, minek következtében az egyes bolygóktól, pl. a Jupiter-től nagyméretű háborgásokat szenvedhetnek. Megfordítva most a dolgot: hogy ha a háborgatott testet gondosan megfigyeljük és a háborgás méretét számításnak vetjük alá, világos, hogy a rendes pályától való eltérésben kitünő eszközünk van a háborgást okozó bolygó tömegének meghatározására, feltéve, hogy a dolgot más tünemény nem komplikálja.

Encke a róla elnevezett üstökös különböző megjelenéseinek összehasonlítása közben azt találta, hogy a keringési idő, minden háborgásnak figyelembe vétele mellett is minden megjelenésnél mintegy $2\frac{1}{2}$ órával megrövidül, a mi Enckét a térbeli ellenálló közeg ismert elméletének felállítására indította. A közeg sűrűségére nézve $E n c k e$ abban a véleményben van, hogy az nem állandó, hanem a Naptól való távolságnak négyzetével fordított arányban van; a valódi ellenállás pedig, melyet a rajta áthaladó test szenved, a közeg sűrűségével és a sebesség négyzetével egyenes arányban áll. Enckének az üstökösök keringési idejére vonatkozó számítási eredményeit a későbbi főleg $A s t e n$ és $B a c k l u n d$ -tól végzett igen pontos és a bolygók tömegének újabb értékeire alapított számítások is teljesen igazolták. E számítások mindig az ellenálló közeg feltételezése és figyelembevétele mellett történtek s a számítás eredményei a megfigyelésekkel mindenkor feltűnően összeváltak.

Történeti hűség kedvéért megjegyezzük, hogy $B e s s e l$ az ellenálló közeg elméletével sohasem tudott megbarátkozni; ellenben $O l b e r s$ már az Encke-

féle üstökösnek kérdése előtt is az ellen álló közeg elméletét gyors mozgásban lévő fluidum alakjában állította fel és a megbizonyosodást kész örömmel fogadta.

Igen természetes, hogy később más időszakos üstökösök is bevonattak a vizsgálódás körébe már csak összehasonlítás okáért is. Itt azonban rendkívüli nehézségek merültek fel; mert először is szükséges, hogy az üstökös, melyet kriterium gyanánt akarunk felvenni, legalább 4—5 megjelenésében legyen megfigyelve, másodsor igen lényeges tényező az is, hogy az ily bolygó pályájában mennyire közelíti meg a Napot. Az összes időszakos üstökösök közül, az Encke-félén kívül azonban csak két üstökös van, melyeket elég gyakran és különböző megjelenéseikben figyeltek meg és ennél fogva ily alaposabb számításokra is alkalmasak. Mindkettő igen tanulságos például szolgálhat arra nézve, hogy ilyenmű terjedelmes és nehéz feladatokban mily nagy körültekintésre és elővigyázatra van szükség. Az első megközelítő számítások az Encke-féle elmélet mellett látszottak tanuskodni, míg a legszigorubb pontossággal végzett számítások határozottan tagadó eredményt tüntettek fel. Félreértések elkerülése végett nem szabad figyelmen kívül hagyunk, hogy ezen és sok más csillagászati problémánál az úgynevezett indirekt megoldási módokra vagyunk utalva, minél fogva csak fokozatosan közeledhetünk a valóhoz.

A kérdéses üstökösök elsejét 1843. év november 22-ikén a párizsi csillagvizsgálón Faye fedezte fel. Az üstökös teleszkópos természetű és keringési ideje $7\frac{1}{2}$ évre terjed.

Möller lundi tanárnak újabb és igen körülményes számításai szerint a Faye-féle üstökös az ellenálló közegnek legkisebb nyomát sem mutatja, a mennyiben mozgásai a háborgások elmélete és a bolygók ismert tömegei segítségével teljesen előállíthatók. Megjegyzendő azonban, hogy a Faye-féle üstökös majdnem kör pályában kering és igen nagy

(34,000,000 mérföld) a naptávola s ennél fogva biztos kriteriumnak nem tekinthető. Möller az üstökös háborgásai alapján Jupiter bolygó tömegére nézve $\frac{1}{1047\cdot788}$ -nyi értéket kapott.

