

# Astronomická olympiáda 2011/2012

kategorie A-B,  
krajské kolo

- kategorie A-B je určena pro studenty 3. a 4. ročníků středních škol, 7. a 8. ročníků osmiletých gymnázií a 5. a 6. ročníků šestiletých gymnázií
- uzávěrka krajského kola je 3. 2. 2012
- zveřejnění výsledků krajského kola – 21. 2. 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 krajského 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!

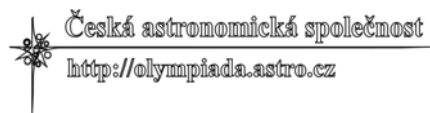
Také v roce 2012 nás čeká celá řada astronomických a astronautických výročí. Stojí za to si je připomenout a pokud tak učiníte například kliknutím na níže uvedené odkazy, docela jistě se dozvíte řadu zajímavých informací!

Čtyři z výročí roku 2012 se stala inspirací pro letošní zadání krajského kola:

- 8. ledna oslaví své 70. narozeniny [Stephen Hawking](#)
- 24. února uplyne 25 let od objevu vzplanutí [supernovy 1987A](#)
- 23. března si připomeneme 100 let od narození [Wernhera von Brauna](#)
- 30. srpna tomu bude 20 let, co [David Jewitt](#) a [Jane Luu](#) objevili první objekt Kuiperova pásu planetek ([1992 QB1](#))

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

Pořadatel

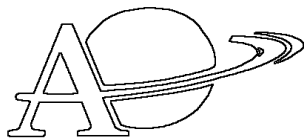


Česká astronomická společnost  
<http://olympiada.astro.cz>

Organizátor



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



# Astronomická olympiáda 2011/2012

kategorie A-B,  
krajské kolo

## Zadání krajského kola

### příklad 1

#### Černé díry

- Co je to černá díra?
- Uved'te nějaký konkrétní stelární objekt (nikoliv galaxii), jehož součástí je černá díra.
- Co znamená pojem „Schwarzschildův poloměr“? Odvod'te vzorec pro jeho výpočet (ze vzorce pro únikovou rychlost).
- Porovnejte velikost maximálního momentu hybnosti černé díry o hmotnosti  $5 M_{\odot}$  s velikostí momentu hybnosti pulsaru. Pro výpočet uvažujte pulsar s periodou  $P=0,002$  s, hmotností  $1,4 M_{\odot}$  a poloměrem 10 km.

### příklad 2

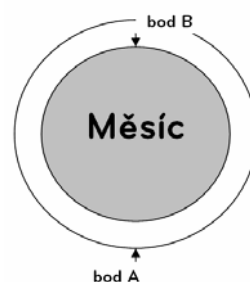
#### Supernovy

- Pozorovatelé obdrželi zprávu, že v galaxii ve vzdálenosti 100 Mpc explodovala supernova typu Ia s předpokládanou absolutní hvězdnou velikostí  $-18,5$  magnitud. Mohou astronomové dalekohledem vybaveným CCD technikou s limitní hvězdnou velikostí zařízení 17,0 magnitud tuto supernovu pozorovat?
- U supernov tohoto typu je pravděpodobným zdrojem energie v maximu jasnosti rozpad  ${}^{56}_{28}\text{Ni} \rightarrow {}^{56}_{27}\text{Co} + e^+ + \nu_e + \gamma$  probíhající při explozi radioaktivního izotopu  ${}^{56}_{28}\text{Ni}$ . Jak velká hmotnost látky obsahující pouze izotop  ${}^{56}_{28}\text{Ni}$  je nezbytná pro objasnění zářivých výkonů supernov v maximu? (předpokládejte výkon  $10^{35}$  W až  $10^{36}$  W) Poločas rozpadu  ${}^{56}_{28}\text{Ni}$  je  $\tau_{1/2} = 6,1$  dne a energie uvolňovaná při rozpadu je 1,78 MeV.

