

**Astronoomia lahtine võistlus**  
**18. märts 2007**  
**Noorem rühm (juuniorid)**

**1. Planeedid ja silmused.** Vana-aja astronoomidele oli suureks mõistatuseks planeetide silmusekujuline liikumine. Nüüd me teame selle põhjust: kui oma orbiidil liikuv Maa möödub temast kaugemal liikuvast välisplaneedist, paistab see tähtede suhtes liikuvat vastassuunas tegelikule liikumisele.

Aga kui kiiresti ja kui kaua? Arvutage, kui palju (mitme kraadise nurga võrra) nihkub tähtede suhtes vastasseisu minev Jupiter ühe Maa-ööpäeva jooksul.

**2. Lõunarist põhjapoolkeralt.** Tuntuim lõunataeva tähtkuju – Lõunarist – on tegelikult lõunapoolusest üsna kaugel. Isegi tema kõige lõunapoolsemast tähest Acrux'ist jääb pooluseni tükk maad: selle tähe koordinaadid on  $\alpha = 12^{\text{h}} 27^{\text{m}}$ ;  $\delta = -63^{\circ} 06'$ .

Kas Lõunaristi on võimalik vaadelda ka põhjapoolkeralt? Milline peaks olema vaatluskoha laiuskraad?

**3. Kummaline kaaslane.** Marsi suurem kaaslane Phobos on Päikesesüsteemi ainus looduslik kaaslane, mille tiirlemisperiood on väiksem emaplaneedi pöörlemisperioodist. Seetõttu tõuseb see taevakeha läänekaarest ja loojub idas. Vähem on teada fakt, et Phobose näiv läbimõõt on horisondil märksa väiksem kui seniidis – vastavalt 8 ja 12 kaareminutit.

Kas oskate leida Phobose orbiidi läbimõõtu, teades, et Marsi läbimõõt on 6800 km?

**4. Kui kaua kestab päikesetõus Kuu ekvaatoril?**

**5. Jupiter kui eksoplaneet.** Kujutleme, et meie naabertähe Siiriuse ühelt planeedilt vaadeldakse Päikest, lootusega leida selle ümber tiirlevaid planeete. Kui kaugel Päikesest näevad nad Jupiteri? Siirius asub Päikesest 2.6 parseki kaugusel, Jupiteri orbiidi keskmine raadius on 5.2 astronoomilist ühikut.

**6. Kuu ja Päike kohakuti.** 25. veebruaril tegi USA kosmoseobservatoorium STEREO pildi, kus Kuu tume ketas läheb üle Päikese. Erinevalt maapealsetest päikesevarjutustest ei suuda Kuu sellel pildil Päikest täielikult kinni katta.

Kui kaugel Maast oli STEREO pildi tegemise momendil? Teada on, et Kuu faasiks oli esimene veerand.



**Lisa.** Päikese, planeetide ja Kuu andmete tabel

	Orbiidi raadius	Mass	Läbimõõt	Pöörlemis-periood	Tiirlemis-periood	Tihedus	Raskus-kiirendus	Albeedo
<b>Päike</b>	0	330,000	109.2	25.4	...	1.42	28	
<b>Merkuur</b>	0.4	0.06	0.38	59	0.24	0.98	0.38	0.3
<b>Veenus</b>	0.7	0.81	0.95	243	0.62	0.95	0.9	1.76
<b>Maa</b>	1	1	1	1	1	1	1	1
Tava-ühikutes	150 milj.km.	$6 \cdot 10^{27}$ kg	12756 km	23h 56m 4s	365päeva 6 t. 9 min.	5517 kg/m <sup>3</sup>	9.81 m/s	37%
<b>Kuu</b>	0.0027	0.0123	0.25	27.3	0.075	0.62	0.165	0.2
<b>Marss</b>	1.5	0.11	0.53	1.03	1.9	0.71	0.38	0.4
<b>Jupiter</b>	5.2	317.8	11.2	0.42	11.9	0.24	2.34	1.4
<b>Satum</b>	9.5	95.2	9.4	0.44	29.4	0.12	1.16	1.3
<b>Uraan</b>	19.2	14.5	4	0.72	83.7	0.23	1.15	1.4
<b>Neptuun</b>	30.1	17.2	3.9	0.67	163.7	0.3	1.19	1.1
<b>Pluuto</b>	39.4	0.002	0.18	6.4	248	0.37	0.04	0.8

# Astronoomia lahtine võistlus

18. märts 2007

## Vanem rühm (seniorid)

**1. Kaksiktähe heledus.** Tähekataloogides pannakse tavaliselt kirja tähtede näiv heledus. Kaksiktähtede korral pole see päris täpne – koosneb ju iga selline täht kahest komponendist ja õigem oleks nende heledused eraldi ära märkida. Samal ajal paistab ta ühe tähena ja selle järgi oleks õigem kirja panna ikkagi koguheledus.

