

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

Na každý list se zadáním nebo řešením napiš dolů svoje jméno, příjmení a identifikátor. Neoznačené listy nebudou opraveny!

**Žák**

jméno: \_\_\_\_\_ příjmení: \_\_\_\_\_ identifikátor: \_\_\_\_\_

**Škola**

název: \_\_\_\_\_ město: \_\_\_\_\_ PSČ: \_\_\_\_\_

**Hodnocení**

**A** \_\_\_ **B** \_\_\_ **C** \_\_\_ **D** \_\_\_ **E** \_\_\_  $\Sigma$  (100 b.) \_\_\_

Účast v AO se řídí organizačním řádem, č.j. MŠMT – 14 896/2012-51. Organizační řád a propozice aktuálního ročníku jsou k dispozici na <http://olympiada.astro.cz>.

**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

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

**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.

**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.



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

**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 dešťů.
- [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

**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 miliónů 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?**

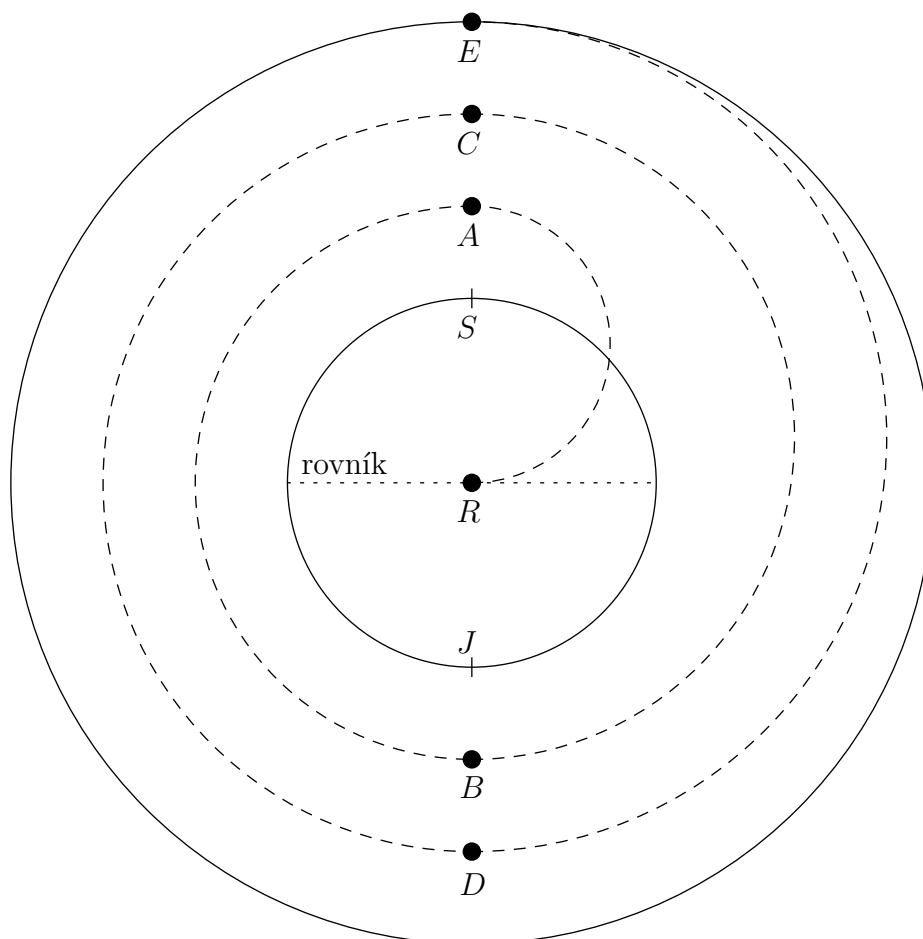
- [a] 10
- [b] 15
- [c] 20
- [d] 25

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

**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 pólkružnicích, 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)**

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

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.

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?

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.)

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?

