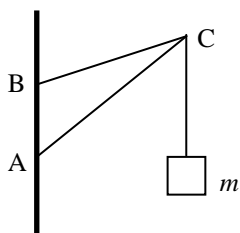


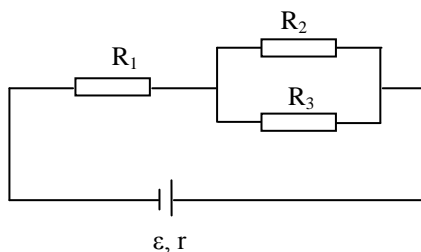
**22. РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (20. мај 2017)**

IX РАЗРЕД

1. Електричну енергију треба пренијети на растојање од 10 km помоћу алуминијумских проводника, а да губитак енергије не буде већи од 10% . Снага коју треба пренијети је 10 kW , а напон 220 V . Израчунати масу алуминијума потребну да се направи вод. Густина алуминијума је 2700 kg/m^3 , а специфични отпор $2,8 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$.
2. Колика треба да је електромоторна сила извора кола на слици 2 да би струја кроз отпор R_3 износила 1 A ? Отпори у колу су $R_1 = 2,4 \Omega$, $R_2 = 3 \Omega$, $R_3 = 6 \Omega$ а $r = 0,1 \Omega$.
3. Полупречник кривине издубљеног сферног огледала износи $R = 120 \text{ cm}$. На оптичкој оси овог огледала налазе се двије свијетле тачке, једна на растојању $p_1 = 40 \text{ cm}$, а друга на растојању $p_2 = 150 \text{ cm}$, од тјемена огледала. Колико је растојање ликова ових свијетлих тачака?
4. Терет масе $m = 5 \text{ kg}$ објешен је за држач као на слици 1. Држач се састоји од два лака штапа дужина $AC = 0,5 \text{ m}$ и $BC = 0,4 \text{ m}$. Растојање $AB = 0,2 \text{ m}$. Наћи силе које дјелује на штапове од којих се држач састоји. На слици приказати силе које дјелују на штапове. Узети да је $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.
5. Дужина клатна часовника се повећа $0,1\%$ услед загријавања. Колика је тада грешка часовника за 24 h ? (Часовник са клатном показује онолико секунди колико изврши осцилација.)



слика 1

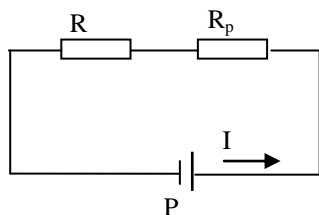


слика 2

Задатке припремио: Милко Бабић
Рецензент: Жељко Станишић

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА IX РАЗРЕД

1.



Пренос снаге од извора до потрошача може се представити електричним колом на слици, гдје је R отпор проводника дужине $L = 20\text{ km}$ (од извора до потрошача и назад) а R_p отпор потрошача.

Снага коју даје извор се троши дијелом на загријавање проводника $P_g = RI^2$ и према услову задатка максимално износи $P_g = RI^2 = 0,1 P$ (1). Остатак снаге се предаје потрошачу снаге $P_p = R_p I^2 = 0,9 P$ (2). Дијелењем (1) и (2) добија се $R_p = 9R$ (3)

Снага извора се може изразити као $P = \frac{U^2}{R + R_p}$ (4). Уврштавањем (3) у (4) израчунава се отпор проводника $R = 0,484\ \Omega$. Из израза за електрични отпор проводника израчунава се попречни пресјек проводника $S = \frac{\rho_1 L}{R}$ гдје је ρ_1 специфични отпор алуминијума, $S = 0,001157\text{ m}^2$. Маса проводника $m = \rho V = \rho SL$ гдје се ρ густина алуминијума, $m = 62478\text{ kg} \approx 62500\text{ kg}$

2.

Према Другом Кирхофовом правилу електромоторна сила извора једнак је збиру напона на унутрашњем отпору r , отпорнику R_1 и напону на паралелној вези отпорника R_2 и R_3 .
 $\varepsilon = U_r + U_1 + U_3$.

