

Dr. Elo Csere

## ASTROTESTY

Osvetový ústav, Bratislava 1969

Spracovala RNDr. Mária Kancírová, PhD., Hvezdáreň a planetárium v Prešove, 2023,  
Prešov

Astrotesty sú veľmi vhodnou a účelnou pomôckou pre štúdium astronómie, a to tak ne školách všetkých typov, ako aj v astronomických krúžkoch, ľudových univerzitách a akadémiách i na ľudových hvezdárňach. Veľmi dobre sa osvedčujú aj pri individuálnom štúdiu astronómie.

Význam astronómie je stále väčší. Astronómia čoraz viac zasahuje do nášho denného života: v rozhlase, v televízii, v dennej tlači počúvame o nových astronomických objavoch, o kozmických letoch človeka do vesmíru atď. Nástup kozmického veku sa sleduje na celom svete a veľkolepé kozmické lety stoja v popredí záujmu širokej verejnosti. Za týchto podmienok je potrebné oboznámiť sa so základnými poznatkami astronómie. Je to aktuálne aj preto, že astronómia sa málo prednášala na školách a tak väčšina ľudí vie o nej celkom málo. Žiaľ, ani dnes sa výučbe astronómie na školách nevenuje patričná pozornosť, a tak i mládež je o nej málo a neúplne informovaná. Preto ani nevie s plným porozumením sledovať mohutný nástup kozmického veku, za ktorý sa tak oduševňuje.

Náuku o slnečnej sústave by som prirovnal k zemepisu. Tak ako moderný učiteľ musí dobre poznať zemepis, lebo prijíma správy z celého sveta, komunikačnými prostriedkami sleduje dianie na našej Zemi, sám je v kontakte so všetkými kontinentmi alebo ako turista ich navštívi, tak človek najbližších rokov sa vyberie do slnečnej sústavy, a preto bude musieť poznať celú planetárnu sústavu. Výstižne povedané, náš „zemepis“ sa rozšíri na celú slnečnú sústavu. Človek ju postupne ovládne a bude v nej tak doma ako teraz na Zemi. Práve preto bude nútený svoj rozhľad podstatne zväčšiť až po hranice našej slnečnej sústavy.

Astrotesty sledujú jeden cieľ: šíriť astronomické poznatky medzi mládežou i dospelými tak, aby boli schopní prijímať všetko nové, čo so sebou nástup kozmického veku prináša.

Dovoľte, aby som sa svojim spolupracovníkom v Ľudovej hvezdárni v Hlohovci poďakoval za cenné pripomienky, ktorými mi pomáhali pri vzniku astrotestov, a za veľký záujem, ktorý o astrotesty prejavujú.

Dr. E. Csere, 1969

## Význam astrotestov

Poznatky z astronomie môžeme rozlišovať besedami, prednáškami, pozorovaním, premietaním filmov atď. Predsa však základom pre vysvetlenie teoretických princípov astronómie je odborný výklad. A tu vznikajú veľké ťažkosti tak zo strany prednášateľa, ako aj zo strany poslucháčov. Astronomických krúžkov je na Slovensku veľa, aj drobných prednášateľov by bolo dosť, ale takých, ktorí sú priamo zapojení do vedenia krúžkov je málo. Napokon aj poslucháči neradi počúvajú veľa teórie. Ak je to mládež, tá učenia dosť v škole: v astronomickom krúžku hľadá niečo iné, chce tam nasýtiť svoju zvedavosť po poznatkoch, avšak ľahšou formou, nie suchopárnym výkladom. Astronómia je zložitá veda. Ťažko sa chápu jej niektoré zákonitosti, preto aj prednášky sa bez pomôcok ťažko pochopia. Konečne počúvanie prednášok je vec pasívna, pri ktorej pozornosť poslucháčov – obzvlášť večer – veľmi kolíše.

To sú hlavné dôvody, prečo sme zaviedli používanie astrotestov. Astrotesty sú účinným pomocníkom pre prednášateľa, ktorý sa nemusí toľko venovať zostaveniu prednášky, pretože stačí mu doma si premyslieť, vyplniť a prebrať astrotest, a tým môže mať svoju prednášku už pripravenú. Ďalej astrotest spestruje prednášku, lebo nadhadzuje rôzne problémy, ktoré poslucháčovi len čiastočne naznačí, a ktoré sám musí riešiť. Je to práve vyplňovanie astrotestu aj ho riešenie, ďalej počítanie príkladov, ktoré si vyžaduje plné sústredenie a spoluprácu s vedúcim besedy. Mnohé otázky sa zodpovedajú pomocou údajov z atlasu hviezdnej oblohy. Táto činnosť potom robí z pasívnej besedy aktívnu spoluprácu a z poslucháča spoluúčinkujúceho na besede.

