



Concursul de Fizică
„In memoriam Mihai Marinciuc”

Universitatea Tehnică a Moldovei

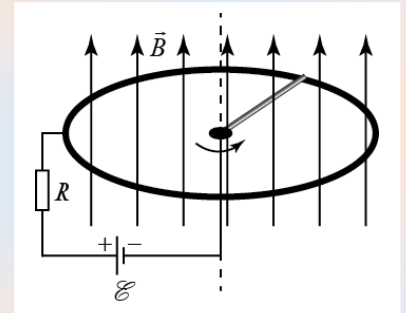
Chişinău, Ediția a VI-a, 26 noiembrie, 2016

Clasa a XII-a

1. Тонкий металлический стержень длиной 10 см вращается с частотой $\nu = 100$ оборотов/с в однородном магнитном поле с индукцией 1 Тл, направленной перпендикулярно к плоскости вращения стержня. Ось вращения проходит через один конец стержня. Определить величину разности потенциалов между концами стержня:

- а) в присутствии магнитного поля ($B = 1$ Т);
б) в его отсутствии ($B = 0$). Масса и заряд электрона равны $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг и $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, соответственно.

- в) Если расположить проводящее кольцо с незначительным сопротивлением так чтобы свободный конец стержня скользил по кольцу, то становится возможным приложить напряжение к концам стержня (см. рисунок). Какой будет частота вращения стержня после установления равномерного режима вращения если ЭДС батареи в цепи питания $\mathcal{E} = 3$ В, сопротивление цепи $R = 10$ Ом, а сила трения скольжения стержня по кольцу равна 10 мН?



(10 баллов)

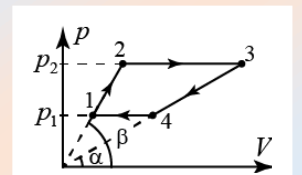
2. Плоский конденсатор имеет в качестве диэлектрика трансформаторное масло с относительной диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2,2$. Будучи в вертикальном положении, из-за дефекта в его нижней части, из конденсатора равномерно стекает масло. Пластины конденсатора квадратные со стороной $a = 10$ см, а расстояние между ними $d = 1,2$ мм. В процессе утечки масла, конденсатор подключен к источнику напряжения $U = 10$ кВ, а через соединительные провода возникает ток очень малой силы $I = 17,7$ нА. Определить:

- а) Как и во сколько раз изменится величина емкости конденсатора, когда стекает половина объема диэлектрика?
б) Скорость понижения уровня диэлектрика в конденсаторе;
в) Через сколько времени стечет все масло из конденсатора?

(10 баллов)

3. Один моль одноатомного идеального газа выполняет циклический процесс, состоящий из двух прямых участков ($1 \rightarrow 2$ и $3 \rightarrow 4$) и двух изобар ($2 \rightarrow 3$ и $4 \rightarrow 1$). Углы наклона прямых $\alpha = 30^\circ$ и $\beta = 60^\circ$ (см. рисунок). Молярная теплоемкость в процессах $1 \rightarrow 2$ и $3 \rightarrow 4$ равна $2R$, а давление в состоянии 2 в 2 раза больше, чем в состоянии 1. Получите выражения для:

- а) объемов и температур газа в состояниях 1, 2, 3 и 4 циклического процесса;
б) механической работы выполненной газом в этом процессе;
в) количества теплоты сообщаемое газу;
г) КПД тепловой машины, работающей по этому циклу и определите его величину.



(10 баллов)

Тimp de lucru – 180 min.

Vă dorim succese!