

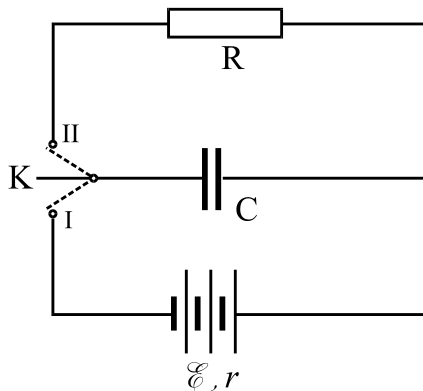
Министерство на образованието и науката
Национално пролетно състезание по физика Шумен, 11-13 март 2005 г.
Тема за 9 кл.

Задача 1. Налягането в цилиндър с кислород е 2 atm . Обемът на кислорода е 3 l , а температурата му е 300 K . Кислородът преминава през следните процеси:

- загряване при постоянно налягане до 500 K ;
- охлаждане при постоянен обем до 250 K ;
- охлаждане при постоянно налягане до 150 K ;
- загряване при постоянен обем до 300 K .

- а) изобразете горните процеси на **PV**-диаграма;
- б) определете **P** и **V** в края на всеки процес;
- в) пресметнете общата работа извършената от кислорода.

Задача 2. Кондензатор с капацитет $C = 0.04 \text{ mF}$ посредством ключа **K** се зарежда периодично 50 пъти в секунда ($n = 50 \text{ s}^{-1}$) от батерия с електродвижещо напрежение $E = 100 \text{ V}$ и вътрешно съпротивление $r = 5 \text{ W}$ и се разрежда през съпротивлението $R = 1 \text{ kW}$ (фиг 1.).



1. Определете: а) енергията, отделена за една секунда в съпротивлението **R**; б) коефициента на полезно действие на това устройство.

Приемаме, че времето за затваряне на контактите на ключа е достатъчно, за да може кондензаторът напълно да се зареди (положение I) и напълно да се разрежи (положение II).

2. Ако кондензаторът се отстрани, а източникът с електродвижещо напрежение E и вътрешно съпротивление r се включи непосредствено към съпротивлението **R**, то какъв ще бъде коефициентът на полезно действие в този случай.

Задача 3.

I. Електрон с начална скорост $v_0 = 2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ се движи в хомогенното поле на плосък кондензатор по посока на силовите линии.

- а) Каква е потенциалната разлика между плочите на кондензатора, ако електронът губи цялата си скорост, изминавайки път $s = 3 \text{ cm}$, а разстоянието между плочите е $d = 5 \text{ cm}$?
- б) Колко е времето след което електронът ще започне да се движи в обратна посока?
- в) След колко време ще достигне изходната си точка?

II. Сноп от едновалентни положителни йони попада в област от пространството, където има еднородно електрично поле с интензитет $E = 10^3 \text{ V/m}$ и еднородно магнитно поле с индукция $B = 2 \cdot 10^{-2} \text{ T}$. Двете полета са разположени перпендикулярно едно на друго и същевременно перпендикулярно на снопа йони. Каква е скоростта на тези йони, ако те преминават през кръстосаните електрично и магнитно полета без да се отклоняват.