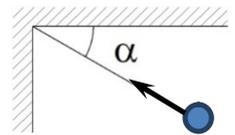


ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 27091 для 9-го класса

1. Каждый год в НИУ МЭИ проходит «Ночь техники», на которую приезжают старшеклассники. В этом году в учебной лаборатории кафедры физики они наблюдали траекторию движения электронного пучка в электровакуумном приборе под действием электрического и магнитного полей. Школьники поняли, что действие электрического поля приводит к изменению скорости заряженной частицы. После опытов преподаватель предложил им решить следующую задачу: «Тонкое закреплённое металлическое кольцо радиусом  $R$  заряжено положительным зарядом. На оси кольца на одинаковых расстояниях  $R$  от плоскости кольца располагаются точки  $A$  и  $B$ . Из точки  $A$  в точку  $B$  начинает двигаться со скоростью  $v_A$  отрицательно заряженная частица. Как изменится время движения частицы из точки  $A$  в точку  $B$ , если заряд частицы изменить на противоположный?» Ответьте на вопрос задачи и объясните ответ.

*Ответ: время движения первой частицы меньше времени движения второй.*

2. Два плоских зеркала, расположенных вертикально, образуют прямой угол. Муха летит горизонтально так, что ее скорость  $v$  направлена в ребро угла и образует угол  $\alpha = 30^\circ$  с одним из зеркал. Сколько своих отражений видит муха и с какими скоростями относительно неё они движутся?



*Ответ:  $v_1 = 2v \sin \alpha = v$ ;  $v_2 = 2v$ ;  $v_3 = 2v \cos \alpha = \sqrt{3}v$ .*

3. На какую максимальную высоту можно с помощью тепловой машины поднять груз массой 10 кг, если охладить его на  $\Delta T = 0,1$  К и использовать отданное им тепло для нагревания рабочего тела этой машины? Количество теплоты, отданное рабочим телом машины окружающей среде, составляет  $\frac{3}{4}$  от количества теплоты, полученного им от нагревателя. Теплоемкость груза  $C = 4000 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$ .

*Ответ: 1.0 метров.*

4. Два мячика брошены из одной точки так, что их импульсы  $\vec{p}_1$  и  $\vec{p}_2$  перпендикулярны друг другу. В некоторый момент времени импульс первого мячика становится равным  $\vec{p}'_1 = -\vec{p}_1$ , а модуль импульса второго становится равным  $p'_2 = 5p_1$ . Определите отношение модулей начальных импульсов, если масса второго мячика в два раза больше массы первого. Силой сопротивления воздуха можно пренебречь.

*Ответ: 3.*

5. Дядюшка Поджер (персонаж юмористической повести Дж. К. Джерома «Трое в лодке, не считая собаки») забил гвоздь в стену и собрался вешать картину. У него есть моток прекрасного шелкового шнура, кусок которого он закрепил в специальных защелках в двух верхних углах картины и накинул шнурок на гвоздь. Однако картина никак не желала висеть ровно – она постоянно сползала то в одну, то в другую сторону. Очевидно трение между шнурком и гвоздем было слишком мало. Определите, какой длины должен быть шнурок, чтобы дядюшка Поджер смог всё же ровно подвесить прямоугольную картину с размерами  $a = 3$  фута по горизонтали и  $b = 2$  фута по вертикали, если полностью пренебречь трением между шнурком и гвоздем. Считать также, что защелки в углах картины не требуют дополнительной длины шнура для его фиксации, а их массой, как и массой самого шнура, можно пренебречь.

*Ответ:  $l \geq \frac{a}{b} \sqrt{a^2 + b^2} = 5,4$  фута.*