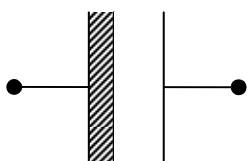


МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА
ОБЛАСТЕН КРЪГ НА ОЛИМПИАДАТА ПО ФИЗИКА – 24.02.2012 г.

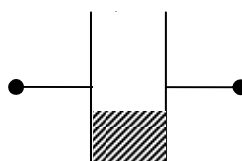
ТЕМА ЗА ВЪЗРАСТОВА ГРУПА – IX КЛАС

Задача 1. – 10 точки

Пространството между електродите на плосък кондензатор е запълнено една трета част от пластина с диелектрична проникваемост $\varepsilon = 2$, успоредна на електродите (фиг. 1. а). Каква част x от пространството между електродите трябва да се запълни със същия диелектрик в случая на фиг. 1. б, за да има кондензаторът един и същ капацитет в двата случая?



Фиг. 1. а



Фиг. 1. б

Задача 2. – 10 точки

Резистор със съпротивление $R_0 = 10 \, \Omega$ и друг с променливо съпротивление R са свързани последователно и са съединени към източник с напрежение $U = 18 \, \text{V}$.

а) Начертайте схемата на електрическата верига.

б) Какво трябва да бъде съпротивлението R_1 на променливия резистор, за да има напрежение $U_0 = 12 \, \text{V}$ между краищата на резистора със съпротивление R_0 .

Към резистора със съпротивление R_0 се свързва успоредно електрическа лампа, на стъкления балон на която е написано “12 V, 6 W”.

в) Определете съпротивлението R_L на електрическата лампа в режим на работа, съответстващ на надписа.

г) Намерете еквивалентното съпротивление на успоредно свързаните резистор и електрическа лампа. Приемете, че съпротивлението на лампата е постоянно.

д) Обяснете защо лампата няма да свети с пълна мощност при това свързване.

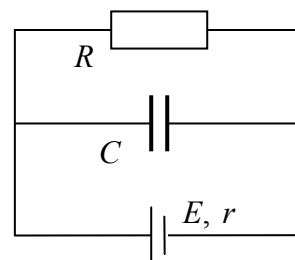
е) При какво съпротивление R_2 на променливия резистор лампата ще свети с пълна мощност?

Задача 3. – 10 точки

На фиг. 2 е показана принципна схема за зареждане на кондензатор до определено напрежение, различно от напрежението на източника. Резисторът R се заменя с успоредно или последователно свързани два резистора със съпротивления съответно $R_1 = 5 \, \Omega$ и $R_2 = 9 \, \Omega$. Кондензаторът 1 с капацитет $C_1 = 1 \, \mu\text{F}$ се зарежда при по-голямата стойност на R , а кондензаторът 2 с капацитет $C_2 = 2 \, \mu\text{F}$ се зарежда при по-малката стойност на R във веригата. Източникът има ЕДН $E = 12 \, \text{V}$ и вътрешно съпротивление $r = 1 \, \Omega$.

а) Намерете напреженията U_1 и U_2 на заредените кондензатори 1 и 2.

б) Заредените кондензатори 1 и 2 се отделят от веригата. Намерете напрежението U' между електродите на кондензаторите, когато са свързани едноименните им електроди и напрежението U'' между електродите, когато са свързани разноименните им електроди.



Фиг. 2