

Григорьев, 2 место 9 кл.

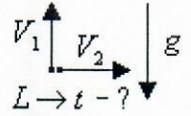
Второй (муниципальный) этап Всероссийской олимпиады школьников по физике
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2022-2023 учебный год

ШИФР МЭЧОБ211

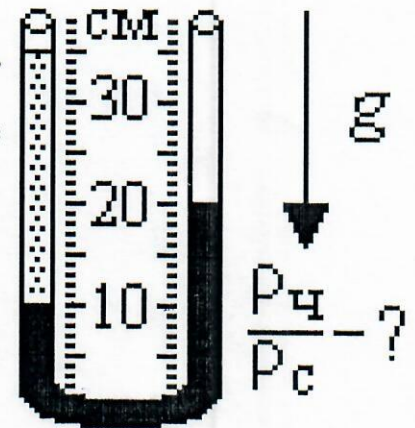
Шабалина Сергей

Физика. 9 класс

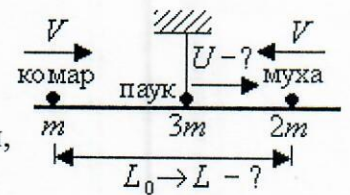
1. Взаимное удаление тел. С вершины высокой башни из одной точки одновременно запустили два тела. Первому из них сообщили скорость $V_1 = 3$ м/с вертикально вверх, а второму - скорость $V_2 = 4$ м/с в горизонтальном направлении. Через какое время t расстояние между телами будет равным $L = 10$ м? Считайте, что тела не успевают упасть, и сопротивлением воздуха можно пренебречь.



2. В опыте в вертикально установленную U -образной трубку налили две жидкости ("серую" и "черную"). Получилась показанная на рисунке ситуация. Во сколько раз плотность "черной" жидкости в правом колене U -образной трубки больше плотности "серой" жидкости в левом колене? Считайте, что жидкости между собой не смешиваются.

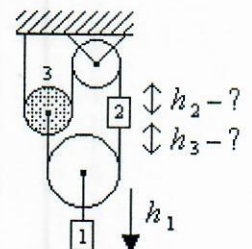


3. Муха-Цокотуха. На паутинке подвешена в горизонтальном положении легкая соломинка. На ней сидят Комар массой m , Муха-Цокотуха массой $2m$ и Паук массой $3m$, которые в равновесии расположились так, что Паук находится в точке крепления паутинки, а Муха-Цокотуха и Комар - по разные стороны от паутинки так, что расстояние между ними $L_0 = 48$ см. Муха и Комар одновременно побежали по соломинке навстречу друг другу с одинаковыми скоростями $V = 3$ см/с.



- С какой скоростью U в направлении Мухи должен побежать по соломинке одновременно с ними Паук, чтобы соломинка оставалась в горизонтальном положении?
- Через какое время t Паук добежит до Мухи?
- Какое расстояние L станет между Мухой и Комаром в этот момент?

4. Система с блоками и грузами. В механической системе верхний блок своей осью прикреплен к потолку и является неподвижным, нижний и средний блоки - подвижные, части нерастяжимой нити, идущей к блокам, вертикальны. Нижний груз 1, прикрепленный к оси нижнего блока, опустили на $h_1 = 3,5$ см. На сколько и в какую сторону (вверх или вниз) при этом сместятся другой груз 2 и средний блок?



Второй (муниципальный) этап Всероссийской олимпиады школьников по физике
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра

2022-2023 учебный год

2. Дано:

$$h_2 = 20 \text{ см}$$

$$h_1 = 10 \text{ см}$$

$$h_c = 25 \text{ см}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$\frac{g_2}{g_c}$$

СИ:

$$0,2 \text{ м}$$

$$0,1 \text{ м}$$

$$0,25 \text{ м}$$

Решение:

ШИФР 104013211

Давление жидкости в сообщающихся
ее сосудах одинаково.

$$p = \rho g h$$

Давление жидкости в правой
коленке:

$$p_2 = \rho g h_2$$

Давление жидкости в левой
коленке:

$$p_1 = (\rho_c h_c + h_1 \rho_1) g$$

$$p_2 = p_1$$

$$\rho g h_2 = h_1 \rho_1 g + h_c \rho_c g$$

$$\rho g h_2 - h_1 \rho_1 g = h_c \rho_c g$$

$$\rho g (h_2 - h_1) = h_c \rho_c g$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_c} = \frac{h_c}{g(h_2 - h_1)} = \frac{0,25}{0,1} = \underline{2,5}$$

105

Ответ: 2,5

3. Дано:

ШИФР М 24013211

Решение:

$$M = mL$$

соловьишка находится в равновесии, значит

$$M_{\text{кошара}} = M_{\text{муха}}$$

$$mL_k = 2mL_m$$

$$\frac{L_k}{L_m} = \frac{2m}{m} = 2$$

Расстояние от кошара до паука в два раза больше, чем от мухи до паука

$$x + 2x = 48$$

$$x = 16 \text{ см}$$

$$2x = 32 \text{ см}$$

Через секунду после начала движения расстояние от кошара до точки крепления паутины будет $32 - 3 \cdot 1 = 29 \text{ см}$, от мухи до точки крепления $16 - 1 \cdot 1 = 15 \text{ см}$.

$$M_k = M_m + M_n$$

$$29 \cdot m = 15 \cdot 2m + y \cdot 3m$$

$$29m - 30m = y \cdot 3m$$

$$-1m = y \cdot 3m$$

$$y = 1 \text{ см}$$

Т.е. паук пройдет за 1 с 1 см

$$\Rightarrow a. \text{ и паук} = 1 \text{ см/с}$$

б. Между пауком и мухой было расстояние (из задач) 16 см. Скорость сближения $= 3 + 1 = 4 \text{ см/с}$.

$$t = 16 : 4 = 4 \text{ с}$$

в. Скорость сближения $3 + 3 = 6 \text{ см/с}$. Время $t = 4 \text{ с}$.

$$\text{Расстояние } L = 6 \cdot 4 = 24 \text{ см}$$

105

Ref