

A csillagászat*

A csillagászatot a legrégibb időktől a tudományok királynőjének tartották, s ez a hagyományos vélemény erre a magasztos tudományra a mai napság is fennáll. A csillagászati tudomány, mely betekintést nyújt az univerzum legbelső mélyébe, megtanít bennünket arra, hogy ne tartsunk oly dolgokat babonaszerű, misztikus valaminek, amelyekről a régiek még borzalommal fordultak el. Így például, ha egy üstökös megjelent, azt háborús, pestis, özönvíz, vagy ki tudná megmondani, hogy micsoda rémdolgok előjelének tekintették, s esküdtek annak helyességére. A fantázia – ahogy azt a régi képek beigazolják – véres kardokat, lenyakazott embereket, s ki tudná még mit nem látott egy üstökösben, s az emberek rettegtek annak látásától. A tudomány megtanított minket arra, hogy az üstökösök éppoly ártatlan égitestek, mint a többiek, s épp olyképpen vannak alávetve a természet törvényeinek, mint bármely más égitest. De menjünk tovább! A spektrálanalízis megtanított arra is, hogy az a rettenetes megfélemlítő üstökös – mint azt Zöllner találoán mondotta – nem egyéb, mint egy petróleumhordó, ami annyit jelent, hogy az üstökösök fő alkotórésze tényleg petróleumgázok, s azok is oly ritkák, hogy egy-egy üstökös tartalmát 8–10 légköri nyomásnál alighanem bele lehetne préselni a lipótvárosi bazilika nagy kupolájába.

A csillagászati kutatásoknak köszönhetjük többek közt azt is, hogy a napfogyatkozásokat évezredekkel előre másodpercnyi pontossággal tudjuk kiszámítani, s mai napság már nem juthatnának a csillagászok abba a ferde helyzetbe, mint Hi és Ho kínai tudósok, akiket császáruk lefejeztetett, mert egy napfogyatkozást 1 percre rosszul számítottak ki. A régieknél a napfogyatkozás valami rémséges dolog volt: a vadak imádságra borultak le s

mintegy Isten büntetését látták abban, amelyel Isten a Föld lakóit megfélemlíti, holott ma minden ember, aki csak valami keveset is tanult, tudja, hogy a napfogyatkozás oly égi tünemény, amely beáll, ha a Nap és Föld közé egy tengelybe kerül a Hold, mely utóbbi a Föld egy bizonyos részének lakói elől elfödi a napot. A Hold tovább halad pályáján s a Nap újból látható lesz anélkül, hogy a tünemény a Földön bármely legkisebb szerencsétlenséget okozott volna. Így vagyunk mindennel, s ami belőlünk a félelmet kiűzi, csakis a tudománynak köszönhetjük, amely az egzakt matematika alapján a kutatás támogatásával köztulajdonná vált.

A felhozott néhány példa mellé még egész sorozat bizonyítékot lehetne állítani, amelyek mind a tudomány magasztosságát dicsérik, e helyett azonban nézzük meg, vajon van-e gyakorlati haszna is ennek a magasztos tudománynak?

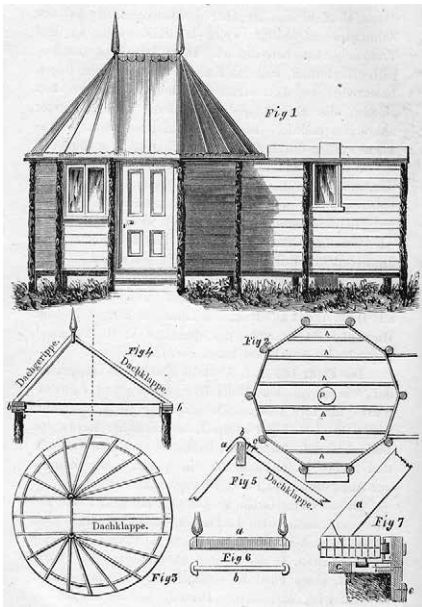
A régi tengerészek, például a fóníciaiak, alig merték a partokat elhagyni, s kivétel számba ment, ha egyesek át mertek menni egyenes úton Görögországba vagy a mostani Olaszországba, s csakis a legvakmerőbbek merészkedtek kimenni a Gibraltári-szoroson át az Atlanti-óceánra. Miért? Mert nem volt sem iránytűjük, sem nem ismerték azt a csillagászati eljárást, amellyel a tengerész ma minden percben meg tudja állapítani azt a pontot, ahol hajója úszik a világ bármely tengerén.

