

Identifikace práce

vyplňuje žák – čitelně tiskacím písmem.

Žák jméno <input type="text"/>	příjmení <input type="text"/>	identifikátor / rok narození* <input type="text"/>
(*nehodící se škrtni, identifikační číslo obdržíš po vyřešení části A online)		
Pokud jsi část A řešil(a) online, vyplň místo roku narození přidělené identifikační číslo.		
Následující prosím vyplň v případě, že jsi část A <u>neřešil(a)</u> online:		
Bydliště ulice, č.p. <input type="text"/>	město <input type="text"/>	PSČ <input type="text"/>
jiný kontakt - e-mail <input type="text"/>		

vyplňuje škola (učitel) – čitelně, tiskacím písmem

Učitel jméno <input type="text"/>	příjmení <input type="text"/>	podpis <input type="text"/>
Škola (není nutné vyplňovat, pokud žák řešil část A online)		
ulice, č.p. <input type="text"/>	město <input type="text"/>	PSČ <input type="text"/>

Ve výsledkové listině bude uvedeno jméno a příjmení žáka, jméno a příjmení učitele, škola a počet bodů. Ostatní údaje jsou určeny pouze pro usnadnění komunikace s řešiteli a statistiku MŠMT.

vyplňuje hodnotící komise

A: (max. 21b)	B I: (max. 30b)	B II: (max. 20b)	B III: (max. 18b)	B IV: (max. 9b)	Σ: (max. 100b)
-------------------------	---------------------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------------	--------------------------

Milé mladé astronomky a astronomové,

opět se k vám dostává zadání úloh, tentokrát korespondenčního kola Astronomické olympiády. Některé úlohy jsou jednoduché, nad jinými se naopak musíte trochu více zamyslet, než naleznete správné řešení. Úlohy můžete oproti školnímu kolu řešit v klidu doma a na řešení máte téměř neomezené časové možnosti. Přesto by vám jejich řešení nemělo trvat příliš dlouho a mělo by se vám vejít do vymezeného prostoru v zadání.

Doporučujeme vám průběžně sledovat internetové stránky olympiády (<http://olympiada.astro.cz>), na kterých naleznete průběžně aktualizované údaje k průběhu olympiády, informace o připravovaném finále Astronomické olympiády nebo třeba o cenách, které na vás čekají.

Těšíme se na vaše práce a s některými z vás na shledanou na pražském finále v květnu 2011.

Výbor astronomické olympiády

Z hodnocení korespondenčního kola Astronomické olympiády budou vyřazeny:

- práce zaslané po termínu
- práce, které nebudou mít vyplněny veškeré náležitosti nebo budou nečitelné v části „Identifikace“
- nečitelné práce
- práce, které budou obsahovat xerokopie z knih nebo jiných prací
- práce, u kterých část A nebyla řešena online nebo do odpovědního archu

Doporučení pro vypracování korespondenčního kola Astronomické olympiády:

- řešení vypracuj do vytištěného tiskopisu (na formát A4 – velký sešit)
- k vyplnění použij pero nebo propisku černé nebo modré barvy
- ke kreslení případných obrázků použij obyčejnou tužku nebo barevný (ale ne červený!!!) tenký fix/propisku
- konečné výsledky v jednotlivých otázkách uváděj na správný počet platných číslic

Důležité kontakty:

internetové stránky a e-mail Astronomické olympiády: <http://olympiada.astro.cz> , olympiada@astro.cz

poštovní adresa pro zaslání vypracovaných zadání: Mgr. Lenka Soumarová
Štefánikova hvězdárna
Petrín 205
118 46 Praha 1

Termín odeslání do: 25.3. 2011 (datum poštovního razítka)

Žák jméno <input type="text"/>	příjmení <input type="text"/>	strana 1/9
---------------------------------------	-------------------------------	-------------------

Korespondenční kolo Astronomické olympiády 2010/11 kategorie E-F (8. a 9. ročník ZŠ, ekvivalent gymnázií)

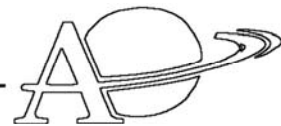
A) Úvodní rychlotest – záznamový arch pro odpovědi

POKYNY: Znění otázek nalezneš na následujících stranách. Celý úvodní test lze řešit také online. Každá otázka má právě jednu správnou odpověď. Odpovědi vyznač ☒. Spleteš-li se, můžeš svou odpověď zrušit vymalováním daného čtverečku ■ a označ ☒ novou odpověď, kterou považuješ za správnou. Za každou správnou odpověď obdržíš 0,5 bodu. Za část A lze získat 0 – 21 bod.

