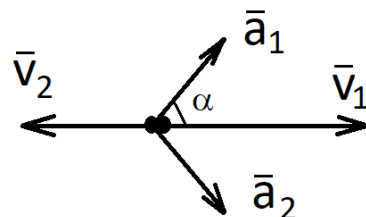


**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике.
2020-21 учебный год. 10 класс. Максимальный балл – 50.**

Задача №1.

Два тела стартуют из одной точки в противоположные стороны в момент времени $t_0 = 0$. Их начальные скорости равны $v_1 = 5$ м/с и $v_2 = 1$ м/с. Ускорения тел перпендикулярны друг другу, постоянны и одинаковы по модулю $a_1 = a_2 = 2$ м/с². Направления всех векторов показаны на рисунке. Известно, что угол $\alpha = 15^\circ$.



1. Через какой промежуток времени скорость тела 2 изменит направление на 90° ?
2. Чему она будет равна в этот момент времени?
3. Определите, скорость первого тела относительно второго в момент времени $t = 2$ с.
4. В какой момент времени скорости тел будут перпендикулярны друг другу?
5. При каких углах α скорости тел никогда не станут перпендикулярными?

Задача №2.

Три одинаковых гладких трубы массы m и радиуса R , лежащих на гладкой горизонтальной плоскости, удерживают так, что они касаются друг друга, как показано на рисунке. В какой-то момент времени трубы отпускают.



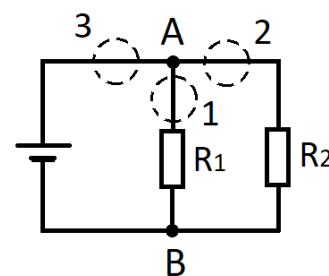
Найти ускорения труб сразу после их отпускания.

Задача №3.

Длинное бревно плавает в воде, погрузившись в нее наполовину. Его вытаскивают из воды в два этапа. Сначала (первый этап) к концу бревна прикладывают вертикальную силу и медленно переводят его в вертикальное положение, в котором половина бревна еще находится в воде. Затем (второй этап) медленно вытаскивают бревно из воды. Масса бревна m , его длина L . В процессе всех манипуляций бревно дна водоема не касалось. Определите работы (A_1 и A_2) внешней силы на каждом из этапов вытаскивания бревна из воды.

Задача №4.

Один школьник слышал, что есть правило, по которому ток, вытекающий в точку A , равен сумме токов, вытекающих из нее. Для проверки этого правила, он собрал схему, показанную на рисунке, и стал подключать амперметр в положения 1, 2, 3, показанные пунктирными линиями. Каково же было его удивление, когда он получил значения $I_1 = 2$ А, $I_2 = 3$ А, $I_3 = 4$ А. После долгих размышлений школьник понял, что дело в амперметре, и, более того, ему удалось установить значения сопротивлений, находящихся в цепи. Найдите R_1 , R_2 и сопротивление амперметра R_A , если напряжение источника тока 12 В.



Задача №5.

Задание: Математическим маятником называется маленький грузик, подвешенный на длинной нити. При небольших амплитудах колебаний для периода колебаний справедлива формула:

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}. \quad (1)$$

Исследуйте зависимость периода колебаний математического маятника от длины нити.

Для этого:

1. Измерьте период колебаний для разных длин нитей. Максимальная и минимальная длина маятника должна различаться более чем в 2 раза.
2. Постройте график зависимости квадрата периода колебаний от длины нити.
3. Из графика определите параметры зависимости (угловой коэффициент, смещение).
4. Из углового коэффициента определите значение ускорения свободного падения.

Оборудование: грузик, нить, секундомер, стержень, линейка