Ennél alkalmasabbnak látszott a Winneck-e-féle üstökös 0·85-nyi naptávollal és 5—6 évnyi keringési idővel, mely eddigelé négy megjelenésében lön kellőleg megfigyelve, ú. m. 1858. 1869. 1875. és 1886. években. Az üstökös pályájára vonatkozó első számításokat Oppolzer ismert bécsi csillagász végezte. Számítási eredményeiről egyik előadásában ekképen nyilatkozik: »Encke, a számítás művészetének e nagymestere bizonyította be először, hogy a róla elnevezett üstökös mozgásának megfejtéséhez rendkívüli hatásnak felvétele vált szükségessé. Az én számításaim a Winnecke-féle időszakos üstökösre vonatkozólag hasonló eltérésekre vezettek, azonban ez eredmények Jupiter bolygónak erős háborgásainál és a megfigyelési anyag elégtelen voltánál fogva még nem oly kétségtelenek, hogy azokkal mint döntő bizonyítékkal a nyilvánosság elé lehetne lépni.«

Hogy e tartózkodás mennyire helyén volt, megmutatta azt a Winnecke-féle üstökösre vonatkozó számításoknak végleges megoldása Haerdtl innsbrucki tanártól. Ugyanis míg a Kielben 1887. szeptember havában megtartott csillagászati kongresszuson még ezen szakférfiú is az Oppolzer-féle nézetekhez hajolt, addig 1888. évben kiadott és a Winnecke-féle üstökös pályájára vonatkozó terjedelmes munkájában kimondja:

1. Hogy a Winnecke-féle üstökös egyik megjelenésétől a másikig semmi gyorsulást sem mutat.

2. Jupiter bolygó tömegére nézve az eddiginél (Bessel-Schur) valamivel nagyobb értéket javasol, t. i. $m = \frac{1}{1047\cdot172} \odot$, a mire a háborgás nagyságánál fogva nagy súlyt fektet.

Nem tekintve e két rövid keringési idejű időszakos üstökösöt, még a Dr. Kreutz és Rebeur-Paschwitz

tól megfigyelt 1882. II. és 1882. I. Wells-féle üstökösök útjai is nagy periheliumoknak ellenére szintén negatív eredményt adnak az ellenálló közeg létezésére nézve.

Még titokszerűbbé lesz ez a kérdés az Encke-féle üstökösnek további viselkedése által; mert Backlund vizsgálatai szerint az üstökös gyorsulásában az 1868. évben hirtelen nagyméretű csökkenés állott elő s a mi fő, e változás valóságát és folytonos létezését az üstökösnek 1885. évi márczius hóban bekövetkezett megjelenése teljesen igazolta. Haerdtl csillagász azon véleményben van, hogy a bolygó középmozgásában valószínűleg sokkal gyakoribb változás fordul elő, a melyhez ő már fentebb említett művének második részében igen figyelemre méltó megjegyzést fűz. Szavai a következők: »Az évszámok, melyekben az üstökösök közép mozgásában nagyobb változások mutatkoznak, oly figyelemre méltó módon összeesnek azokkal, a melyekben a napfoltok száma maximumát érte el (1833, 1845, 1856, 1879), hogy nekem úgy látszik, nem zárkozhatunk többé el annak kijelentésétől, hogy az Encke-féle üstökös mozgásában előforduló változások és a napfoltoknak 11 évi időszaka között bizonyos kapcsolat van, annyival is inkább, mert köztük e kapcsolatot fizikailag is könnyen ki lehet magyarázni, a mennyiben Zöllner szerint a napfoltoknak 11 évi időszaka nem más, mint a Nap testében és annak felületén azzal egyidejűleg véghez menő nyomás és hőkiegyenlítődésként az eredménye.« E véleményt megerősíteni látszik még Berberich-nek az Encke-féle üstökös fényváltozásaira kiterjedő kutatása is, a ki a fenti üstökösnek 100 évre terjedő megfigyelésekből, a mely idő alatt azt 24 megjelenésben figyelték meg, arra a vezetés eredményre jutott, hogy az üstökösnek fényesebb megjelenései a Nap testében előforduló kiegyenlítődések maximuma, a fényszegényebbek pedig annak minimuma köré csoportosulnak; sőt a mi több, a 11 évi időszakban elő-

forduló rendellenességei (pl. 1788—1804 és 1829—1837) úgy látszik az üstökösök fényerősségében tükröződnek vissza.

Ha ezen kitérés után, röviden összefoglaljuk az időszakos üstökösökre vonatkozó megfigyelések és számítások eredményeit, arra a következtetésre jutunk, hogy az ellenálló közeg elmélete még mindig nyílt kérdés marad, miért is minden alkalmat, mely a kérdésnek további kutatását célozza, örömmel kell üdvözlönnünk.

Végül megjegyezzük még, hogy Hirn a csillagászat e kiváló kutatója is, az Encke-féle üstököst illetőleg szintén határozottan negatív eredményre jutott és mozgási rendellenességeit az üstökös belsejében véghezmenő változásokkal, főleg az anyagrészek surlódásával fejté meg. (Naturwissensch. Wochenschrift.)