Astrotesty majú pri štúdiu astronómie. Sleduje sa nimi cieľ, aby každý záujemca o astronómiu:

1. preštudoval základné otázky astronómie,
2. vypracoval odpovede, a tým si vyjasnil podstatu astronomických problémov,
3. prepočítal si určitý počet príkladov, a tak si ešte viac priblížil prebrané poznatky,
4. preveril si svoje znalosti a tam, kde je potrebné, si ich doplnili,
5. získal materiál, ktorý predstavuje asi 350 strán, v ktorých je celá astronómia krátko zhrnutá.

Kto si teda postupne vypracuje všetky astrotesty, bude mať pred sebou knihu astronómie, ktorú si každý vypracoval sám. O to bude cennejšia, prístupnejšia a zrozumiteľnejšia. Určite každý z nej bude mať radosť, pretože to bude vlastne jeho vlastná práca. Každý sa bude k nej rád vracat', rád bude listovať vo vlastných záznamoch, ľahšie nájde hľadaný problém aj vysvetlenie k nemu. Ak niekto bude astrotesty vyplňa s láskou a estetickým citom, ak bude jednotlivé listy kolorovať, bude mať pred sebou pekné, a najmä vlastné dielo, ktoré mu poskytne veľa poučení aj pobavenia (v prítomnosti spracovaní, v budúcnosti pri jeho prezeraní).

Že astrotesty sú dobrou a obľúbenou pomôckou, to som zistil pri ich pokusnom používaní v Ľudovej hviezdárni v Hlohovci. V krúžkoch bo o ne veľký záujem a pri ich používaní sa práca v krúžkoch spestrila a zlepšila. Dochádzka do krúžkov sa zlepšila a štúdium aj pozornosť sa zvýšila. Aj členovia krúžkov sa potom už dožadovali vždy nových astrotestov. Radi ich vyplňali a radi s nimi pracovali. Ak počet členov krúžku sa

ich zavedením zvýšil. Ako to vysvetliť? Nuž zdĺhavá prednáška sa krátila, jej miesto zaujala zaujímavá súťaž pri vyplňovaní a spracovaní astrotestov. To oživilo naše astronomické besedy. Každý chce astrotest vyplniť, nechce nijaký vynechať.

Výhodou astrotestov pri práci v krúžku je aj to, že môžeme sledovať, aké vedomosti majú jej členovia, ako porozumeli výkladu, čo im je už jasné a čo pochopili len čiastočne. Máme v ruke priamo písomné doklady a dôkazy o práci. Tak môžeme vyžadovať od lektorov pri ďalekohľade vypracovanie určitého počtu astrotestov. Pri usporadúvaní exkurzií, pri vysielaní na školenia, semináre alebo expedície môžeme účastníkov vyberať podľa počtu vyplnených testov, prípadne vopred môžeme určiť podmienky – počet astrotestov, ku ktorým viažeme vyslanie na takéto podujatia. V každom prípade správne vyplnený a spracovaný astrotest je písomným materiálom o práci v krúžku.

Astrotesty sú aj učebnou pomôckou. Ukazujú smer, akým sa vyvíja vyučovanie všeobecne a astronómia zvlášť. Tým, že v astroteste sú otázky a čiastočne aj odpovede, z ktorých si poslucháč má vybrať správnu odpoveď, blížia sa svojou koncepciou k programovanému vyučovaniu. Z pedagogického hľadiska je dôležité práve to, že poslucháč sa učí aktívne, teda nielenže vypočuje preberanú tému, o ktorej si myslí, že jej dobre rozumie a že všetko, čo počul, už ovláda, ale o tomto sa sám presvedčí pri riešení astrotestov. Pritom tie problémy, ktorým celkom neporozumel, si dostatočne osvetlí alebo dá vysvetliť, prípadne ho vedie k tomu, aby si ešte niektoré časti preštudoval tak, aby astrotest vedel bez pomoci vyplniť.