Uvítáme, když úvodní rychlotest vyřešíš online na <http://olympiada.astro.cz/korespondencni>. Přihlašovací údaje přijdou úspěšným řešitelům korespondenčního kola e-mailem, nebo je dostaneš od svého učitele, který je může zjistit v sekci pro učitele na <http://olympiada.astro.cz/ucitel>.

	A	B	C	D			A	B	C	D			A	B	C	D
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		37	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		38	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		39	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		27	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		41	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		42	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TUTO STRANU NÁM NEPOSÍLEJ, POKUD JSI ÚVODNÍ TEST VYŘEŠIL(A) ONLINE!

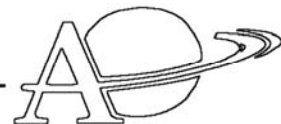


Korespondenční kolo Astronomické olympiády 2010/11 kategorie E-F (8. a 9. ročník ZŠ, ekvivalent gymnázií)

A) Úvodní rychlotest – zadání úloh – lze řešit i on-line

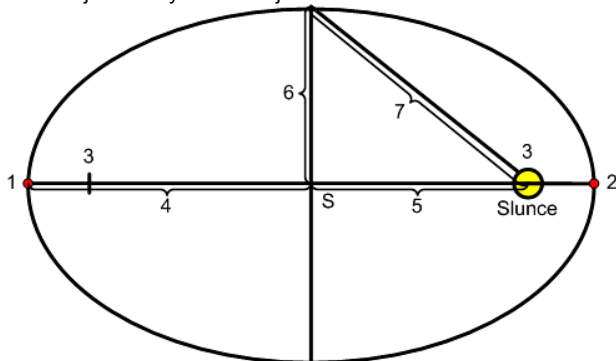
Odpovědi prosím zapisujete do odpovědního archu, ne přímo do zadání.

