

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА
Олимпиада по физика, Национален кръг, Кърджали,
30 април - 1 май 2011 г.
Тема за 7 клас

Задача 1. Забравени габаритни светлини.

Паркирайки пред дома си, една вечер шофьор забравил да изключи габаритните светлини (4 лампи, намиращи се в четирите ъгъла на колата). Всяка от тези лампи свети с мощност $P_1 = 6 \text{ W}$. Колата има напълно зареден акумулатор с напрежение $U = 12 \text{ V}$ като лампите са включени успоредно към акумулатора. Акумулаторът може да дава до пълното си разреждане електричен заряд $Q_0 = 180\,000 \text{ C}$ (което е записано върху акумулатора като 50 A.h).

а) За колко време $t_{\text{разр.}}$ акумулаторът ще се разрежи напълно. [5 т.]

б) Ще може ли на другата сутрин (след 12 часа) шофьорът да запали двигателя на колата? За да може да запали, акумулаторът трябва да има поне 50% от заряда си. [1 т.]

в) Шофьорът като се сетил какво е направил, се уплашил и решил да не пали колата, а свалил акумулатора за да го дозареди. Зарядното зарежда акумулатора с ток $I_{\text{зар}} = 10 \text{ A}$. За колко време $t_{\text{зар.}}$ (в часове) ще се дозареди акумулатора? [4 т.]

Задача 2. Котлон.

Ключът на котлон има 5 положения – “0” – изключен, “1”, “2”, “3” и “4”. Котлонът може да грее с различна мощност P като $P_1 < P_2 < P_3 < P_4$. Това става като ключът свързва към електрическата мрежа вградените в котлона два реотана (резистори със съпротивление R_1 и R_2 , приемете, че $R_1 > R_2$) поотделно или заедно по различен начин.

а) Начертайте начина на свързване на резисторите към ел. мрежа (електричните схеми) за да работи котлонът съответно с мощности P_1 , P_2 , P_3 и P_4 . [4 т.]

б) Нека напрежението в ел. мрежа е $U = 240 \text{ V}$. Ако измерената мощност $P_1 = 576 \text{ W}$, а $P_2 = 960 \text{ W}$, какви са стойностите на съпротивленията R_1 и R_2 ? [3 т.]

в) Изчислете какви ще бъдат тогава мощностите P_3 и P_4 . [3 т.]

Задача 3.

Част 1. Къде е лещата?

Дадена е главната оптична ос O_1O_2 на една събирателна леща. Когато наблюдаваме източника A през лещата, виждаме образа B . Чрез геометрични построения намерете местата на центъра O на лещата и нейните фокуси F_1 и F_2 . [3 т.] Опишете образа с три прилагателни. [1 т.]



Част 2. Къде е огледалото?

Дадена е главната оптична ос O_1O_2 на едно вдлъбнато сферично огледало. Когато наблюдаваме източника A в огледалото, виждаме образа B . Чрез геометрични построения намерете местата на оптичния център O на огледалото и неговия връх M . [5 т.] Опишете образа с три прилагателни. [1 т.]



Преначертайте фигурите в листата с вашите решения. Номерируйте и опишете с думи последователността на геометричните построения, които правите. Представете ясни чертежи.