Obzvlášť dôležité sú numerické príklady, pri ktorých sa vyžaduje počítanie pomocou vzorcov. Tieto príklady na jedenej strane pomáhajú poslucháčom zvýšiť si počítaciu pohotovosť a zopakovať matematické vzorce, na druhej strane však veľmi vplývajú na prehĺbenie rozhl'adu v astronómii a lepšie pochopenie mnohých javov. Ak sa dočítame o tom, že teplota v strede Slnka je asi 13 mil. kelvinov, nebude mať taký bezprostredný a trvalý poznatok, ako keď si to sám vypočítam pomocou vzorcov, ktorým dobre rozumie. Pri takomto výpočte budem mať dojem, že som k výsledku došiel na základe vlastných úvah a myšlienok, preto si ho dlhšie zapamätám a hlbšie mu porozumiem. Bude mi bližší a zrozumiteľnejší, a čo je dôležité, budem ho môcť aj ja lepšie vysvetľovať druhým. Niektoré vzorce budem sa snažiť odvodiť v samostatných astrotestoch. Na urýchlenie výpočtov snažíme sa požívať aj tabuľky pre druhú a tretiu mocninu a pre rôzne násobky čísla  $\pi$ . Tieto tabuľky sú veľmi jednoduché a každý bude vedieť ľahko s nimi pracovať.

### **Ako pracujeme s astrotestom**

Astrotesty riešime obvykle kolektívne v krúžku alebo individuálne pri samostatnom štúdiu. Opíšme prvý spôsob.

Práca s astrotestom v krúžku:

Prednášateľ si najprv doma preštuduje astrotest sám, potom ho vyplní presne tak, ako bude požadovať od členov krúžku. Aby sme lektorom uľahčili prácu s astrotestami, budú vydané aj ich riešenia, na desať exemplárov astrotestu sa počíta

jeden hárok riešenia. Pri odbere určitého počtu astrotestov sa dodá cca 10 % formulárov s riešením astrotestu. Prednášateľ má, pravda, možnosť otázky si ešte rozšíriť prípadne skrátiť podľa predbežných znalostí svojich poslucháčov. Ak lektorovi nie sú niektoré časti dost' jasné, je dobre, ak si ich ešte sám prezrie v príslušnej literatúre. Je osožné, ak si príklady doma ešte raz prepočíta a výsledky si overí. Ďalej si pripraví pomôcky, ktoré bude potrebovať na riešenie astrotestu, napr. matematické tabuľky, atlasy, mapy, hviezdárske ročenky, farebné ceruzy, atď.

Skôr ako sa prikročí k riešenie astrotestov, prednášateľ v krátkej besede (asi 20 min) v krúžku rozoberie otázky, týkajúce sa astrotestu. Poukáže na hlavné problémy, naznačí ako ich riešiť. Preberie hlavnú myšlienku, ktorá sa týka astrotestu a ktorú zvlášť ako ústrednú tému, napr. Slnko – jeho fyzikálne vlastnosti, alebo Slnko – jeho povrchová stavba, zemská atmosféra a pod. Potom rozdá astrotesty a pomôcky k nim. Pri počítaní príkladov odvodí potrebné vzorce pre výpočet, ukáže v atlase príslušné mapy, vysvetlí ako používať príslušnú časť ročenky, ako hľadať údaje v tabuľkách atď. Ešte raz sa presvedčí, ako porozumeli jeho výkladu. Ak sú členovia vyspelí a šikovní v astronómii, každý rieši astrotest samostatne. Pre mladších členov a pre začiatočníkov môžeme vytvoriť skupiny po 2 – 4 členov, z ktorých nech je jeden šikovnejší.

Astrotesty sa skladajú z troch častí:

1. obrázková časť,
2. otázky,
3. odpovede.

Otázky úzko nadväzujú na obrazovú časť. Formulované sú tak, aby dopĺňali obrázky, prípadne, aby ich vysvetlili alebo aby v nich bola dosiahnutá odpoveď. Ak sa to len dalo uskutočniť, vynechal som na obrázku niektoré údaje alebo časti kresby. Tiet riešiteľ astrotestu musí doplniť, tak ako mu to prikazuje príslušná otázka. Doplnením nesmieme porušiť celkový vzhl'ad obrázka, nesmieme ho preťažiť a urobiť ho neprehľadným. Preto niektoré odpovede nezakresľujeme do obrázka, ale uvedieme v tretej časti nadpísanej a ponechanej pre odpovede. Otázky sú podľa možnosti formulované jednoznačne a vyžadujú si krátku, stručnú, jasnú a taktiež jednoznačnú odpoveď. Preto si odpovede dobre rozmyslíme, prípadne si overíme a až potom zapíšeme.