- První Keplerův zákon říká, že
 - Slunce obíhá kolem Země a všechny ostatní planety okolo Slunce.
 - všechny planety obíhají kolem Země.
 - planety obíhají okolo Slunce proti směru hodinových ručiček.
 - planety obíhají okolo Slunce po málo excentrických elipsách.
- Druhý Keplerův zákon říká, že
 - plocha opsaná spojnicí planeta-Slunce za jednotku času je konstantní.
 - rotační osy všech planet směřují k Polárce.
 - všechny planety obíhají kolem Slunce v jedné rovině.
 - každá planeta obíhá kolem Slunce stálou rychlostí.
- Třetí Keplerův zákon dává do souvislosti:
 - oběžnou dobu a dobu rotace.
 - dobu rotace a hmotnost planety.
 - dobu rotace a velkou poloosu dráhy.
 - oběžnou dobu a velkou poloosu dráhy.
- Ve třetím Keplerově zákoně se vyskytuje
 - druhá a čtvrtá mocnina.
 - třetí a čtvrtá mocnina.
 - druhá a třetí mocnina.
 - pouze třetí mocnina.
- Sluneční soustava má
 - 6 planet.
 - 7 planet.
 - 8 planet.
 - 9 planet.
- Nejtěžší planetou sluneční soustavy je
 - Jupiter.
 - Saturn.
 - Uran.
 - Neptun.
- Která z uvedených planet je nejtěžší?
 - Uran
 - Neptun
 - Země
 - Venuše
- Nebeský rovník je
 - dráha Slunce na obloze v průběhu roku.
 - kružnice procházející jihem, zenitem a severem.
 - hranice viditelné oblasti oblohy u nás.
 - průmět zemského rovníku na nebeskou klenbu.
- Almukantarát je
 - pomyslná kružnice na obloze spojující body se stejnou výškou nad obzorem.
 - pomyslná kružnice na obloze spojující body se stejným azimutem.
 - pomyslná kružnice na obloze spojující zenit, jižní bod a severní bod.
 - dráha Slunce na obloze během dne.
- Zenit je
 - bod na obloze přímo nad hlavou.
 - bod na horizontu, kde daný den vyšlo Slunce.
 - bod 90° pod obzorem.
 - bod, okolo kterého se na polárním kruhu zdánlivě otáčí obloha.
- Severní nebeský pól (někdy také severní světový pól) se v současnosti nachází v blízkosti
 - Vegy.
 - Aldebaranu.
 - Polárky.
 - Venuše.
- Má-li nějaká kometa parabolickou dráhu, znamená to, že
 - je periodická.
 - není periodická.
 - má jádro větší než 10 km.
 - má jádro menší než 10 km.
- Nadir je
 - bod na horizontu, kde daný den zapadá Slunce.
 - bod, okolo kterého se na obratníku otáčí obloha.
 - bod 90° nad obzorem.
 - bod přímo naproti zenitu.
- Ekliptika je
 - dráha Slunce na obloze v průběhu roku.
 - pomyslná kružnice na obloze spojující body se stejnou výškou nad obzorem.
 - pomyslná kružnice na obloze spojující body se stejným azimutem.
 - dráha Měsíce na obloze v průběhu noci.
- Meridián je
 - průmět zemského rovníku na nebeskou klenbu.
 - dráha Slunce na obloze v průběhu roku.
 - kružnice procházející zenitem, jižním a severním bodem.
 - hranice viditelné oblasti oblohy u nás.
- Jarní bod je
 - průsečík ekliptiky a nebeského rovníku, kde se Slunce nachází o jarní rovnodennosti.
 - průsečík ekliptiky a nebeského rovníku, kde se Slunce nachází o podzimní rovnodennosti.
 - průsečík ekliptiky a meridiánu, kde se Slunce nachází o jarní rovnodennosti.
 - průsečík ekliptiky a meridiánu, kde se Slunce nachází o podzimní rovnodennosti.
- Severní nebeský (světový) pól je pro pozorovatele na severní polokouli nad obzorem ve stejné úhlové výšce, jako je
 - zeměpisná délka pozorovatele ve stupních.
 - zeměpisná šířka pozorovatele ve stupních.
 - 180° - zeměpisná délka pozorovatele ve stupních.
 - 90° - zeměpisná šířka pozorovatele ve stupních.
- Jedním z důvodů, proč se nám Měsíc při obzoru jeví větší, je, že
 - jej porovnáváme se vzdálenými pozemskými objekty na horizontu, jejichž velikost známe.
 - dochází k působení efektu tzv. atmosférické čočky, který zvětšuje cca 1,5x.
 - je k nám při obzoru skutečně blíže, než když je vysoko nad obzorem.
 - při záklonu hlavy lidské oko vidí zmenšeně.
- Pro průměrně vysokého pozorovatele stojícího na zemi se ideální horizont nachází ve vzdálenosti
 - 1 km.
 - 5 km.
 - 50 km.
 - 100 km.
- Pokud bychom se setkali s mimozemšťany, kterou z následujících jednotek budou určitě také používat (jinými slovy, která z těchto jednotek je skutečně univerzální)?
 - světelný rok
 - parsek
 - kelvin
 - ani jednu z uvedených
- Ve kterém z následujících měst bude tvůj stín v poledne dne 20. června nejkratší?
 - Oslo
 - Praha
 - Dubaj
 - Kuala Lumpur



Korespondenční kolo Astronomické olympiády 2010/11 kategorie E-F (8. a 9. ročník ZŠ, ekvivalent gymnázií)

Následující otázky se vztahují k obrázku:



22. Kuželosečka, kterou vidíme na obrázku, je v klasické euklidovské geometrii

- [a] přímka.
- [b] elipsa.
- [c] parabola.
- [d] hyperbola.

23. Číslicí 3 jsou označena její

- [a] ohniska.
- [b] lokální maxima.
- [c] lokální minima.
- [d] středy.

24. Vzdálenost označená číslicí 4 je

- [a] malá poloosa.
- [b] velká poloosa.
- [c] lineární excentricita.
- [d] numerická excentricita.

25. Vzdálenost označená číslicí 5 je

- [a] malá poloosa.
- [b] velká poloosa.
- [c] lineární excentricita.
- [d] numerická excentricita.

26. Poměr vzdáleností označených číslicemi 5 a 7 ($5/7$) se nazývá

- [a] malá poloosa.
- [b] velká poloosa.
- [c] lineární excentricita.
- [d] numerická excentricita.

