

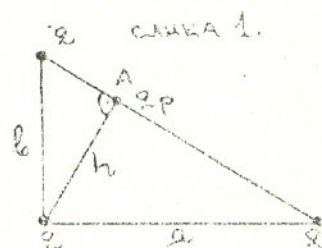
ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ И МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ

Задачи за регионално такмичење ученика основних школа

школске 1995/96. године

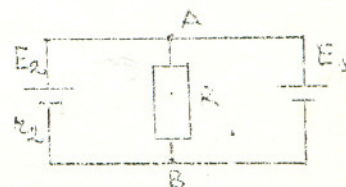
VIII разред

- ✓ 1. Три једнака наелектрисања $q = 10\mu\text{C}$ смештена су у теменима правоуглог трougла чије су катете $a = 0,4\text{m}$ и $b = 0,3\text{m}$ (слика 1). Колика сила делује на наелектрисање $q_p = 10\text{nC}$, ако се оно налази на хипотенузи у тачки А која је подножје висине. Дужина поменуте висине износи $h = 0,24\text{m}$? (20 поена)



- ✓ 2. Два проводника наелектрисана једнаким количинама наелектрисања истог знака налазе се на потенцијалима $\varphi_1 = 40\text{V}$ и $\varphi_2 = 60\text{V}$. Колика ће бити потенцијали тих проводника ако се споје танком проводном нити? Занемарити међусобни утицај проводника и капацитет проводне нити. (20 поена)

3. Колики отпор треба прикључити између тачака А и В (слика 2) да би струја кроз батерију, која има $EMS E_1 = 4\text{V}$, била једнака нули? Позната је EMS друге батерије, $E_2 = 6\text{V}$ и њен унутрашњи отпор, $r_2 = 3\Omega$. (20 поена)



4. Аутомобилски акумулатор напона 12V даје 60Ah наелектрисања. Снага сваке сијалице предњих фарова је 36W , а у задњим светлима снага сваке сијалице је 6W . Све сијалице су везане паралелно на полове акумулатора. Ако возач паркира ауто неђу и остави укључена светла, колико ће времена протећи док се акумулатор потпуно не испразни? Колики је отпор сваке сијалице и колика струја протиче кроз сваку од њих? Унутрашњи отпор акумулатора не узимати у обзир. (20 поена)
- 5. На двема хоризонталним, паралелним цинама лежи хомогена шипка масе $m = 0,5\text{kg}$. Размак између шина износи $\ell = 60\text{cm}$. Цео систем се налази у хомогеном магнетном пољу индукције $B = 60\text{mT}$. Магнетно поље је нормално на раван у којој леже шине и шипка. Колику струју треба пропустити кроз шипку да би она почела да се креће? Коefицијент трења између шипке и шина износи $\mu = 0,1$ а за убрзање земљице теже узети $g = 10\text{m/s}^2$. (20 поена)

Свим такмичарима желимо успешан рад!

Задатке припремили: др Д. Обрадовић у С. Ракић

Рецензент: др Ж. Шкрбић

Председник комисије: др Надежда Новаковић

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ И МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ

Задаци за регионално такмичење ученика основних школа

школске 1995/96. године

VIII разред

1. Векторско слагање сила даје: $\vec{F} = \vec{F}_1 + (\vec{F}_3 - \vec{F}_2)$ По интензитету: $F^2 = F_1^2 + (F_3 - F_2)^2$
 (...5п) $F_1 = k \frac{qq_p}{h^2}$ $F_2 = k \frac{qq_p}{x^2}$ $F_3 = k \frac{qq_p}{y^2}$ (...5п). На основу Питагорине теореме: $x^2 = a^2 - h^2 \Rightarrow$

$$x = \sqrt{a^2 - h^2} = \sqrt{0.1024} = 0.32m$$

$$y^2 = b^2 - h^2 \Rightarrow y = \sqrt{b^2 - h^2} = \sqrt{0.0324} = 0.18m \quad (...5п)$$

Резултујућа сила $F = \dots$ Заменом бројних вредности добија се $F = 2,5 \cdot 10^{-2} N. (...5п)$