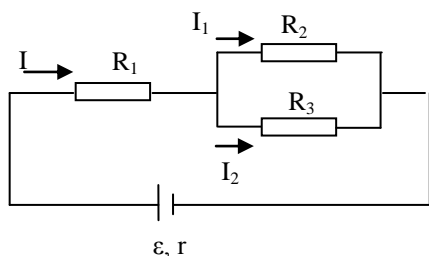
Напон на отпорнику R_3 је $U_3 = R_3 I_2 = 6\text{ V}$. Исти напон је и на отпорнику R_2 па слиједи

$I_1 = \frac{U_3}{R_2} = 2\text{ A}$. На основу Првог Кирхофовог правила $I = I_1 + I_2$, $I = 3\text{ A}$. Напон на

отпорнику R_1 је $U_1 = R_1 I = 7,2\text{ V}$

Напон на унутрашњем отпору једнак је $U_r = rI = 0,3\text{ V}$

Слиједи $\varepsilon = U_r + U_1 + U_3 = 13,5\text{ V}$



3.

Лик прве светле тачке (A_0) је имагинаран а друге реалан и изврнут. Ратојање између њих је:

$d_x = l_1 + l_2$. За прву светлу тачку је: $\frac{1}{p_1} - \frac{1}{l_1} = \frac{2}{R}$ а за другу: $\frac{1}{p_2} + \frac{1}{l_2} = \frac{2}{R}$

Из ових једначина се налази да је: $l_1 = \frac{p_1 R}{R - 2p_1} = 120 \text{ cm}$ $l_2 = \frac{p_2 R}{2p_2 - R} = 100 \text{ cm}$ па је

$$d_x = 120 \text{ cm} + 100 \text{ cm} = 220 \text{ cm}$$

4.

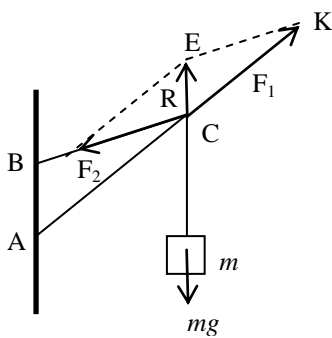
Пошто је терет са ужетом на коме виси у равнотежи, резултујућа сила којом штапови дјелује на уже је усмјерена вертикално навише и по интензитету једнака тежини терета. $R = mg = 49 \text{ N}$, слика 1.

Из сличности троуглова са слике 1: ABC и CEK слиједи: $\frac{CK}{AC} = \frac{EK}{BC}$ и $\frac{CK}{AC} = \frac{EC}{AB}$ или

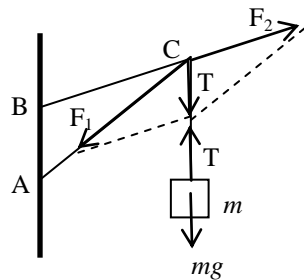
$$\frac{F_1}{AC} = \frac{F_2}{BC} \text{ и } \frac{CK}{AC} = \frac{R}{AB}. \text{ Одатле } F_1 = \frac{AC}{AB} R \quad F_1 = 122,5 \text{ N} \text{ и}$$

$$F_2 = \frac{BC}{AB} R \quad F_2 = 98 \text{ N} .$$

Сила F_1 сабија штап AC , а сила F_2 истеже штап BC , слика 2.



слика 1



слика 2

5.

Из услова задатка $\frac{l - l_0}{l_0} = \frac{0,1}{100} = 0,001$ слиједи $l = 1,001l_0$

Прије загријавања период осциловања клатна часовника је: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l_0}{g}}$ а после је

загријавања $T = 2\pi\sqrt{\frac{1,001l_0}{g}}$. Из односа $\frac{T}{T_0} = \sqrt{1,001}$, $T = 1,00050T_0$.

Значи да је период умјесто $T_0 = 1 \text{ s}$ сада $T = 1,00050 \text{ s}$ па ће часовник умјесто $24 \text{ h} = 8640 \text{ s}$ показивати вријеме које је једнако броју осцилација клатна за 24 часа,

$$t = \frac{86400 \text{ s}}{1,00050} \approx 86357 \text{ s}. \text{ Грешка часовника за 24 часа } \Delta T = 86400 \text{ s} - 86357 \text{ s} = 43 \text{ s}.$$