### příklad 3

#### Kosmonautika

Kosmická loď o hmotnosti 15 000 kg se pohybuje po kruhové oběžné dráze nad povrchem Měsíce ve výšce 120 km. Pro přechod na přistávací dráhu je na krátkou dobu zapnut brzdící motor. Rychlost vylétujících plynů z reaktivního motoru je  $1,2 \cdot 10^4$  m.s<sup>-1</sup>. Jaké množství paliva bude spotřebováno, jestliže po zapnutí brzdících motorů sestoupí kosmická loď z bodu A dráhy do bodu B na povrchu Měsíce?



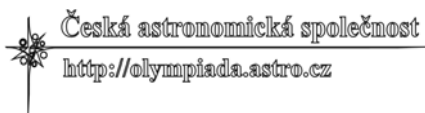
### příklad 4

#### Tělesa Kuiperova pásu

Oběžná rychlost planety (15760) 1992 QB1 obíhající kolem Slunce po eliptické dráze je v perihelu 4,81 km/s a v afelu 4,22 km/s, lineární excentricita její dráhy je 2,86 AU. Určete vzdálenost planety od Slunce v perihelu a afelu, stanovte efektivní teplotu rovnovážného záření planety ve zmíněných bodech její dráhy za předpokladu hodnoty Bondova albeda  $A = 0,09$ .

2

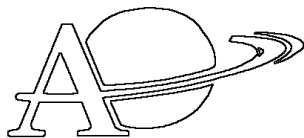
Pořadatel



Organizátor



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



# Astronomická olympiáda 2011/2012

kategorie A-B,  
krajské kolo

## praktický úkol

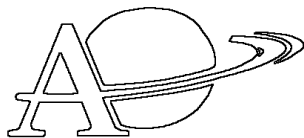
### Astrofotografie

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

---

### další výročí

- 8. leden – [Johann Fabricius](#), 425 let od narození (1587)
  - 13. únor – [John Dreyer](#), 160 let od narození (1852)
  - 5. březen – [Gerard Mercator](#), 500 let od narození (1512)
  - 7. březen – [Henry Draper](#), 175 let od narození (1837)
  - 16. duben – [Leonardo da Vinci](#), 560 let od narození (1452)
  - 5. říjen – [Evropská jižní observatoř](#) (ESO), 50 let od založení (1962)
-



# Astronomická olympiáda 2011/2012

kategorie A-B,  
krajské kolo

## Hodnocení:

1. 15 bodů
2. 15 bodů
3. 20 bodů
4. 15 bodů

praktický úkol – maximálně 10 bodů

Celkem lze získat maximálně 75 bodů, do finále Astronomické olympiády postupuje 15 nejlepších řešitelů krajských kol.

## Z hodnocení krajského kola Astronomické olympiády budou vyřazeny:

- a) práce zaslané po termínu
- b) práce, které nebudou mít vyplněny veškeré náležitosti nebo budou nečitelné v části „Identifikace“
- c) nečitelné práce
- d) práce, které budou obsahovat xerokopie z knih nebo jiných prací

## Doporučení pro vypracování krajského kola Astronomické olympiády:

- řešení vypracujte na papír formátu A4 – velký sešit
- ke kreslení obrázků použijte obyčejnou tužku nebo barevný (ale ne červený) tenký fix/propisku

## Důležité kontakty:

internetové stránky Astronomické olympiády

<http://olympiada.astro.cz>

e-mail pro dotazy k Astronomické olympiádě

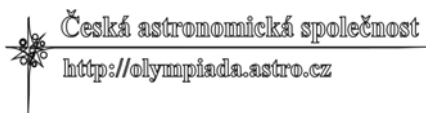
[olympiada@astro.cz](mailto:olympiada@astro.cz)

poštovní adresa pro zaslání vypracovaných řešení:

Hvězdárna a planetárium J. Palisy, VŠB – TUO  
RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.  
17. Listopadu 15  
Ostrava – Poruba  
708 33

zadání krajského kola sestavil Tomáš Gráf v listopadu 2011<sub>4</sub>

### Pořadatel



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

### Organizátor



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