

Školní kolo 2017/18, kategorie EF (8. a 9. třída ZŠ) – řešení

A Přehledový test

(max. 10 bodů)

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

1. Která instituce spojená s astronomií letos slaví sté výročí založení?

- [a] Hvězdárna v Ondřejově
- [b] Česká astronomická společnost
- [c] Štefánikova hvězdárna
- [d] Akademie věd ČR

2. Jak se jmenuje hvězda s největším vlastním pohybem?

- [a] Tychonova hvězda
- [b] Keplerova hvězda
- [c] Barnardova šipka
- [d] Jitřenka

3. Která z přirozených družic PLANET sluneční soustavy je největší v poměru ke své planetě?

- [a] Měsíc
- [b] Charon
- [c] Phobos
- [d] Triton

4. Slovo „planeta“, které je odvozeno z řeckého $\pi\lambda\alpha\nu\eta\epsilon\varsigma\ \alpha\sigma\tau\epsilon\rho\epsilon\varsigma$ (*planētes asteres*), znamená

- [a] „zbloudilá hvězda“.
- [b] „plocha pod hvězdami“.
- [c] „obíhá pravidelně hvězdu“.
- [d] „udává pravidla hvězdám“.

5. Která z vyjmenovaných reakcí přemění nejvíce energie (v libovolné formě)?

- [a] fotosyntéza
- [b] jaderné štěpení
- [c] oxidačně-redukční hoření
- [d] slučování jader

6. Slunce prochází 13 souhvězdími. Ke kterému souhvězdí je však skutečně přiřazeno?

- [a] Orla, podle egyptského boha Ra
- [b] Střelce, protože v něm leží i jádro Galaxie
- [c] Býka, odtud je býk v některých zemích posvátný
- [d] k žádnému

7. Princip ekvivalence říká, že

- [a] není rozdíl mezi temnou a baryonovou hmotou z hlediska působení gravitace.
- [b] se v jádrech hvězd budou slučovat vždy stejné atomy (např. dva vodíky).
- [c] nelze rozlišit mezi působením gravitace a zrychleným pohybem.
- [d] Země není na významném místě ve vesmíru a vesmír se jeví jako homogenní a izotropní.

8. Ve které hvězdě neprobíhá termojaderná fúze?

- [a] hvězda hlavní posloupnosti
- [b] červený obr
- [c] bílý trpaslík
- [d] modrý veleobr

9. Sonda Kepler se zabývá

- [a] prověřováním platnosti Keplerových zákonů ve sluneční soustavě.
- [b] hledáním exoplanet.
- [c] studiem gravitačních vln v okolí exoplanet.
- [d] televizním a radiovým přenosem ze Země do vesmíru.

10. Co z nabídky zatím nebylo pozorováno?

- [a] splynutí více než dvou černých děr
- [b] magneticky velmi aktivní pulsar (magnetar)
- [c] jádro aktivní galaxie (kvasar)
- [d] planeta, která neobíhá okolo hvězdy

Školní kolo 2017/18, kategorie EF (8. a 9. třída ZŠ) – řešení

B Vzdálenosti ke hvězdám

(max. 13 bodů)

a) Měřit astronomické vzdálenosti v metrech nebo kilometrech je nepraktické, proto se využívají speciální jednotky — např. astronomická jednotka. Ta má od roku 2014 uzákoněnou hodnotu v jednotkách SI. Najdi ji a zapiš tento převodní vztah.

$$1 \text{ au} = 149\,597\,870\,700 \text{ m}$$

b) Ani astronomické jednotky však nestačí k měření mezihvězdných vzdáleností — ty udáváme většinou v parsecích, tj. vzdálenosti, ze které je vidět jedna astronomická jednotka pod úhlem jedné obloukové vteřiny. Najdi a zapiš (nebo vypočítej), kolik astronomických jednotek činí jeden parsek (zaokrouhli na celé číslo).

$$1 \text{ pc} = \frac{1 \text{ au}}{1''} = \frac{1 \text{ au}}{\frac{1}{3600} \cdot \frac{\pi}{180}} \approx 206\,265 \text{ au}$$

c) Úhel, pod kterým bychom z dané hvězdy viděli střední vzdálenost mezi Zemí a Sluncem, se nazývá *roční paralaxa*. Hvězda ve vzdálenosti 1 pc od nás by tedy měla roční paralaxu 1". Nejbližší hvězda ke Slunci je Proxima Centauri (1,295 pc daleko). Spočítej její roční paralaxu.

$$\pi ["] = \frac{1 \text{ au}}{1,295 \text{ pc}} \approx 0,772''$$

d) Je-li roční paralaxa úhel, jakých hodnot může u hvězd nabývat?

