

Osnovna škola

Uputa: U svim zadacima gdje je to potrebno koristiti $g = 10 \text{ N/kg}$.

- Pri izgradnji visoke zgrade dizalica snage 4 kW podigne betonski blok mase 2 t na visinu 8 m.
 - Koliki rad obavi motor dizalice pri podizanju tereta?
 - Koliko je vremena potrebno dizalici da podigne teret?

(7 bodova)
- Oslonac dijeli polugu duljine 1 m na dva dijela koji se međusobno odnose kao 2:3. Ako 10 cm od ruba kraćeg dijela poluge objesimo 2 jednaka utega, koliko takvih istih utega trebamo objesiti na rub dužeg dijela poluge? **(10 bodova)**
- Katarina je na poklon dobila privjesak. Da bi provjerila je li privjesak od zlata, odlučila je poslužiti se uskom visokom posudom okruglog dna polumjera 1.5 cm i visine 0.12 m, napunjenom vodom do $\frac{2}{3}$ volumena. Kada je u posudu uronila privjesak mase 15 g, razina vode u posudi se podigla za 10 %. Je li Katarinin privjesak od zlata? Gustoća zlata 19600 kg/m^3 . **(10 bodova)**
- Na oprugu se redom vješaju utezi mase 100 g, 200 g, 300 g i nakon produljenja duljine opruge redom iznose 12 cm, 14 cm, 16 cm.
 - Kolika je duljina neopterećene opruge?
 - Skicirajte graf ovisnosti produljenja opruge o sili.
 - Koliki je faktor trenja između kvadra mase 0.5 kg i podloge, ako se opruga produlji za 3 cm kada njome vučemo kvadar u horizontalnom smjeru tako da se on giba stalnom brzinom?

(13 bodova)
- Marko i Ana slažu strujne krugove jednom baterijom i sa zelenim i crvenim žaruljicama. Crvena žaruljica ima dva puta veći otpor od zelene. Spojili su strujni krug koji se sastoji od baterije i dvije zelene žaruljice u seriji. Marko kaže: „Ako sad dodamo još jednu zelenu žaruljicu u seriju, onda će sve tri žaruljice svijetliti slabijim sjajem. Kako onda moramo spojiti jednu crvenu žaruljicu, pa da jedna od zelenih žaruljica svijetli prijašnjim sjajem (kao što je svijetlila dok su bile spojene dvije zelene žaruljice u seriju)? „ – „To uopće nije problem“ – kaže Ana i spoji žaruljice. Kako je Ana spojila žaruljice?
Nacrtajte početnu shemu sa dvije zelene žaruljice i konačno rješenje. Na shemi konačnog rješenja označite koja zelena žaruljica svijetli zadanim sjajem. Rješenje bez postupka ili objašnjenja neće donositi bodove. **(10 bodova)**

Osnovna škola

RJEŠENJA I BODOVANJE

Upute za bodovanje: Ovdje je prikazan jedan način rješavanja zadataka. Ako učenici riješe zadatak drugačijim, a fizikalno ispravnim načinom, treba im dati puni broj bodova predviđen za taj zadatak. Ako učenici ne napišu posebno svaki ovdje predviđeni korak, a vidljivo je da su ga napravili (npr. pretvorene jedinice odmah upišu u formulu), treba im dati bodove kao da su ga napisali. Učenici ne moraju unositi mjerne jedinice u formulu, no rezultat mora sadržavati ispravno napisanu mjernu jedinicu. U koracima koji sadrže formulu i brojeći rezultat, brojeći rezultat uvijek nosi 1 bod, a ostatak bodova pripada formuli ili zaključku, koji mogu biti direktno napisani ili vidljivi iz konteksta.

- 1)
- a) $m_{\text{bloka}} = 2 \text{ t} = 2000 \text{ kg}$ 1 bod
 $W = F \cdot s = mgh = 2000 \text{ kg} \cdot 10 \text{ N/kg} \cdot 8 \text{ m} = 160000 \text{ J}$ 3 boda
- b) $P = 4 \text{ kW} = 4000 \text{ W}$ 1
bod $t = \frac{W}{P} = \frac{160000 \text{ J}}{4000 \text{ W}} = 40 \text{ s}$ 2
boda
- 2)
- $l_{\text{kraći}} = \frac{2}{5} \cdot 100 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$ 2 boda
 $l_{\text{duži}} = \frac{3}{5} \cdot 100 \text{ cm} = 60 \text{ cm}$ 2 boda
 $l_1 = 40 \text{ cm} - 10 \text{ cm} = 30 \text{ cm}$ 1 bod
 Jednadžba poluge: $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$ 1 bod
 $F_1 = 2mg$ 1 bod
 $F_2 = \frac{2mg \cdot 30 \text{ cm}}{60 \text{ cm}} = 1mg \rightarrow$ treba 1 uteg 3 boda
- Duljine dužeg i kraćeg dijela poluge mogu se očitati i iz slike, tj. ne moraju se nužno izračunati na gore navedeni način.
- 3) $h = 0.12 \text{ m} = 12 \text{ cm}$ 1 bod
 $V_{\text{posude}} = S \cdot h = r^2 \pi \cdot h = 84.78 \text{ cm}^3$ 3 boda
 $V_{\text{vode}} = \frac{2}{3} V_{\text{posude}} = \frac{2}{3} \cdot 84.78 \text{ cm}^3 = 56.52 \text{ cm}^3$ 1 bod
 $V_{\text{privjeska}} = 0.1 \cdot V_{\text{vode}} = 0.1 \cdot 56.52 \text{ cm}^3 = 5.562 \text{ cm}^3$ 1
bod
- $\rho_{\text{privjeska}} = \frac{m}{V} = \frac{15 \text{ g}}{5.562 \text{ cm}^3} = 2.69 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ 2 boda
 $\rho_{\text{zlata}} = 19600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 19.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} > 2.69 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, 1 bod
 što znači da privjesak nije od zlata 1 bod
- 4)
- a) Za svakih 100g opruga se produlji za 2 cm, što znači da je duljina neopterećene opruge 10 cm. (Ovaj podatak može se očitati i iz grafa u b) dijelu zadatka.) 2 boda
- b) $F_1 = m_1g = 1\text{N}$, $F_2 = 2\text{N}$, $F_3 = 3\text{N}$ 1 bod

