

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
Национално пролетно състезание по физика
Търговище, 14 – 16 март 2008 г.
Тема за 9 клас

Задача 1. Снимки на топче.

Топче е хвърлено вертикално нагоре с начална скорост v_0 . Докато летяло нагоре, то е снимано с фотоапарат. На първата снимка, направена t s след хвърлянето, то се намирало на височина $x_1 = 3\frac{3}{4}$ m над мястото на хвърлянето, а на втората снимка, направена $T = \frac{1}{2}$ s след първата – на височина $x_2 = 5$ m. Приемете, че земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$. Намерете:

- момента време t , в който е направена първата снимка [5 т]
- началната скорост v_0 [2 т]
- скоростта v_1 на топчето в момента на първото снимане [1 т]
- скоростта v_2 на топчето в момента на второто снимане [1 т]
- времето $t_{\text{полет}}$, когато топчето ще се върне в мястото на хвърляне [1 т]

Задача 2. Зареждане и разреждане на кондензатори.

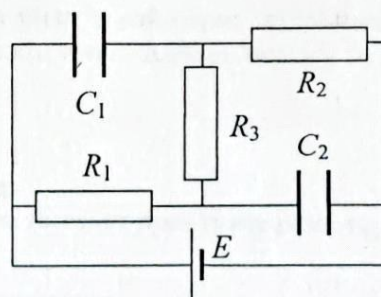
Една батерия с електродвижещо напрежение E , два еднакви кондензатора, всеки от тях с капацитет C , и три резистора, всеки със съпротивление R , са свързани в схема, дадена на фигурата. Намерете:

- токовете I_1, I_2 и I_3 , течащи през съпротивленията R_1, R_2 и R_3 [2 т]
- напреженията U_1 и U_2 между плочите на кондензаторите C_1 и C_2 [1 т]

По-късно батерията се разкача от схемата и кондензаторите започват да се разреждат. Намерете:

- отношението $I_1 : I_2 : I_3$ на токовете I_1, I_2 и I_3 , течащи през съпротивленията R_1, R_2 и R_3 в произволен момент по време на разреждането на кондензаторите [3 т]
- количеството протекли електрични заряди q_1, q_2 и q_3 през съпротивленията R_1, R_2 и R_3 до пълното разреждане на кондензаторите [2 т]
- отделените количества топлина Q_1, Q_2 и Q_3 върху съпротивленията R_1, R_2 и R_3 до пълното разреждане на кондензаторите [2 т]

Измерване (състояние)	p , Pa	T , K
A	$1 \cdot 10^5$	300
B	$2 \cdot 10^5$	600
C	$2 \cdot 10^5$	1200
D	$1 \cdot 10^5$	600
E = A	$1 \cdot 10^5$	300



Задача 3. Газови процеси.

Газ е затворен в цилиндър с подвижно бутало. Чрез нагряване и охлаждане на цилиндъра газът може да поглъща и отдава топлина. С манометър и термометър се измерват налягането и температурата на газа. Пет последователни измервания са дадени в таблицата. В състояние "A" газът има обем $V_A = 1 \text{ dm}^3$.

- начертайте процеса ABCDE на p - T диаграма, ако предположите, че той има формата на четириъгълник. [2 т]
- определете вида на процесите в отсечките: AB, BC, CD, DE(DA) [2 т]
- колко е обема V_C в състояние C? [1 т]
- начертайте процеса ABCDE на p - V диаграма [2 т]
- изчислете общата работа A , извършена от газа по време на процеса ABCDE [3 т]