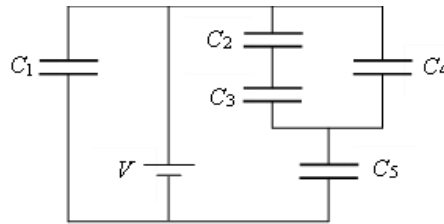


## Garat e XXVI Shtetërore në Fizikë 2025

### Klasa XI

**Detyra 1.** Në figurën 1, bateria e ka ndryshimin e potencialeve  $V = 10 \text{ V}$ . Të pestë kondensatorët e kanë të njëjtin kapacitet elektrik  $C = C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = C_5 = 10 \mu\text{F}$ .

Sa është sasia e ngarkesës në: (a) kondensatorin 1 dhe (b) kondensatorin 2?



**Figura 1**

**Zgjidhja 1.** (a) Ndryshimi i potencialeve në kondensatorin  $C_1$  është  $V_1$ . Pra:

$$q_1 = C_1 V_1 = CV$$

$$q_1 = (10 \times 10^{-6} \text{ F}) \times (10 \text{ V}) = 10^{-4} \text{ C}$$

(b) Së pari e marrim kombinimin me tre kondensatorët  $C_2$ ,  $C_3$  dhe  $C_4$ , secili me kapacitet  $C$ . Kapaciteti ekuivalent i kondensatorëve  $C_2$  dhe  $C_3$ , të lidhur në seri, është :

$$C_{23} = \frac{C_2 C_3}{C_2 + C_3} = \frac{C}{2}$$

kurse kapaciteti ekuivalent i kondensatorëve  $C_2$ ,  $C_3$  dhe  $C_4$ , është:

$$C_{234} = C_{23} + C_4 = \frac{C}{2} + C = \frac{3}{2}C \quad (1)$$

Tensioni në  $C_2 = C$  është:

$$V_2 = \frac{q_2}{C}$$

Prandaj:

$$q_2 = CV_2 \quad (2)$$

Tensioni në  $C_4 = C_{234}$  është:

$$V_4 = V_{234} = 2V_2 \quad (3)$$

Këtë mund ta shkruajmë në formën:

$$\frac{q_{234}}{C_{234}} = \frac{q_{234}}{\frac{3}{2}C} = \frac{2q_2}{C}$$

prej nga:

$$q_{234} = 3q_2 \quad (4)$$

Nga ana tjetër, tensioni në krahun e djathtë të qarkut është:

$$V_{2345} = V_5 + V_{234}$$

i cili duhet të jetë i barabartë me tensionin në krahun e majtë  $V_{2345} = V$  :

$$V = V_5 + V_{234} = V_5 + 2V_2$$

ku e kemi shfrytëzuar relacionin (3). Mund të shkruajmë:

$$V = \frac{q_5}{C} + \frac{q_{234}}{C_{234}} \quad (5)$$

Meqenëse  $C_5$  dhe  $C_{234}$  janë të lidhur në seri, kemi:

$$q_5 = q_{234}$$

Duke zëvendësuar relacionin (4) në (5), fitojmë:

$$V = \frac{3q_2}{C} + \frac{3q_2}{\frac{3}{2}C}$$

prej nga:

$$q_2 = \frac{CV}{5}$$

dhe:

$$q_2 = \frac{(10 \times 10^{-6} \text{ F}) \times (10 \text{ V})}{5} = 2 \times 10^{-5} \text{ C}$$

**Detyra 2.** Një veturë lëviz me shpejtësi në autostradë me zërin e lartë të muzikës në radio. Një vëzhgues me dëgjim të përsosur qëndron skaj rrugës dhe, ndërsa vetura afrohet, vëren se një notë muzikore që duhet të jetë  $G$  ( $f=392 \text{ Hz}$ ) tingëllon sikur të ishte  $A$  ( $f' = 440 \text{ Hz}$ ). Sa shpejt është duke lëvizur vetura? Shpejtësia të shprehet në kilometra për orë.

Shënim: Shpejtësia e zerit në ajër është  $v = 343 \text{ m/s}$ .

**Zgjidhja 2.** Lidhja ndërmjet frekuencës që emeton burimi dhe frekuencës që pranon dëgjuesi jepet përmes ekuacionit.

$$f = f' \left( 1 \pm \frac{u}{v} \right)$$

Qëllimi në këtë rast është të zgjidhim këtë ekuacion duke gjetur shpejtësinë e veturës  $u$ . Do të përdorim shenjën negative, pasi burimi i valëve po i afrohet pranuesit.

$$u = v \left( 1 - \frac{f}{f'} \right) = \left( 343 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \left( 1 - \frac{392 \text{ Hz}}{440 \text{ Hz}} \right) = 37.4 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 135 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

**Detyra 3.** Një grimcë me ngarkesë  $q = 3.1 \mu\text{C}$  është e fiksuar në pikën  $P$ , dhe një grimcë tjetër, me masë  $m = 20 \text{ mg}$  dhe ngarkesë të njëjtë  $q$ , ndodhet fillimisht në një distancë  $r_1 = 0.9 \text{ mm}$  nga pika  $P$ . Pastaj grimca e dytë lirohet. Përcaktoni shpejtësinë e grimcës së dytë kur ajo ndodhet në distancën  $r_2 = 2.5 \text{ mm}$  nga pika  $P$ .

