

ТЕМА

за Регионалния (трети) кръг на олимпиадата по физика

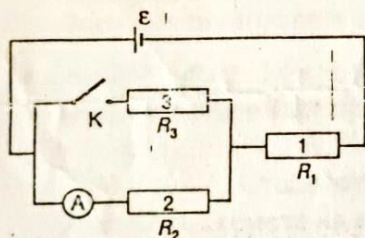
7. клас, 23 април 2000 година

Задача 1. Напрежението на източника от електрическата верига, показана на *фиг.1*, е $\varepsilon = 9$ V. Консуматорът 1 е направен от цилиндричен проводник от кантал със специфично съпротивление $\rho = 1,4 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$, дължина $\ell = 500$ cm и напречно сечение $S = 0,7 \text{ mm}^2$. Ключът К е отворен и амперметърът измерва ток $I_1 = 300$ mA. Определете:

- съпротивлението R_1 на консуматора 1;
- съпротивлението R_2 на консуматора 2.

След като се затвори ключът К, токът през амперметъра става $I_2 = 200$ mA. Определете:

- съпротивлението R_3 на консуматора 3;
- колко джаула е електроенергията, която се черпи от източника за един час при затворен ключ К.



Фиг.1.

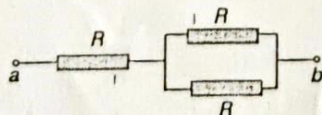
Задача 2. Резистор има съпротивление $R = 100 \Omega$. Максималният допустим ток през резистора е $I_m = 0,5$ A. (Ако токът е по-голям, резисторът може да изгори.) Определете:

- най-голямото (максимално) напрежение, което може да се подаде на резистора;
- максималното количество топлина, което може да се отдели в резистора за една минута.

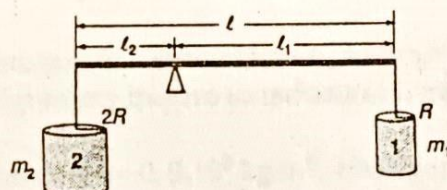
Три такива еднакви резистора са свързани, както е показано на *фиг.2*. Определете:

- най-голямото напрежение, което може да се подаде между точките а и b без да има опасност да изгори някой от резисторите;
- общото количество топлина, което се отделя за две минути в трите резистора, когато между точките а и b е подадено максималното допустимо напрежение.

Фиг.2.



Задача 3. Лостът, показан на *фиг.3*, е в равновесие. Дължината на лоста е $\ell = 25$ cm. На двата края на лоста са закачени две цилиндрични теглилки с еднаква височина. Теглилка 1 има радиус R , а радиусът на теглилка 2 е два пъти по-голям ($2R$). Теглилките са плътни (еднородни) и са направени от един и същ метал с плътност $\rho = 3000 \text{ kg/m}^3$. Масата на теглилка 1 е $m_1 = 0,3$ kg. Теглото на самия лост се пренебрегва.



Фиг.3.

- Колко килограма е масата на втората теглилка?

- Определете дължините ℓ_1 и ℓ_2 на двете рамена на лоста.

Двете теглилки се потапят изцяло във вода (без да се допират до дъното на съда). Плътността на водата е $\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$. Приемете земното ускорение за $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Определете колко нютона е всяка от архимедовите сили, действащи на двете теглилки.

- Ще се наруши ли равновесието на лоста след потапянето на теглилките във вода? Обосновайте отговора си.