



Krajské kolo 2013/14, kategorie AB (3. a 4. ročník SŠ)

Identifikace práce

vyplňuje žák/yně – čitelně tiskacím písmem.

Žák/yně jméno	<input type="text"/>	příjmení	<input type="text"/>	rok narození	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Bydliště ulice, č.p.	<input type="text"/>	město	<input type="text"/>	PSČ	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
jiný kontakt - e-mail <input type="text"/>								

vyplňuje škola (učitel/ka) – čitelně, tiskacím písmem

Učitel/ka jméno	<input type="text"/>	příjmení	<input type="text"/>	podpis	<input type="text"/>
Škola ulice, č.p.	<input type="text"/>	město	<input type="text"/>	PSČ	<input type="text"/>

Ve výsledkové listině bude uvedeno jméno a příjmení žaka/yně, jméno a příjmení učitele/ky, škola a počet bodů. Ostatní údaje jsou určeny pouze pro usnadnění komunikace s řešiteli a statistikou MŠMT. Účastí v krajském kole souhlasí soutěžící a jeho učitel s organizačním řádem soutěže Č.j.: MŠMT – 14 896/2012-51. Organizační řád je zveřejněn na adrese <http://olympiada.astro.cz>.

vyplňuje hodnotící komise

1: (max. 5 b)	2: (max. 20 b)	3: (max. 20 b)	4: (max. 15 b)	P: (max. 10 b)	Σ: (max. 70 b)
------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

V roce 2014 stojí z předpověditelných astronomických úkazů za zmínku vhodné podmínky k pozorování planety Mars v období kolem jeho opozice, která nastane 8. dubna. Hezký pohled bude také na konjunci Měsíce s Marsem, viditelnou 7. června. Podobně atraktivní bude 18. srpna těsná konjunktka Venuše a Jupiteru na ranní obloze před východem slunce, kdy Venuše bude jen čtvrtí úhlového stupně od Jupiteru a 1 úhlový stupeň od otevřené hvězdokupy Jesličky.

Také nás čeká celá řada astronomických a astronautických výročí. Stojí za to si je připomenout, a pokud tak učiníte například kliknutím na přiložené odkazy, docela jistě se i něco zajímavého dozvíte!

Čtyři z výročí se staly inspirací pro zadání krajského kola:

- 9. březen – 80. výročí narození [Jurije Gagarina](#) (1934)
- 14. březen – 135. výročí narození [Alberta Einsteina](#) (1879)
- 4. červenec – 960. výročí vzplanutí supernovy (1054), [Krabí mlhovina](#)
- 8. říjen – 410. výročí objevu [supernovy 1604 \(Keplerova nova\)](#) (1604)

Přejeme vám bystrou mysl a mnoho příjemných chvil při řešení všech úloh! ☺

Ústřední komise Astronomické olympiády

Pokyny pro vypracování krajského kola Astronomické olympiády:

- řešení vypracuj na bílé listy formátu A4 (velký sešit – ne linkovaný nebo čtverečkovaný)
- každou úlohu vypracuj na samostatný list; na všechny listy čitelně napiš svoje jméno a příjmení
- k řešení použij pero nebo propisku modré nebo černé 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 úloh: RNDr. Tomáš Gráf Ph.D.
Hvězdárna a planetárium Johanna Palisy
17. listopadu 15
708 33 Ostrava-Poruba

Termín odeslání do: 31. 1. 2014 (datum poštovního razítka)

Spolupořadatel kategorie AB





Krajské kolo 2013/14, kategorie AB (3. a 4. ročník SŠ)

příklad 1

Během opozice Marsu jsou jeho satelity viditelné ze Země jako objekty s hvězdnou velikostí 11,3 mag (Phobos) a 12,4 mag (Deimos). Vypočtěte úhlový průměr a hvězdnou velikost obou satelitů v jejich plné fázi pro pozorovatele na Marsu.

Průměr Phobosu je 22,2 km a Deimosu 12,4 km a velikost hlavní poloosy je 9 400 km (Phobos) a 23 500 km (Deimos). Střední poloosa Marsu je 1,524 au a poloměr Marsu je 3 400 km. (Při výpočtu zanedbejte odchylky od kulového tvaru obou satelitů a předpokládejte jejich plnou fázi a pozorování v nadhlavníku.)

příklad 2

Kronikáři a pozorovatelé hvězdné oblohy ve staré Číně by se asi podivovali, co všechno se nám už podařilo zjistit o „hvězdě – hostu“, kterou pozorovali. Některé výpočty, které tehdy nebyly myslitelné, si můžete vyzkoušet i při řešení této úlohy.