27. Bod označený číslicí 1 se v daném případě nazývá

- [a] perihel.
- [b] afel.
- [c] perigeum.
- [d] apogeum.

28. Bod označený číslicí 2 se v daném případě nazývá

- [a] perihel.
- [b] afel.
- [c] perigeum.
- [d] apogeum.

29. Které dvě z vyznačených vzdáleností jsou pro kuželosečku tohoto typu vždy totožné?

- [a] 4 a 6
- [b] 4 a 7
- [c] 6 a 5
- [d] 5 a 7

Konec otázek k obrázku.

30. Které z tvrzení o numerické excentricitě oběžné dráhy planet je pravdivé?

- [a] Čím je větší numerická excentricita, tím rychleji obíhá planeta kolem Slunce.
- [b] Čím je větší numerická excentricita, tím je planeta hmotnější.
- [c] Čím je větší numerická excentricita, tím je větší rozdíl rychlostí mezi přísluním a odsluním.
- [d] Čím je větší numerická excentricita, tím je rotační osa planety více skloněna k rovině oběžné dráhy kolem Slunce.

31. Číslo 119 000 lze zapsat také jako:

- [a] $1,19 \cdot 10^4$.
- [b] $1,19 \cdot 10^5$.
- [c] $1,19 \cdot 10^6$.
- [d] $1,0 \cdot 10^{19}$.

32. Jedna astronomická jednotka (AU) je definována jako

- [a] střední vzdálenost Měsíce od Země.
- [b] střední vzdálenost Jupitera od Slunce.
- [c] střední vzdálenost Země od Slunce.
- [d] střední vzdálenost Marsu od Slunce.

33. Budeme-li pozorovat dráhu Země ze vzdálenosti 1 parseku, uvidíme její průměr pod úhlem

- [a] 1 obloukové vteřiny.
- [b] 2 obloukových vteřin.
- [c] 1 obloukové minuty.
- [d] 2 obloukových minut.

34. Slunce nelze spatřit v zenitu z

- [a] rovníku.
- [b] obratníku Kozoroha.
- [c] obratníku Raka.
- [d] jižního polárního kruhu.

35. Na jižní polokouli lze Slunce někdy spatřit nad jižním obzorem

- [a] ze Sydney.
- [b] z Kapského Města.
- [c] ze Santiaga de Chile.
- [d] v Antarktidě.

36. Astronomická noc v našich zeměpisných šířkách nenastává

- [a] 15. ledna.
- [b] 15. dubna.
- [c] 15. června.
- [d] 15. září.

37. V důsledku atmosférické refrakce vidíme objekty

- [a] výše nad obzorem než ve skutečnosti.
- [b] níže nad obzorem než ve skutečnosti.
- [c] větší než ve skutečnosti.
- [d] podstatně menší než ve skutečnosti.

38. Nejvíce se v zemské atmosféře lámou paprsky

- [a] červené barvy.
- [b] zelené barvy.
- [c] fialové barvy.
- [d] žluté barvy.

39. Hodinový úhel nějakého nebeského tělesa je

- [a] jeho úhlová vzdálenost od ekliptiky.
- [b] jeho úhlová vzdálenost od rovníku.
- [c] doba, která uplynula od jeho posledního východu.
- [d] doba, která uplynula od jeho poslední horní kulminace.

40. Země se vzhledem ke Slunci otočí jednou za

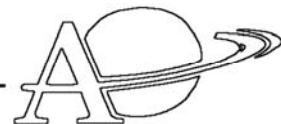
- [a] 23 hodin 56 minut a 4 sekundy.
- [b] 24 hodin.
- [c] 24 hodin a 6 minut.
- [d] 24 hodin a 11 minut.

41. Hvězdný čas lze definovat jako

- [a] dobu, která uplynula od posledního průchodu Slunce meridiánem.
- [b] dobu, která uplynula od posledního průchodu Měsíce meridiánem.
- [c] hodinový úhel jarního bodu.
- [d] hodinový úhel Slunce.

42. Gravitační síla působící mezi dvěma hvězdami, které jsou od sebe ve vzdálenosti d a mají poloměr r ($d \gg r$), je úměrná

- [a] $1/d^2$
- [b] $1/d$
- [c] d^2
- [d] d^4



B) Příklady

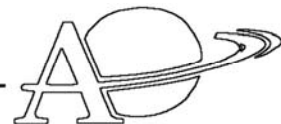
U všech příkladů uváděj postup řešení, pouhé uvedení správného výsledku k dosažení plného počtu bodů nestačí!