BÓBITA ENDRE.

A rákbetegség okozója. A rákbetegség ellen nemrég Párizsban alakult szövetkezet működését természetesen a kór régóta vitatott fejlődési problémájának megoldásával kezdte meg.

Az e tárgyban tett kutatások már is két fázison mentek keresztül. Először is, a mikrobiológok meg levén győződve a rák élődsi természetéről, vagyis a betegség járványos mivoltáról, elkezdtek baktériumok, bacillusok és mikrokokkusok után kutatni, hogy azután kísérleti czélokra ilyeneket tenyészthessenek. És tényleg találtak is bizonyos mennyiségű ilyen mikroorganizmust, a melyek legnagyobb része — többek között a genyedés mikrobája — már nem volt ismeretlen; a kísérletezések pedig azt bizonyították, hogy ezek egyike sem tekinthető a rákbetegség okozójának és hogy itt csupán társult élődsiekkkel és másodrendű fertőzésekkel állanak szemben.

A figyelem azután a ráksejtek bizonyos formáira irányult, olyanokra, a melyeneket Page t az ő nevét viselő betegségben ismert fel, a melynek már-már élődsi természetet kezdtek tulajdonítani. Erre meg volt azután a vita

a mikrobiológusok meg a pathológusok között, ez utóbbiak azt erősítgetvén, hogy az előbbiektől élősdi spórozoáknak tartott alakok voltaképen nem egyebek, mint elfajult hámsajtók.

Ez utóbbi vélemény azonban mindinkább vesztí értékét, és ma, miután a sporozoák kórnevező szerepét jobban ismerjük,* a ráksejtek speciális formáinak oly magyarázatot tudunk adni, a melynek megdöntése nem igen látszik valószínűnek.

E tekintetben különösen fontos Szudákovics ama dolgozata, a melyet a Pasteur-intézet évkönyveinek 1892. márcziusi számában a rákbetegségek sejtjein belül élő parazitájáról tett közzé.

A szerző mindenek előtt azt iparkodik megmagyarázni, hogy a bakteriológiai kutatások a rákbetegség okánál illetőleg miért nem vezettek mindeddig tényleges eredményre; elmondja, hogy számot vetve ama ténnyel, hogy a mikrobák nem építenek, hanem rombolnak, hogy mindig csak fehér vérsajtókból álló álképződményeket hoznak létre, s hogy a hámszövetet kerülni látszanak, az élősdi egy másik csoportjára kellett figyelmét fordítania.

Szudákovics 95 vizsgált rákeset valamennyiében tényleg talált is olyan formákat, a melyekben a spórozoákhoz tartozó sejtjein belül élő parazitákat lehet felismerni.

Ez élősdi alakban található: kezdetben a ráksejtek protoplazmájának belsejében fészkelnek, nagyon kicsiny, de élesen határolt gömbölyű testecskék, a melyek M e c s n i k o v szerint, a ki a szerző készítményeit látta, olyanok, hogy nem lehetnek sem a ráksejtek betüremlései, sem a sejtek elfajulásai. Egyedül csak az a magyarázat lehetséges, hogy e sejtjein belül lévő testek olyan élősdiak, a melyek a sejtek belsejében fészkelnek és itt tekintélyes nagyságra növekedtek. E paraziták szerkezete,

* V. ö. Plósz Pál, Betegségokozó protozoák. Term. tud. Társ. Emlékkönyv, 1892, 591. l.

szilárd burka, valamint protoplazmatikus tartalma arra enged következtetni, hogy valószínűleg coccidiumokkal* van dolgunk. Különböztetve M e c s n i k o v n a k M o l a s s e z, A l b a r r a n, D a r i e r és W i c k h a m készítményeiben is feltűnő volt az a hasonlatosság, a mely e formák és a tengerinyúl coccidiumainak első állapota közt van, valamint az a hasonlatosság is, a mely a tengerinyúl epevezetékeinek coccidiumoktól megtámadott felhámsejtjei meg a valódi ráksejtek között létezik.

Mecsnikov ez alkalommal néhány javaslatot tesz, a melyeket czélszerű lenne az e tárgyban újonnan felveendő kutatásokban felhasználni. Tekintetbe véve nevezetesen azt, hogy a ráksejtekben a coccidiumoknak csak bizonyos fejlődési fázisait lehet találni, vizsgálat tárgyává kellene tenni, hogy mi lesz a coccidiumokból a beteg organizmuson kívül? Ezeket tehát a rákos daganaton kívül való fejlődésükben kellene tanulmányozni.