Csillagászati tudomány nélkül a tengerész sohasem tudna óceánon túli világrészeket elérni, s ha el is érné azokat, perc-perc után a legnagyobb veszedelemnek volna kitéve, hogy egy éjjelen neki megy a partnak vagy valamely szigetnek, s csakis a véletlenre támaszkodva utazna, mint tette azt Columbus, midőn Amerikát felfedezte.

Egy kis sextánszal, mellette egy jó kronométer órával, s ezen kívül az iránytűvel ma a legnagyobb könnyűséggel juthatunk el az

* Konkoly Thege Miklós cikke eredetileg az Atmosphaera 1904. januári számában jelent meg.

egész világba. A sextáns segítségével megmérjük a Nap magasságát a látóhatár felett, s ezt a pillanatot a kronométer szerint – amely például greenwichi, párizsi vagy valamely főmeridiánbeli időt mutat – feljegyezzük, erre a Nap tábláiból egy elég egyszerű formula szerint kiszámítjuk az időt, s ezt az időt levonjuk vagy hozzáadjuk a kronométer által adott időhöz, mire az időkülönbség azonnal megmutatja, hogy a szóban forgó főmeridiántól keletre vagy nyugatra lebegünk-e a hullámokon, s hogy mennyire vagyunk attól keletre vagy nyugatra.



1. kép. Egyszerű angol „Observatory”

Ugyancsak a sextánsal meghatározzuk a Nap vagy csillagok magasságából a látóhatár felett a sarkmagasságot, vagyis a hely földrajzi szélességét, ahol vagyunk.

Első pillanatra belátható, hogy ha ezen két koordináta ismeretes, azt a pontot, ahol a megfigyelés történt, a lehető legnagyobb pontossággal meg tudjuk határozni úgy, hogy ha a kronométer járása pontos, nemkülönben ha a sextáns pontos osztással van ellátva, tekintetbe véve a hajó lengését – ami

kissé mindig megnehezíti a megfigyelést – egy-két kilométernyi pontossággal meghatározhatják a hajó helyzetét az óceánon.

A gyakorlati csillagászat értéke azonban a szárazföldön sem csekélyebb, mint a tengeren. Jogosan vethetjük fel a kérdést, vajon képesek lennének-e az ország határait kijelteni, jó térképet csinálni, a városok, falvak pontos helyét a földön megismerni a csillagászati tudomány segítségével nélkül? Avagy mit jelentenek ezek a tételek: Internationale Gradmessung vagy Internationale Erdmessung, amelyhez minden művelt állam tetemes összeggel járul évenként? A csillagászati bázismérésből lezármaztatott csillagászati háromszögelés alapján születnek meg a pontos térképek, s ezen helymeghatározásokat csakis csillagászati úton lehet eszközölni – éppúgy mint a tengeren – a hosszkülönbségek s földrajzi szélességek meghatározásából, azzal a különbséggel, hogy míg a lengő hajón a megfigyelések csakis kézi műszerrel, a sextánsal történhetnek, addig a szárazföldön mindezen műveletek igen sokkal finomabb s pontosabb műszerekkel, teodolitokkal, zenitteleszkópokkal s Passage-csőekkel végezhetnek, s a földrajzi hosszkülönbség meghatározására még a távirda vezeték is igénybe vétetik.

Végezzük már most ott, ahol kezdenünk kellett volna. Hát tudjuk-e vajon csillagászat nélkül, hogy hány az óra? És ha óránk járását egyszerű napórával határozzuk meg, vajon az nem csillagászati megfigyelés-e? Persze, hogy az, csakhogy a legprimitívebb, s a legkevésbé pontos, mert végre is alig van olyan napóra a világon, amellyel csak első percre is meg tudnánk az időt határozni. De hát ezért mégiscsak egy égitest segítségével tesszük azt, s e nélkül mégis teljesen tudatlanságban volnánk az időnek, talán egész órára is.