I. Nová planetka

Představ si, že v naší sluneční soustavě byla objevená nová planetka Bludibába. Astronomové o ní zjistili, že oběhne okolo Slunce jednou za 18 let. Její vzdálenost v přísluní je 70 % její vzdálenosti v odsluní.

- (a) Urči vzdálenost planetky Bludibába v přísluní a v odsluní. Vzdálenost uveď v kilometrech a v astronomických jednotkách.

- (b) Mezi kterými dvěma planetami sluneční soustavy obíhá Bludibába kolem Slunce? Může protnout dráhu nějaké planety?



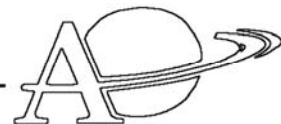
Korespondenční kolo Astronomické olympiády 2010/11 kategorie E-F (8. a 9. ročník ZŠ, ekvivalent gymnázií)

(c) Urči lineární excentricitu dráhy planety Bludibába v odpovídajících jednotkách.

(d) Urči numerickou excentricitu dráhy planety Bludibába v odpovídajících jednotkách.

(f) Urči velikost malé poloosy dráhy planety Bludibába v kilometrech a astronomických jednotkách.

(g) Urči, kolikrát méně energie dopadá od Slunce na planetku Bludibába v odsluní než v přísluní. Výsledek uveď v procentech (tedy např. v odsluní dopadá pouze 12 % energie ve srovnání s přísluním).

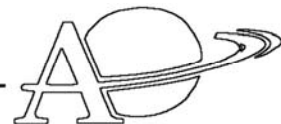


II. Měsíc na obloze

Náš Měsíc je hned po Slunci nejvýraznějším objektem na naší obloze. Pojďme se podívat na to, jak je to s jeho viditelností. Předpokládej, že dráha Měsíce je elipsa. Nejbližše k Zemi je 363 000 km, nejdále 406 000 km. Sklon oběžné dráhy Měsíce k rovině ekliptiky je $5,15^\circ$.

- (a) Urči, v jaké maximální výšce nad obzorem můžeme teoreticky spatřit Měsíc při pozorování ze Světlé nad Sázavou. Zeměpisná šířka Světlé nad Sázavou je $49^\circ 40' 4,83''$ a zeměpisná délka je $15^\circ 24' 14,16''$. Počítejte pro střed měsíčního kotoučku.

- (b) Urči, z jakých zeměpisných šířek můžeme někdy spatřit Měsíc (nebo jeho část) nad severním horizontem. Předpokládej ideální horizont bez překážek (žádné hory, domy, stromy atd.)



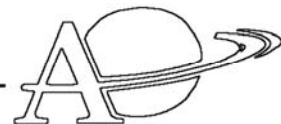
III. Gravitační síla a Jupiter

Jupiter je přibližně 5x dál od Slunce než Země a zároveň je přibližně 300x hmotnější.

- (a) Vypočti, kolikrát větší silou přitahuje Slunce planetu Jupiter než planetu Zemi.

- (b) Vypočti, jak se tato síla změní, kdyby byla hmotnost Jupitera poloviční.

- (c) Vypočti, jak se tato síla změní, kdyby byla hmotnost Jupitera poloviční a jeho vzdálenost od Slunce čtvrtinová.



IV. Trocha pozorování na závěr

(a) Vyber si nějakou jasnou hvězdu a pomocí mapy hvězdné oblohy ověř, že se skutečně jedná o hvězdu (a ne například o planetu). Vyber si vhodné pozorovací stanoviště (tak, aby hvězda přecházela za hromosvodem, stožárem, ...). Změř přesný čas průchodu hvězdy za vybraným předmětem. Měření pak zopakuj po několika dnech. Stručně a výstižně vysvětli, co jsi napozoroval(a) (vysvětli příčinu pozorovaného jevu).

(b) Požadavky na zpracování:

název/označení hvězdy, kterou jsi použil(a)

data a časy průchodu hvězdy určeným bodem

další údaje potřebné pro rekonstrukci pozorování (pozorovací podmínky, stanoviště, ...)

stručné vysvětlení pozorovaného jevu