

Фр 1024

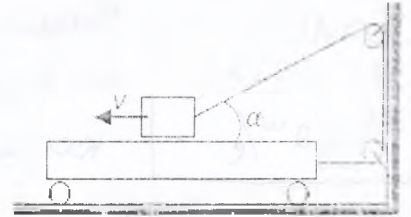
255

Всероссийская олимпиада школьников по физике 2018-2019 уч. г.
Муниципальный этап. 10 класс

Максимальный балл - 50

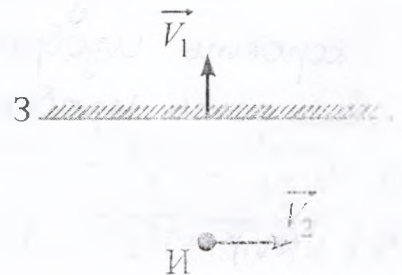
Задача 1 (10 баллов)

Небольшой брусок через систему блоков связан нерастяжимой нитью с длинной тележкой, которая может катиться по горизонтальной поверхности. Брусок кладут на тележку и приводят в движение с постоянной скоростью $v = 2$ м/с, направленной горизонтально вдоль тележки (см. рис.). Какую скорость относительно бруска будет иметь тележка в тот момент, когда угол между наклонной нитью и горизонтом составит $\alpha = 60^\circ$? Считайте, что в указанный момент тележка не доехала до стены, к которой прикреплены блоки.



Задача 2 (10 баллов)

По комнате движутся во взаимно перпендикулярных направлениях школьница Ирина и шкаф на колёсиках, причём шкаф удаляется от Ирины. На шкафу расположено плоское зеркало, в котором Ирина видит своё изображение. Скорости шкафа и Ирины относительно комнаты равны, соответственно, $V_1 = 1,5$ м/с и $V_2 = 2$ м/с. Найдите модуль скорости изображения Ирины а) относительно зеркала; б) относительно комнаты; в) относительно Ирины.

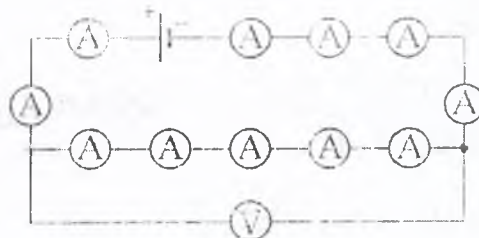


Задача 3 (10 баллов)

На горизонтальной шероховатой поверхности находится маленькая плоская шайба. Если действовать на нее горизонтально направленной силой F , то она движется по поверхности поступательно с ускорением a . Коэффициент трения шайбы о поверхность равен μ . Действуя какой минимальной по модулю силой, можно заставить эту же шайбу двигаться поступательно по той же горизонтальной поверхности 1) равномерно; 2) с ускорением, равным по модулю $a/2$?

Задача 4 (10 баллов)

В перерыве между лабораторными работами расшалившиеся дети собрали цепочку из нескольких одинаковых амперметров и вольтметра. Из объяснений учителя дети твердо помнили, что амперметры надо включать последовательно, а вольтметры – параллельно. Поэтому собранная схема выглядела так, как показано на рисунке.



После выключения источника тока, на удивление, амперметры не сгорели и даже стали что-то показывать. Некоторые

Задача 1.

Дано:
 $v = 2 \text{ м/с}$
 $\alpha = 60^\circ$

Искомое:
 $v_{\text{омн}} = v \cdot \cos \alpha = 2 \cdot \cos 60^\circ = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ м/с}$

55

$v_{\text{омн}} = ?$

Ответ: $v_{\text{омн}} = 1 \text{ м/с}$.

Задача 2.

Дано:
 $v_1 = 1,5 \text{ м/с}$
 $v_2 = 2 \text{ м/с}$

Искомое:
 1: вдоль оси (x); 3: вдоль оси (y).

координата 1: $x = v_2 t$
 $y = 0$

координата 3: $y = L + v_1 t$

$$x = v_2 t$$

$$y = L + v_1 t$$

Скорость изображения 3: $(v_2; v_1)$

Скорость изображения 1: $(0; 2v_1)$

a) $\sqrt{v_1^2 + v_2^2} = \sqrt{1,5^2 + 2^2} = \sqrt{2,25 + 4} = \sqrt{6,25} = 2,5 \text{ м/с}$

b) $\sqrt{(2v_1)^2 + v_2^2} = \sqrt{4 \cdot 1,5^2 + 4} = \sqrt{9 + 4} = \sqrt{13} \approx 3,6 \text{ м/с}$

b) $2 \cdot v_1 = 2 \cdot 1,5 = 3 \text{ м/с}$

Ответ: a) $2,5 \text{ м/с}$
 б) $3,6 \text{ м/с}$
 в) 3 м/с .

105

Задача 5.

Дано:
 $S_1 = 100 \text{ см}^2$
 $V_1 = 75 \text{ см}^3 = 0,000075 \text{ м}^3$
 $l = 3 \text{ см} = 0,03 \text{ м}$
 $V_2 = 150 \text{ см}^3$
 $m = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$
 $l = 13 \text{ см} = 0,13 \text{ м}$
 $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$

Искомое:

$$P = F$$

$$mg = p_2 shg$$

$$p_1 Vg = p_2 shg$$

$$p_1 V = p_2 sh$$

$$p_1 = \frac{p_2 sh}{V}$$

$$p = \frac{1000 \cdot 0,1 \cdot 0,03}{0,000075} = 4000 \text{ кг/м}^3$$

$$(m_1 g + m_2 g - p_2 shg)$$

Ответ: 4000 кг/м^3

$$p_1 = \frac{1000 \cdot 0,1 \cdot 0,13}{0,00015} = 8000 \text{ кг/м}^3$$

всего - 255

Ответ: $\rho_{\text{пузыря}} = 400 \text{ кг/м}^3$
 плотность, под кельвинуна: $\rho = 8000 \text{ кг/м}^3$

105

показывали силу тока 2 А, а некоторые 2,2 А. Вольтметр показывал напряжение 10 В. Определите по этим данным напряжение на источнике тока, сопротивление амперметра и сопротивление вольтметра.

Задача 5(10 баллов)

В воде плавает пустая плоская прямоугольная коробка (без крышки) с площадью поперечного сечения 100 см^2 . После того, как в середину коробки положили брусок объёмом 75 см^3 , она погрузилась ещё на 3 см. Определите плотность бруска. Какую плотность должен иметь брусок объёмом 150 см^3 , чтобы коробка с одним таким бруском утонула? Масса коробки 100 г, а её высота 13 см. Плотность воды 1000 кг/м^3 .