



Školní kolo 2024/25, kategorie CD (1. a 2. ročník SŠ) – řešení

Místo zde je vynecháno záměrně, aby rozložení otázek bylo stejné jako v zadání.

A Přehledový test

(max. 10 bodů)

POKYNY: U každé otázky zakroužkujte právě jednu správnou odpověď. Pokud se spletete, původní odpověď zřetelně škrtněte a zakroužkujte jinou. Je povolena maximálně jedna oprava. V případě špatné, žádné nebo více zakroužkovaných odpovědí je za otázku 0 bodů.

1. Einsteinův kříž označuje

- [a] asterismus čtyř hvězd na jižní obloze.
- [b] **obraz kvasaru utvořený gravitační čočkou.**
- [c] průsečík filamentů struktury vesmíru.
- [d] operátor používaný v obecné teorii relativity.

2. Která pilotovaná kosmická mise se jako první vydala mimo zemskou oběžnou dráhu a letěla k Měsíci?

- [a] Luna 1
- [b] **Apollo 8**
- [c] Ranger 3
- [d] Apollo 11

3. Jak se jmenoval sovětský raketoplán?

- [a] Eněrgija
- [b] **Buran**
- [c] Barbar
- [d] Спе́йс шаттл

4. Jaký meteorický roj má maximum v polovině srpna?

- [a] Leonidy
- [b] Geminidy
- [c] **Perseidy**
- [d] Kvadrantidy

5. Takzvané „sloupy stvoření“ se nacházejí v objektu

- [a] NGC 6543, Kočičí oko.
- [b] IC 434, mlhovina Koňská hlava.
- [c] M 27, Činka.
- [d] **M 16, Orlí mlhovina.**

6. S nejvíce souhvězdími sousedí

- [a] souhvězdí Berana.
- [b] souhvězdí Kasiopeji.
- [c] **souhvězdí Hydry.**
- [d] souhvězdí Lyry.



Školní kolo 2024/25, kategorie CD (1. a 2. ročník SŠ) – řešení

7. Ve kterém roce letěla do vesmíru první žena?

- [a] 1957
- [b] 1961
- [c] **1963**
- [d] 1969

8. Ve kterém souhvězdí se nachází Vírůvá galaxie M 51, kterou najdeme blízko hvězdy Alkaid?

- [a] **Honicí psi**
- [b] Velká medvědice
- [c] Velký vůz
- [d] Pastýř

9. Kolik trpasličích planet se nachází v pásu asteroidů mezi Marsem a Jupiterem?

- [a] 0
- [b] **1**
- [c] 10
- [d] 100

10. Pokud hvězda A má hvězdnou velikost 0,0 mag a hvězda B je stokrát slabší, jaká je hvězdná velikost hvězdy B?

- [a] nelze jednoznačně určit
- [b] $-1,0$ mag
- [c] $1,0$ mag
- [d] **$5,0$ mag**

B Křížovka

(max. 5 bodů)

Najděte tajenku následující křížovky. Za každé správně vyplněné slovo získáváte 1 bod. Vodorovně:

- 1: jednotka vzdálenosti používaná v astronomii (český název)
- 2: dalekohled pozorující na vlnových délkách větších než 1 mm
- 3: jedna z rovníkových souřadnic druhého druhu
- 4: největší přirozená družice Sluneční soustavy
- 5: latinská zkratka souhvězdí Hadonoše

¹	P	A	R	S	E	K														
		²	R	A	D	I	O	T	E	L	E	S	K	O	P					
	³	R	E	K	T	A	S	C	E	N	Z	E								
			⁴	G	A	N	Y	M	E	D	E	S								
							⁵	O	P	H										

C Špehování u sousedů

(max. 5 bodů)

V jaké minimální vzájemné vzdálenosti r dokáže Vesmírný dalekohled Jamese Webba (průměr zrcadla $D = 6,5$ m, minimální vlnová délka pozorování $\lambda = 600$ nm) rozlišit dvě hvězdy v kulové hvězdokupě M 4? Hvězdokupa leží ve vzdálenosti $d = 1,85$ kpc od Země. Výsledek uveďte číselně v au.



Školní kolo 2024/25, kategorie CD (1. a 2. ročník SŠ) – řešení

Dalekohled dokáže rozlišit dva objekty, pokud je na obloze od sebe odděluje úhel alespoň $\theta = 1,22\lambda/D$. V optimální konfiguraci (nejmenší možná vzájemná fyzická vzdálenost) je spojnice objektů kolmá na směr k pozorovateli. Dostaneme pak

$$r = \theta d = \frac{1,22\lambda d}{D} = \frac{1,22 \cdot 600 \text{ nm}}{6,5 \text{ m}} \cdot 1,85 \text{ kpc} \doteq 0,000 2 \text{ pc} \doteq 43 \text{ au}.$$

Poznámka: toto je mimochodem mnohem menší hodnota, než je typická vzdálenost izolovaných hvězd v centru kulových hvězdokup (přibližně desetina parseku). Vypočtená hodnota spíše odpovídá vzdálenosti složek v binárním systému.

D Zachraňme ISS

(max. 5 bodů)

Výška dráhy mezinárodní vesmírné stanice (ISS) nad povrchem Země se vlivem tření s atmosférou pozvolně snižuje. Jakou rychlostí (vzhledem ke stanici, proti směru jejího pohybu) by museli astronauti vyhazovat odpad ze stanice, aby přesně vykompenzovali odporovou sílu, kterou na ISS působí atmosféra? Předpokládejte, že astronauti na ISS vyprodukují přibližně $\Delta m = 4\,000 \text{ kg}$ odpadu za rok a odporová síla působící na stanici proti směru pohybu stanice má velikost $F = 0,3 \text{ N}$. Uvažujte, že Δm je zanedbatelná vůči celkové hmotnosti stanice.

