

Решение.

1. Во сколько раз меньше затраченное время, во столько раз больше скорости, если путь пройден одинаковый.

Ответ: 1,5

2. Средняя скорость V_m равна отношению пройденного пути S ко всему затраченному времени:

$$V_m = \frac{S}{t_1 + t_2 + t_3} \quad (1)$$

, где $t_1 = \frac{S/2}{80}$ — время на первой половине пути, $t_3 = \frac{S/4}{40}$ — время на последней четверти пути, $t_2 = \frac{S}{4} : \frac{80+40}{2}$ — время торможения.

Подставляя все в (1), в результате получим ответ: 60 км/ч.

3. Если было израсходовано x килограмм желтой краски, то белой будет $0,8x$, а зеленой — $1,2x$. Поэтому $3x = 8$, и $x = \frac{8}{3}$. Значит, белой и желтой краски нужно $1,8x = 4,8$ (кг).

Ответ: $\{= 4,8\}$

4. Из условия задачи следует, что коэффициент трения между бруском и наклонной плоскостью равен $\mu = \operatorname{tg} \alpha_0 = \frac{1}{2}$.

Предположим, что наклонная плоскость движется с ускорением a_0 . Тогда в системе отсчета, связанной с наклонной плоскостью, законы Ньютона не выполняются. Для того, чтобы воспользоваться законами Ньютона, следует ввести в рассмотрение фиктивную силу инерции величиной ma_0 , которая направлена горизонтально в противоположную сторону от ускорения a_0 .

В этом случае предельному равновесию бруска на наклонной плоскости будет соответствовать следующая система уравнений:

$$\begin{cases} N = mg \cos \alpha - ma_0 \sin \alpha \\ mg \sin \alpha + ma_0 \cos \alpha = F_r \\ F_r = \mu N \end{cases}$$

Отсюда следует ответ:

$$a = g \frac{\operatorname{tg} \alpha_0 - \operatorname{tg} \alpha_1}{1 + \operatorname{tg} \alpha_0 \cdot \operatorname{tg} \alpha_1} = \frac{g}{12} \approx 0,83$$

5. После подъема стакана весь его внутренний объем будет заполнен жидкостью (при этом давление в жидкости, находящейся выше внешнего уровня воды, будет ниже атмосферного). Если стакан и всю находящуюся в нем жидкость мысленно заменить твердым телом, то равновесие окружающей жидкости не изменится, поэтому искомая сила равна силе, с которой нужно удерживать твердый цилиндр, погруженный в воду на три четверти, масса которого равна сумме масс стакана m и помещающейся в него жидкости ρV . Учитывая силу Архимеда, получим силу $mg + \rho g V - \frac{3}{4} \rho g V = mg + \frac{1}{4} \rho g V = 2,5$ Н.