

Krajské kolo 2018/19, domácí, kategorie GH (6. a 7. třída ZŠ) – řešení

A Přehledový test (online)

(max. 30 bodů)

POKYNY: Úvodní test se řeší online na <http://olympiada.astro.cz/korespondencni>. Přihlašovací údaje přišly úspěšným řešitelům školního kola e-mailem, nebo je dostaneš od svého učitele, který je může zjistit v sekci pro učitele na <http://olympiada.astro.cz/ucitel>. Velmi doporučujeme řešení testu neodkládat na poslední dny před uzávěrkou. U problémů s řešením testu oznámených po 5. 3. 2019 bohužel nemůžeme zaručit jejich včasné vyřízení.

1. Kolik měsíců má Venuše?

- [a] 0
- [b] 1
- [c] 2
- [d] 6

2. Pluto v současnosti řadíme mezi

- [a] planety.
- [b] měsíce.
- [c] **trpasličí planety.**
- [d] komety.

3. Jaký je jeden z problémů delšího pobytu člověka ve stavu beztlíže?

- [a] ztráta řeči
- [b] **ochabování svalů**
- [c] barvoslepost
- [d] hluchota

4. Hubbleův vesmírný dalekohled dopravil na oběžnou dráhu Země raketoplán

- [a] **Discovery.**
- [b] Enterprise.
- [c] Atlantis.
- [d] Columbia.

5. Poloměr Slunce je přibližně

- [a] 696 000 000 000 km.
- [b] 696 000 000 000 m.
- [c] 696 000 000 000 cm.
- [d] **696 000 000 000 mm.**

6. Který astronom je pohřbený v Praze?

- [a] Galileo Galilei
- [b] Johannes Kepler
- [c] Mikuláš Koperník
- [d] **Tycho Brahe**

7. Jak se jmenuje hvězda, která se společně s hvězdou Mizar používá jako test ostrosti zraku?

- [a] Antares
- [b] **Alkor**
- [c] Altair
- [d] Aldebaran

8. Která sonda NEBYLA primárně určena k pozorování Slunce?

- [a] Ulysses
- [b] SDO
- [c] **New Horizons**
- [d] SOHO

9. Po povrchu Měsíce se celkem prošlo

- [a] 8 astronautů.
- [b] **12 astronautů.**
- [c] 14 astronautů.
- [d] 16 astronautů.

10. Druhý největší měsíc sluneční soustavy se jmenuje

- [a] Ganymed.
- [b] **Titan.**
- [c] Triton.
- [d] Io.

11. Nejsilnější raketa, která se v současnosti používá, se jmenuje

- [a] **Falcon Heavy.**
- [b] Millennium Falcon.
- [c] Dragon Falcon.
- [d] Falcon Lite.

Krajské kolo 2018/19, domácí, kategorie GH (6. a 7. třída ZŠ) – řešení

12. V listopadu 2018 na Marsu úspěšně přistála sonda

- [a] Curiosity.
- [b] Opportunity.
- [c] **InSight.**
- [d] Phoenix.

13. Na kterém z těchto měsíců byl potvrzen kryovulkanismus?

- [a] **Enceladus**
- [b] Io
- [c] Deimos
- [d] Měsíc

14. Co značí písmeno „P“ v označování komet (např. 1P/Halley)?

- [a] Komet, která prochází Přísluním.
- [b] Komet, která se již vyPařila.
- [c] Komet, která byla pozorovaná již v Právěku.
- [d] **Komet, která je Periodická.**

15. Které souhvězdí NEPATŘÍ mezi zimní souhvězdí?

- [a] Orion
- [b] Velký pes
- [c] **Orel**
- [d] Býk

16. Která planeta NEMÁ prstence?

- [a] Jupiter
- [b] Saturn
- [c] Uran
- [d] **Merkur**

17. Která sonda NEPROLÉTLA kolem Jupiteru?

- [a] New Horizons
- [b] Pioneer 11
- [c] Voyager 2
- [d] **MESSENGER**

18. Světlo ze Slunce k Zemi dorazí přibližně za

- [a] 5 minut 20 sekund.
- [b] **8 minut 20 sekund.**
- [c] 12 minut 20 sekund.
- [d] 15 minut 20 sekund.

19. Příliv a odliv na Zemi vzniká díky

- [a] působení pouze Slunce.
- [b] působení pouze Měsíce.
- [c] **společnému působení Slunce a Měsíce.**
- [d] působení rotace Země.