Míg az egyiptomiak egyszerű faműszerekkel, a triquetrumokkal és gnomonokkal dolgoztak, a mai kor igényeihez képest a tudomány és a pontosság sokkal komplikáltabb és sokkal értékesebb műszereket követel. Ezért a csillagászat a legnagyobb áldozatkészséget követeli úgy a művelt államok kormányaitól – amelyek e követelés elől mai napság nem

zárkózhatnak el – mint a magán mecénásoktól, akik a tudomány oltárára bizony néha jól megtelt erszényüket kénytelenek lerakni, ha egyáltalán eredményt akarnak felmutatni.

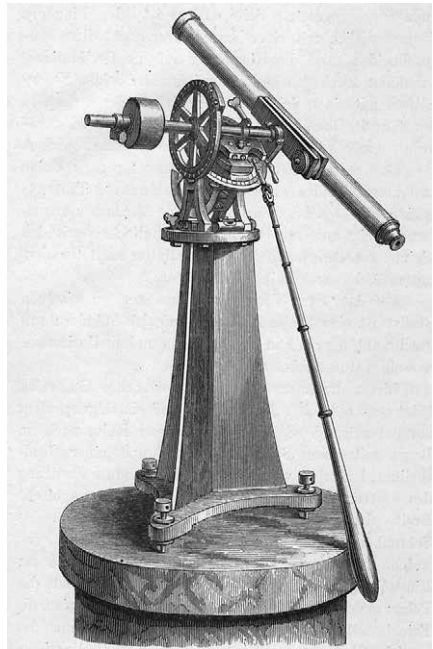
A csillagászat iránt különben igen sok ember különös előszeretettel viseltetik, s mondhatni, hogy a csillagászati tudomány némely ágát az amatőrök nem csekély fokon vitték előre anélkül, hogy valami eget rázó matematikai ismeretekkel bírtak volna. Így például Angolországban a bon-tonhoz tartozik, hogy minden úriházban legyen egy nagyobb távcső. (A nagyobb alatt értsen az olvasó egy 10 centiméter nyílású refraktort vagy egy 16–20 cm nyílású tükörteleszkópot.) Igen gyakori eset, hogy úriházaknál kisebb csillagászati obszervatóriumokat is találunk. Egy ilyen mutat be az 1. kép (1–7. ábra). Ez egy kis angol csillagda, amelybe esetleg belefér egy 4–5 inches refraktor és egy Passage-cső. A képen a csillagda részletei is láthatók (2–7. ábra), melyek nyomán bármelyik műkedvelő olvasó minden további magyarázat nélkül képes lenne azt magának megcsinálni.

Az ilyen egyszerű, úgynevezett observatory-k rendszerint a legprimitívebb műszerekkel vannak felszerelve, melyeket a modern precízió-mechanika lakatos munkának szokott kvalifikálni. Így a 2. kép egy ilyen primitív angol műszert mutat, melyen legfeljebb a köröket csinálta a mechanikus, a többi részeket pedig valami kovács. A műszer optikai része sem szokott jobb lenni, s Albion fiai a legrosszabb műszereknél utíróznak a legerősebb nagyításokkal, amit a középszerű objektívlencse természetesen nem tűr el.

Az angolok nem kissé becsülik a tükörteleszkópokat, s talán nem is egészen ok nélkül. Sorok írója 7 évig dolgozott egy 25 centiméter átmérőjű tükörteleszkóppal, s mint az ógyallai évkönyvek bizonyítják, nem is éppen a legcsekélyebb eredménnyel, s talán még több eredményt mutatott fel ugyanazon műszerrel Gothard Jenő barátom Herényben.