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

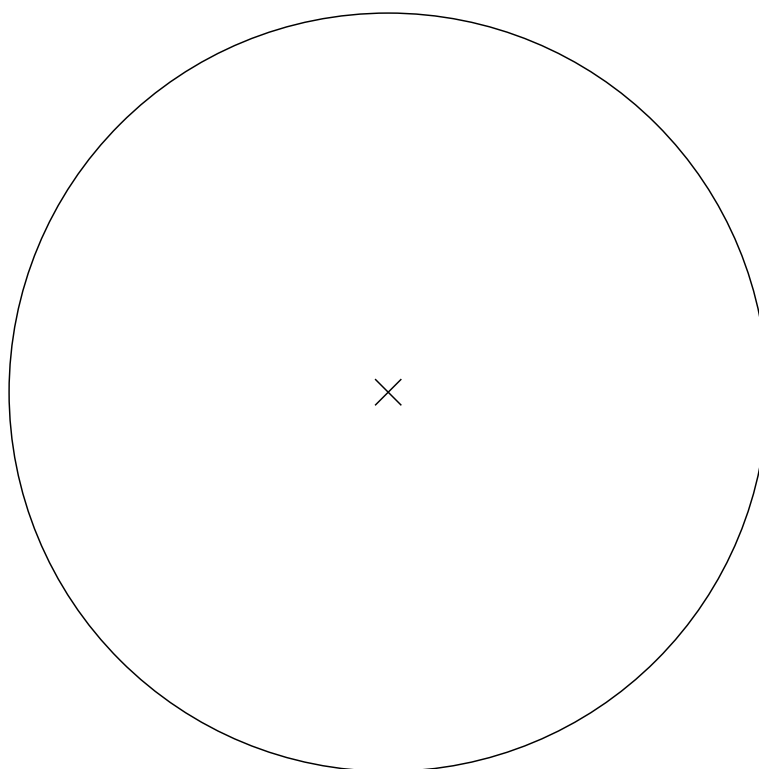
f) V bodě  $D$  loď opět zapne motory a začne postupně zvyšovat svou výšku nad povrchem Země. Nyní konečně přelétá do bodu  $E$ , kde se připojí k ISS. ISS obíhá Zemi ve výšce 400 km nad povrchem Země. Jaký poloměr má příslušná „přeletová“ půlkružnice?

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.

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.

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

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)****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	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

*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.



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

## D Pozorování – Jakubova hůl (online)

(max. 20 bodů)

**POKYNY:** Praktická úloha 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 praktickou úlohu neodkládat na poslední dny před uzávěrkou (hlavně kvůli počasí). Navíc u problémů s řešením oznámených po **5. 3. 2019** bohužel nemůžeme zaručit jejich včasné vyřízení. **Řešení (nebo alespoň snaha o řešení) praktické úlohy je nutnou podmínkou pro postup do finále Astronomické olympiády.**

Ještě v 18. století se pro zjišťování polohy lodí na moři a pro měření úhlů mezi hvězdami používala tzv. Jakubova hůl. Jakubova hůl je vlastně jakési „pravítka“, na kterém je kolmo přidělaná příčka, která se dá podél „pravítka“ posouvat. Při posouvání příčky podél „pravítka“ vidíme příčku pod menším či větším úhlem. Při vlastním měření přiložíme Jakubovu hůl k oku a posuneme příčku do takové vzdálenosti, aby její konce právě splynuly s body, mezi kterými měříme úhel. Jak Jakubova hůl vypadá, ukazuje následující fotografie:



Jednoduchou verzi Jakubovy hole si můžeš vyrobit následujícím způsobem. Vezmi pravítko, které má alespoň 30 cm. Z lepenky, tvrdé čtvrtky, špejle nebo jiného vhodného materiálu si nastříhej proužky, které budou 2 cm, 5 cm, 10 cm a 20 cm dlouhé. Při vlastním měření pak zavři jedno oko, přilož konec pravítka (tj. 0 cm na jeho stupnici) na tvář (**POZOR NA OKO!**) a proužek lepenky vhodné délky umísti na pravítko do takové vzdálenosti, aby právě začal zakrývat dvojici hvězd, mezi kterými měříš úhel. Proužek lepenky musíš na pravítko umístit kolmo! Na stupnici pravítka pak tuto vzdálenost odečti. S tím ti mohou pomoci rodiče nebo kamarád.