20. Která barva hvězd představuje hvězdy s nejvyšší povrchovou teplotou?

- [a] červená
- [b] zelená
- [c] žlutá
- [d] **modrá**

21. Evropský navigační (polohový) systém se jmenuje

- [a] **Galileo.**
- [b] GPS.
- [c] GLONASS.
- [d] Geocaching.

22. S jakým souhvězdím NESOUSEDÍ souhvězdí Vodnáře?

- [a] Se souhvězdím Kozoroha.
- [b] Se souhvězdím Ryb.
- [c] **Se souhvězdím Andromedy.**
- [d] Se souhvězdím Pegasa.

23. Při pohledu z České republiky vidíme na Měsíci po novu nejprve

- [a] Moře deštěů.
- [b] Moře klidu.
- [c] **Moře nepokojů.**
- [d] Moře jasu.

24. Který měsíc sluneční soustavy má jako jediný vlastní magnetické pole?

- [a] **Ganymed**
- [b] Titan
- [c] Měsíc
- [d] Triton

Krajské kolo 2018/19, domácí, kategorie GH (6. a 7. třída ZŠ) – řešení

25. Významný český astronom se jmenoval

- [a] František Filipovský.
- [b] **František Nušl.**
- [c] František Křižík.
- [d] František Palacký.

26. Pokud na Zemi najdeme „kámen z vesmíru“, pak se jedná o

- [a] **meteorit.**
- [b] meteoroid.
- [c] meteor.
- [d] bolid.

27. Slunce oběhne kolem středu Galaxie jednou za 226 miliard let, přičemž vzniklo zhruba před 4,6 miliardy let. Kolik oběhů kolem středu Galaxie již Slunce vykonalo?

- [a] 2
- [b] **20**
- [c] 200
- [d] 2 000

28. V den zimního slunovratu dopadají sluneční paprsky kolmo na

- [a] rovník.
- [b] obratník Raka.
- [c] **obratník Kozoroha.**
- [d] jižní pól.

29. Některé družice je možné spatřit na noční obloze pouhým okem. Proč?

- [a] Družice vysílá světelný signál, aby vědci přesně věděli, kde se družice zrovna nachází.
- [b] Družice kolem sebe svítí, aby vědci věděli, kam družice právě směřuje.
- [c] Družici vidíme díky tomu, že ji v noci osvětluje Měsíc.
- [d] **Družici vidíme díky odrazu slunečních paprsků od solárních panelů či antény družice.**

