

**Školní kolo 2020/21, kategorie EF (8. a 9. třída ZŠ) – řešení****A Přehledový test***(max. 15 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. Za správnou odpověď jsou 1 nebo 2 body dle otázky. V případě špatné, žádné nebo více zakroužkovaných odpovědí je za otázku 0 bodů.

**Otázky za 1 bod**

1. „Padající hvězda“ je lidové označení  
[a] poslední fáze vývoje hvězdy.  
[b] **meteoru.**  
[c] západu Slunce během rovnodennosti.  
[d] planety Venuše.
2. Jak nazýváme obrazec tvořený hvězdami Vega, Deneb a Altair?  
[a] Jarní trojúhelník  
[b] **Letní trojúhelník**  
[c] Lyra  
[d] Orionův pás
3. Newtonův dalekohled má jako objektiv  
[a] spojnou čočku.  
[b] rozptylnou čočku.  
[c] **zrcadlo.**  
[d] optickou mřížku.
4. Která z uvedených planet má nejdelší periodu rotace?  
[a] Merkur  
[b] **Venuše**  
[c] Země  
[d] Mars
5. Objekt, který má tak velkou gravitaci, že z něj neunikne ani světlo, se nazývá  
[a] temná hmota.  
[b] bílý trpaslík.  
[c] **černá díra.**  
[d] temná energie.

**Otázky za 2 body**

6. Stojíš-li na jižním zemském pólu, planety Sluneční soustavy  
[a] **budeš hledat na severu.**  
[b] budeš hledat na jihu.  
[c] budeš hledat v zenitu.  
[d] nebudou nikdy pozorovatelné.
7. Dne 30. května 2020 v 19:22:45 UTC vyslala společnost SpaceX k ISS první soukromou pilotovanou kosmickou loď s názvem  
[a] Apollo X.  
[b] Starman.  
[c] Orion Crew.  
[d] **Crew Dragon.**
8. Která kometa byla v roce 1994 pozorována, jak dopadla na planetu Jupiter?  
[a] **Shoemaker–Levy 9**  
[b] F3 Neowise  
[c] Hale–Bopp  
[d] 1I/‘Oumuamua
9. Reliktní záření pochází  
[a] z umírajících hvězd.  
[b] z rozpadu uhlíku  $^{14}_6\text{C}$ .  
[c] **z období 380 tisíc roků po vzniku vesmíru.**  
[d] ze srážek černých děr.
10. Jakou barvu má hvězda Slunce?  
[a] žlutou  
[b] oranžovou  
[c] červenou  
[d] **bílou**

**Školní kolo 2020/21, kategorie EF (8. a 9. třída ZŠ) – řešení****B Oko dalekohledu***(max. 15 bodů)*

Lidé používali své oči k pozorování oblohy a hvězd na ní o celá tisíciletí dříve, než byl vynalezen dalekohled. Pouhým okem mohli na nebi najednou spatřit asi 3000 hvězd. Dalekohled má větší vstupní otvor než lidské oko, takže dokáže naráz posbírat více světla, a proto s ním lze pozorovat i slabší hvězdy než jen pouhým okem.

*Nápověda: Vždy porovnáváme plochy vstupních otvorů. Plocha (obsah kruhu) je  $S = \pi r^2$ , kde  $r$  je jeho poloměr.*

a) Za denního světla je průměr zornice asi 3 mm. Ve tmě se roztáhne až na asi 7 mm. Kolikrát více světla může vstoupit do oka ve tmě než za světla? Výsledek zaokrouhli na jedno desetinné místo.

Množství světla je přímo úměrné ploše vstupního otvoru, takže poměr (označíme  $P$ ) bude

$$P = \frac{S_{\text{tma}}}{S_{\text{svetlo}}} = \frac{\pi r_{\text{tma}}^2}{\pi r_{\text{svetlo}}^2} = \frac{d_{\text{tma}}^2}{d_{\text{svetlo}}^2} = \frac{49}{9} \approx 5,4$$

Do oka může ve tmě vstoupit 5,4krát více světla.

Můžeme dosazovat dle vzorečku  $S = \pi r^2 = \pi d^2/4$ , ale v poměru se stejně všechno (kromě průměrů) vykrátí, takže stačí pracovat jen s průměry.

b) Jeden z dalekohledů Gemini na Mauna Kea má průměr primárního zrcadla 8,1 m. Kolikrát více světla dokáže zachytit oproti lidskému oku, které je plně adaptováno na tmu? Výsledek zaokrouhli na 2 platné číslice.

