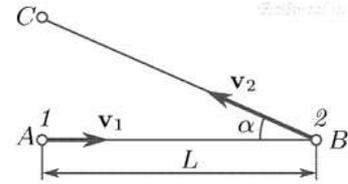


**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике.  
2021-22 учебный год. 10 класс. Максимальный балл – 50.**

**Задача №1**

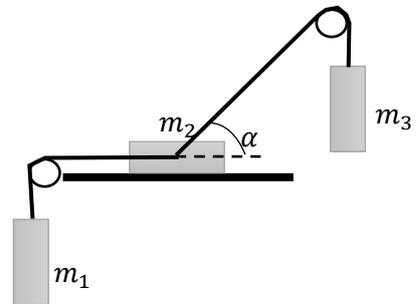
Из точки А по направлению к точке В со скоростью  $v_1 = 72$  км/ч трогается мотоциклист. Одновременно с ним из точки В по направлению к точке С со скоростью  $v_2 = 20$  м/с начинает двигаться второй мотоциклист. Начальное расстояние между мотоциклистами  $L = 200$  м. Острый угол  $ABC = \alpha = 30^\circ$ . В момент начала движения 1-ый мотоциклист бросает второму небольшой камушек и делает это столь профессионально, что второй мотоциклист ловит его без необходимости отклоняться от своей траектории либо изменять скорость. Позже при анализе видеозаписи выяснилось, что в момент времени, когда 2-ой мотоциклист поймал камушек, расстояние между мотоциклистами было минимальным.



Определите с какой скоростью (модуль скорости) относительно земли был запущен камушек.

**Задача №2.**

Система состоит из трех брусков, двух неподвижных блоков и нитей. Центральный брусок расположен на гладкой горизонтальной плоскости. Масса левого бруска  $m_1 = 2\sqrt{2}$  кг, масса правого бруска  $m_3 = \sqrt{20}$  кг, правая нить составляет угол  $\alpha = 45^\circ$  с горизонтом, а левая нить - горизонтальна. Изначально все тела удерживаются в покое.



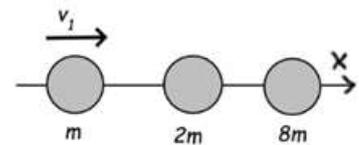
1) Пусть масса центрального бруска  $m_2 = 20$  кг. Определите ускорение (модуль и направление) центра масс второго бруска в первый момент времени после того, как все тела отпустят.

2) Пусть масса центрального бруска  $m_2 = 2$  кг. Крайние бруски отпускают, а центральный придерживая медленно перемещают, пока он не окажется в положении равновесия. Определите угол наклона левой нити к горизонту в положении равновесия.

**Задача №3.**

Три маленьких шара могут без трения скользить по гладкой горизонтальной спице.

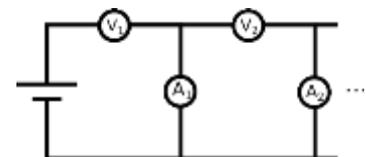
Массы шаров (слева направо):  $m$ ,  $2m$  и  $8m$ . Изначально первому шару сообщают скорость  $v_1$ , направленную ко второму шару (вправо), остальные шары покоятся. Удары шаров друг о друга абсолютно упругие.



1. Какие скорости будут иметь шары после первого соударения?
2. Какие скорости будут иметь шары после второго соударения?
3. Сколько всего соударений произойдет?
4. Какие скорости будут иметь шары после всех соударений?

**Задача №4.**

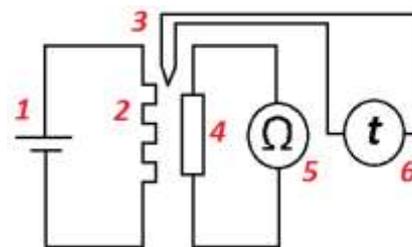
Электрическая цепь состоит из бесконечного количества одинаковых амперметров и одинаковых вольтметров, подключенных к источнику постоянного напряжения так, как это показано на рисунке. Отношение показаний второго вольтметра к показаниям первого вольтметра  $\frac{U_2}{U_1} = k = 0,1$ . Чему равно отношение сопротивлений вольтметра и амперметра  $R_V/R_A$ ?



### Задача №5.

Известно, что электрическое сопротивление проводников с ростом температуры увеличивается по линейному закону:  $R = R_0(1 + \alpha t)$ , где  $t$  – температура в градусах Цельсия,  $R_0$  – сопротивление проводника при  $0^\circ\text{C}$ ,  $\alpha$  – температурный коэффициент сопротивления.

Для изучения данной зависимости, экспериментатор собрал установку, электрическая схема которой приведена на рисунке. Источник питания 1 подключен к электронагревателю 2. При включении источника начинается нагрев проводника 4. Для измерения сопротивления проводник подключен к омметру 5. Температуру образца измеряют с помощью термопары 3, которая подключена к мультиметру 6.



В результате были получены следующие данные.

$t, ^\circ\text{C}$	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
$R, \text{ Ом}$	54,1	55,7	56,8	57,7	58,3	59,6	61,1	62,7	63,8	65,5	66,4	67,5

- 1) По данным таблицы постройте график зависимости сопротивления проводника от температуры.
- 2) С помощью графика определите температурный коэффициент сопротивления.