

Astronomická olympiáda 2011/2012

kategorie C-D,
krajské kolo

- kategorie C - D je určena pro studenty 1. a 2. ročníků středních škol, 5. a 6. ročníků osmiletých gymnázií a 3. a 4. ročníků šestiletých gymnázií
- **uzávěrka** krajského kola je **23. 3. 2012**
- **zveřejnění výsledků** krajského kola – **18. 4. 2012**

Identifikace práce

Vyplňte, prosím, čitelně hůlkovým písmem.

Žák (student)

Jméno a příjmení: Datum narození:

e-mailová adresa:

Škola

Název školy:

Adresa (ulice, PSČ, obec,):

Splnění podmínek AO garantuje:

Jméno a příjmení, titul: e-mail:

Datum: Podpis:

Hodnocení a hodnotitel:

Počet bodů:

Jméno a příjmení, titul: **RNDr. Tomáš Gráf Ph.D.** e-mail: **tomas.graf@vsb.cz**

Datum: Podpis:

Pomůže nám, když garant (pedagog) bude registrovat práce korespondenčního kola v naší databázi v sekci pro učitele (kam se vkládaly výsledky školního kola). Zároveň pak dostane potvrzení o tom, že jsme zásilku obdrželi.

Milí mladí astronomové!

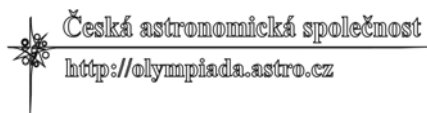
V roce 2012 stojí z předpověditelných astronomických úkazů za zmínku zejména březnová opozice Marsu se Sluncem a také přechod Venuše přes sluneční kotouč, který bude pozorovatelný 5. června (z našeho území však pouze v jeho závěrečné části). Také nás čeká celá řada astronomických a astronautických výročí. 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:

- 13. únor [John Dreyer](#), 160 let od narození (1852)
- 7. březen [Henry Draper](#), 175 let od narození (1837) a 130 let od úmrtí (1882)
- 7. květen [David Fabricius](#), 395 let od úmrtí (1617)
- 5. říjen [Evropská jižní observatoř](#) (ESO), 50 let od založení (1962)

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

Pořadatel

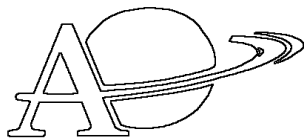


Česká astronomická společnost
<http://olympiada.astro.cz>

Organizátor



Hvězdárna a planetárium Johanna Palisy
<http://planetarium.vsb.cz/>



Astronomická olympiáda 2011/2012

kategorie C-D,
krajské kolo

příklad 1

Katalog NGC

New General Catalogue (NGC) je jeden z nejrozsáhlejších všeobecných katalogů, zahrnuje různé typy objektů vzdáleného vesmíru (přibližně 8000 objektů). Katalog sestavil John Louis Emil Dreyer (1852–1926), který na počátku své kariéry také sám objevil několik nových objektů. Jedním z prvních byla galaxie NGC 373 v souhvězdí Ryb, objevená v roce 1876 (další informace viz také <http://www.ngcicproject.org/> nebo <http://astronomia.zcu.cz/objekty/ngc/2340-katalog-ngc>).

20 bodů

- Za jak dlouho se n krát sníží intenzita záření přicházející od této galaxie, která se nachází ve vzdálenosti d od nás a vzdaluje se od nás rychlostí v ? Předpokládejte konstantní zářivý výkon galaxie a mezigalaktickou extinkci zanedbejte.
- Údaje o galaxii NGC 373 potřebné k dalším výpočtům (rychlost vzdalování galaxie, její vzdálenost, úhlový rozměr a lineární rozměr) vyhledejte na těchto stránkách <http://ned.ipac.caltech.edu/forms/byname.html> nebo je z těchto hodnot vypočítejte.
- Jak se změnila hvězdná velikost galaxie NGC 373 od okamžiku jejího objevu?
- Za jak dlouho by se zmenšil její úhlový průměr natolik, aby bylo možné změnu zaregistrovat zrcadlovým dalekohledem o průměru 8 m? Předpokládejte, že pozorování je prováděno ve světelném oboru na vlnové délce $\lambda = 500$ nm, pozorovatelnou část galaxie považujte za konstantní, vliv atmosféry zanedbejte.

příklad 2

Astrofotografie

Americký lékař a nadšený průkopník využití fotografie při astronomických pozorováních, Henry Draper (1837–1882) by se asi velmi divil, kdyby měl možnost se blíže seznámit s dnešní podobou „astrofotografie“, která využívá polovodičových detektorů světla (CCD prvků) a složitou „alchymii“ v temné komoře nahradilo počítačové zpracování snímků.