Má-li nejbližší hvězda paralaxu 0,772", pak ostatní hvězdy musejí mít paralaxu menší. Tedy paralaxa může nabývat hodnot do řádově 1".

C Skvrny na nebi

(max. 15 bodů)

POKYNY: V následujícím textu najdi a označ 15 faktických chyb (např. slovo, slovní spojení nebo číselný údaj).

Největší skvrnou, kterou můžeme pozorovat na nočním nebi, je Mléčná dráha. Je součástí Galaxie, jejíž průměr je **15 000 světelných roků** a Slunce se nachází poblíž jejího **středu**.

Galileův dalekohled byl vynalezen v roce **1508** a tvořily jej dvě čočky – **spojky**. Galileo Galilei s jeho pomocí objevil Velkou rudou skvrnu (**kráter** na povrchu **Saturnu**) a nerovnosti na povrchu Měsíce. Zjistil, že Venuše vykazuje fáze stejně jako Měsíc. Když je Venuše v úplňku, je Zemi **nejbliže**. Objevil Jupiterovy měsíce Ganymeda, Io, Europu a **Vestu**. Zjistil, že se Mléčná dráha skládá z velkého množství hvězd a **planet**. V **souhvězdí** Plejád napočítal 35 hvězd místo dosud známých sedmi.

Školní kolo 2017/18, kategorie EF (8. a 9. třída ZŠ) – řešení

Johannes Kepler formuloval **pět** zákonů pohybu nebeských těles. Pozoroval sluneční skvrnu, kterou považoval za **měsíční stín** přecházející přes sluneční disk. K přechodům Merkura, Venuše **nebo Marsu** přes sluneční disk dochází při pozorování ze Země několikrát za století.

William Herschel pozoroval dvojhvězdy a objevil přitom mlhavý objekt, který považoval za kometu. Brzy vyšlo najevo, že jde o sedmou planetu sluneční soustavy. Dostala název **Neptun**.

Herschel také systematicky pátral po mlhovinách. „Mlhovinami“ byly tehdy nazývány i extragalatické objekty, jako jsou galaxie **a hvězdokupy**.

D Trocha aerodynamiky

(max. 12 bodů)

Klouzavost letadla je poměr mezi vzdáleností, do které letoun doklouže z dané výšky, a touto výškou.

a) Raketoplán při přiblížení na letiště na 18 km letu ztratí 4 km výšky. Urči jeho klouzavost.

Vzdálenost označíme d , výšku h a klouzavost k .

$$k = \frac{d}{h} = \frac{18 \text{ km}}{4 \text{ km}} = 4,5$$

b) Doplň tabulku a zaokrouhli na celé kilometry.

Letoun	Klouzavost	Dolet z výšky 11 km [v km]
Papírová vlašťovka	5	55
Dopravní letadlo	12–15 dle typu	132–165
Raketoplán při přiblížení na letiště	4,5	50
Raketoplán při nadzvukové rychlosti	1	11
Moderní kluzák	60	660
Poletuška severní	2	22
Vrabeč domácí	4	44
Kaloň egyptský	6,8	75

c) Které výsledky nemají reálný smysl a proč?

Zvířata ani kluzáky se nepohybují v 11 000 metrech z důvodu příliš řídkého vzduchu, papírové vlašťovky také ne.

d) Na jakých vlastnostech letounu závisí klouzavost? Na jaké ne? (Lze vypočítat z tabulky výše.)

Závisí nejvíce na tvaru, také (ale mnohem méně) závisí na rychlosti letounu.

Nezávisí na jeho hmotnosti.