

1. naloga

Briert Lenarčič

Prvi sladkor, ki so ga astronomi odkrili v medzvezdnih oblakih, je glikolaldehid CH_2OHCHO . V nekem medzvezdnem oblaku s polmerom 2 parseka je koncentracija molekul (število molekul v stolpcu oblaka z osnovno ploskvijo 1 kvadratni centimeter) v smeri proti središču oblaka $2,8 \times 10^{14}$ molekul/ cm^2 . Oцени celotno maso molekul glikolaldehida v tem oblaku.

$$M_{\text{CH}_2\text{OHCHO}} \approx 58 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$R = 2 \text{ pc} = 9,6 \cdot 10^{12} \text{ km}$$

$$S \approx R^2 \approx 10^{26} \text{ km}^2 = 10^{36} \text{ cm}^2$$

$$N = S \cdot 2,8 \cdot 10^{14} \text{ cm}^{-2} = 10^{36} \text{ cm}^2 \cdot 2,8 \cdot 10^{14} \text{ cm}^{-2} = 10^{50}$$

$$n = \frac{N}{10^{24} \text{ mol}^{-1}} = 10^{26} \text{ mol}$$

$$m = M \cdot n = 58 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 10^{26} \text{ mol} \approx 10^{28} \text{ g} = \underline{\underline{10^{25} \text{ kg}}}$$

2. naloga

Bret Lenarčič

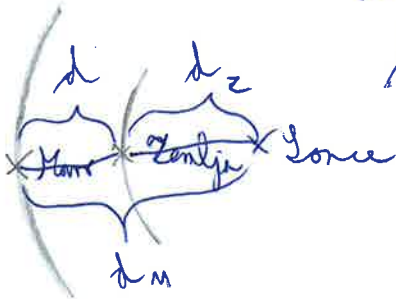
Vesoljska ladja ima neverjeten pogon, ki troši zanemarljivo malo goriva in lahko mnogo let ladjo pospešuje s pospeškom 1 g. Ta vesoljska ladja vozi med nizko orbito okoli Zemlje do nizke orbite okoli Marsa. Oцени, najmanj koliko časa in največ koliko časa lahko traja dolžina leta te vesoljske ladje. Predpostavi, da mora imeti ladja v bližini Zemlje in Marsa hitrost nič glede na Sonce.

Ko je Mars v opoziciji s Soncem:

$$d_M = 1,5 \text{ a.e.} = 2,25 \cdot 10^8 \text{ km}$$

$$d_Z = 1 \text{ a.e.} = 1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$$

$$d = d_M - d_Z = 0,5 \text{ a.e.} = 7,5 \cdot 10^7 \text{ km}$$

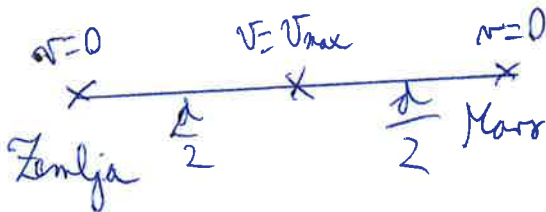


$$a = g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

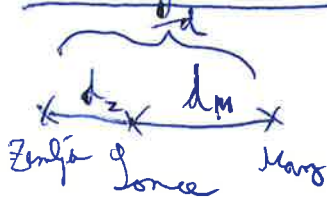
$$\frac{d}{2} = \frac{at^2}{8} \Rightarrow d = \frac{at^2}{4}$$

$$t = \sqrt{\frac{4d}{a}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 10^{11} \text{ m}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} \approx \underline{\underline{10^5 \text{ s}}}$$

$$= \underline{\underline{1 \text{ dan}}}$$



Ko je Mars v konjunkciji s Soncem:



$$d = d_Z + d_M = 2,5 \text{ a.e.} = 3,75 \cdot 10^8 \text{ km}$$

$$t = \sqrt{\frac{4d}{a}} = \sqrt{\frac{1,5 \cdot 10^{12} \text{ m}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} \approx \underline{\underline{3,5 \cdot 10^5 \text{ s}}}$$

$$\approx \underline{\underline{3,5 \text{ dneva}}}$$

3. naloga

Brest Lenarčič

Zvezda R Andromede zaradi močnega zvezdnega vetra izgublja 10^{-6} mase Sonca letno. Oцени gostoto delcev zvezdnega vetra iz te zvezde v bližini Osončja. Predpostavi, da delci z zvezde letijo enakomerno in premočrtno v vse smeri s hitrostjo 3×10^2 km/s. Letna paralaksa R Andromede je $0,004''$.

