

DRŽAVNO NATJECANJE IZ ASTRONOMIJE 2022. GODINE
ZADACI S RJEŠENJIMA
2.razred srednje škole

Zadaci za Školsko natjecanje iz astronomije 2021./2022.

2. razred srednje škole

8	
---	--

- Raketa je ispaljena vertikalno uvis s površine Zemlje brzinom 20 km/s. Kolika će biti njezina brzina kada bude beskonačno udaljena od Zemlje?
Zanemarujemo otpor atmosfere. ($M_Z = 6 \cdot 10^{24} kg$, $R = 6400 km$, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} m^3 kg^{-1} s^{-2}$)

$$v_0 = 20 \text{ km/s}$$

$$M_Z = 6 \cdot 10^{24} kg$$

$$R = 6400 km$$

$$v = ?$$

$$E_{k0} + E_{p0} = E_k + E_p$$

$$\frac{m \cdot v_0^2}{2} - \frac{G \cdot m \cdot M_Z}{R} = \frac{m \cdot v^2}{2} + 0 \quad 2 \text{ boda}$$

$$\frac{v_0^2}{2} - \frac{G \cdot M_Z}{R} = \frac{v^2}{2}$$

$$v^2 = v_0^2 - \frac{2 \cdot G \cdot M_Z}{R} \quad 2 \text{ boda}$$

$$v = \sqrt{v_0^2 - \frac{2 \cdot G \cdot M_Z}{R}} \quad 2 \text{ boda}$$

$$v = \sqrt{4 \cdot 10^8 \left(\frac{m^2}{s^2} \right) - \frac{2 \cdot 6,67 \cdot 10^{-11} m^3 kg^{-1} s^{-2} \cdot 6 \cdot 10^{24} kg}{6,4 \cdot 10^6 m}}$$

$$v = 16\,581 \text{ m/s} \quad 2 \text{ boda}$$

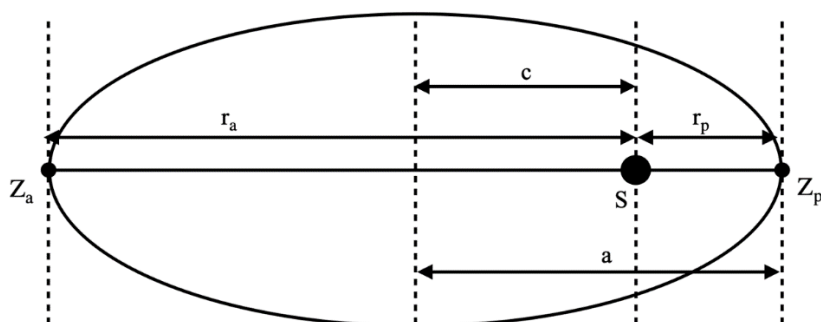
8

2. Za koliko je postotaka veća brzina Zemljine revolucije u perihelu od brzine revolucije u afelu, ako je numerički ekscentricitet Zemljine staze oko Sunca $e=0,017$? Nacrtajte skicu, označite Zemlju u oba položaja u odnosu na Sunce i označite međusobnu udaljenosti u afelu i perihelu.

Rješenje:

$$e=0,017$$

$$\frac{v_p - v_a}{v_a} \cdot 100\% = ?$$



2 boda

Oznaka Z_a označava Zemlju u afelu, a oznaka Z_p Zemlju u perihelu.

$$r \cdot v = konst \quad (2. \text{ Keplerov zakon})$$

$$\frac{v_p}{v_a} = \frac{r_a}{r_p}$$

1bod

$$\frac{r_a}{r_p} = \frac{a+c}{a-c} = \frac{a(1+c/a)}{a(1-c/a)} = \left[\frac{c}{a} = e \right] = \frac{1+e}{1-e}$$

2 boda

$$\frac{v_p}{v_a} = \frac{r_a}{r_p} = \frac{1+e}{1-e} = \frac{1+0,017}{1-0,017} = 1,035$$

1 bod

$$\frac{v_p - v_a}{v_a} = \frac{v_p/v_a - 1}{1} = 1,035 - 1 = 0,035$$

$$\frac{v_p - v_a}{v_a} = 3,5\%$$

2boda

6	
---	--

3. Koliko je najmanje korisno povećanje teleskopa s objektivom promjera 140 mm i žarišne daljine 100cm? Kolika mora biti žarišna duljina okulara da bi se ostvarilo to povećanje? Kolika je kutna razlučivost tog objektiva? (pupila oka je $p=7\text{mm}$)
Rješenje:

$$D=140\text{mm}$$

$$F=100\text{ cm}$$

$$p=7\text{mm}$$

$$A=?$$

$$f=?$$

$$\Phi''=?$$

$$A = \frac{D}{p} = \frac{F}{f} \quad - \quad 1 \text{ bod}$$

$$A = \frac{140\text{mm}}{7\text{mm}} = 20 \quad 1 \text{ bod}$$

$$f = \frac{F}{A} \quad 1 \text{ bod}$$

$$f = \frac{100\text{cm}}{20} = 5\text{cm} \quad 1 \text{ bod}$$

$$\Phi'' = \frac{120''}{D(\text{mm})} \quad 1 \text{ bod}$$

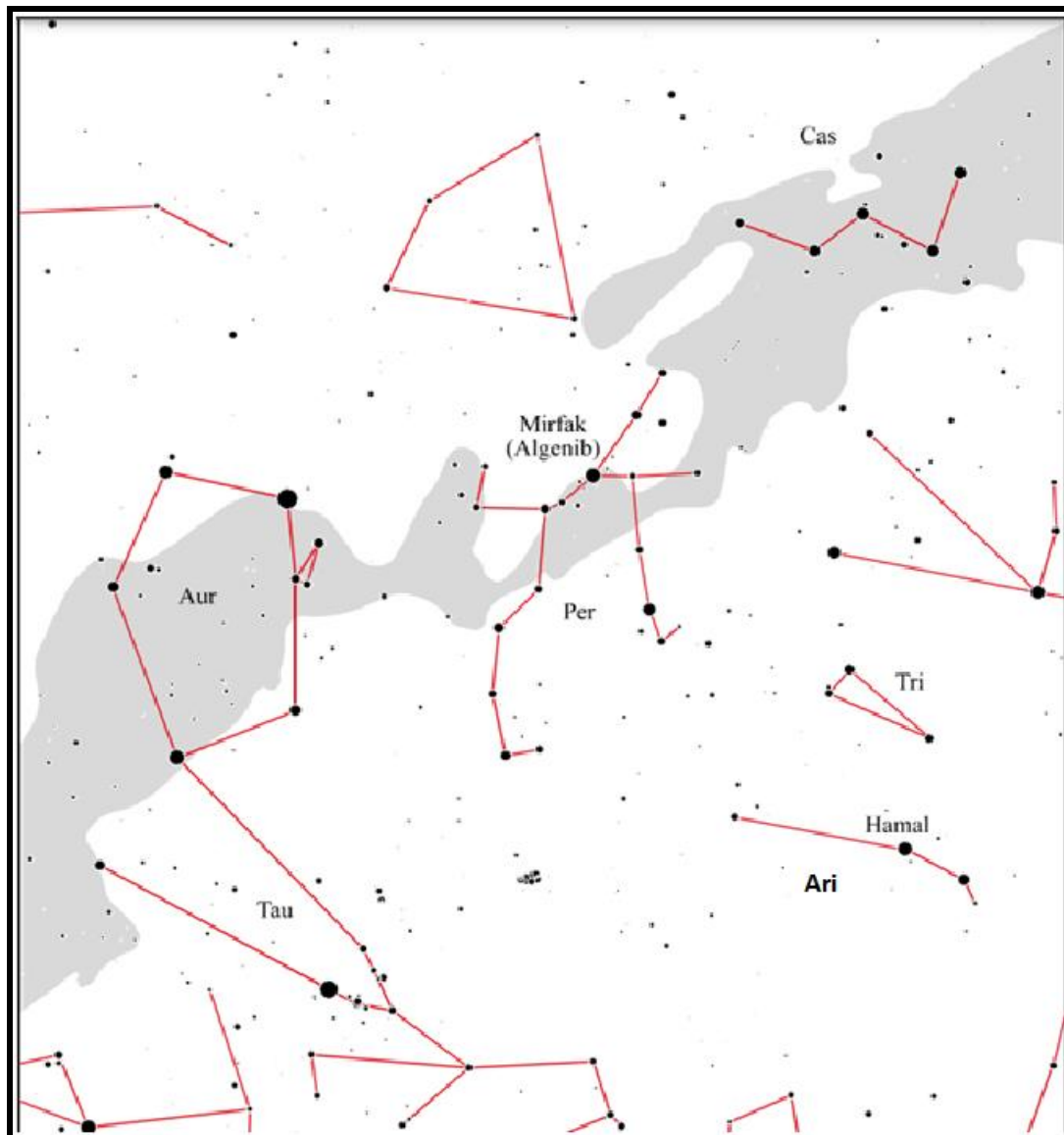
$$\Phi'' = \frac{120''}{140}$$

$$\Phi'' = 0,86'' \quad 1 \text{ bod}$$

8	
---	--

4. Na karti neba:

- upiši latinske kratice zviježđa: Kočijaš, Bik, Kasiopeja, Ovan, Perzej i Trokut.
- upiši imena najsajnijih zvijezda zviježđa Ovna i Perzeja.



Svaki traženi odgovor 1 bod