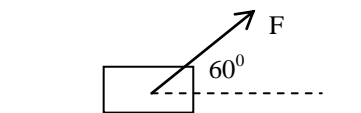


**22. ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (11. март 2017)**

IX РАЗРЕД

1. Клатно дужине $4m$ има на свом крају обешену куглу масе $5kg$.
- а) Колики рад морамо извршити да би клатно помакли из његовог вертикалног положаја у хоризонтални?
- б) Колика ће бити брзина и кинетичка енергија кугле клатна у часу кад пролази кроз најнижу тачку ако смо клатно испустили из хоризонталног положаја?
2. Од комада алуминијума запремине $8cm^3$ и специфичне отпорности $2,8 \cdot 10^{-8} \Omega m$ треба направити жицу дужине $50m$ сталног попречног пресека. Одредити електричну отпорност добијене жице. Ако се жица исијече на пет једнаких делова и крајеви споје у паралелну везу, одредити њен еквивалентни отпор.
3. Наелектрисана куглица масе $m = 10g$ виси о динамометру у вакуму. Показивање динамометра постане за 50% мање када се испод ове куглице постави друга куглица исте масе и наелектрисања. Висинска разлика између њих је $h = 0,2m$. Колико је и каквог знака је наелектрисање ових куглица? Узети да је $k = 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$.
4. Три сијалице када су појединачно прикључене на напон $U = 220V$ имају снагу $P_1 = 60W$, $P_2 = 40W$, $P_3 = 25W$.
- а) везане су на ред и прикључене на дати напон U .
- б) везане су паралелно и прикључене на исти напон U .
- Колика се електрична енергија (у kWh) утрошити у току 24 часа у првом случају (а) а колика у другом случају (б)?
- У ком случају (а) или (б) ће бити већа освијетљеност просторије и колико пута?
5. По хоризонталној равни крене тијело масе $5kg$ под дејством силе $40N$ која са хоризонталном подлогом заклапа угао од 60° (слика). Ако је коефицијент трења између тијела и подлоге 0,2 нађите брзину тијела послје времена од $2s$ од почетка кретања и силу трења.



У рјешавању задатка користите вриједност убрзања Земљине теже $g = 9,81 m/s^2$.

Задатке припремио: Милко Бабић
Рецензент: Жељко Станишић

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА IX РАЗРЕД

1.

а) Тражени рад одговара промјени енергије тј. $A = \Delta E = E_p - E_k$ пошто је $E_k = 0$ у хоризонталном положају, а потенцијална енергија $E_p = mgh$ онда је $A = mgh$
 $A = 5\text{kg} \cdot 9,81\text{m/s}^2 \cdot 4\text{m} = 196,2\text{J}$.

б) Пошто је брзина катна кад пролази кроз најнижу тачку $v = \sqrt{2gh}$ тј. $v = 8,86\text{m/s}$,
замјеном у изразу за кинетичку енергију $E_k = \frac{mv^2}{2}$ добија се $196,2\text{J}$.

2.

Попречни пресјек жице биће $S = V/\ell$, гдје је V запремина жице, која је једнака запремини комада алуминијума, а ℓ њена дужина.

Укупна отпорност жице износи $R = \rho\ell/S = \rho\ell^2/V$.

Уношењем бројчаних вриједности добија се да је :

$$R = 2,8 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m} \cdot (50\text{m})^2 / 8 \cdot 10^{-6} \text{m}^3 = 8,75 \Omega.$$

Када се жица исече на пет једнаких дијелова, отпорност сваког дијела је

$$R_1 = R/5 = 1,75 \Omega.$$

Када се сви дијелови повежу у паралелну везу, њена еквивалентна отпорност износи

$$R_p = R_1/5 = 0,35 \Omega.$$

3.

$$m = 10\text{g}, \quad 50\%, \quad h = 0,2\text{m}, \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad q = ?$$

$$Q = mg - F_c = \frac{1}{2} mg \quad mg - k \frac{q^2}{h^2} = \frac{mg}{2}, \quad q^2 = \frac{mgh^2}{2k} \quad q = \sqrt{\frac{mgh^2}{2k}}$$

$$q = \sqrt{\frac{0,01\text{kg} \cdot 9,81\text{m/s}^2 (0,2\text{m})^2}{2 \cdot 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}}} \quad q = 466 \cdot 10^{-9} \text{C}$$

Наелектрисања су истог знака .