$$d = \frac{1}{0,004''} \text{ pc} = 250 \text{ pc} = 1,2 \cdot 10^{15} \text{ km} = 1,2 \cdot 10^{18} \text{ m}$$

Zvezda izgublja ~~10⁻⁶ mase Sonca~~

$$\frac{10^{-6} m_{\text{sonca}}}{\text{leto}} = 10^{24} \frac{\text{kg}}{\text{leto}}$$

$$\chi \approx \frac{10^{24} \frac{\text{kg}}{\text{leto}}}{d^2} = \frac{10^{24} \frac{\text{kg}}{\text{leto}}}{1,4 \cdot 10^{36} \text{ m}^2} = \underline{\underline{7 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{leto}}}}$$

4. naloga

Jure Lenarčič

Vsak od teleskopov sistema KELT je opremljen z objektivom premera 42 mm in CCD kamero velikosti 37x37 mm in z 4096x4096 slikovnimi elementi (piksli). Teleskop pokriva 26°x26° veliko polje neba. Kamera je najbolj občutljiva pri valovni dolžini svetlobe 600 nm. Izračunaj teoretično kotno ločljivost sistema teleskop-CCD kamera.

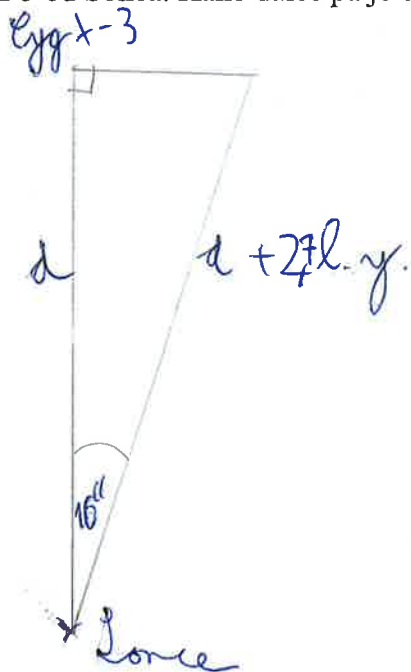
$$\frac{26^\circ}{4096} = \underline{\underline{20''}}$$

Bret Lenarčič

5. naloga

Rentgenski izvor Cyg X-3 v Labodu je spremenljiv. Astronomi so opazili, da iz območja neba, ki je od izvora Cyg X-3 na nebu oddaljen $16''$, ravno tako prihaja rentgenska svetloba z enako periodo spremembe sija, le da s časovnim zamikom 2,7 let glede na Cyg X-3.

Izračunaj, kako daleč je Cyg X-3 od Sonca. Kako daleč pa je od središča naše Galaksije?



$$\frac{d}{d+2,7 \text{ l. y.}} = \cos 16'' \approx \frac{16''}{180^\circ}$$

$$\cos 16'' \approx 1 - \frac{16''}{180^\circ} \cdot \pi = 1 - \frac{\pi}{40500} \approx \frac{12999}{13000}$$

$$d = (d+2,7 \text{ l. y.}) \cos 16'' = \frac{12999}{13000} (d+2,7 \text{ l. y.}) = \frac{12999}{13000} d + \left(\frac{12999}{13000}\right) \cdot 2,7 \text{ l. y.}$$

$$\frac{1}{13000} d = \frac{12999}{13000} \cdot 2,7 \text{ l. y.} \approx 2,7 \text{ l. y.}$$

$$d = 13000 \cdot 2,7 \text{ l. y.} = \underline{\underline{350000 \text{ l. y.}}}$$