30. Jaký je obvyklý počet účastníků finále v kategorii GH Astronomické olympiády?

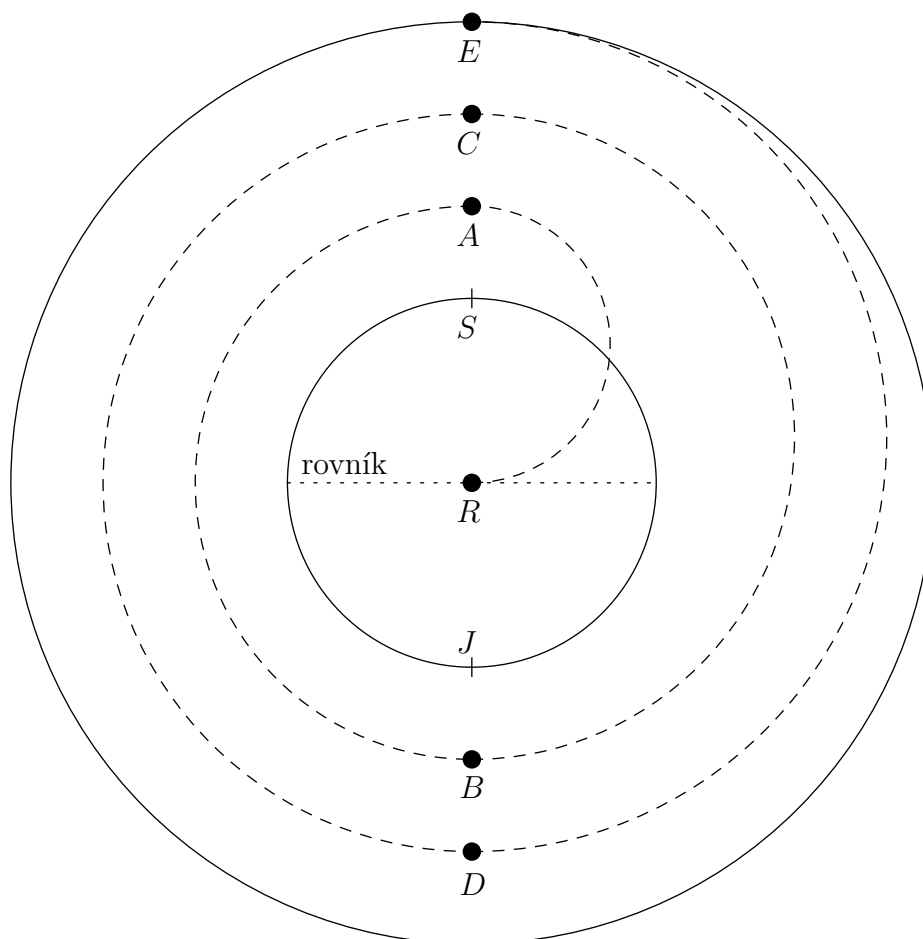
- [a] 10
- [b] 15
- [c] 20
- [d] **25**

Krajské kolo 2018/19, domácí, kategorie GH (6. a 7. třída ZŠ) – řešení

B Zásobování Mezinárodní vesmírné stanice

(max. 23 bodů)

Na internetu jsme si v loňském roce mohli přečíst: „Zásobovací loď Progress MS-09 v červenci 2018 ustanovila nový rekord – k připojení k Mezinárodní vesmírné stanici (ISS) došlo za 3 h 40 minut od startu a loď při tom vykonala jen dva oblety Země.“ V tomto kole se proto podrobněji podíváme na zásobovací let k ISS. Oproti skutečnému letu lodi Progress učiníme několik zjednodušení – loď startuje z rovníku a pohybuje se vždy po půlkružnicích, které leží všechny v jedné rovině. Loď i ISS se v našem zjednodušení pohybují po tzv. polární dráze. Uvažujme proto let podle obrázku 1. Při výpočtech využijej údaje z tabulky Astronomické olympiády pro kategorii GH. Všechny potřebné výpočty zapiš, pouhý správný výsledek bez postupu neuznáváme!



Obrázek 1: Zásobovací let k ISS. Nejmenší kružnice představuje Zemi, největší kružnice znázorňuje dráhu ISS. Bod *S* značí severní pól, bod *J* jižní pól. Vše ostatní bude vysvětleno postupně u jednotlivých úkolů. Obrázek není ve správném měřítku.

Krajské kolo 2018/19, domácí, kategorie GH (6. a 7. třída ZŠ) – řešení

a) K výpočtům budeš potřebovat rovníkový poloměr Země. Uveď, jakou má hodnotu v kilometrech.

$$6\,378 \text{ km}$$

b) Loď startuje z bodu R , který se nachází na rovníku, a letí do bodu A , který se nachází ve výšce 200 km nad povrchem Země. Jaký poloměr má příslušná půlkružnice? Uvědom si, že příslušná půlkružnice nemá střed ve středu Země.

$$r_1 = \frac{|AO|}{2} = \frac{6\,378 \text{ km} + 200 \text{ km}}{2} = 3\,289 \text{ km, kde písmeno } O \text{ značí střed Země}$$

c) Z bodu A letí loď do bodu B po půlkružnici se středem ve středu Země a při tom zůstává stále ve stejné výšce nad povrchem Země. V této fázi letu tedy loď Zemi obíhá. Jaký poloměr má příslušná půlkružnice?

$$r_2 = |AO| = 6\,378 \text{ km} + 200 \text{ km} = 6\,578 \text{ km}$$

d) V bodě B loď zapne motory a začne postupně zvyšovat svou výšku nad povrchem Země. Nyní tedy přelétá do bodu C , který se nachází ve výšce 300 km nad povrchem Země. Jaký poloměr má příslušná „přeletová“ půlkružnice? (Nyní již neuvádíme, kde má tato půlkružnice střed – už si to musíš rozmyslet samostatně.)

$$r_3 = \frac{|BC|}{2} = \frac{6\,378 \text{ km} + 200 \text{ km} + 6\,378 \text{ km} + 300 \text{ km}}{2} = 6\,628 \text{ km}$$

e) Z bodu C letí loď do bodu D po další půlkružnici a při tom zůstává stále ve stejné výšce nad povrchem Země. Jaký poloměr má příslušná půlkružnice?

$$r_4 = |OC| = 6\,378 \text{ km} + 300 \text{ km} = 6\,678 \text{ km}$$

f) V bodě D loď opět zapne motory a začne postupně zvyšovat svou výšku nad povrchem Země. Nyní konečně přelétá do bodu E , kde se připojí k ISS. ISS obíhá Zemi ve výšce 400 km nad povrchem Země. Jaký poloměr má příslušná „přeletová“ půlkružnice?

