

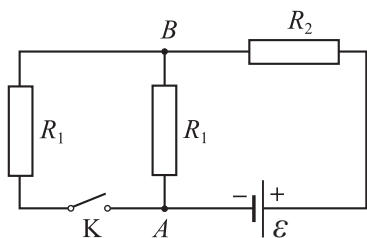
**НАЦИОНАЛНО ЕСЕННО СЪСТЕЗАНИЕ
ПО ФИЗИКА**

17 – 18 ноември 2007 г., гр. Враца

Тема 11 клас

Задача 1 – 10 на брой тестови въпроси с избираем отговор (не се публикуват!)

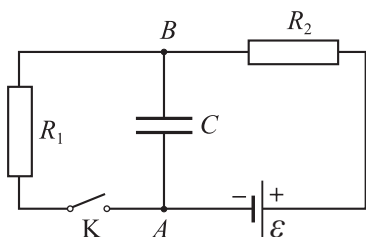
Задача 2. В електрическата верига от *фиг. 1* резисторите имат съпротивления $R_1 = 10 \, \Omega$ и $R_2 = 20 \, \Omega$. Електродвижещото напрежение на източника е $\mathcal{E} = 60 \, \text{V}$, а вътрешното му съпротивление се пренебрегва.



Фиг. 1.

- Определете напрежението между точките A и B , когато ключът K е отворен. (1 точка)
- Затварят ключа K . Колко волта е напрежението между точките A и B ? (2 точки)

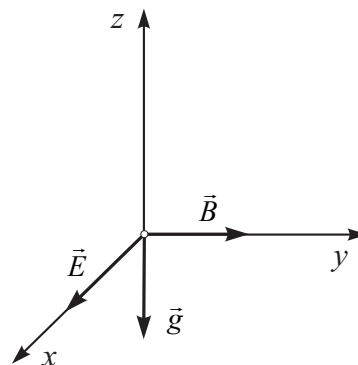
Заменят единия резистор с кондензатор с капацитет $C = 200 \, \mu\text{F}$ (*фиг. 2*).



Фиг. 2.

- Определете заряда q_1 на кондензатора, след като ключът K е бил затворен дълго време. (2 точки)
- Определете заряда q_2 на кондензатора, след като ключът K е бил отворен дълго време. (1 точка)
- Ключът K е бил затворен дълго време. Определете количеството топлина, което се отделя в резистора със съпротивление R_2 след отварянето на ключа. (4 точки)

Задача 3. Частица с маса m и положителен заряд q извършва праволинейно равномерно движение в област от пространството, в която има три взаимно перпендикулярни полета: еднородно електрично поле с интензитет $\vec{E}$, еднородно магнитно поле с индукция $\vec{B}$ и полето на силата на тежестта $\vec{g}$ (*фиг. 3*).



Фиг. 3.

- Определете големините на трите сили, които действат на частицата. Използвайте само величините, дадени в условието на задачата (3 точки).
- Изразете големините (модулите) на проекциите на магнитната сила върху координатните оси (*фиг. 3*) чрез големините на компонентите на скоростта v_x и v_z на частицата (2 точки).

В даден момент изключват електричното и магнитното поле. Частицата продължава да се движи само под действие на силата на тежестта, като минималната ѝ кинетична енергия при това движение е равна на половината от кинетичната ѝ енергия при равномерното праволинейно движение преди да се изключат двете полета.

- Какъв е видът на траекторията на частицата след изключването на двете полета? Начертайте примерна графика (2 точки).
- Определете трите компоненти v_x , v_y и v_z на скоростта на частицата при нейното равномерно праволинейно движение преди да се изключат полетата (3 точки).

Полезна формула: $v_0 = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$, където v_0 е големината (модулът) на скоростта.