

## OPĆINSKO/GRADSKO NATJECANJE IZ FIZIKE – 31.1.2007.

### Osnovna škola

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

#### 1. zadatak (8 bodova)

Poluga je duga ukupno 3 m. Oslonac se nalazi na sredini poluge. Na lijevoj strani, na udaljenosti 80 cm od oslonca, ovješeno je tijelo A, mase 15kg. Na koju udaljenost od desnog kraja poluge treba ovjesiti tijelo B, mase 20 kg da bi poluga bila u ravnoteži?

#### 2. zadatak (9 bodova)

Kada dječak leži na leđima djeluje na podlogu tlakom 1.7 kPa. Kolikim će tlakom dječak djelovati na podlogu ako se ustane i stoji na obje noge? Površina dječakovog tijela približno je 30 puta veća od površine jednog njegovog stopala.

#### 3. zadatak (10 bodova)

Tijelo mase 20 dag ovješeno je o dinamometar. Zbog težine tijela dinamometar se izvuče za 5 podjeljaka.

- Koliku silu označava jedan podjeljak na skali tog dinamometra?
- Za koliko se podjeljaka izvuče dinamometar ako taj isti kvadar dinamometrom vučemo po stolu silom u horizontalnom smjeru tako da se on giba jednoliko? Faktor trenja između kvadra i podloge je 0.4.

#### 4. zadatak (11 bodova)

U posudu koja sadrži jednu litru vode sobne temperature uronimo električni grijač snage 100 W. Za koliko je porasla temperatura vode ako je zagrijavamo 3.5 minuta, pri čemu 40% energije grijača prelazi u okolinu? Specifični toplinski kapacitet vode iznosi 4200J/kgK.

#### 5.zadatak (12 bodova)

Tri otpornika spojena su u strujni krug, od čega je jedan otpornik otpora R, a dva su otpora 2R.

- Na koliko različitih načina možemo spojiti ta tri otpornika u strujni krug? Nacrtajte sve sheme strujnih krugova.
- U kojem će slučaju ukupna struja u krugu biti najveća ako su sve baterije iste? Kratko obrazložite svoj odgovor.

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. 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 (npr. u prvom zadatku odgovor «Ako se površina smanji 15 puta, tlak će se povećati 15 puta, pa će tlak kada dječak stoji na obje noge biti  $15 \cdot 1.7kPa = 25.5kPa$ », nosi 4 boda, od čega je jedna bod za rezultat, a ostala 3 boda za zaključak). Ako je rezultat napisan bez ikakvog postupka ne nosi niti jedan bod.

1) Zakon poluge:  $l_A \cdot G_A = l_B \cdot G_B$  **2 boda**  
 $G_A = m_A \cdot g = 150N$  **1 bod**  
 $G_B = m_B \cdot g = 200N$  **1 bod**  
 $l_B = \frac{l_A \cdot G_A}{G_B} = 0.6m = 60 \text{ cm}$  **2 boda**

Polovica poluge:  $\frac{l}{2} = 1.5m$

Tražena duljina:  $x = \frac{l}{2} - l_B = 0.9m = 90cm$  **2 boda**

2) Tlak na podlogu:  $p = \frac{F}{S}$  **1 bod**

$S_1$  - površina kad dječak leži

$S_2$  - površina kad dječak stoji na obje noge

Površina kad dječak leži je 30 puta veća nego kad dječak stoji na jednoj nozi i 15 puta veća nego

**1 bod**

kad stoji na obje noge:  $S_1 = 15S_2$

**2 boda**

$p_1 \cdot S_1 = p_2 \cdot S_2$

**2 boda**

$p_2 = \frac{p_1 \cdot 15S_2}{S_2} = 25.5kPa$

**3 boda**

Ako učenik zaključi na sljedeći način: «Kada dječak stoji na obje noge površina se smanji 15 puta, a budući da su tlak i površina obrnuto proporcionalne veličine, tlak će se povećati 15 puta, pa će tlak kada dječak stoji na obje noge biti  $15 \cdot 1.7kPa = 25.5kPa$ » dobiva svih 9 bodova.

3) a)  $m = 20 \text{ dag} = 0.2 \text{ kg}$  **1 bod**  
 $F_g = m \cdot g = 2N$  **2 boda**  
 1 podjeljak =  $\frac{F_g}{N} = \frac{2N}{5} = 0.4N$  **2 boda**

OPĆINSKO/GRADSKO NATJECANJE IZ FIZIKE – 31.1.2007.

b) Pri jednolikom gibanju kvadra vučna sila je jednaka sili trenja:

$$F_{vučno} = F_{trenja}$$

1 bod

$$F_{trenja} = \mu \cdot F_g = 0.8N$$

2 boda

$$\text{Broj podjeljaka: } N = \frac{F_{tr}}{1 \text{ podjeljak}} = \frac{0.8N}{0.4N} = 2$$

2 boda

4) Volumen posude:  $V = 1 \text{ L} = 0.001 \text{ m}^3$

1 bod

$$m = V \cdot \rho_{vode} = 1kg$$

2 boda

$$t = 3.5 \text{ min} = 210 \text{ s}$$

1 bod

$$\eta = 100\% - 40\% = 60\% = 0.6$$

1 bod

$$\text{Korisna snaga: } P_k = \eta \cdot P_{ul} = 60W$$

2 boda

$$W_{grijača} = \Delta Q$$

1 bod

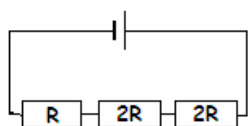
$$P_k \cdot t = mc\Delta t$$

1 bod

$$\Delta t = \frac{P_k \cdot t}{m \cdot c} = 3^\circ C$$

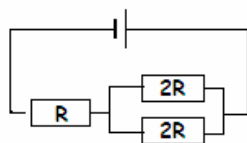
2 boda

5) a) 1.



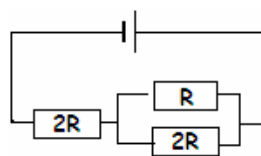
1 bod

2.



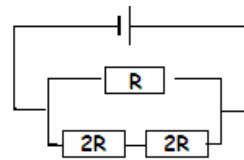
1 bod

3.



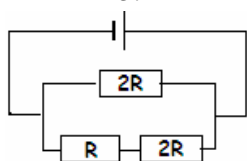
1 bod

4.



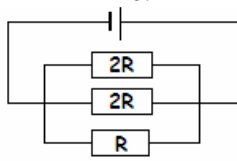
1 bod

5.



1 bod

6.



1 bod

b) Otpor je najmanji kada su svi otpornici spojeni u paralelu.

2 boda

Struja kroz glavnu granu će biti najveća kada je otpor najmanji (uz konstantan napon), a to je u slučaju 6, kada su svi otpornici spojeni u paralelu.

4 boda

Odgovor «u slučaju 6.» bez ikakvog obrazloženja ili s pogrešnim obrazloženjem 0 bodova

Bodovanje točnih, ali nepotpunih obrazloženja 3 boda

Ukoliko učenik napiše da će struja biti najveća kada je otpor najmanji, ali izostavi «uz konstantan napon» gubi jedan bod.

Ukoliko u a) dijelu zadatka nisu nacrtane sve kombinacije – učenik dobiva toliko bodova koliko kombinacija je nacrtao, a ako je jedna od nacrtanih kombinacija ona pod 6. i objašnjenje pod b) točno – u b) dijelu dobiva sve bodove.

Ukoliko u a) dijelu nema kombinacije pod 6. u b) dijelu nema bodova.