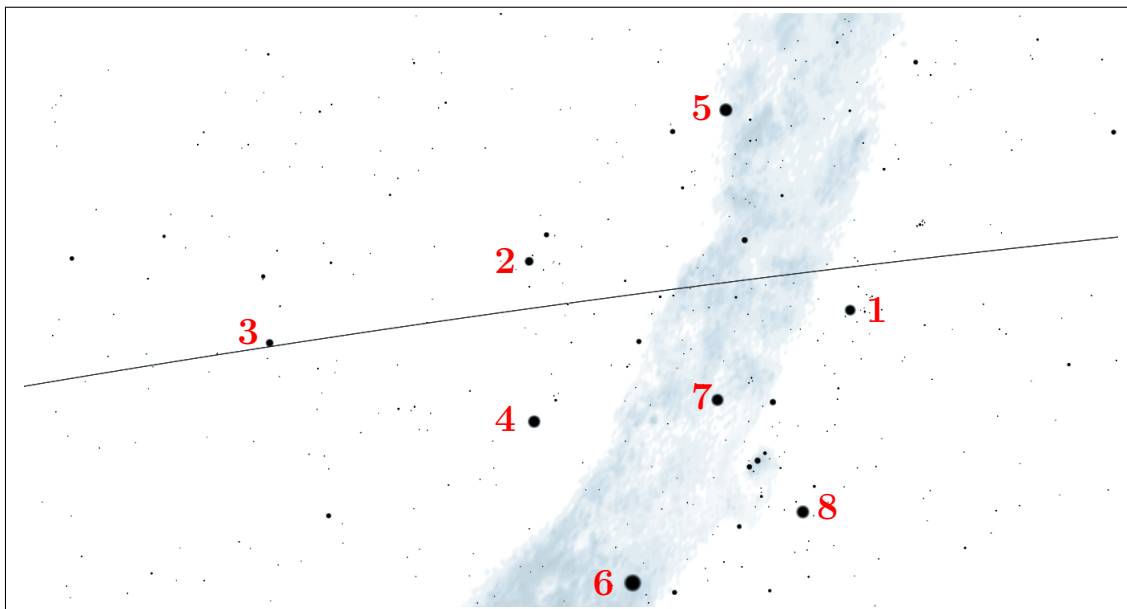
Teď už jen zbývá vypočítat úhel mezi měřenými hvězdami. K tomu použij následující vzoreček:

$$\alpha = \frac{x}{d} \cdot \frac{180^\circ}{3,14},$$

kde  $x$  je délka proužku z lepenky a  $d$  vzdálenost, kterou na pravítku odečteš.

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

a) Na přiložené mapce hvězdné oblohy je několik jasných hvězd (viditelných i za horších podmínek pouhýma očima) označených čísly. Abys získal/a s Jakubovou holí praxi, změř úhly mezi následujícími dvojicemi hvězd a výsledky zaokrouhlené na celé stupně zapiš do tabulky. Rovněž vyplň jméno hvězdy a souhvězdí, do kterého patří. Nezapomeň připsat údaje o čase, pozorovacím stanovišti a stručně popsat meteorologické podmínky.



číslo hvězdy	jméno hvězdy	souhvězdí	číslo hvězdy	jméno hvězdy	souhvězdí
1			5		
2			6		
3			7		
4			8		

datum		hvězda		úhel [°]
čas		1	7	
místo		4	6	
pozorovací podmínky		5	7	
		7	8	

b) Sleduj, jak se mění poloha Měsíce vůči blízkým hvězdám.

V mapce je naznačena tenkou čarou ekliptika. Ekliptika je pomyslná kružnice na obloze, po které se pohybuje Slunce. V blízkosti ekliptiky se také pohybuje Měsíc při svém pohybu okolo Země. Vyber si jasnou hvězdu v blízkosti ekliptiky (buď č. 1, 2, nebo 3), u níž je zrovna Měsíc, a během dvou nebo tří po sobě následujících večerů změř úhel mezi hvězdou a Měsícem. Výsledky svého pozorování zapiš do tabulky. Dále uveď, jakou hvězdu jsi při měření použil/a. Opět nezapomeň připsat údaje o pozorovacím stanovišti a meteorologických podmínkách. **POZOR**, zatímco pozorování v části a) můžeš provést kdykoli (pokud je jasná obloha), pak pozorování v této části b) musíš provést pouze v době, kdy je Měsíc poblíž vybraných hvězd!

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

datum	čas	místo	pozorovací podmínky	hvězda užitá k měření	úhel [°]
				1, 2, nebo 3	
+ 1 den až 2 dny				stejná jako minule	

c) Na základě svého pozorování spočti, jak rychle se mění poloha Měsíce mezi hvězdami. Pokud byl Měsíc při obou měřeních před zvolenou hvězdou, nebo při obou měřeních za zvolenou hvězdou (podél ekliptiky), pak změřené úhly od sebe odečti (od větší hodnoty odečti menší). Pokud byl Měsíc při prvním měření před zvolenou hvězdou a při druhém za zvolenou hvězdou, pak změřené úhly sečti. Ještě si uvědom, kolik času uběhlo mezi oběma měřeními. Výsledek uveď ve stupních za hodinu a ve stupních za den.

d) Pohybuje se Měsíc při svém putování od východu k západu pomaleji nebo rychleji než hvězdy?