Permitiviteti për vakuum:  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2}$

**Zgjidhja 3.** E përdorim ligjin e ruajtjes së energjisë. Energjia potenciale në fillim është

$$U_i = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r_1}$$

ndërsa, energjia kinetike fillestare është  $K_i = 0$ . Energjia potenciale përfundimtare është

$$U_f = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r_2}$$

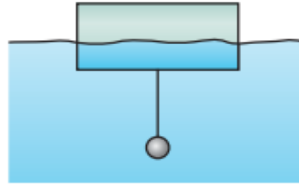
dhe energjia kinetike përfundimtare është  $K_f = \frac{1}{2}mv^2$ , ku  $v$  është shpejtësia e grimcës. Nga Ligji i ruajtjes së energjisë:

$$\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r_1} = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r_2} + \frac{1}{2}mv^2$$

Duke zgjidhur për shpejtësinë  $v$ , kemi:

$$v = \sqrt{\frac{2q^2}{4\pi\epsilon_0 m} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)} = 2.5 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**Detyra 4.** Në figurën e mëposhtme, një sferë e çelikut është e varur me anë të një litari, me masë të papërfillshme, për një cilindër që është pjesërisht i zhytur në ujë. Cilindri ka lartësi  $6\text{ cm}$ , sipërfaqe të bazës prej  $12.0\text{ cm}^2$ , densitet prej  $0.30\text{ g/cm}^3$  dhe  $2\text{ cm}$  të lartësisë së tij janë mbi sipërfaqen e ujit. Sa është rrezja e sferës të çelikut? (Densiteti i hekurit është  $7.9\text{ g/cm}^3$  dhe densiteti i ujit  $988\text{ kg/m}^3$ )



**Figura 2**

**Zgjidhja 4.** Vëllimi i cilindrit është

$$V_c = (6 \times 12)\text{ cm}^3 = 72\text{ cm}^3 = 0.000072\text{ m}^3$$

kurse vëllimi i topit është  $V_t$ . Pjesa e cilindrit që është zhytur në ujë ka vëllim

$$V_{zh} = (4 \times 12)\text{ cm}^3 = 48\text{ cm}^3 = 0.000048\text{ m}^3$$

Duke i barazuar forcat që veprojnë do të kemi:

$$\rho g V_c + \rho_{Fe} g V_t = \rho_u g V_{zh} + \rho_u g V_t$$

Prej nga fitojmë  $V_t = 3.8\text{ cm}^3$ . Duke ditur se  $V_t = \frac{4}{3}\pi r^3$  gjejmë se  $r = 9.7\text{ mm}$ .

**Detyra 5.** Nëntë tela bakri, me gjatësi  $l$  dhe diametër  $d$ , janë të lidhur paralelisht duke formuar një përcjellës të vetëm me rezistencë  $R$ . Sa duhet të jetë diametri  $D$  i një teli të vetëm bakri, me gjatësi  $l$ , që të ketë të njëjtën rezistencë  $R$ ?

**Zgjidhja 5.** Rezistenca e një teli të vetëm është e dhënë nga formula

$$R_t = \rho \frac{l}{S}$$

ku,  $\rho$  - rezistiviteti i bakrit,

$l$  - gjatësia e telit

$S = \pi(r)^2 = \pi\left(\frac{d}{2}\right)^2$  - sipërfaqja e prerjes së tërthortë të telit

Kështu, rezistenca e një teli me diametër  $d$ , është:

$$R_t = \rho \frac{l}{\pi\left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{4\rho l}{\pi d^2} \quad (1)$$

Rezistenca e përgjithshme e nëntë telave të lidhur paralelisht është:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_9} \quad (2)$$

Pasi që të gjithë telat kanë të njëjtën rezistencë, kemi

$$\frac{1}{R_p} = 9 \times \frac{1}{R_t} \rightarrow R_p = \frac{R_t}{9}$$

Pasi të zëvendësojmë ek. (1) në shprehjen e mësipërme, fitojmë

$$R_p = \frac{1}{9} \frac{4\rho l}{\pi d^2}$$

Tani, gjejmë diametrin  $D$  të një teli të vetëm që ka të njëjtën rezistencë me rezistencën përgjithshme.

$$\frac{4\rho l}{\pi D^2} = \frac{1}{9} \frac{4\rho l}{\pi d^2}$$

Thjeshtojmë të dy anët e ekuacionit:

$$\frac{1}{D^2} = \frac{1}{9} \frac{1}{d^2}$$

Duke zgjidhur për  $D$ , gjejmë:  $D = 3d$ .

Diametri i një teli të vetëm duhet të jetë **tri herë më i madh** se ai i secilit prej telave, për të pasur të njëjtën rezistencë si rezistenca përgjithshme e nëntë telave.