$$r_5 = \frac{|DE|}{2} = \frac{6\,378 \text{ km} + 300 \text{ km} + 6\,378 \text{ km} + 400 \text{ km}}{2} = 6\,728 \text{ km}$$

g) V tuto chvíli již znáš poloměry všech pěti půlkružnic, ze kterých se skládá celkový let zásobovací lodi k ISS. Vypočítej celkovou délku letu. K výpočtu budeš potřebovat vzorec pro délku **o půlkružnice** s poloměrem r : $o \approx 3,14 \cdot r$ (zdůrazňujeme, že se jedná o délku půlkružnice, a **nikoli** o obvod celé kružnice). Výsledek zaokrouhli na tisíce kilometrů.

$$s \approx 3,14 \cdot r_1 + 3,14 \cdot r_2 + 3,14 \cdot r_3 + 3,14 \cdot r_4 + 3,14 \cdot r_5 = 3,14 \cdot (r_1 + r_2 + r_3 + r_4 + r_5) \approx 94\,000 \text{ km}$$

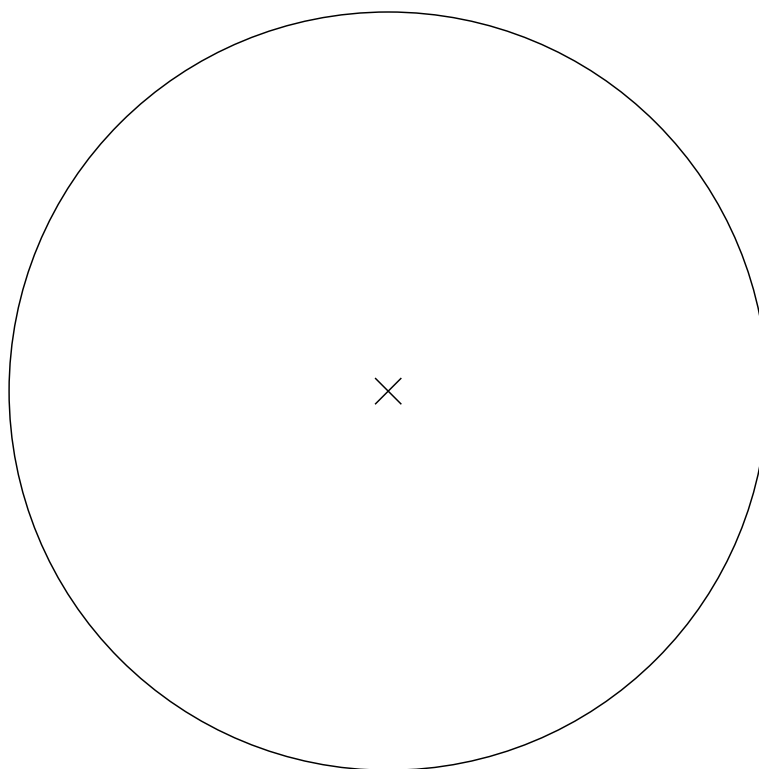
Krajské kolo 2018/19, domácí, kategorie GH (6. a 7. třída ZŠ) – řešení

h) Jakou průměrnou rychlostí se loď od startu po připojení k ISS pohybovala? K výpočtu použij časový údaj ze začátku úlohy a výsledek předchozí části. Průměrnou rychlost uveď v kilometrech za sekundu a výsledek zaokrouhli na desetiny.

$$t = 3 \text{ h } 40 \text{ min} = 13\,200 \text{ s}$$

$$v_p = \frac{s}{t} = \frac{94\,000 \text{ km}}{13\,200 \text{ s}} \approx 7,1 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

i) Jak je uvedeno v popisku obrázku 1, tento obrázek není ve správném měřítku. Do obrázku 2 proto narýsuj ve správném měřítku kružnici představující oběžnou dráhu ISS. Uveď, jaký je poloměr Země v obrázku po vytištění, a rovněž zapiš potřebný výpočet pro určení poloměru kružnice představující dráhu ISS. Pro výpočet použij údaje z předešlých částí.



Obrázek 2: Obrázek k části i). Kružnice v obrázku představuje Zemi a křížek její střed.