- Spektroskopická pozorování ukázala, že se Krabí mlhovina rozpíná rychlostí přibližně $1\,500\text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$ (která se za posledních 20 let téměř nezměnila). Toto rozpínání rovněž pozorujeme na snímcích tohoto pozůstatku po supernově. Máme k dispozici dva snímky, pořízené s časovým odstupem 20 let, mezi nimiž se vnější okraj mlhoviny posunul vzhledem ke vzdáleným hvězdám o 3,2 úhlové vteřiny. Za předpokladu, že se mlhovina rozpíná ve všech směrech stejnou rychlostí, vypočtěte vzdálenost mlhoviny od Země.
- Kvalifikovaně odhadněte dolní hranici zářivého výkonu SN 1054 v maximu jasnosti, víte-li, že podle historických záznamů byla vidět pouhým okem na denní obloze po dobu 23 dnů. Jaká je nejkratší doba, po kterou by Slunce, při současném zářivém výkonu, muselo zářit, aby vyzářilo stejné množství energie jako SN 1054 za 23 dnů? Změnu vzdálenosti mezi Zemí a Krabí mlhovinou od roku 1054 zanedbejte.
- Víte-li, že hmotnost původní hvězdy se odhaduje přibližně na $10 M_{\odot}$ a že úhlový poloměr Krabí mlhoviny je přibližně 180 úhlových vteřin, vypočtěte, kdy k výbuchu supernovy došlo (veškeré aproximace musí být jasně zdůvodněny). Pozůstatek po výbuchu supernovy považujte za sférický.

příklad 3

Člověk se po cestě k jiným kontinentům, na oběžnou dráhu kolem Země a na Měsíc jistě jednou vydá ještě dále. Představte si takovou cestu k planetám.

Kosmická loď je připravena na cestu k Marsu. Parkuje u kosmické stanice, která obíhá po kruhové oběžné dráze kolem Slunce o poloměru 1 au mimo gravitační vliv Země (stanice obíhá ve stejném směru jako Země). Dráhu Marsu je možné považovat za kruhovou.

- Pokud se má loď pohybovat po hohmannovské dráze, jakou rychlostí vzhledem ke stanici (specifikujte velikost i směr) musí vystartovat? Specifikujte rovněž polohu Marsu vzhledem ke kosmické stanici v okamžiku startu. Jak dlouho bude cesta trvat? Manévrování v blízkosti Marsu ani vliv gravitačního pole Marsu neuvažujte.
- Jaká je nejkratší možná doba trvání výpravy ze stanice na Mars a zpět, pokud se použijí hohmannovské dráhy?

Spolupořadatel kategorie AB





Krajské kolo 2013/14, kategorie AB (3. a 4. ročník SŠ)

příklad 4

Astronomové budoucnosti se rozhodli na počest 500 let od narození Alberta Einsteina prozkoumat vzdálenou neutronovou hvězdu. Vyslali k ní experimentální sondu, která se nyní k hvězdě přibližuje rychlostí $v = 0,50 c$.

Jestliže je hmotnost M neutronové hvězdy rovna $2,5 M_S$ (hmotností Slunce), poloměr roven $R = 12 \text{ km}$ a povrchová teplota $T = 5,0 \cdot 10^5 \text{ K}$, určete:

- Vlnovou délku maxima vyzařování neutronové hvězdy. O jakou oblast elektromagnetického záření se jedná?
- Vlnovou délku tohoto záření ve velké vzdálenosti od neutronové hvězdy (tj. ve vzdálenosti, kde je již gravitační působení hvězdy zanedbatelné).
- Vlnovou délku záření dopadajícího na fotometr kosmické lodi.
- Posádka kosmické lodi se nakonec rozhodla odklonit od původního kurzu a pokračovat v letu k jiné hvězdě. Jakou vlnovou délku záření však zaznamená v okamžiku největšího přiblížení k neutronové hvězdě, tedy v okamžiku, kdy poletí kolmo na spojnici hvězdy a lodi?

praktický úkol

Astrofotografie

Vhodným klasickým nebo digitálním fotoaparátem umístěným na stativu poříd'te snímek souhvězdí Býka. Astronomické objekty (hvězdy, galaxie, mlhoviny atd.) na snímku identifikujte podle mapy hvězdné oblohy či „počítačového“ planetária.

Uveďte všechny potřebné údaje, které je možné považovat za „rodný list“ vašeho snímku a které umožňují jeho další využití. Zjistěte na internetu další informace o objektech (např. v databázi SIMBAD), minimálně vzdálenost od Země.

(K získání plného počtu 10 bodů je nutné správně identifikovat 10 objektů a uvést jejich vzdálenosti od nás, příp. další zjištěné údaje).

některá další výročí

- 5. únor – 40. výročí (1974), [Mariner 10](#), průlet kolem Venuše
- 23. březen – 265. výročí narození [Pierra Simona Laplace](#) (1749)
- 16. – 22. červenec – 20. výročí [srážky komety Shoemaker-Levy 9 s Jupiterem](#) (1994)
- 20. červenec – 45. výročí [přistání člověka na Měsíci \(Apollo 11\)](#) (1969)
- 23. červenec – 30. výročí objevu [prstenců Neptunu](#) (1984)
- 2. září – 210. výročí objevu planety [Juno](#) (1804)

hodnocení:

příklady

1. 5 bodů

2. 20 bodů

3. 20 bodů

4. 15 bodů

praktický úkol – 10 bodů

Celkem lze získat maximálně 70 bodů, do finále postupuje 15 nejlepších řešitelů krajských kol.

Autorem příkladu 1 je Damir Hržina, příklady 2 a 3 vytvořil Jakub Vošmera a příklad 4 navrhl Filip Murár, celkovou koncepci, praktický úkol a finální verzi zadání sestavil Tomáš Gráf.

Spolupořadatel kategorie AB