Je dobre, ak odpovede jednotlivých poslucháčov na rôzne otázky majú jednotlivý charakter, aby sa v odpovediach prejavila individuálna znalosť a rozhl'ad riešiteľa.

Odpovede očísľujeme podľa obrázkov. Aj keď uvádzame čo najstručnejšie odpovede, môžeme ich doplniť vlastnou poznámkou, tabuľkou alebo grafom, prípadne uviesť odkaz na literatúru. Inokedy stačia dve – tri úvodné slová a potom nasleduje vymenovanie údajov alebo úkazov telegrafickým štýlom. Pravda, odpovede, ktoré uvádzam pre lektorov, sú spracované podrobnejšie, aby si ich lektor podľa svojho programu mohol zjednodušiť. Preto sa nesnažíme, aby sa všetky odpovede zhodovali s predloženým textom. Dôležité je, aby v podstate boli správne.

## Úprava astrotestov

Po zodpovedaní otázky prípadne ďalšia práca – úprava astrotestov. Predovšetkým sa to týka kolorovania astrotestu. Je výhodné, ak si pre určité znaky a javy vyberieme vždy tú istú farbu, aby sme aj farbou vyjadrili príbuznosť javov a zákonitostí. Napríklad súhvezdia zvieratníka ohraničujeme červenou, cirkumpolárne modrou atď. Ak na každom astroteste, kde sa príslušné súhvezdie objaví, použijeme príslušnú vopred dohodnutú farbu, tá nám hneď napovie, o aké súhvezdie ide a pod. Aby to mal riešiteľ uľahčené, v otázke budú pokyny tohto rázu. Kolorovanie astrotestu považujeme za dôležitý doplnok, lebo astrotest sa stáva výraznejším, individuálnejším a zbierka astrotestov pestrejšou. Okrem toho pri kolorovaní sa rozvíja aj estetický cit poslucháčov. Vyjadri sa sklon k farbám a k farebnej symbolike. Zbierka farebných astrotestov vytvorí farebnú knihu, ktorá bude vždy pútavejšia ako čierno – biela. Pomocou farieb môžeme aj niektoré dôležité údaje zdôrazniť a vyzdvihnúť, iné zase potlačiť. Farbou vyjadríme svetlo a tieň alebo nevtieravou farbou (bledožltá a pod.) môžeme pospájať rôzne časti obrázka bez toho, že by sa porušil jeho jednotný vzhl'ad. Myslím však, že hlavný dôvod kolorovania je radosť z farieb, z vlastnej práce.

Číselné údaje obyčajne zaznamenávame do rámčeka, ktorý je na obrázku vyznačený. Inokedy ich jednoducho zapíšeme k príslušnému objektu alebo do časti pre odpoveď. Výpočty robíme najprv na nečisto, potom ich prepíšeme v skrátenej, ale zrozumiteľnej forme a v správnom postupe do astrotestu. Ak by sa nám výpočet alebo odpovede nevmestili na formulár (na prednú a zadnú stranu astrotestu), priložíme ďalší voľný list, ktorý kvôli jednotnosti orámujeme podobne ako astrotest, napíšeme číslo astrotestu a poznámku „Pokračovanie“.

Veľkú pozornosť venujeme úprave astrotestu. Je to seriál, ktorý sa bude dopĺňať niekoľko rokov a ktorý má slúžiť ako pomôcka dlhé roky, preto je dobre, ak je zbierka astrotestov príslušne upravená, aby sme aj po rokoch, keď po nej siahne, mali radosť z vlastnej práce. Na každom astroteste máme ešte sedem rubriík, ktorých štyri sú už vopred vyplnené: sú to číslo 1. cyklu, 2. skupiny, 3. oddielu. Astrotesty sú totiž zadelené do desiatich cyklov a tie do 45 skupín. Zoznam cyklov a skupín je priložený k tomuto návodu. V každej skupine je väčší počet oddielov. Niektoré oddiely budú mať len jeden astrotest, niektoré ich však budú mať niekoľko. Potom astrotesty budú ešte osobitne očíslované pred názvom astrotestu. Štvrtá rubrika udáva obtiažnosť astrotestu. Rozlišujeme tri stupne obtiažnosti: 1. stupeň sú najľahšie testy ľahko zvládnuteľné pre začiatočníkov. To všetci odpovedia na všetky otázky, 2. Stupeň sú ťažšie, ktoré vyžadujú hlbšie znalosti z astronómie. Tie vyplňajú kompletne len pokročilí poslucháči. Začiatočníci vyplňajú z nich len niektoré otázky. 3. stupeň sú najťažšie astrotesty, ktoré predpokladajú podrobné teoretické znalosti z astronómie, z fyziky a matematiky. Vyplňajú ich už len vyspelí členovia krúžku.