A reflektoroknak azonban egy nagy hátrányuk van, az t.i., hogy felszerelésük rendesen nagyon lomposan van készítve, s némileg ez

diszkreditálta azokat a tudományos világban. Sokan abból a nagyon téves felfogásból indultak ki, hogy a tükör sokkal olcsóbb lévén, mint egy refraktor tárgylencséje, azt nem is érdemes oly értékesen felszerelni, mint a refraktort. Ezen elvet legújában erősen megcáfolta Max Wolf barátom, a heidelbergi csillagda igazgatója (aki sorok írójához írt levelét mindig így végzi: Dein aufrichtiger Freund Farkass Miksa!) és a Zeiss-gyár Jénában. Ezek ma elszállítottak egy 80 centiméter átmérőjű tükröt, melyet a legmodernebb felszereléssel láttak el.

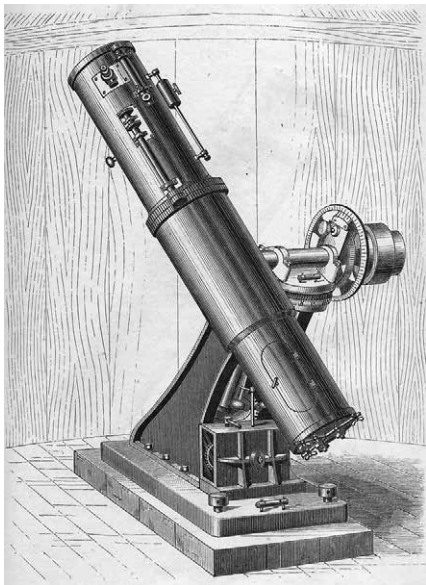


2. kép. Kezdetleges (angol) csillagászati műszer

A 3. kép egy modernebb kivitelű 28 centiméteres tükörnek a felszerelését mutatja, mint amilyen eredetileg az ógyallai (jelenleg herényi) reflektor volt. Azért mondom, hogy volt, mert arra már sorok írója egykori ógyallai műhelyében igen reá tette kezét, de Gothard Jenő még jobban, úgyhogy a jó John Browning azt ma már alig ismerné meg.

Egy csillagászatkedvelő – vagy, ahogy

mondani szokás – amatőr egy ily műszerrel, ha kissé primitív is a felszerelése, sok hasznos munkát végezhet. Hiszen egy laikus, például az ógyallai 25 centiméteres refraktorral meg se tudna mozdulni, s melynek az okulár vége olyan, mint egy pedálos orgonának a regiszterjei.



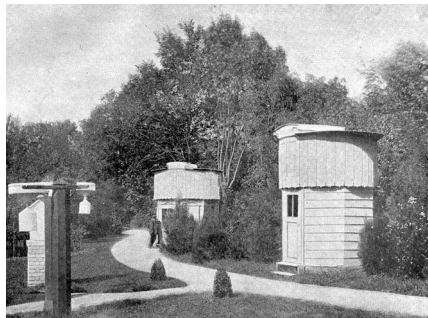
3. kép. Újabb (angol) tükröteleszkóp

De hát a primitív vászonkupola mellett még építhetnénk, mérsékelt kiadással, sokkal jobbat, mint ahogy ilyeneket két különböző nagyságban a 4. kép tüntet fel. A kép közepén látható kupola – mondhatjuk inkább dob – az ógyallai asztrofizikai obszervatórium Toepfer-féle nagy fényerőjét takarja. A kupola átmérője 3 méter, míg a kép jobb felén látható házikóban a Steinheil-féle Nap-fotografáló van elhelyezve. Mindkettő teljes kényelmet nyújt a műszer mellett a megfigyelőnek, igen egyszerű a kezelhetőségük, s aránylag csekély az előállítási költségük is.

A két dob forgatható, s míg a fotométer ház síneken és kerekeken forog, addig a fotohe-liográf ház teteje 3 ágyúgolyón forog illető vascatornában elhelyezve. Mindkettőnek a tetején egy hátra tolható nyílás van alkalmaz-

va, melyen a távcsővel kinézünk az égre. Ha 45 fokon alul történik a megfigyelés, elegendő a dob oldalán lévő ajtót kinyitni.

