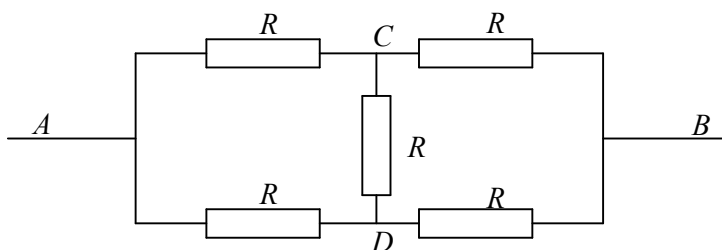


ЗАДАЦИ ЗА РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ (2010.)
IX РАЗРЕД

1. Зидар испусти чекић са скеле високе $62m$ и истовремено узвикне „пази“! Колико је времена остало да се склони радник испод скеле од тренутка када чује глас? Брзина звука у ваздуху је $340m/s$, $g = 9,81m/s^2$.

2. Двије једнаке куглице наелектрисања $-5 \cdot 10^{-9}C$ и $3 \cdot 10^{-9}C$ налазе се на растојању d . Куглице се додирну и поставе у почетне положаје. Одредити однос интензитета сила којима куглице дјелују прије и послје додиривања.

3. Електрични отпорници су везани као на слици.
Изрчунајте вриједност еквивалентног отпора ако је $R = 40\Omega$.



4. Ако се примар трансформатора укључи на наизмјенични извор, на крајевима секундара појављује се напон $12V$, а када се на исти извор прикључи секундар, на крајевима примара појављује се напон од $108V$.

Одредити однос броја намотаја примара и секундара. Губици су занемарљиви.

5. Двије једнаке сијалице снаге по $100W$ (при напону $220V$) вежу се најприје редно, а затим паралелно на мрежу напона $220V$. Под претпоставком да се отпор сијалица не мијења са температуром, израчунати разлику потрошње електричне енергије у првом и другом случају ако су сијалице укључене 10 часова.

Задатке припремио: Милко Бабић
Рецензент: Митар Цвијановић

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА IX РАЗРЕД

1. $h = 62m$, $c = 340m/s$, $\Delta t = ?$

t_1 – вријеме које је потребно да чекић падне на земљу

$$t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

t_2 – вријеме потребно да звук пређе исти пут

$$t_2 = \frac{h}{c}$$

Δt – разлика ових времена је вријеме које је остало да се радник склони

$$\Delta t = t_1 - t_2, \quad \Delta t = \sqrt{\frac{2h}{g}} - \frac{h}{c} \quad \Delta t = 3,37s$$

2. Када се додирну куглице, наелектрисање сваке је $\frac{q_1 + q_2}{2}$ $\frac{q_1 + q_2}{2} = -10^{-9}C$

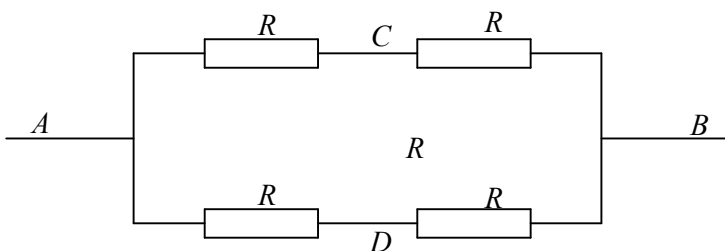
$$F_1 = k \frac{q_1 q_2}{d^2}, \quad F_2 = k \frac{\left(\frac{q_1 + q_2}{2}\right)^2}{d^2} \quad F_1 - \text{сила између куглица прије додира}$$

$$F_2 - \text{сила између куглица после додира}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{4q_1 q_2}{(q_1 + q_2)^2} \quad \frac{F_1}{F_2} = \frac{4(-5 \cdot 10^{-9}C)(3 \cdot 10^{-9}C)}{(-5 \cdot 10^{-9}C + 3 \cdot 10^{-9}C)^2} = -15 \quad \frac{F_1}{F_2} = -15 \quad F_1 = -15F_2$$

"-" значи да су силе супротног смјера (одбојне). Дати исти број бодова и без минуса.

3. Због симетрије напон између тачака С и D је једнак нули, па кроз ту грану кола не тече струја. Сада се шема знатно поједностављује.



Еквивалентни отпор је $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R+R} + \frac{1}{R+R}$, $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{2R}$

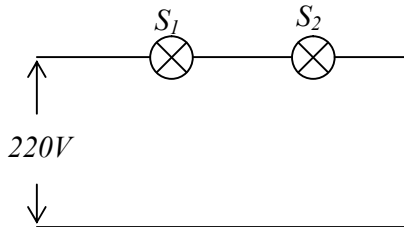
$$\frac{1}{R_e} = \frac{2}{2R}, \quad R_e = R$$

4. Ако се на извор напона U прикључи примар $\frac{U}{U_{S1}} = \frac{N_p}{N_s}$

а ако се укључи секундар $\frac{U}{U_{P2}} = \frac{N_s}{N_p}$

из ове двије једначине добија се $\left(\frac{N_p}{N_s}\right)^2 = \frac{U_{P2}}{U_{S1}} = 9$ Па је $\frac{N_p}{N_s} = 3$

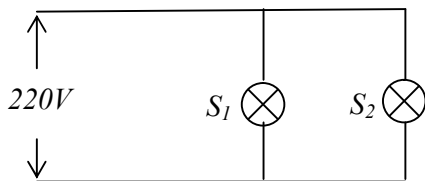
5.



При редној вези на свакој сијалици је напон $U_1 = 110V$ јер су сијалице једнаке, па оне не сијају пуном снагом него свака ради снагом P_1
 $P_1 = \frac{U_1^2}{R}$, гдје је $R = \frac{U^2}{P}$, отпор сијалице, а P – снага сијалице при напону $220V$.

$$P_1 = \frac{110^2}{220^2} = \frac{P}{4}$$

Сијалице редно везане за 10 сати потроше $A_1 = 2P_1t$ $A_1 = 0,5kWh = 1,8MJ$



У другом случају свака сијалица је везана на $220V$, па ради пуном снагом. Према томе она ће трошити $A_2 = 2Pt$

$$A_2 = 2kWh = 7,2MJ$$

Разлика у потрошњи струје ће бити

$$\Delta A = A_2 - A_1 = 5,4MJ = 1,5kWh$$

Напомена: резултате признати пуним бројем бодова и ако су дати само у kWh или само у MJ .