OPĆINSKO/GRADSKO NATJECANJE IZ FIZIKE – 29.1.2008.

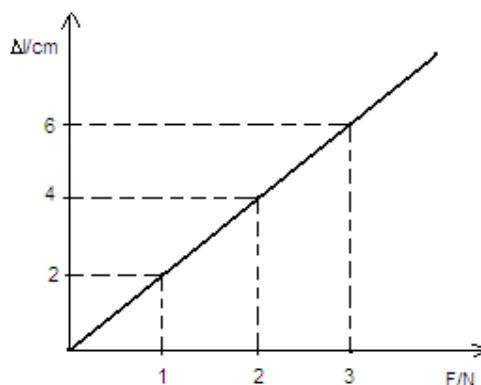
$$\Delta l_1 = 2 \text{ cm}, \Delta l_2 = 4 \text{ cm}, \Delta l_3 = 6 \text{ cm}$$

1

bod

Ukoliko učenici ne izračunaju posebno silu i produljenje, a ispravno ih unesu u graf, treba im dati gornja dva boda.

Ispravan graf (F/N na apscisi, $\Delta l/\text{cm}$ (ili m) na ordinati, s tim da moraju biti ucrtane barem dvije točke i pravac provučen kroz točke) s dobro označenim osima (označena fizikalna veličina, mjerna jedinica i jedinica skale na obje osi) nosi **4 boda**. Za ispravan graf s nepotpuno označenom jednom osi daje se **3 boda**, a s nepotpuno označene obje osi **2 boda**. Za ispravan graf sa zamijenjenim osima (F- Δl) daje se **2 boda**. Za graf gdje je na ordinati ucrtana duljina umjesto produljenja daje se **2 boda**.



- c) Kada se opruga produlji za 3 cm vučna sila iznosi 1.5 N **2 boda**
 (zaključak može biti izveden iz grafa ili iz činjenice da se opruga produlji za 2 cm kada primijenimo silu od 1 N)

$$F_g = mg = 5 \text{ N}$$

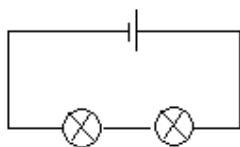
1

bod

$$\mu = \frac{F_{\text{tr}}}{F_g} = \frac{1.5 \text{ N}}{5 \text{ N}} = 0.3$$

2 boda

5. Početna shema:

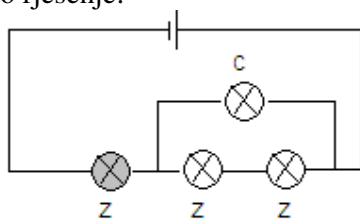


2 boda

$$R_C = 2R_Z$$

1 bod

Konačno rješenje:



3 boda

OPĆINSKO/GRADSKO NATJECANJE IZ FIZIKE – 29.1.2008.

Ako u konačnom rješenju nije označena žaruljica koja svijetli zadanim sjajem, daje se **2 boda (umjesto 3)**. Ako ima više ponuđenih slika za konačno rješenje, a niti jedna nije označena kao „pravo rješenje“ učenik ne dobiva niti jedan bod.

Objašnjenje: $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_C} + \frac{1}{2R_Z}$, $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{2R_Z} + \frac{1}{2R_Z}$, $R_p = R_Z$

2 boda

Ukupni otpor kruga je jednak kao i prije, pa će kroz označenu zelenu žaruljicu teći jednaka struja kao i prije, te će ona svijetliti jednakim sjajem kao i u početnoj shemi.

Ili

$$R_2 = R_Z + R_p = 2R_Z = R_1$$

2

boda

Ukoliko učenici na drugačiji, a ispravan način dođu do činjenice da paralela koja se sastoji od dvije zelene žaruljice i jedne crvene ima jednak otpor kao jedna zelena žaruljica, treba im dati 2 boda.

Ukoliko učenici ne napišu da je ukupni otpor jednak u oba strujna kruga, pa da je sjaj zato jednak, ne dobivaju zadnja dva boda.

Ukoliko učenici ne napišu na početku $R_C = 2R_Z$, a kasnije je vidljivo da su to upotrijebili, trebaju dobiti 1 bod kao da su to posebno napisali.