Ha azonban egy amatőr nagyobb műszert szerez be, a minőt például az 5. kép tüntet fel, akkor már érdekesebb a kupolára vagy dombra is több gondot fordítani.



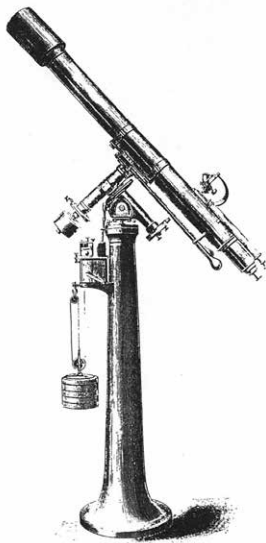
4. kép. Kisebb csillagászati házikók Ógyallán

Ez például egy 6 hüvelykes (16 cm) nyílású refraktor, valamivel egyszerűbb kiadásban, mint az ógyallai 6 hüvelykes Cook-féle refraktor. Ez – épp úgy, mint az előbbi képeken feltüntetett műszerek – parallaktikus felszerelésű, azaz egyik tengelye a világítengellyel párhuzamosan áll, míg a másik arra merőlegesen az egyenlítő síkjában mozog. Mindkét tengely osztott körökkel van ellátva úgy, hogy azok segítségével bármely ismert égitestet be lehet állítani. Az oszlop bal oldalán egy óragép, vagy jobban mondva egy hajtógép van alkalmazva, mely a műszer poláris tengelyét a Föld forgásával ellenkező irányban, tehát keletről nyugat felé hajtja oly sebességgel, hogy az egyszer beállított égitest állandóan benne marad a látómezőben. Ez mindenesetre oly kényelem, amit alig lehet megbecsülni, sőt egy ily hajtógép nélkül asztrofizikai megfigyeléseket alig lehetne eszközölni.

Már egy ilyen műszer nagyobb és kényelmesebb kupolát is igényel, a melynek átmérője legalább is 4 méter vagy több legyen.

A 6. kép egy ilyen jobb kiállítású dobot ábrázol, ahogy az a m. kir. orsz. meteorológiai intézet régi helyén, a Vár tövében a Bécsi

kapu mellett volt felállítva. A midőn azonban a régi fészket elhagytuk, s a kertet is célszerűnek mutatkozott odahagynunk, kénytelen voltam azt lebontani s a m. kir. orsz. meteorológiai intézet ógyallai obszervatóriumához csatolva, az asztrfizikai obszervatóriumtól függetlenül megnagyobbítva felállítani.



5. kép Hat hüvelykes refraktor

Az épület különben tökéletesebb, mint a 4. képen feltüntetett két dob, mert e mellé – épp úgy, mint az 1. képen látható kis angol kupola mellé – egy Passage-szoba is van építve.

A 6. képen a dob átmérője a 4 métert már valamivel meghaladja, s tökéletes hajtószerkezettel van ellátva, s míg az előbbieknél a zenitális nyílás fedője radiális irányban tolható el, addig itt az oldalt tolható el, s a tetőn láthatók is a vezetékek.

Ha egy tehetős magánember, aki komolyan érdeklődik a csillagászati tudomány iránt, hajlandóbb lenne két négyes fogat helyett egy ily kis csillagdat felállítani parkjában, mily sok hasznos dolgot tehetne vele, ha némi szorgalommal és tudással az amatőrség fölé emelkednék.

Egy ily kis csillagda berendezése állhatna: egy 5–6 hüvelykes refraktorból, hozzá egy

protuberancia-spektroszkóp, egy kis csillag-spektroszkóp, egy körmikrométer, egy napmegfigyelő prizma s egy napvetítő ernyő; egy közepszerű Passage-cső s egy jó óra. Ha ezek mellé meg egy kronográfot szereznék be, az a megfigyeléseknél a kényelmet csak nagyon emelné.

