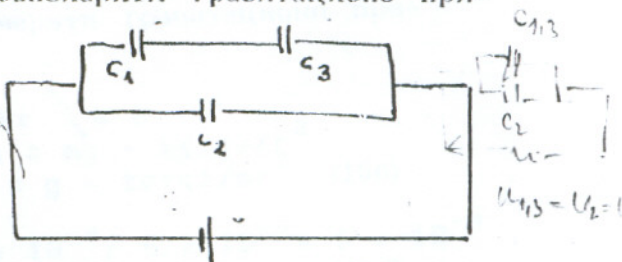


ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ УЧЕНИКА VIII РАЗРЕДА ОСНОВНИХ ШКОЛА ИЗ ФИЗИКЕ
8. III 1995.

1) Наелектрисана кугла са $q_1 = 10^{-8} \text{ C}$ обешена је о конач. Другу куглицу масе $m = 0,05 \text{ g}$ и наелектрисања $q_2 = -3 \times 10^{-9} \text{ C}$ држимо тачно 3 cm испод центра прве кугле и онда је пустимо да пада. Колико је убрзање ове куглице у моменту када почиње да пада? ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$, $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$) (Занемарити гравитационо привлачење две кугле.)

2) Кондензатори капацитета $C_1 = 1 \mu\text{F}$, $C_2 = 2 \mu\text{F}$ и $C_3 = 3 \mu\text{F}$ везани су као на слици и прикључени на батерију напона 10 V . Одредити еквивалентан капацитет и количину наелектрисања на кондензаторима.



3) У једном домаћинству свакодневно се користи 5 сијалица од по 100 W свака у времену од 5 h , електрични штедњак од 2 kW током 2 сата , телевизор од 100 W у времену од 8 h а за остале потребе се потроши још 20% од укупне наведене потрошње. Колико се сати дневно за додатно загревање може користити електрични грејач од 2 kW а да укупна месечна потрошња (30 дана) не пређе 500 kWh .

4) Од комада бакра запремине $1,75 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ треба начинити жицу дужине 100 m од које се прави систем паралелно везаних отпорника еквивалентне отпорности 1Ω . На колико делова треба поделити жицу ако је специфични отпор бакра $\rho = 1,75 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$.

5) Отпорници R_1 , R_2 и R_3 везани су паралелно. Познате су вредности $R_2 = 15 \Omega$, $R_3 = 20 \Omega$, $I_2 = 0,3 \text{ A}$ и струја кроз извор $I = 1 \text{ A}$. Израчунати вредност отпора R_1 .
("Млади физичар" бр. 52, припремио Т.Сенџански)

Овде су дати сви неопходни подаци и нису потребна додатна објашњења. Сваки задатак носи 20 бодова.

Свим такмичарима желимо успешан рад!

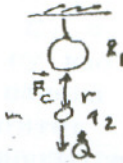
Задатке припремила екипа у саставу: Др Дарко Капор, руководиоцац,
Др Душанка Обадовић и Срђан Ракић. Супервизија: Мр Бојана Никић и
Наташа Чалуковић

Напомена: Најновије и остале бројеве "Младог физичара" можете набавити или наручити у књижари "Студентски трг", Београд, Студентски трг 6, тел: 011 - 185 - 295.

Општа напомена: Ако је ученик решио задатак на физички коректан начин који није овде предвиђен, свакако признати решење. Ако је цео поступак тачан а такмичар начини грешку у последњој рачунској операцији признати 18 бодова. Ако је рачунска грешка у другој половини задатка 15 бодова, а ако је поступак тачан до краја а већ у првој половини задатка је начинена рачунска (нумеричка) грешка, признати 10 бодова.

1) Наелектрисана кугла са $q_1 = 10^{-8} \text{ C}$ обешена је о конач. Другу куглицу масе $m = 0,05 \text{ g}$ и наелектрисања $q_2 = -3 \times 10^{-9} \text{ C}$ држимо тачно 3 см испод центра прве кугле и онда је пустимо да пада. Колико је убрзање ове куглице у моменту када почиње да пада? ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$, $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$) (Запамрити гравитационо привлачење две кугле.)

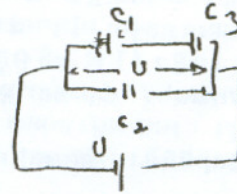
$$\begin{aligned} q_1 &= 10^{-8} \text{ C} & q_2 &= -3 \times 10^{-9} \text{ C} \\ r &= 3 \text{ cm} & k &= 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2 \\ g &= 9,81 \text{ m/s}^2 & m &= 0,05 \text{ g} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} F_R &= Q - F \\ ma &= mg - kq_1q_2/r^2 \\ a &= g - kq_1q_2/mr^2 \quad (10\text{б}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= 9,81 - 9 \times 10^9 \times 10^{-8} \times 3 \times 10^{-9} / 5 \times 10^{-5} \times 9 \times 10^{-4} \\ a &= 9,81 - 6 = 3,81 \text{ m/s}^2 \quad (10\text{б}) \end{aligned}$$

