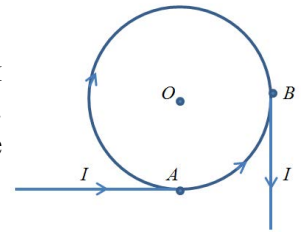
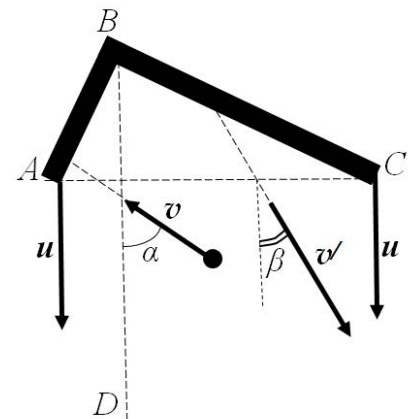


**ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ**  
**ВАРИАНТ 21111**  
для 11-го класса

1. К тонкому однородному проволочному кольцу радиусом  $R$  по двум бесконечно длинным подводящим проводам подводят ток силой  $I$ . Найдите магнитную индукцию в центре кольца  $O$ , если подводящие провода делят кольцо на две дуги длиной  $L$  и  $L/3$ . Поясните ответ.



2. Массивная гладкая стенка, изогнутая в виде двухгранного угла  $ABC$  движется поступательно равномерно и прямолинейно по гладкому столу со скоростью  $u$  (см. рис.). Угол  $ABC$  – прямой, при этом  $2 \cdot AB = BC$ , линия  $AC$  перпендикулярна вектору  $u$  и перпендикулярна линии  $BD$ . Лёгкий шарик движется навстречу стороне  $AB$  со скоростью  $v$  под углом  $\alpha = 60^\circ$  к  $BD$ . После столкновений со стенками  $AB$  и  $BC$  шарик приобретает скорость  $v'$ . Найдите модуль скорости  $v'$ , если модуль  $u = 2v$ . Удары о стенку абсолютно упругие.



3. Резиновый шарик упал с очень большой высоты на плоскую крышу дома, составляющую угол  $\alpha$  с горизонтом. Определите величину ускорения шарика сразу после абсолютно упругого удара о крышу.

4. Силовые линии однородного электростатического поля направлены вертикально вверх. Электрон начинает двигаться в этом поле так, что его начальная скорость составляет угол  $\alpha = 45^\circ$  с напряжённостью поля. Определите отношение минимального радиуса  $\rho$  кривизны траектории электрона к его максимальному смещению  $L$  в направлении силовой линии. Сделайте рисунок. Силой тяжести пренебrecь.

5. В отличие от теплового двигателя (тепловой машины прямого цикла), преобразующего тепловую энергию в механическую, холодильник или кондиционер работают по обратному термодинамическому циклу. При этом тепловая энергия забирается у холодной части тепловой машины (часто называется “испаритель”, размещен в морозилке), а механическая энергия из внешнего источника расходуется на то, чтобы перегнать рабочее вещество (фреон) на горячую часть тепловой машины (так называемый “конденсатор”, расположенный на задней стенке). Рассмотрим холодильник, работающий по идеальному циклу, в котором отношение количества теплоты, отведенного от радиатора горячей части холодильника, к количеству теплоты, переданному от содержимого морозильной камеры в испаритель, равно отношению абсолютных температур конденсатора и испарителя.

Определите, сколько времени потребуется для заморозки воды объемом  $V = 50$  л, от момента появления первой изморози внутри камеры холодильника, до момента, когда вся вода превратится в лед, если механическая мощность электродвигателя холодильника  $P = 550$  Вт, а температура горячего радиатора составила  $27,3$  °С.

Справочные данные: удельная теплоемкость воды  $c_v = 4200$  Дж/(кг·град), удельная теплоемкость льда  $c_l = 2000$  Дж/(кг·град), удельная теплота плавления льда  $\lambda = 330$  кДж/кг, плотность воды  $\rho = 1$  г/см<sup>3</sup>.