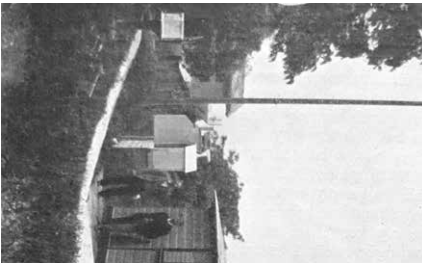
Itt most az a kérdés merülhet fel, hogy egy ilyen csillagda csak arra a célra szolgál-e, hogy egyesek kíváncsiságát kielégítse, így: megnézni a távcsövön a Holdat, megmutatni azt a vendégeknek, stb., mint az Angolországban dívik, vagy lehetne azzal hasznos dolgokat is művelni?

Hát tisztelt olvasó, azt tapasztalásból mondhatom, hogy hálátlanabb mulatság alig van annál, mint laikusoknak távcsövön égitesteket mutogatni, mert azokat a látottak a legritkább esetben elégitik ki. Megtörtént velem, hogy mikor egy elsőrangú állami tanárnőnek az ógyallai 10 hüvelykes refraktoron gyönyörű levegő mellett 700-szoros nagyítással a Marsot mutattam meg, ahol a poláris jégvidék és a sávok, tengerek remekül prezentálódtak – mert utána aznap egy sikerült rajzot is készítettem –, a bölcs tanárnő azt a kérdést intézte hozzám, hogy hát mit lásson ő most a távcsövön? Konsternálódva válaszoltam: hát a Mars bolygót! Ha a Holdat mutatjuk a laikusoknak, nem tudják felfogni, hogy a nagy korongból miért látható csak egy kis rész; a legtöbben a legplasztikusabb hegyeket nem is látják, hanem azt kívánják, hogy az egész korong látható legyen. Azt is megkaphatják gyenge nagyítással, de azután ha azt egy 16 centiméteres refraktoron megnézték, az egyik minden lámpát zöldnek, a másik meg vörösnek lát! No de ez legalább kielégítette őket.

Ebből az a tanulság, hogy aki valamit látni akar egy távcsövön, s azt igazán élvezni is akarja, annak előbb tudnia kell, hogy mit fog látni, s hogy voltaképpen mit szeretne látni, ami természetesen csakis úgy érhető el, ha az illetők előbb olvasgatnak, hacsak népszerű leíró csillagászati könyveket is, amelyek megmagyarázzák nekik, hogy mit kell látniok abban a távcsövben, s ne gondolják azt, hogy egy állócsillag – amely tulajdonkép-

pen annál kisebb pont gyanánt fog feltűnni, mentől jobb a távcső és a légköri viszonyok – akkorának fog látszani, mint egy vukovári görögdinnye!

Amint mondtam, egy kis olvasottsággal és tudással aránylag csekély instrumentális erővel igen sokat lehet a tudomány előbbre vitelén lendíteni s olyan munkákat végezni, amelyekre a nagyszabású csillagdáknak nem is jut idő. Mily hasznos munkát végezhetne bárki is, aki ügyesen tud a távcsövön rajzolni, ha például egy csak 4–5 hüvelykes jó refraktoron a Jupiter felületét lehetőleg naponta megrajzolná. Massányi Ernő, a m. kir. orsz. meteorológiai intézet kalkulátora mily szép Jupiter-rajzokat készített az intézet tulajdonát képező 4,5 hüvelykes Merz-féle refraktoron Ógyallán. Ezen sorozat még az 1904. év tavaszán az intézet publikációi között meg fog jelenni; sokan meggyőződhetnek majd a mondottak helyességéről.



6. kép. A m. kir. orsz. meteorológiai intézet csillagvizsgáló házikója (jelenleg – megnagyobbítva – Ógyallán)

Ha a Mars kedvező helyzetben áll, nincsen kizárva, hogy jó szem jó távcső segítségével már egy hasonló nagyságú műszeren is hasznos munkát végezzen.

A napfoltok, esetleg a Nap protuberanciáinak megfigyelése 45 hüvelykes refraktoralal igen jól megy, s egy ügyesebb megfigyelő, ha ezen munkának aláveti magát, igen hasznos megfigyelésekkel gazdagíthatja a csillagászati tudományt.

