

Rješenja zadataka za državno natjecanje iz astronomije u šk. 2020./2021. za
8. razred osnovne škole

11	
----	--

1. Neki satelit kruži u orbiti oko Zemlje na visini od 380 km. Koliku udaljenost će prijeći kad napravi dva ophoda oko Zemlje? Promjer Zemlje iznosi 12756 km. Rješenje zaokruži na dvije decimale.

Rješenje:

$$h = 380 \text{ km}$$

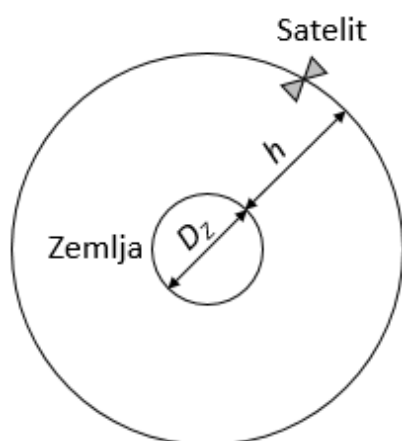
$$D_Z = 12756 \text{ km}$$

(1 bod)

$$s = ?$$

Skica:

(2 boda)



Polumjer Zemlje:

$$r = \frac{D_Z}{2} = \frac{12756 \text{ km}}{2} = 6378 \text{ km}$$

(2 boda)

Udaljenost koju prijeđe satelit jednaka je opsegu:

$$s = O = 2 \cdot (r + h) \cdot \pi$$

(2 boda)

$$s = 2 \cdot (6378 \text{ km} + 380 \text{ km}) \cdot 3,14 = 42440,24 \text{ km}$$

(2 boda)

Ako satelit napravi dva ophoda oko Zemlje prijeći će:

$$s_2 = s \cdot 2 = 42440,24 \text{ km} \cdot 2 = 84880,48 \text{ km}$$

(2 boda)

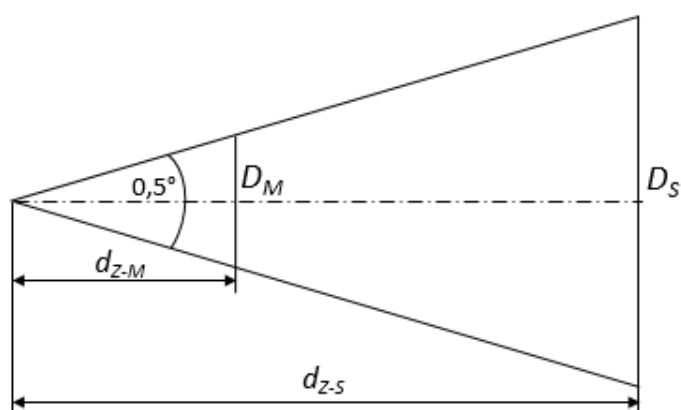
Napomena: priznaju se i alternativni načini rješavanja te širi raspon brojeva kao točno rješenje.

2. Izračunaj promjer Sunca uz poznati polumjer Mjeseca ako je Mjesec oko 390 puta bliže Zemlji nego Sunce. Iz već dobivenih mjerenja znamo da su Mjesec i Sunce iste veličine na nebu, $0,5^\circ$. Polumjer Mjeseca iznosi 1738 km. Uz rješenje nacrtaj skicu. Dobiveni Sunčev promjer zaokruži na dvije decimale.

Rješenje:

Skica:

(2 boda)



Promjer Mjeseca:

$$r_M = 1738 \text{ km}$$

(1 bod)

$$D_M = 2 \cdot r_M = 2 \cdot 1738 \text{ km} = 3476 \text{ km}$$

(2 boda)

Srednja udaljenost Zemlje od Sunca:

$$d_{Z-S} = 149600000 \text{ km}$$

(1 bod)

$$d_{Z-M} = \frac{d_{Z-S}}{390} = \frac{149600000 \text{ km}}{390} \approx 384000 \text{ km}$$

(2 boda)

Promjer Sunca:

$$D_S : D_M = d_{Z-S} : d_{Z-M}$$

(2 boda)

$$D_S \cdot d_{Z-M} = D_M \cdot d_{Z-S} \quad / : d_{Z-M}$$

$$D_S = \frac{D_M \cdot d_{Z-S}}{d_{Z-M}} = \frac{3476 \text{ km} \cdot 149600000 \text{ km}}{384000 \text{ km}} = 1354191,67 \text{ km}$$

(2 boda)

Napomena: priznaju se i alternativni načini rješavanja, izgled skice koja ima veze s postavljenim zadatkom te vrijednost $d_{Z-S} = 150000000 \text{ km}$.

3. Pretpostavimo da dva tijela istodobno ispustimo iznad dva različita planeta, Marsa i Venere. Provjeri hoće li tijela koja 8 sekundi slobodno padaju prijeći jednake udaljenosti. Ukoliko im udaljenost nije ista izračunaj njenu razliku.

Napomena: vrijednost g na Marsu iznosi $0,38 g_Z$, a na Veneri $0,88 g_Z$.

Rješenje:

$$t = 8 \text{ s}$$

$$g_Z = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (1 \text{ bod})$$

$$g_M = 0,38 g_Z = 0,38 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 3,73 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (2 \text{ boda})$$

$$g_V = 0,88 g_Z = 0,88 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 8,63 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (2 \text{ boda})$$

Udaljenost koju tijela prijeđu pri slobodnom padu:

$$\text{Mars: } s_M = \frac{1}{2} g_M t^2 = \frac{1}{2} \cdot 3,73 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (8 \text{ s})^2 = \frac{1}{2} \cdot 3,73 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 64 \cancel{\text{s}^2} = 119,36 \text{ m} \quad (3 \text{ boda})$$

$$\text{Venera: } s_V = \frac{1}{2} g_V t^2 = \frac{1}{2} \cdot 8,63 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (8 \text{ s})^2 = \frac{1}{2} \cdot 8,63 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 64 \cancel{\text{s}^2} = 276,16 \text{ m} \quad (3 \text{ boda})$$

Razlika prijeđene udaljenosti na planetima:

$$\Delta s = s_V - s_M = 276,16 \text{ m} - 119,36 \text{ m} = 156,8 \text{ m} \quad (2 \text{ boda})$$

Napomena: priznaju se i alternativni načini rješavanja.

4. Na priloženoj karti ljetnoga neba označi sljedeće:

- a) linijama poveži zvijezde u Volaru (2 boda)
- b) linijama poveži zvijezde u Sjevernoj kruni (2 boda)
- c) linijama poveži zvijezde u Orlu (2 boda)
- d) zvijezdu Albireo u Labudu (2 boda)
- e) zvijezdu Antares u Škorpionu (2 boda)
- f) zvijezdu Alšain u Orlu (2 boda)
- g) položaj objekta M13 u Herkulu. (2 boda)

