

# Всесибирская олимпиада по физике

9 класс, 2021 год

1. Два автомобиля одновременно отправились по одному маршруту протяженностью  $L$  и одновременно прибыли в его конечный пункт. Первый автомобиль первую треть времени двигался со скоростью в 2 раза больше, чем в остальное время. Второй автомобиль последнюю треть времени двигался в 2 раза быстрее, чем начальные две третьих. Определите наибольшее расстояние между автомобилями.

$\frac{1}{3}L$

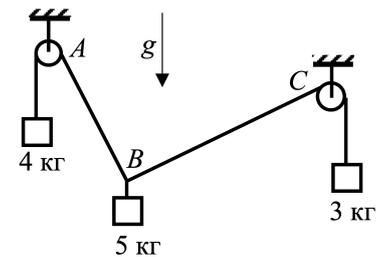
2. Из окна многоэтажки бросили небольшой мячик, сообщив ему горизонтальную начальную скорость. Из окна этажом ниже через время  $\tau$  произвели в том же направлении горизонтальный бросок другим небольшим мячиком. Мячики столкнулись в воздухе. Определите сумму времен нахождения мячиков в полете до столкновения, если окна находятся на одной вертикали на расстоянии  $h$  друг от друга. Ускорение свободного падения  $g$ . Влиянием воздуха пренебречь.

$\frac{2h}{g\tau}$

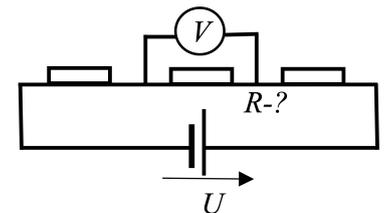
3. Изображенная на рисунке система находится в равновесии. Массы грузов слева направо  $m_1 = 4$  кг,  $m_2 = 5$  кг и  $m_3 = 3$  кг. Блоки и нити невесомые, трения нет. Определите, под каким углом к вертикали располагаются участки нитей  $AB$  и  $BC$ . Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

$$\beta = \arctg\left(\frac{4}{3}\right) \text{ между } BC \text{ и вертикалью}$$

$$\alpha = \arctg\left(\frac{3}{4}\right) \text{ между } AB \text{ и вертикалью}$$

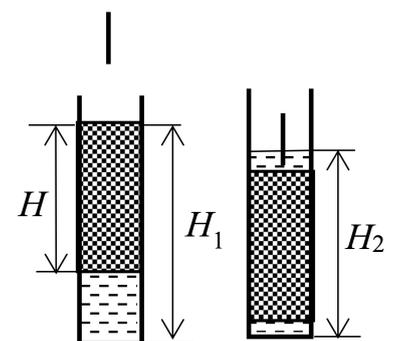


4. Изображенная на рисунке цепь содержит гальванический элемент, создающий независимо от тока напряжение  $U$ , и три резистора. Включенный параллельно среднему резистору идеальный вольтметр показывает напряжение  $V$ . Если его заменить на идеальный амперметр, то последний будет показывать ток  $J$ . Определите сопротивление среднего резистора.



$$\frac{(\Delta - \rho)l}{\Delta n}$$

5. В цилиндрическую пробирку вставлен поршень со сквозным цилиндрическим отверстием вдоль оси, который может скользить без трения. Высота поршня  $H$ . После того, как в пробирку налили воды, он всплыл, так что его верхняя кромка относительно дна пробирки оказалась на высоте  $H_1 > H$ . После того, как с помощью тонкого стержня поршень утопили, вода в пробирке поднялась до высоты  $H_2 > H$ . Определите отношение радиуса отверстия в поршне к его внешнему радиусу. Плотность воды  $\rho_0$ , плотность поршня  $\rho_1$ . Объемом воды, вытесняемым стержнем, пренебречь.



$$\frac{(\rho_0 - \rho_1)H}{\rho_0(H - H_1)} \Lambda$$