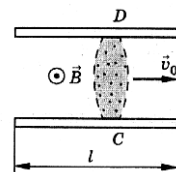


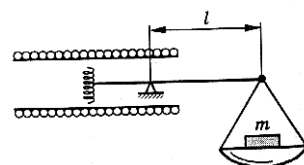
## Задачи к семинару 10.02

1. Электрон движется в пространстве со взаимно перпендикулярными электрическим и магнитным полями. Скорость электрона постоянна и направлена перпендикулярно векторам  $\vec{E}$  и  $\vec{B}$ . Найти скорость движения электрона, если напряженность электрического поля  $E = 1 \text{ кВ/м}$ , индукция магнитного поля  $B = 1 \text{ мТл}$ .

2. Ускоритель плазмы состоит из двух параллельных проводников (рельсов), лежащих в плоскости, перпендикулярной магнитному полю с индукцией  $B = 1 \text{ Тл}$ . Между точками  $C$  и  $D$  (см. рис.) в водороде поджигают электрический разряд. Ток в разряде поддерживают постоянным так, что средняя скорость направленного движения заряженных частиц (протонов)  $v = 6 \cdot 10^5 \text{ м/с}$ . Под действием магнитного поля область разряда (плазменный сгусток) перемещается, разгоняясь к концам рельсов, и срывается с них. Чему равна скорость плазменного сгустка в момент срыва его с рельсов, если длина участка, на котором происходит ускорение плазмы,  $l = 1 \text{ м}$ ?

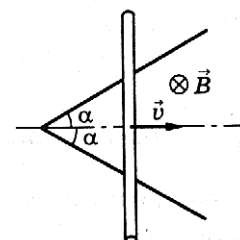


3. В центре длинного соленоида, на каждый метр длины которого приходится  $n$  витков, находится катушка, состоящая из  $N$  витков поперечного сечения  $S$ . Катушка укреплена на одном конце коромысла весов, которые, в отсутствие тока, находятся в равновесии. Когда через систему пропускают ток, то для уравнивания весов на правое плечо коромысла добавляют груз массой  $m$ . Длина правого плеча коромысла  $l$ . Определить силу тока в системе, если катушка и соленоид соединены последовательно.



4. Из проволоки с сопротивлением  $R$  и длиной  $l$  сделали кольцо и поместили его в однородное магнитное поле, индукция которого изменяется со временем по закону  $B = at$ , где  $a$  – известная постоянная. Определить мощность тока в проволоке, если плоскость кольца перпендикулярна линиям индукции магнитного поля.

5. Металлический стержень согнут в виде угла  $2\alpha = 60^\circ$ . Проводящая перемычка, расположенная перпендикулярно биссектрисе угла, перемещается поступательно с постоянной скоростью  $v = 5 \text{ м/с}$  вдоль биссектрисы, образуя треугольный контур. Система помещена в однородное магнитное поле с индукцией  $B = 0,1 \text{ Тл}$ , перпендикулярно плоскости контура. Определить силу тока, индуцируемого в контуре, если сопротивление единицы длины контура  $\lambda = 1 \text{ Ом/м}$ .



6. По двум металлическим стержням, установленным параллельно друг другу на расстоянии  $l = 0,5 \text{ м}$  и под углом  $\alpha = 45^\circ$  к горизонту, скользит под действием силы тяжести проводящая перемычка массой  $m = 0,1 \text{ кг}$ . Стержни замкнуты конденсатором ёмкостью  $C = 400 \text{ мкФ}$ . Система находится в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,1 \text{ Тл}$ , силовые линии которого вертикальны. Определить установившееся ускорение перемычки, если коэффициент трения между перемычкой и каждым из стержней  $\mu = 0,2$ . Электрическим сопротивлением стержней и перемычки пренебречь.