4.

Електрични отпори сијалица су: $R_1 = U^2/P_1 = 806,67 \Omega$, $R_2 = U^2/P_2 = 1210 \Omega$ и $R_3 = U^2/P_3 = 1936 \Omega$.

а) У случају када су сијалице везане редно укупан отпор оне везе једнак је збиру њихових отпора $R_u = R_1 + R_2 + R_3 = 3952,67 \Omega$ а кроз њих протиче иста струја $I_a = I_1 = I_2 = I_3 = U/R_u = 0,05566\text{A} = 55,66 \text{mA}$,

На првој сијалици троши електрична снага $P_{1a} = R_1 I_a^2 = R_1 U^2 / R_u^2 = 2,499 \text{W}$.

На другој сијалици се троши електрична снага $P_{2a} = R_2 I_a^2 = 3,749 \text{W}$. а на трећој сијалици $P_{3a} = R_3 I_a^2 = R_3 U^2 / R_u^2 = 5,998 \text{W}$.

Укупна снага коју све три сијалице вуку из електричне мреже износи $P_a = P_{1a} + P_{2a} + P_{3a} = 12,246 \text{W}$.

Или једноставније, укупна снага је у првом случају $P_a = U^2/R_u = 12,245 \text{W}$.

б) Када су сијалице везане паралелно на њима је исти напон $U = 220V$, тако да свака посебно вуче предвиђену снагу $P_{1b} = P_1 = 60W$ и $P_{2b} = P_2 = 40W$ и $P_{3b} = P_3 = 25W$, па је укупна снага $P_b = P_{1b} + P_{2b} + P_{3b} = P_1 + P_2 + P_3 = 125W$.

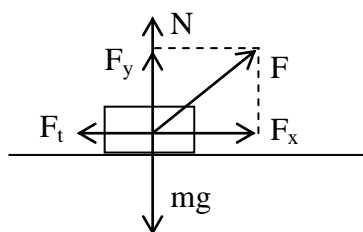
Утрошена електрична енергија за $t = 24h$ у првом случају (редне везе) износи $E_a = P_a t = 0,294 kWh$.

За исто вријеме у другом случају (паралелне везе) утрошена електрична енергија је $E_b = P_b t = 3,00 kWh$.

У случају паралелног везивања сијалица, у овом примјеру, вуче се из електричне мреже 10,2 пута више снага него када су везане на ред па ће и осветљеност просторије у случају паралелног везивања сијалица бити толико пута већа.

5.

$$m = 5kg, \quad F = 40N, \quad \alpha = 60^\circ \quad \mu = 0,2 \quad t = 2s \quad v = ? \quad F_t = ?$$



Дуж хоризонталног правца: $F_x - F_t = ma$. Из једнакокрајног троугла може се закључити да је: $F_x = \frac{F}{2}$ $F_y = \frac{\sqrt{3}}{2} F$.

Дуж вертикалног правца: $mg = F_y + N$ $N = mg - F_y$ $N = mg - \frac{\sqrt{3}}{2} F$.

Сила трења $F_t = \mu N$, $F_t = \mu \left(mg - \frac{\sqrt{3}}{2} F \right)$ $F_t = 2,88N$.

Слиједи $a = \frac{F_x - F_t}{m}$ $a = \frac{\frac{F}{2} - F_t}{m}$ $a = 3,42 \frac{m}{s^2}$. $v = at = 3,42 \frac{m}{s} 2s = 6,84 \frac{m}{s}$.