2) Кондензатори капацитета $C_1 = 1 \mu\text{F}$, $C_2 = 2 \mu\text{F}$ и $C_3 = 3 \mu\text{F}$ везани су као на слици и прикључени на батерију напона 10 V. Одредити еквивалентан капацитет и количину наелектрисања на кондензаторима.



$$\begin{aligned} C_1 &= 1 \mu\text{F} & C_3 &= 0,5 \mu\text{F} & C_{eq} &= C_2 + C_1C_3/(C_1 + C_3) = 2 + 3/4 \\ C_2 &= 2 \mu\text{F} & U &= 10 \text{ V} & C_{eq} &= 2,75 \mu\text{F} \quad (5\text{б}) \\ & & & & q &= C_{eq} U = 2,75 \times 10^{-6} \times 10 = 27,5 \mu\text{C} \\ & & & & q_1 &= q_3 = C_{13} U = 0,75 \times 10^{-6} \times 10 = 7,5 \mu\text{C} \\ & & & & q_2 &= C_2 U = 2 \times 10^{-6} \times 10 = 20 \mu\text{C} \end{aligned}$$

3) У једном домаћинству свакодневно се користи 5 сијалица од по 100 W свака у времену од 5 h, електрични штедњак од 2 kW током 2 сата, телевизор од 100 W у времену од 8 h а за остале потребе се потроши још 20 % од укупне наведене потрошње. Колико се сати дневно за додатно загревање може користити електрични грејач од 2 kW а да укупна месечна потрошња (30 дана) не пређе 500 kWh.

$$\begin{aligned} P_1 &= 100 \text{ W} & P_2 &= 2000 \text{ W} & \text{Потрошња сијалица, штедњака и телевизора} \\ t_1 &= 5 \text{ h} & t_2 &= 2 \text{ h} & \text{за 30 дана износи} \\ P_3 &= 100 \text{ W} & P_4 &= 2000 \text{ W} & A_1 = (5P_1t_1 + P_2t_2 + P_3t_3) \times 30 \\ t_3 &= 8 \text{ h} & A_2 &= 0,2 \text{ A} & A_1 = (5 \times 100 \times 5 + 2000 \times 2 + 100 \times 8) \times 30 \\ A &= 500 \text{ kWh} & & & A_1 &= 219 \text{ kW} \quad (8\text{б}) \\ & & & & A_2 &= 0,2 \times 219 = 43,8 \text{ kW} \quad (2\text{б}) \\ A_3 &= 30 P_4 t_4 & A &= A_1 + A_2 + A_3 & t_4 &= (A - A_1 - A_2) / 30 P_4 \\ t_4 &= 237 \text{ 200} / 60 \text{ 000} = 3,95 \text{ h} & & & & (10\text{б}) \end{aligned}$$

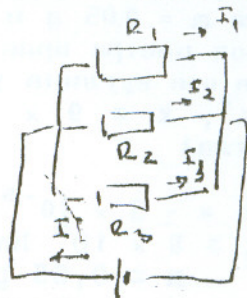
4) Од комада бакра запремине $1,75 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ треба начинити жицу дужине 100 m од које се прави систем паралелно везаних отпорника еквивалентне отпорности 10 Ω. колико делова треба поделити жицу ако је специфични отпор бакра $\rho = 1,75 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$.

$V = 1,75 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ Отпор проводника је $R = \rho \ell / S$ где је $S = V / \ell$
 $\ell = 100 \text{ m}$ $R = \rho \ell^2 / V = 100 \Omega$ ($S = 1,75 \times 10^{-8} \text{ m}^2$) (7 б)
 $\rho = 1,75 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$ Еквивалентни отпор n паралелно везаних отпор-
 ника је $R_e = R_1 / n$ R_1 је отпор n -тог дела жи-
 це: $R_1 = R / n$. Заменом се добија: $R_e = R / n^2$.
 Одавде је $n = (R / R_e)^{1/2} = \sqrt{100} = 10$. (13 б)

5) Отпорници R_1 , R_2 и R_3 везани су паралелно. Познате су
 вредности $R_2 = 15 \Omega$, $R_3 = 20 \Omega$, $I_2 = 0,3 \text{ A}$ и струја кроз извор $I = 1 \text{ A}$.
 Израчунати вредност отпора R_1 .
 ("Млади физичар" бр. 52, припремно Т.Сенџански)

$R_2 = 15 \Omega$; $R_3 = 20 \Omega$;
 $I_2 = 0,3 \text{ A}$; $I = 1 \text{ A}$

R_1



Пошто су отпорници везани паралелно, напони на њиховим крајевима
 су једнаки: $I_1 R_1 = I_2 R_2 = I_3 R_3$ $I_3 = I_2 R_2 / R_3 = 0,225 \text{ A}$
 Кирхофово правило даје: $I_1 = I - I_2 - I_3 = 0,475 \text{ A}$
 Одавде је $R_1 = I_2 R_2 / I_1 = 9,5 \Omega$
 (За сваку струју по 7 б., за R_1 још 6 бодова.)

Захваљујемо на сарадњи донаћиница такмичења и члановима комисија!