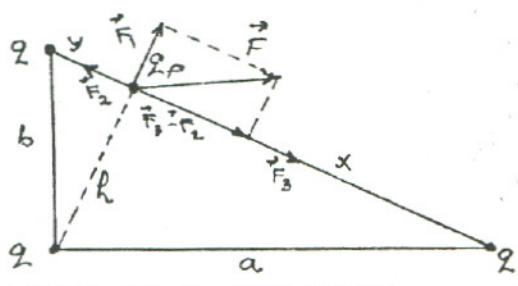
2. По дефиницији $C = \frac{q}{\varphi}$ (...2п), за наш случај $C_1 = \frac{q}{\varphi_1}$ и $C_2 = \frac{q}{\varphi_2}$ (по 2 п). После спајања: $\varphi'_1 = \varphi'_2 = \varphi_2$ па је $C_1 = \frac{q'_1}{\varphi_2}$, $C_2 = \frac{q'_2}{\varphi_2}$ (по ..2 п). Укупна количина наелектрисања се не мења па је $Q = 2q$ пре спајања и $Q' = q'_1 + q'_2$ после спајања. Због одржања $Q = Q' = 2q$ (...4п).

$$C_1 + C_2 = \frac{q}{\varphi_1} + \frac{q}{\varphi_2} = \frac{q'_1}{\varphi_2} + \frac{q'_2}{\varphi_2} \text{ одавде је } \varphi_2 = \frac{2\varphi_1\varphi_2}{\varphi_1 + \varphi_2} = 48V (...6п).$$

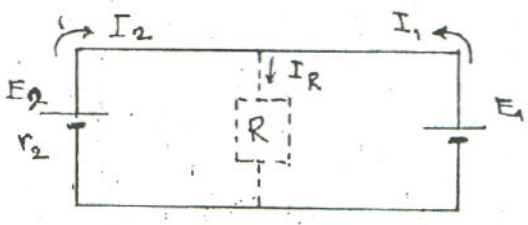
3. Услов задатка: $I_1 = 0$ (...2п) па је $I_2 = I_R$ (...3п), $E_2 = I_2 r_2 + I_R R$ (...4п) $E_1 = R I_R$, $I_R = \frac{E_1}{R}$ (...3п). Добија се $E_2 = I_R(r_2 + R) = \frac{E_1}{R}(r_2 + R)$. Из ове релације се добија $R = \frac{E_1 r_2}{E_2 - E_1}$; $R = 6\Omega$ (...8п).

4. Количина наелектрисања $q = It$ одакле је $t = \frac{q}{I}$ (...3п). Струја коју даје акумулатор $I = 2I_1 + 2I_2$ (...3п). На основу датих величина $I = 2(\frac{P_1}{U} + \frac{P_2}{U}) = \frac{2(P_1 + P_2)}{U}$ (...5п). Заменом бројних вредности добија се $I = 7A$ (...2п). Отпори сијалица су $R_1 = \frac{U^2}{P_1} = 4\Omega$ $R_2 = \frac{U^2}{P_2} = 24\Omega$ (...5п). Време праћења акумулатора $t = 8,57h$ (...2п).

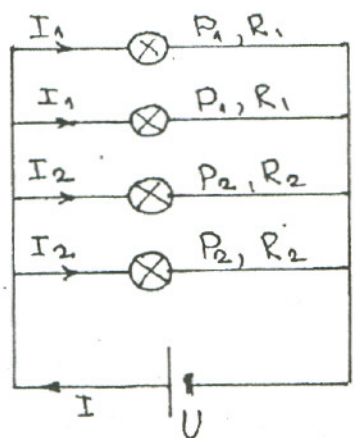
5. На проводник делују силе: $F_A = BlI$ (...5п) и $F_{tr} = \mu mg$ (...5п), у хоризонталној равни. Кретање почиње када је $F_A = F_{tr}$ односно $BlI = \mu mg$ (...5п). Из последње једначине одређујемо струју $I = \frac{\mu mg}{Bl}$ (...3п). Замена бројних вредности даје $I = 13,89A$ (...2п).



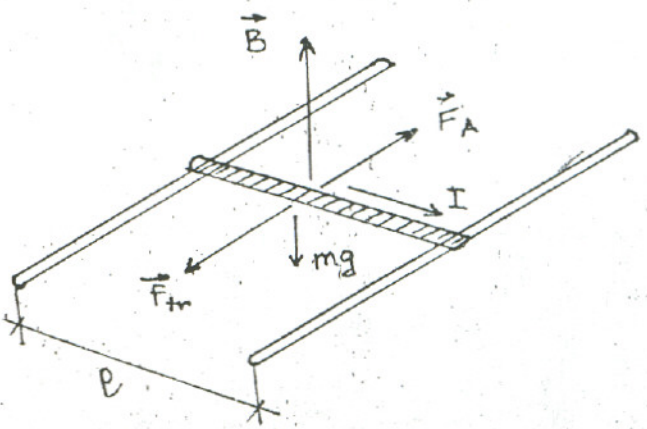
СЛИКА УЗ 1. ЗАДАТАК



СЛИКА УЗ 3. ЗАДАТАК



СЛИКА УЗ 4. ЗАДАТАК



СЛИКА УЗ 5. ЗАДАТАК