Aplikujeme stejnou logiku jako v předchozí části, jen dosadíme jiná čísla (pozor na jednotky).

$$P = \frac{S_{\text{Mauna Kea}}}{S_{\text{tma}}} = \frac{\pi r_{\text{Mauna Kea}}^2}{\pi r_{\text{tma}}^2} = \frac{d_{\text{Mauna Kea}}^2}{d_{\text{tma}}^2} = \frac{8,1^2}{0,007^2} \approx 1\,300\,000 (\approx 1,3 \cdot 10^6)$$

c) Z jakých hlavních částí se skládá zrcadlový dalekohled? Napiš jejich správné názvy do obrázku 1.

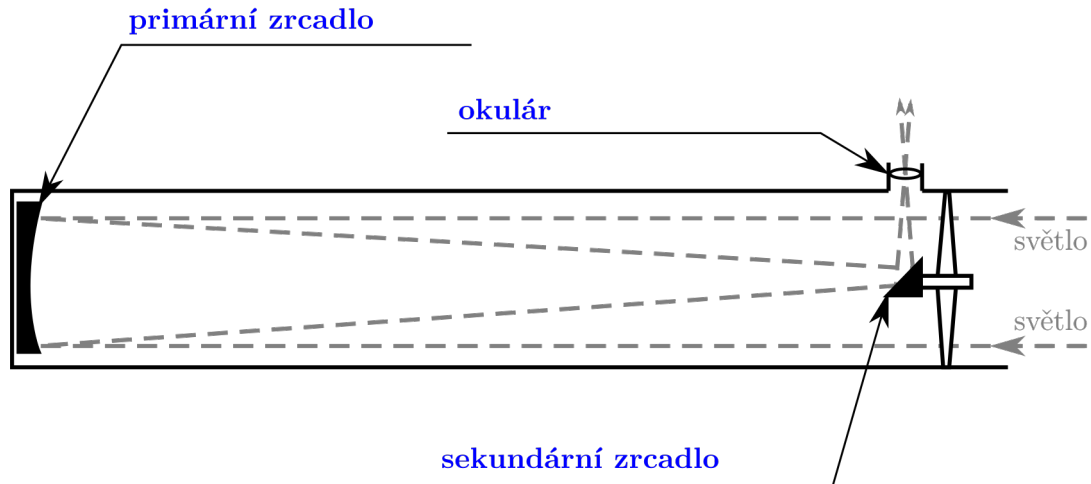
Lidé se často ptají, jestli nevadí, když je sekundární zrcadlo zavěšené na držáku před primárním zrcadlem a jestli neblokuje světlo, které do dalekohledu přichází. Samozřejmě blokuje, ale kolik?

d) Kolik světla blokuje sekundární zrcadlo dalekohledu na Mauna Kea, které má průměr 1,0 m? Výsledek vyjádři v procentech, zaokrouhlený na desetiny.

Musíme opět pracovat s plochami primárního a sekundárního zrcadla, nikoliv s jejich poloměry.

$$p = \frac{S_{\text{sekundarni}}}{S_{\text{primarni}}} = \frac{\pi r_{\text{sekundarni}}^2}{\pi r_{\text{primarni}}^2} = \frac{d_{\text{sekundarni}}^2}{d_{\text{primarni}}^2} = \frac{1,0^2}{8,1^2} \approx 0,015 \approx 1,5 \%$$

Školní kolo 2020/21, kategorie EF (8. a 9. třída ZŠ) – řešení



Obrázek 1: Zrcadlový dalekohled.

## C Velká kometa

(max. 20 bodů)

Letos jsme mohli v červenci na obloze i pouhýma očima pozorovat velmi jasnou kometu s označením C/2020 F3 (NEOWISE), dále ji budeme pro jednoduchost nazývat pouze *Neowise*. Takovýmito kometám se přezdívá „velké“.

a) Ve Sluneční soustavě létají ročně stovky komet. Některé se přiblíží ke Slunci moc blízko a rozpadnou se, jiné jsou třeba vlivem planety Jupiter vymeteny pryč ze Sluneční soustavy a jen některé se k Zemi vracejí pravidelně. Komet, které mají šanci být dosti jasné a stát se velkými, je pak už jen hrstka za století. Po jakých drahách se komety, které se k Zemi pravidelně vracejí, pohybují?