De hát az asztrometria terén is sokat lehetne elérni, mert egy körmikrométer segítségével a legtöbb üstökös pozícióját meghatározhatjuk az égen, ehhez csak egy jól járó csillagidőt mutató óra kell.

Vége is tekintsünk azonban egészen el a komoly, tudományos munkától, mert hát végre ahhoz több kell, mint egy kis dilettantizmus. De hát, ha veszünk egy 3–4 hüvelykes egyszerű távcsövet, s azzal belemélyedünk az univerzum vizsgálásába – miután már egy kisebb népszerű csillagászati munkát végigolvastunk – megnézzük a Jupitert, a napfoltokat, a Holdat, stb., vajon nem ad-e az egy művelt léleknek nagyobb élvezetet, mintha a „dombszögi kaszinóban ütik a csöndest!”

Hazánkban meglepően sokan foglalkoznak csillagászattal. Persze a megnézésen túl alig mennek a legtöbben, de hát ez is elismerésre méltó s néhány csillagda is van az országban, részben működő, részben történelmi. Ilyenek: Ógyalla, 1. Asztrofizikai Observatórium, 2. a m. kir. orsz. meteorológiai intézet csillagdája; 3. Herény: Gothard Jenő asztrofizikai observatóriuma; 4. Kalocsa: Érseki Haynald-csillagda; 5. Kiskartal: Báró Podmaniczky Géza v. b. t. t. csillagdája; 6. Budapest: M. kir. József-műegyetem csillagdája; 7. Eger: Érseki (történelmi) csillagda; 8. Gyulafehérvár: Püspöki csillagda (inkább történelmi); 9. Paks: Szeniczey Géza csillagdája. Ezekon kívül még több magánembernek van nagyobb távcsöve, úgymint: Latinovits Frigyesnek Visegrádon, Polikeit Károly igazgatónak Pozsonyban, Jókai Mór, hazánk nagy költőjének s még többeknek.

Mindenesetre kívánatos volna, hogy hazánkban is – mint Angliában – a bontonhoz tartoznék az, hogy minden nagy úriházból egy jó távcső lenne s a házigazda a nemes tudomány iránt több érdeklődéssel viseltetnék, mint teszem fel a „versenyistálló” iránt!

Konkoly Thege Miklós



Évkönyveinkből



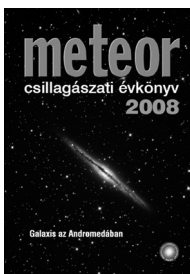
Meteor csillagászati évkönyv 2006. A csillagászat legújabb eredményeiből ezúttal is bőséges válogatás található a kötetben. A Vörös óriás változócsillagok című cikk a változócsillagászat egy érdekes területét tekintti át, mely az amatőrök számára is érdekes. A 2006. március 29-i napfogyatkozás megfigyelésére készülők a Napfogyatkozás a szomszédban című írásból szerezhetnek hasznos tudnivalókat. Detre László születésének 100. évfordulójához pedig egy személyes hangvételi megemlékezés kapcsolódik.

Ízelítő a tartalomból: A csillagászat legújabb eredményei, Illés Erzsébet: Holdak a Naprendszerben, Kiss László: Vörös óriás változócsillagok, Szabó Sándor: Napfogyatkozás a szomszédban, Barlai Katalin: 100 éve született Detre László. Ára 1950 Ft (tagoknak 1000 Ft)



Meteor csillagászati évkönyv 2007. Egy aktuális nemzetközi tudományos programot ismertet A Nemzetközi Héliofizikai Év című cikk. A színképelemzéshez használatos eszközöket mutatja be a modern csillagászati spektroszkópiáról szóló, gazdagon illusztrált összefoglaló. A harmadik nagy tanulmány a változócsillagoknak talán a legérdekesebb képviselőit, a „robbanó” változókat tekintti át. Ízelítő a tartalomból: A csillagászat legújabb eredményei, Kálmán Béla: A Nemzetközi Héliofizikai Év, Fűrész Gábor: A csillagászati spektroszkópia eszközei, Csák Balázs–Kiss László–Vinkó József: Katakizmusos változócsillagok, Farkas Gábor Farkas: Az 1572-es szupernóva és Magyarország.