A mi a beoltási kísérletekből levont bizonyítékokat illeti, nem szabad szem elől tévesztetni, hogy a coccidiumok nagyon kényes élősdiak, a melyeknek összes fajai csak egy bizonyos állatfaj sejtjeiben képesek élni. Tekintetbe véve továbbá a ráksejtek élősdiak, meg a tengerinyúl coccidiumai között levő meggyezést, a beoltást nem friss anyaggal, hanem olyannal kellene tenni, a mely egy ideig a szervezetten kívül volt. A tengerinyúlak coccidium-betegsége tényleg olyan járványos betegség, a melyet azok a spórák terjesztenek, a melyek a nyulak kimulása után a talajban fejlődnek ki. Vajjon a rákbetegséget nem szintén a szervezetten kívül fejlődött spórák terjesztik-e?

Ezek ugyan még csak feltevések, de a melyek az ezután végzendő kutatásoknak alapjául szolgálhatnak. (Revue Scientifique, 1892, 11. sz.) L. D.

* V. ö. Entz Géza, Az állati véglényekről. Term. tud. Közl. 1886, 183., 241. l.

Tüdővésztes tehén teje. Kétség-telen, hogy az a tej, a melyet gyöngykóros tehén tőgye választ el, legnagyobb fokban fertőző; a vizsgálatok ily tejben számtalan tüdővész-bacillusokat mutatnak ki. Ebből kifolyólag az egészségre nagy fontosságú, hogy a gyöngykórt házi állatainkon korán felismerjük, s hogy az ilyen tehén tejét ne élvezzük. Hogy mily gyakran fordul elő a gyöngykór, pontosan kiszámítani nem lehet, de hozzávetőleg állíthatjuk, hogy a teheneknek legalább 1 0/100-a szenved benne. Vannak azonban olyan tuberkulózisban szenvedő tehenek is, melyeknek a tőgye látszólag egészséges s azon kérdés merül fel, vajjon a tej ily esetekben is fertőző-e vagy nem? Számtalan bűvár, köztük Koch, tagadja az ilyen tehén tejének fertőző képességét, azon okadatulással, hogy a míg a belső szervek tüdővésztes bántalma nem haladt annyira, hogy a tőgy is gyöngykórossá vált, addig az ily tőgyön átszűrődő tej nem fertőző. Bang kísérletei alapján ezekkel ellenkező álláspontot foglal el s kimutatja, hogy az ily tehenek teje bár igen ritkán, de mégis néha fertőző s ezen ritkán előfordulható fertőzést sohasem szabad kicsinylenünk. Házi nyulakba oltott ugyanis az ilyen tejből s a házi nyulak egy része megbetegedett tuberkulózisban, a másik része ellenben egészséges maradt. Később 28 ily tehén tejét fecskendezte be 48 házinyul hasüregébe s azt találta, hogy összesen 2 betegedett meg. Hirschberger 20 ily tüdővésztes tehén tejét fecskendezte be tengeri malaczkokba s eredményképen a 20 közül 11 tehén tejét találta fertőzőnek. Ez utóbbi két eredmény nagy különbségét első pillanatra a kísérleti állatok különbözőségében kereshetnők, de miután Nocard kísérleteinek eredményei eltérnek a Hirschbergerétől, inkább a Bang eredményét véljük elfogadhatónak. Nocard ugyanis 11 ily tiszta tőgyű, de azért tüdővésztes tehén tejét fecskendezte tengeri malaczkokba s csupán egyetlen esetben mutatkozott az fertőzőnek, s ezen egy esetben is a pontos vizs-

gálódás a tőgyön alig észrevehető gümöket fedezett fel. Nocard tapasztalatát May is megerősítette.

Bang, hogy e kérdést biztosan oldhassa meg, négy hónapon keresztül folytatott kísérleteket. 21 tiszta tőgyű, tüdővésztes tehén tejét vette vizsgálat alá. A tejpróbát a vágóhídi állatorvossal, fertőtlenített üvegbe fejtette, s a tehenet életében is, levágatása után is megvizsgálták, még pedig az összes belső szerveit, mert csak így lehet a vizsgálat eredményét biztos alapra fektetni.

