



Творчество  
и иновации

Европейска година 2009

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

Национална олимпиада по физика

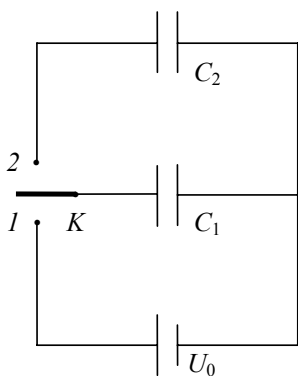
Областен кръг, 22 март 2009 г.

Тема за 9. клас

**Задача 1.** Когато към батерия се свърже консуматор 1, токът през него е  $I_1 = 5 \text{ A}$ , а мощността му –  $P_1 = 9,1 \text{ W}$ . При свързване към същата батерия на друг консуматор 2 токът през него е  $I_2 = 8 \text{ A}$ , а мощността му –  $P_2 = 14,5 \text{ W}$ .

- а) Определете еквивалентното (общото) съпротивление на консуматорите, получени чрез последователно и успоредно свързване на консуматорите 1 и 2. (3 т.)  
б) Намерете ЕДН  $\varepsilon$  и вътрешното съпротивление  $r$  на батерията. (7 т.)

**Задача 2.** На *фиг. 1* е показана електрическа схема с източник, чието напрежение е  $U_0 = 120 \text{ V}$  и

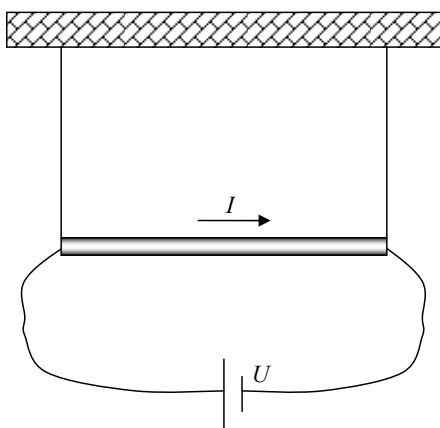


Фиг. 1

кондензаторите 1 и 2 с капацитети съответно  $C_1 = 2 \mu\text{F}$  и  $C_2 = 1 \mu\text{F}$ . Ключът  $K$  се поставя в положение 1, кондензаторът 1 се зарежда и ключът  $K$  се премества в положение 2.

- а) Определете зарядите  $q_1$  и  $q_2$  на кондензаторите. (3,5 т.)  
б) Ключът  $K$  се поставя отново в положение 1 и след дозареждането на кондензатора 1 се връща в положение 2. Определете зарядите  $q'_1$  и  $q'_2$  на кондензаторите. (3,5 т.)  
в) Какво количество топлина  $Q$  е отделено от кондензаторите в околната среда (въздуха) при двукратното превключване на ключа  $K$  от положение 1 в положение 2? Енергията на зареден кондензатор е  $W = \frac{q^2}{2C}$ .

(3 т.)



Фиг. 2

**Задача 3.** На *фиг. 2* прав проводник с дължина  $l = 20 \text{ cm}$  и маса  $m = 5 \text{ g}$  е окачен хоризонтално на две нишки и по него тече ток  $I = 10 \text{ A}$ . Перпендикулярно на равнината, определена от проводника и нишките (равнината на листа) действа еднородно магнитно поле с индукция  $B$ . При едната от възможните посоки на магнитното поле силата на опън на всяка нишка е  $T_1 = 0,02 \text{ N}$ , а когато то действа в противоположна посока –  $T_2 = 0,01 \text{ N}$ .

а) Намерете големината на индукцията  $B$  на магнитното поле. (4,5 т.)

б) Каква трябва да бъде посоката и на колко е равна минималната големина на индукцията  $B_0$ , при която силата на опън за всяка нишка е нула? (2,5 т.)

в) Каква трябва да бъде посоката и на колко е равна големината на индукцията  $B_1$ , при която нишките се късат, ако те издържат до максимална сила на опън  $T_{\text{max}} = 0,04 \text{ N}$ . (земно ускорение  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ) (3 т.)