- CCD detektor je umístěn v ohnisku reflektoru s ohniskovou vzdáleností $f = 15$ m a s průměrem zrcadla 8 m. Detektor obsahuje 1024×1024 pixelů, každý z nich má šířku $20 \mu\text{m}$. Jaká je úhlová velikost oblasti oblohy (v úhlových vteřinách), která je zobrazena na jednom pixelu? Určete úhlovou velikost pole celého CCD čipu (v úhlových minutách).
- Vypočítejte, zda je možné Hubbleovým kosmickým dalekohledem s primárním zrcadlem o průměru 2,4 m a ohniskovou vzdáleností 57,6 m vybaveným CCD detektorem 2048×2048 pixelů, jeden pixel má šířku $10 \mu\text{m}$, zobrazit celou aktivní galaxii NGC 6240, jejíž úhlová velikost je 2 úhlové minuty. Určete úhlovou velikost pole připadající na jeden pixel a na celý CCD čip.

10 bodů

příklad 3

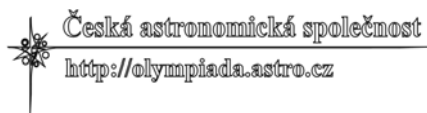
Proměnné hvězdy

David Fabricius (1564–1617) objevil první známou periodicky proměnnou hvězdu, která byla později pojmenována Mira a nachází se v souhvězdí Velryby. Dnes je katalogizováno více než 6 000 takových proměnných hvězd, jež se podle „prototypu“ označují jako miridy.

- Předpokládejme modelovou miridu o průměrné absolutní bolometrické hvězdné velikosti $M_{bol} = -6$ mag s efektivní povrchovou teplotou $T_{ef} = 2500$ K. Efektivní povrchová teplota Slunce je 5780 K. Určete poloměr miridy.

2

Pořadatel

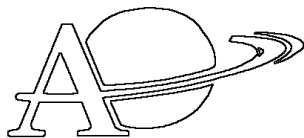


Česká astronomická společnost
<http://olympiada.astro.cz>

Organizátor



Hvězdárna a planetárium Johanna Palisy
<http://planetarium.vsb.cz/>



Astronomická olympiáda 2011/2012

kategorie C-D,
krajské kolo

- b) Samotná Mira v maximu jasnosti může dosáhnout hvězdné velikosti 2,1 mag, zatímco v minimu jasnosti je někdy její hvězdná velikost pouze 10,1 mag. Kolikrát je jasnější v maximu než v minimu?
- c) Pulsující proměnná hvězda mění svoje charakteristiky, přičemž **poměr** střední kvadratické rychlosti pohybu atomů v atmosféře hvězdy a druhé kosmické rychlosti na povrchu hvězdy zůstává konstantní. Nalezněte poměr lineárních poloměrů proměnné hvězdy v maximu a minimu jasnosti, je-li amplituda změn jasnosti 3 magnitudy. 20 bodů

příklad 4

Dalekohledy

První dalekohled uvedený do provozu na observatoři ESO měl průměr hlavního zrcadla jeden metr a ohniskovou vzdálenost 4,5 metrů (primární ohnisko), v současnosti jsou největšími dalekohledy ESO čtyři teleskopy VLT. Každý z nich má průměr hlavního zrcadla 8,2 m a ohniskovou vzdálenost 18,4 m.

- a) Na internetu vyhledejte vzdálenost Marsu od Země a jeho úhlový průměr při opozici se Sluncem v roce 2012. Jak velký průměr bude mít v primárním ohnisku kotouček Marsu při opozici v roce 2012, pokud by byl exponován metrovým dalekohledem ESO?
- b) Jaká by byla jeho velikost v primárním ohnisku jednoho z dalekohledů VLT? 5 bodů

praktický úkol

Vhodným klasickým nebo digitálním fotoaparátem umístěným na stativu poříd'te snímek souhvězdí Vozky. Astronomické objekty (hvězdy, galaxie, mlhoviny, planety atd.) na snímku identifikujte podle mapy hvězdné oblohy či počítačového planetária. Zjistěte na internetu další informace o objektech (např. v databázi SIMBAD nebo NGC katalogu), minimálně vzdálenost od Země.

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

hodnocení:

příklad 1 – max. 20 bodů

příklad 2 – max. 10 bodů

příklad 3 – max. 20 bodů

příklad 4 – max. 5 bodů

praktický úkol – maximálně 10 bodů

celkem lze získat maximálně 65 bodů, do finále postupuje 15 nejlepších řešitelů krajského kola (v celostátním pořadí)

další výročí

- 8. leden – oslaví své 70. narozeniny [Stephen Hawking](#)
- 8. leden – [Johann Fabricius](#), 425 let od narození (1587)
- 24. únor – uplyne 25 let od objevu vzplanutí [Supernovy 1987A](#)
- 5. březen – [Gerard Mercator](#), 500 let od narození (1512)
- 23. březen – připomeneme si 100 let od narození [Wernhera von Brauna](#)
- 16. duben – [Leonardo da Vinci](#), 560 let od narození (1452)
- 30. srpen – 20 let, co [David Jewitt](#) a [Jane Luu](#) objevili první objekt Kuiperova pásu planetek (1992 QB1)