A beoltott tengeri malaczkok száma 40 volt és pedig 19 esetben 2—2 tengeri malaczkot, 2 esetben egyet-egyet oltott be ugyanazon tejből. Oltás alkalmával minden esetben 1—3 kbcm. tejet vezetett fertőtlenített pipettával a hasüregbe. A beoltott kísérleti állatokat a beoltás után 1—4 hónapra — ha azok maguktól el nem hullottak — leölte s pontos vizsgálattal állapította meg az oltás hatását. A kísérletezés eredménye az lett, hogy a vizsgált 21 tej közül 17 nem volt fertőző, 4 esetben azonban virulens volt, 4 tengeri malaczk tüdővészbe esett. E négy utóbbi esetben a tőgy pontos vizsgálatakor kitűnt, hogy a 4 tőgy közül 3-ban egy-két, kölesnyi vagy alig lencsényi nagyságú csomócska már volt. Ezen csomócskákban mikroszkóp alatt a tüdővész-bacillusok egész zöme volt látható. Figyelemre méltó, hogy egy ilyen tőgyből kapott tejből beoltott két tengeri malaczk közül az egyik egészséges maradt, a másik tüdővésztes lett. A 4-ik esetben, a melyben az oltás szintén fertőző volt, a tőgyön nem lehetett semmit sem fölfedezni; úgy látszik, hogy a belső szervekben talált, rendkívül előhaladott tüdővész mégis hatással volt a tejre. Ez az egy eset azt bizonyítja, hogy az általános tüdővész a tőgy épsége mellett is létrehozhatja ugyan a tej fertőző képességét, de ez mégis csak ritka jelenségnek tekinthető.

A *profilaxisra* nézve rendkívül fontos a gyöngykórnak lehetőleg korán való fölismerése. Bár vannak a gyöngykórnak olyan stádiumai — mint az említett ese-

tek — a melyekben a fölismerésre semmi támaszpontunk nincs, mindannak daczára ezen lappangó időszak nem tarthat sokáig, mert csakhamar megbetegszik a tőgy is.

A tapasztaltakat összegezve, bátran kimondhatjuk, hogy tüdővésztes tehén teje, még ha a tőgye ép is, mindig gyanus; veszélyessé ugyan csak kevés esetben válik, de ezen lehetőséget biztosan kizárnunk sohasem lehet. (Bang B.-nek a X. nemzetközi kongresszuson Berlinben tartott előadása után.)

DR. REICH V.

A hangyák vízbefulása. A rovarok legnagyobb része ha víz alá merül, már 90 másodperc múlva elveszti érzékenységét és mozdulatlanul terül el. Éppígy a hangya is látszólag teljesen érzéketlenül kerül ki a vízből 90—100 másodperc múlva. De v a u x a Bulletin de la Société philomatique folyóiratban erre nézve érdekes megfigyeléseit közli s azt mondja, hogy ha a hangyát, mikor már mozogni teljesen megszűnt, kivesszük a vízből és itatóspapírosra tesszük, tüstént elkezdi mozogni s rövid időn magához tér. Ha több óráig, 6—8 óráig volt a hangya vízben, felüdüléséhez több idő, néha egy fél óra is kell; ha 24 órán át voltak a hangyák víz alatt, még akkor is életre kelt legnagyobb részök, azonban az első gyöngé mozgásuk csak $\frac{1}{2}$ vagy $\frac{3}{4}$ óra múlva jelentkezett s teljes fölépülésökhöz 3—4 órai idő volt szükséges. De v a u x többször 50, 60, 100 óra hosszat tartotta a hangyákat víz

alatt, s az itatóspapíron egyesek még akkor is életre keltek, persze annál később, minél tovább voltak víz alatt. Egyetlen esetben egy hangyája május 9-ikétől 18-ikáig, tehát kilenc napig volt víz alatt, s akkor még annyira magához tért, hogy több óráig mozgott.

L. I.

Az óceán legnagyobb mélységei. A Petermann-féle Geographische Mittheilungen folyó évi kötetében S u p a n térképen dolgozta fel az 1888—1890-ik évben végzett mélységméréseket és kutatásokat. Ebből közöljük itten az eddig ismert legnagyobb mélységek jegyzékét.

Legnagyobb mélység	Méter
Az Északi Atlanti-óceánban . . .	8341
A Déli Atlanti-óceánban	7370
Az Északi-tengerben	808
A Keleti-tengerben	427
A Földközi-tengerben	4400
A Fekete-tengerben	2618
Az Amerikai Közép-tengerben	6269
Az Indiai-óceánban	6205
Az Északi Pacif.-óceánban	8515
A Déli Pacif.-óceánban	8284
A Bering-tengerben	3926
A Japáni-tengerben	3000
A Chinai-tengerben	4298
A Sulu-tengerben	4663
A Celebes-tengerben	5111
A Banda-tengerben	5120
A Flores-tengerben	5120
Az Északi Jeges-tengerben	4846
A Déli Jeges-tengerben	3612

L. I.