Nápověda: můžete použít zákon zachování hybnosti.

K vykompenzování síly F je třeba za čas Δt dodat stanici hybnost Δp . Platí $\Delta p = F\Delta t$. Odpadu potřebujeme přidělit stejnou hybnost v opačném směru. Víme, že hybnost závisí na rychlosti v jako $p = mv$. Odpad tedy musíme vyhazovat rychlostí $u = \frac{p}{\Delta m}$. Dosazením předchozího vztahu dostaneme

$$u = \frac{F\Delta t}{\Delta m} = \frac{0,3 \text{ N} \cdot 1 \text{ rok}}{4\,000 \text{ kg}} \doteq 2\,400 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}.$$

Školní kolo 2024/25, kategorie CD (1. a 2. ročník SŠ) – řešení

E Mapa hvězdné oblohy

(max. 5 bodů)

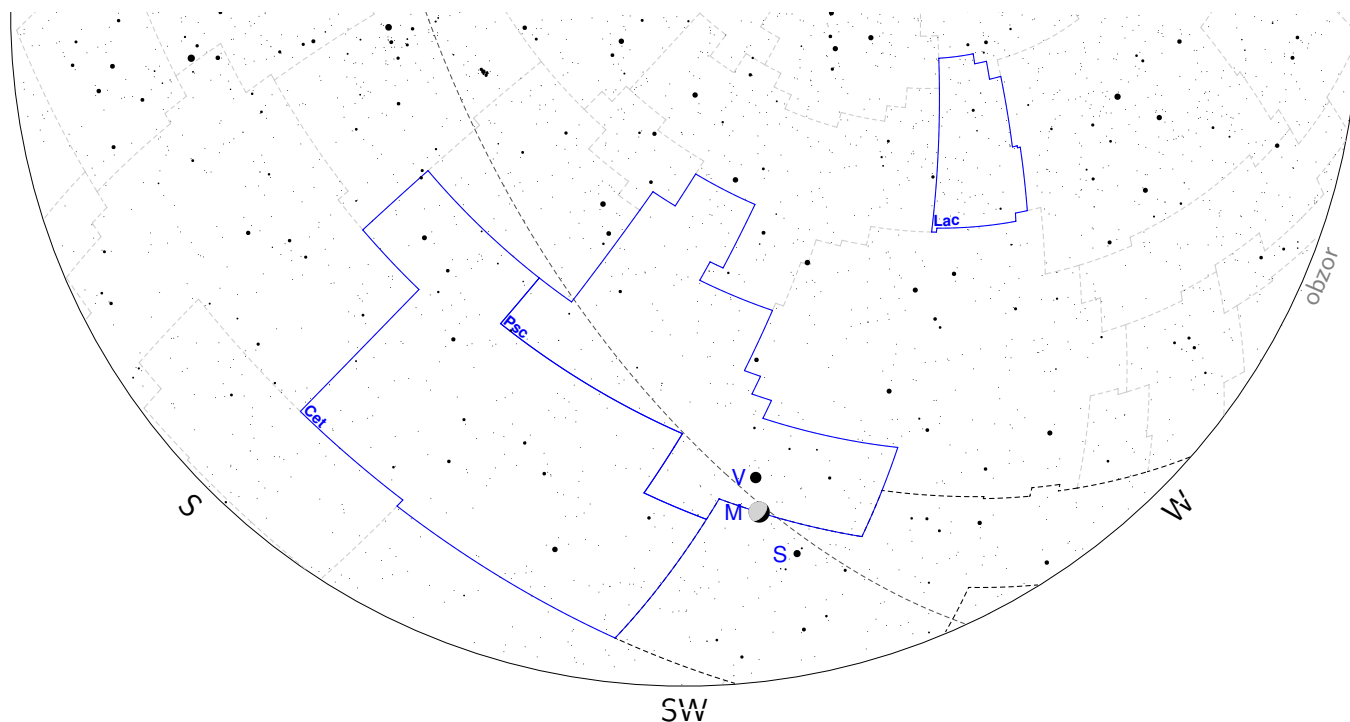
Mapka znázorňuje situaci nad jihozápadním obzorem dne 1. 2. 2025 večer.

- a) Označte písmeny na mapce objekty Sluneční soustavy: Venuše (V), Měsíc (M) a Saturn (S).
b) Napište český název, latinský název a třípísmennou zkratku (podle nomenklatury IAU) souhvězdí, jehož hranice jsou v mapce zvýrazněny.

Český název: Vodnář, latinský název: Aquarius, IAU zkratka: Aqr.

- c) Obtáhněte hranice souhvězdí Ryb, Ještěrky a Velryby a označte je v mapce IAU zkratkou.
d) Uspořádání těles Sluneční soustavy vyobrazené na mapce se označuje jako (zakroužkujte)

i) elongace, ii) opozice, iii) seskupení, iv) dvojitá kvadratura.



Autorem přehledového testu A je kolektiv autorů AO. Křížovku B navrhla Radka Křížová, úlohu C navrhl Lukáš Supík, úlohu D navrhl David Kománek, úlohu E navrhl Tomáš Gráf.