Vyber jednu možnost:

- [a] po elipsách se Sluncem v jednom z ohnisek [částečně správně]
- [b] po málo výstředných elipsách se Zemí v jednom z ohnisek
- [c] **po velmi výstředných elipsách podobných parabole se Sluncem v jednom z ohnisek**
- [d] po velmi výstředných elipsách podobných parabole se Zemí v jednom z ohnisek

b) Kometární jádra jsou zmrzlá a přezdívá se jim „špinavé sněhové koule“. Jaké chemické sloučeniny bychom v nich mohli najít? Vyber z možností (i více jich může být správně).

voda (H<sub>2</sub>O) | suchý led (oxid uhličitý, CO<sub>2</sub>) | oxid uhelnatý (CO) | metan (CH<sub>4</sub>) | amoniak (NH<sub>3</sub>)

**všechno je správně**

c) Co jednotlivé části názvu komety *Neowise* znamenají? Vyber právě jednu správnou možnost.

C/2020 F3 (NEOWISE)

- [a] označení měsíce objevu (A = leden, B = únor, C = březen, ...)
- [b] o kolikáté objevené těleso se v daném roce jedná (C = třetí)
- [c] typ objektu (C = kometa) [částečně správně]
- [d] **typ objektu (C = neperiodická kometa)**

**Školní kolo 2020/21, kategorie EF (8. a 9. třída ZŠ) – řešení**

C/2020 F3 (NEOWISE)

- [a] **rok objevu**
- [b] rok posledního uskutečněného pozorování
- [c] pořadové číslo, o kolikáté objevené těleso tohoto typu se jedná (2020. kometa v historii)
- [d] kombinace pořadového čísla (první dvoučíslí) objektu a roku objevu (druhé dvoučíslí), tj. 20. kometa v roce 2020

C/2020 F3 (NEOWISE)

- [a] spektrální třída komety (F) a maximální předpovězená hvězdná velikost (3 mag)
- [b] spektrální třída (F) a pořadové číslo tělesa (3. kometa v daném roce)
- [c] **kombinace části roku (A = 1. polovina ledna, B = 2. polovina ledna, ..., F = 2. polovina března) a pořadového čísla objektu (3. v tomto období)**
- [d] označení pevnosti jádra, která souvisí s velikostí ohonu (na škále A–Z, kde A je nejpevnější, tj. bez ohonu), a velikosti jádra v desítkách km (3 = 30 km)

C/2020 F3 (NEOWISE)

- [a] poslední pozorovatel tohoto tělesa
- [b] **většinou objevitel tělesa (buď člověk nebo přehlídka oblohy)**
- [c] unikátní počítačově vygenerované jméno, aby bylo možno těleso snáze vyhledat v databázích
- [d] označení vytvořené pro média a amatérské astronomy, aby bylo možno na těleso snáze odkazovat

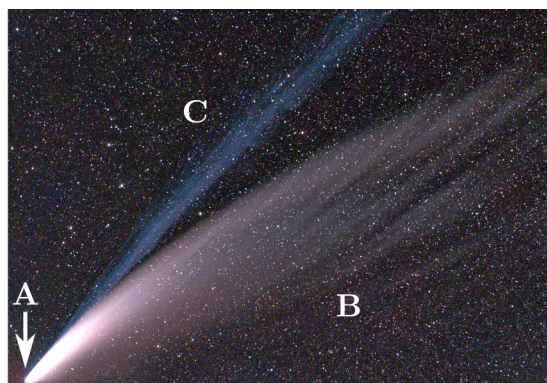
d) Vyber správné termíny z následujícího seznamu a přiřaď je k jednotlivým částem A, B a C komety *Neowise*, jak jsou viditelné na fotografii.

albedo | baryonový ohon | jádro | koma | korona | koronální výron | planetární mlhovina | plynný (iontový) ohon | prachový ohon | zodiakální ohon

A koma

B prachový ohon

C plynný (iontový) ohon



**Obrázek 2:** Fotografie komety *Neowise* ze dne 14. července 2020.

e) Jedna část komety je tak malá (jen několik km v průměru), že ani v dalekohledu (a tudíž ani na fotografii výše) není vidět. Která?

jádro