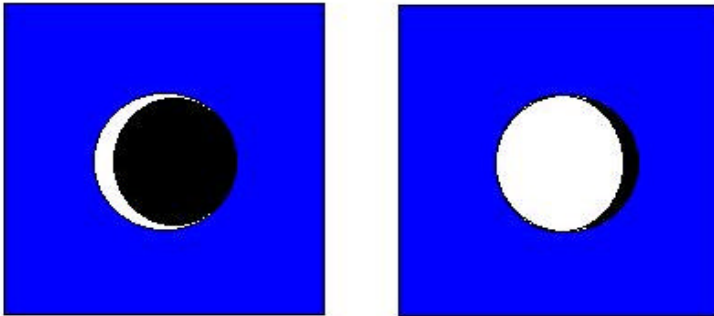


Astronoomia lahtine võistlus 2006. Vanem rühm.

1. **Langeva tähe heledus.** Vaatleja märkis lõunataevas 23 kraadi kõrgusel nähtud meteoori heleduseks +3,5 tähesuurust. Temast 230 km lõuna pool asuv vaatleja nägi sama meteoori seniidis. Milline oli meteoori näiv heledus teise vaatleja jaoks?

2. **Veenuse faasid.** Teie ees on kaks Veenuse pilti, tehtud teleskoobiga erinevatel ajahetkedel. Vasakpoolne on tehtud 60-kordse suurendusega. Millise suurendusega on tehtud parempoolne pilt? Nähtava kujutise mastaap on mõlemal pildil sama.



3. **“Hius” versus Venus.** Arkadi ja Boris Strugatski ulmeromaanis “Purpurpunaste pilvede maa” lendab footonrakett “Hius” nii, et tema kiirendus on kogu aeg võrdne raskuskiirendusega Maa pinnal ning lennu suund otse Maalt Veenusele. Romaanis on kirjeldatud manöövrit, kus rakett seiskab mootorid, pöörab end 180 kraadi ning alustab seejärel pidurdamist.

Vastake küsimustele:

1. Kui kaua lend kestab lend juhul, kui starditakse momendil, kus Veenus on alumises ühenduses Päikesega?
2. Kui kaugel Maast asub siis punkt, kus rakett tuleb ümber pöörata?
3. Visandage “Hius”e trajektoor.

4. **Kaksikplaneet Maa.** “Hius” on jõudnud orbiidile ümber Veenuse ja kosmonaudid heidavad enne atmosfääri sisenemist pilgu tahapoole. Nad näevad Maad, mis on sel hetkel vastasseisus Päikesega ja selle kõrval teist heledat tähekest – Kuud.

Arvutage, kui kaugel Maast paistab Kuu Veenuse taevas, kui on teada, et Maalt vaadatuna on Kuu faas sel hetkel 20 protsenti (sirbi maksimaalne laius on üks viiendik Kuu näivast läbimõõdust). Leidke ka Maa ja Kuu näivad tähesuurused, teades, et mõlemad saavad oma valguse Päikeselt ja et täiskuu heledus Maalt vaadatuna on -13^m .

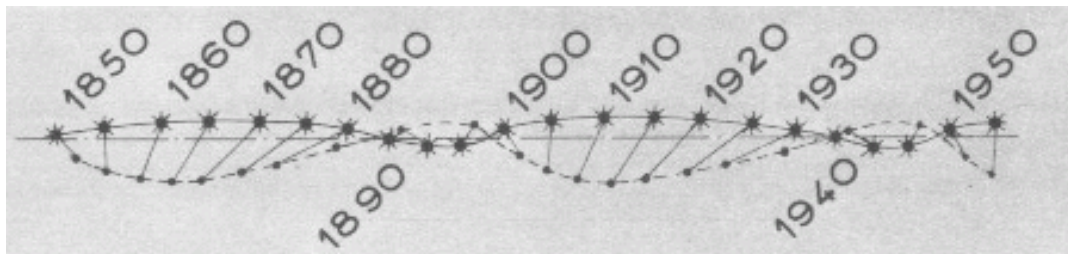
5. **Tuleviku kosmoseteleskoop.** NASA tulevane 6-meetrine James Webb’i kosmoseteleskoop on planeeritud viia Maa orbiidi nn. teise Lagrange’i punkti, kus tema tiirlemisperiood ümber Maa on võrdne Maa tiirlemisperioodiga ümber Päikesele, orbiidi tasand aga ühtib Maa orbiidi tasandiga.

Nii asub teleskoop kogu aeg Maa varjus ja ära langevad paljud Hubble'i kosmoseteleskoobile omased probleemid, mis on seotud tema kaitsmisega Päikese kiirguse eest. Vastake:

1. Kui kaugel Maast asub kirjeldatud punkt?
2. Kas Maa varjukoonus ulatub nii kaugemale? Kui jah, siis kui suur on seal varjukoonus läbimõõt?
3. Kas sama võtet saab kasutada Marsil? Aga Veenusel?

6. **Siirius kaaslane**. Õhtul välja minnes näete madalal lõunataevas väga heledat tähte. See on Siirius, kõige suurema näiva heledusega (-1.44^m) täht Maa taevas.

Aastatel 1834 – 1844 Siirius liikumist jälginud F.Bessel pani tähele, et täht liigub naabertähtede suhtes loogelist teed mööda. Ta oletas, et Siiriusel on tuhm kaaslane. Nii oligi – kaaslase avastas A.Clark 18 aastat hiljem, selle heleduseks on mõõdetud 8.67^m . Sellest ajast alates jälgitakse neid mõlemaid, tulemust näete järgmisel joonisel:



Astromeetrilistest mõõtmistest on leitud, et kaaslase orbiidi pikem pooltelg on $7''.62$ ning Siirius parallax on $0''.375$. Mõlema tähe spektriklassiks võib võtta ligikaudu A0.

Leida Siirius ja tema kaaslase massid, läbimõõdud ning keskmised tihedused. Tihedusi võrrelda vee tihedusega, läbimõõte teile tuntud taevakehade läbimõõdudega. 5-nda tähesuurusega tähe kiirgusvõimsuseks võtke $3.4 \cdot 10^{10} \text{ W/m}^2$.

Lisa. Päikese, planeetide ja Kuu andmete tabel

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