Meile lähim täht Kentauri Alfa on selle vastuolu parim näide. See on kolmiksüsteem, mille keskmes oleva kaksiktähe koguheledus on – 0.27 tähesuurst. Sellega oleks ta heledate tähtede pingereas kolmandal kohal. Kui aga võtta aluseks ainult heledaim komponent, siis selle näiv heledus on ainult – 0.01 tähesuurst ja ta langeks neljandale kohale, jäädes pisut tuhmimaks põhjataeva heledaimast tähest Arktuurusest (– 0.04) .

Kas oskate arvutada, milline on Kentauri Alfa nõrgema komponendi tähesuurst?

**2. Planeedid ja silmused.** Vana-aja astronoomidele oli suureks mõistatuseks planeetide silmusekujuline liikumine. Nüüd me teame selle põhjust: kui oma orbiidil liikuv Maa möödub temast kaugemal liikuvast välisplaneedist, paistab see tähtede suhtes liikuvat vastassuunas tegelikule liikumisele.

Aga kui kiiresti ja kui kaua? Arvutage, kui palju (mitme kraadise nurga võrra) nihkub tähtede suhtes vastasseisu minev Jupiter ühe Maa-ööpäeva jooksul.

**3. Lõunarist põhjapoolkeralt.** Tuntuim lõunataeva tähtkuju – Lõunarist – on tegelikult lõunapoolusest üsna kaugel. Isegi tema kõige lõunapoolsemast tähest Acrux'ist jääb pooluseni tükk maad: selle tähe koordinaadid on  $\alpha = 12\text{h } 27\text{m}$ ;  $\delta = - 63^{\circ}06'$  .

Kas Lõunaristi on praegu võimalik vaadelda ka põhjapoolkeralt? Mis kell ja milliselt laiuskraadilt?

**4. Kui kaua kestab päikesetõus Kuu ekvaatoril?**

**5. Kui palav on Kuul?** Kirjutatakse, et tänu atmosfääri puudumisele ja pikale päevale kuumeneb Kuu pind kaunis kõrge temperatuurini. Aga kui kontrolliks?

Arvutage Kuu pinna tasakaaluline temperatuur, kui Päike on Kuu horisondist 30 kraadi kõrgusel. Kuu albeedo (peegeldusvõime) on 12 protsenti.

**6. Kahurist Kuule.** Jules Verne'i romaanis "Kahurist Kuule" ehitati šahtkahur, millest vertikaalselt üles tulistatud mürski viiski kosmonaudid Kuule. Kas oskate arvutada, milline pidi olema mürsu minimaalne algkiirus ja kui kaua kestis sel juhul lend?

**Lisa.** Päikese, planeetide ja Kuu andmete tabel

	Orbiidi raadius	Mass	Läbimõõt	Pöörlemis- periood	Tiirlemis- periood	Tihedus	Raskus- kiirendus	Albeedo
<b>Päike</b>	0	330,000	109.2	25.4	...	1.42	28	
<b>Merkuur</b>	0.4	0.06	0.38	59	0.24	0.98	0.38	0.3
<b>Veenus</b>	0.7	0.81	0.95	243	0.62	0.95	0.9	1.76
<b>Maa</b>	1	1	1	1	1	1	1	1
Tava- ühikutes	150 milj.km.	$6 \cdot 10^{27}$ kg	12756 km	23h 56m 4s	365päeva 6 t. 9 min.	5517 kg/m <sup>3</sup>	9.81 m/s	37%
<b>Kuu</b>	0.0027	0.0123	0.25	27.3	0.075	0.62	0.165	0.2
<b>Marss</b>	1.5	0.11	0.53	1.03	1.9	0.71	0.38	0.4
<b>Jupiter</b>	5.2	317.8	11.2	0.42	11.9	0.24	2.34	1.4
<b>Satum</b>	9.5	95.2	9.4	0.44	29.4	0.12	1.16	1.3
<b>Uraan</b>	19.2	14.5	4	0.72	83.7	0.23	1.15	1.4
<b>Neptuun</b>	30.1	17.2	3.9	0.67	163.7	0.3	1.19	1.1
<b>Pluuto</b>	39.4	0.002	0.18	6.4	248	0.37	0.04	0.8