Dole sú ešte tri rubriky, ktoré vyplní riešiteľ testu: Meno riešiteľa, deň riešenie a konečne a konečne v poslednej rubrike uvedieme názov hvezdárne, astronomického krúžku, školy alebo inej organizácie, v rámci ktorej spracúvame astrotesty.

Astrotesty zakladáme do fasciklov (do rýchloviazačov) obvyklým spôsobom, ako sa zakladajú listy. Fascikel označíme tušom nadpisom? Astrotesty I., II. alebo III. Diel, meno riešiteľa a označením krúžku, prípadne roku. Do fascikla s označením I. diel zakladáme astrotesty 1., 2., 3. cyklu s označením 2. diel astrotesty 4. – 5. cyklu a do fasciklov s označením 3. diel dávame astrotesty 6. – 10. cyklu. Astrotesty zakladáme podľa postupujúcich čísel: 1. cyklu 2. skupiny, 3. oddielu a 4. čísla astrotestu uvedeného pri jeho pomenovaní. Prvý predpoklad by bol vydávať astrotesty takto postupujúcich čísel. Potom by sa však stalo, že niektoré časti astronómie – slnečná sústava, astrofyzika – by prišli na rad len rok alebo o dva, čo by nepriaznivo vplývalo na rovnomerné rozširovanie vedomostí z astronómie. Preto budeme vydávať radšej astrotesty z rôznych odborov naraz, aby sme astronomické znalosti vyčerpávali mnohostranne. Riešiteľovi zaiste nebude robiť ťažkosti najprv si uložiť astrotesty podľa čísel tak, ako ich za sebou rieši (čísla sú uvedené v hornom pravom rohu) a potom, keď má väčší počet (50 – 100 kusov) preloží si ich do fasciklov tak, ako sme uviedli vyššie.

Odporúčam, aby prednáška a besedy v krúžkoch boli rozdelené do troch ročníkov. V prvom ročníku by sa preberal úvod do astronómie, jej dejiny, súradnicovú sústavu, čas a jeho meranie, nebeská mechanika, astronomické prístroje a ďalšie všeobecné problémy astronómie. V druhom ročníku by sa preberala slnečná sústava a v treťom ročníku astrofyzika. Podobne mám rozdelené aj astrotesty. V tomto roku je prevažne zastúpená slnečná sústava, v budúcom roku bude astrofyzika a potom všeobecná astronómia. Pravda, aj v týchto ročníkoch sú popri hlavnej téme zastúpené aj témy druhé. Hoci v tohtoročných testoch prevláda tematika „slnečná sústava“, predsa je tam veľa aj zo všeobecnej astronómie a z astrofyziky. Je to preto, aby tematika nebola ani v jednom ročníku celkom jednostranná.

Hlavný význam astrotestov nie je v skúšaní členov krúžku (pravda, využiť ich môžeme aj na taký cieľ), ale v tom, aby si členovia osvojili znalosti astronómie a vypracovali si astronomickú pomôcku pre svoju ďalšiu prácu. Preto pri ich riešení dbáme na to, aby boli vypracované správne a prv ako riešiteľ údaj zapíše, skontrolujeme ho, aby bol zápis v každom prípade správny. Astrotesty nebudeme známkovať, aby sme neporušili jednotnosť nášho kolektívu. Nezabúdajme, že máme v krúžku aj dobrých členov s menšími teoretickými znalosťami, ktorým samostatné riešenie náročnejších astrotestov bude robiť neprekonateľné ťažkosti a ktorých by sme takýmto spôsobom celkom znechutili a z krúžku odradili, čím by sme prípadne stratili výborného pozorovateľa.

Pri zadávaní astrotestov musíme teda u dospelých postupovať veľmi taktne. Pravda, u mládeže môžeme toho vyžadovať viac, najmä ak sme pred riešením podali príslušné vysvetlenie. V každom prípade je astrotest učebná pomôcka a nie zbierka kvízových otázok. Keďže odpoveď musí byť okamžitá, kvízové otázky sú všeobecné a povrchné, kým astrotesty riešime s použitím pomôcok, máme dostatok času na ich vypracovanie a otázky sú tu podrobné a riešia aj problémy do hĺbky.

Dr. E. Csere, 1969