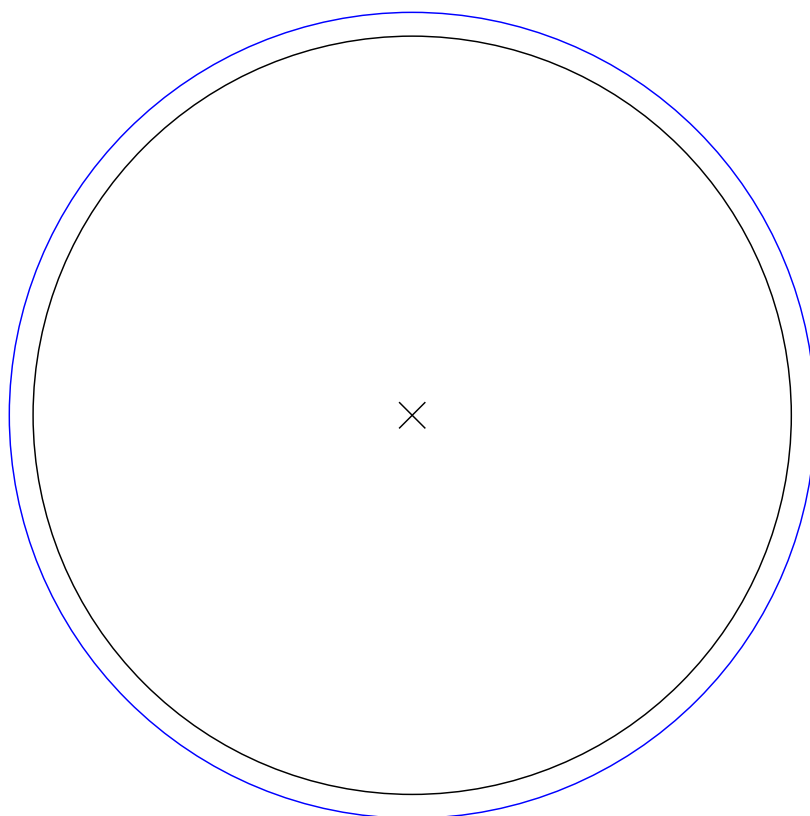
Krajské kolo 2018/19, domácí, kategorie GH (6. a 7. třída ZŠ) – řešení

Poloměr Země je 6 378 km, výška ISS nad povrchem Země 400 km, takže ISS obíhá kolem Země po kružnici s poloměrem 6 378 km + 400 km = 6 778 km. Poloměr Země na obrázku je 5,0 cm (může se lišit, záleží na způsobu tisku), hledaný poloměr kružnice představující oběžnou dráhu ISS určíme například pomocí trojčlenky:

6 378 km	5,0 cm
6 778 km	x cm

$$\frac{6\,778\text{ km}}{6\,378\text{ km}} = \frac{x}{5,0\text{ cm}}$$

$$x = \frac{6\,778\text{ km}}{6\,378\text{ km}} \cdot 5,0\text{ cm} \approx 5,3\text{ cm}$$



Krajské kolo 2018/19, domácí, kategorie GH (6. a 7. třída ZŠ) – řešení**C Hledání chyb***(max. 7 bodů)*

V následujícím textu je obsaženo celkem 7 chyb, které máš za úkol najít a opravit. Chybu v textu zakroužkuj, připiš k ní její pořadové číslo a do tabulky zapiš její opravu.

Planeta Mars je **pátou** planetou sluneční soustavy podle vzdálenosti od Slunce. Seřadíme-li planety sluneční soustavy od nejmenší po největší, je Mars na **třetím** místě. Kolem Marsu obíhají jen dva měsíce.

První sondou, která prolétla kolem Marsu, byla Mariner 4 v roce 1965, kterou do vesmíru vyslala **ESA**. K Marsu pak bylo vysláno množství dalších prolétajících sond a později bylo cílem přistání na Marsu. To se poprvé podařilo v roce **1966**, kdy na povrch Marsu úspěšně dosedl přistávací modul sondy Viking 1. Dalším krokem v průzkumu Marsu pak bylo vyslání prvního vozítka, což bylo cílem mise Mars **Observer**. V roce 1997 se po povrchu Marsu projelo vozítko Sojourner.

Na Marsu se nachází největší **kráter** sluneční soustavy, Olympus Mons. Mars má velmi řídkou atmosféru, neboť nemá magnetické pole, které by atmosféru chránilo před slunečním větrem. Ze Země můžeme Mars pozorovat pouhýma očima. V dalekohledech je někdy možné na jeho povrchu zahlédnout polární čepičky. Jedná se o oblasti na **rovníku**, které jsou pokryty ledem. V současné době se uvažuje o vyslání prvního člověka na Mars. Chtěl/a bys být tímto člověkem právě ty?

chyba číslo	oprava chyby
1	čtvrtou
2	druhém
3	NASA
4	1976
5	Pathfinder
6	sopka
7	pólech

Poznámka: Do původního zadání bohužel zasáhl tiskařský šotek a místo roku 1997, kdy se poprvé po povrchu Marsu projelo vozítko Sojourner, byl uveden rok 1996. Tato chyba neměla vliv na bodové hodnocení.