Ára 2010 Ft (tagoknak 1000 Ft)



Meteor csillagászati évkönyv 2008. A 2008-as kötettel jelentősen megújítottuk csillagászati évkönyvünket. Lényeges és szembeszökő újdonság, hogy az adott hónap csillagászati érdekességeire hosszabb-rövidebb ismertetővel hívjuk fel a figyelmet (meteorojajok, kisbolygók, üstökösök, változócsillagok, alkégy-objektumok stb.). Ízelítő évkönyvünkéből: Kálmán Béla: A napkutatás újdonságai, Bebesi Zsófia: Titán – a Szaturnusz óriásholdja, Tóth Imre: Az üstökösök új világa, Petrovay Kristóf: A Naprendszer keletkezése, Barcza Szabolcs: Új eredmények az asztrofizika világából, Kun Mária: A galaktikus csillagászat újdonságaiból, Szabados László: A Lokális csoport, Szabó M. Gyula: Égbolygómérések kozmológiája, Éder Iván: Digitális mélyérfotózás, intézményi beszámoló.

Ára 1950 Ft (tagoknak 1000 Ft)



Meteor csillagászati évkönyv 2009. A Csillagászat Nemzetközi Éve tiszteletére évkönyvünk minden korábnál nagyobb terjedelemben, közel 400 oldalon jelent meg. Ízelítő évkönyvünk tartalmából: Frey Sándor: Hogyan kezdődött a fény korszaka?, Kiss László: Válogatás a változócsillagászat új eredményeiből, Kereszturi Ákos: Újdonságok a Naprendszerben, Bartha Lajos: Négy száz éves a távcső, Galileo Galilei: Sidereus Nuncius, Szécsényi-Nagy Gábor: Mérőföldkövek a csillagászat és a megfigyelőeszközök fejlődésében, Fűrész Gábor: ELTervezett távcsövek, Szatmáry Károly-Szabados László: Úrtávcsövek. A 2009-es év folyamán megfigyelhető jelenségekről és az jelentősebb évfordulókról a Kalendáriumban olvashatunk. A kötetet az intézményi beszámoló zárják. Ára 1950 Ft (tagoknak 1000 Ft)

Kiadványaink megvásárolhatók az óbudai Polaris Csillagvizsgálóban az esti bemutatók alkalmával, illetve megrendelhetők banki átutalással, a megjegyzés rovatban a kiadvány(ok) pontos megnevezésével és a megrendelő postacímének feltüntetésével. **Az MCSE bankszámla-száma: 62900177-16700448**



**Asztrofotóiból saját könyvet szeretne?
Miért ne?
06-20-9759-232
www.PlanetPhotoBook.com**

PlanetPhotoBook

METEORITOK

magyar meteoritok is!
tektitek, könyvek
meteorit szakértés, azonosítás



Minden mintánk hivatalos IMCA
eredetiség igazolással érkezik!

www.hunmet.com
tel: 06 30 7767817



**EURODOME
CSILLAGÁSZATI KUPOLÁK**

Automatizált vezérlő elektronika
Távcsőrendszerek, tervezés
tanácsadás, eredeti meteoritok

www.eurodome.hu

TZK-80

Megvételre keresek jó állapotú, lehetőleg teljes készletű TZK-80 (10X80) binokulárt. Elérhetőségeim: Fehér Mihály, 8000 Székesfehérvár, Tarnócai út 5. e-mail: feher.mihalyk@gmail.com, tel.: +36 20 947 0066



GATEWAY TO SPACE
EXHIBITION

SPACE

20%
early bird kedvezmény!

NEMZETKÖZI ŪRKIÁLLÍTÁS

2016.01.15-03.15.
MILLENÁRIS, BUDAPEST

WWW.URKIALLITAS.HU

FUTURE EXHIBITION | Barlangászati Múzeum | Magyar űrhajózási és űrtechnológiai Múzeum | Magyar űrklub | jegy.hu