

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
33			

Исходной  
 Пусть  $V_1$  - скорость Шумасера,  $V_2$  - скорость Хэмилтона,  $V_3$  - скорость Петрова,  
 обозначим один пройденный круг за единицу, т.к. Шумасер  
 и Хэмилтон встретились через  $t_1$  мин, то:  $V_1 - V_2 = \frac{1}{t_1}$  и Хэмилтон и  
 Петров встретились через  $t_2$  мин, то:

$$V_2 - V_3 = \frac{1}{t_2}$$

равенства

получившиеся ~~уравнения~~  $V_1 + V_2 - V_2 - V_3 = \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \Rightarrow V_1 - V_3 = \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \Rightarrow$

$\Rightarrow V_1 - V_3 = \frac{t_1 + t_2}{t_1 \cdot t_2} \Rightarrow$  время за которое мимо друг друга проедут Шумасер и Петров:  $\frac{1}{V_1 - V_3} = \frac{t_1 \cdot t_2}{t_1 + t_2} = \frac{7 \text{ мин} \cdot 3 \text{ мин}}{7 \text{ мин} + 3 \text{ мин}} = 2,1 \text{ мин}$

Ответ: 2,1 мин

II случай

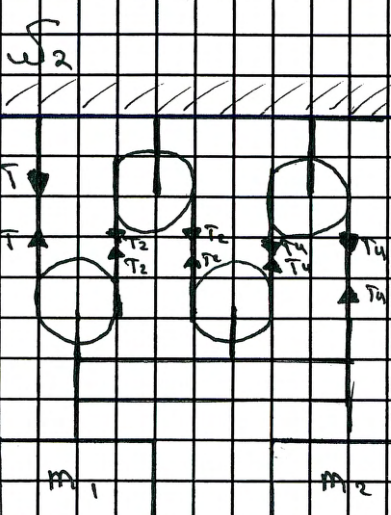
Пусть  $V_1$  - скорость Шумасера,  $V_2$  - скорость Хэмилтона,  $V_3$  - скорость Петрова,  
 обозначим один пройденный круг за единицу, т.к. Шумасер и Хэмилтон  
 встретились через  $t_1$  мин, то:  $V_2 - V_1 = \frac{1}{t_1}$  и Хэмилтон и Петров встре-

тились через  $t_2$  мин, то:  $V_2 - V_3 = \frac{1}{t_2}$  сложив два полученных равенства:

$$V_2 - V_1 - V_2 + V_3 = \frac{1}{t_1} - \frac{1}{t_2} \Rightarrow V_3 - V_1 = \frac{t_1 - t_2}{t_1 \cdot t_2} \Rightarrow$$

Шумасер и Петров равно:  $\frac{1}{V_3 - V_1} = \frac{t_1 \cdot t_2}{t_1 - t_2} = \frac{7 \text{ мин} \cdot 3 \text{ мин}}{7 \text{ мин} - 3 \text{ мин}} = 5,25 \text{ мин}$

Ответ: 5,25 мин



$$T_1 = T \quad T_2 = 4T$$

$$T_1 = \frac{m_1 g}{4} \quad T_2 = \frac{m_2 g}{4}$$

$$m_1 = \frac{T}{g} \quad m_2 = \frac{4T}{g}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{T}{4T} = \frac{1}{4}$$

Ответ:  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{4}$

$\sqrt{5}$   
 П. К. а. с. с. м., а сосуд квадратного сечения, по площади дна сосуда  $S_1 = 10 \text{ см} \times 10 \text{ см} = 100 \text{ см}^2$  (площадь сосуда)  $\frac{m_2}{m_1}$   
 $V_B = 1 \text{ л}; S_B = 100 \frac{\text{см}^2}{\text{см}} \Rightarrow m_B = V_B \cdot S_B = 1000 \text{ см}^3 \cdot (1 \cdot 10^{-3}) \frac{\text{м}^3}{\text{см}^3} = 1 \text{ кг}$   
 $F_T (\text{по дну}) = m \cdot g = 1 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 10 \text{ Н}$   $F_A = S_1 \cdot g \cdot h = g \cdot S_1 \cdot \frac{V}{S} = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 100 \text{ см}^2 \cdot \frac{1000 \text{ см}^3}{100 \text{ см}^2} = 1000 \text{ Н}$   
 $F = g \cdot m \cdot F_T - F_A = 10 \text{ Н} - 1000 \text{ Н} = -990 \text{ Н}$  (погружение в воду)  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow V_{\text{погружена}} = \frac{m}{\rho} = \frac{1 \text{ кг}}{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 0,001 \text{ м}^3$   $h(\text{воды}) = \frac{V_B + V_{\text{погружена}}}{S_{\text{сосуда}}} = \frac{1000 \text{ см}^3 + 1 \text{ см}^3}{100 \text{ см}^2} = 10,01 \text{ см}$   
 $\approx 10,1 \text{ см}$  (высота воды в начале погружения груза)  
 $\frac{1 \text{ кг} \cdot 1000 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3}}{2} = 500 \text{ Н} = \text{добавилось к объему воды}$

$\frac{1 \text{ кг}}{2} = 0,5 \text{ кг}$  осталось от груза  
 $F_{T2} = m \cdot g = 0,5 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 5 \text{ Н}$   $F_A =$

Ответ: 10,1 см

$\sqrt{3}$   
 1)  $\frac{F_1}{m_1} = \frac{F_2}{m_2} \Rightarrow$  первый динамометр показывает верно, т.е. 1

$\frac{F_{m1}}{m_1} = \frac{F_2}{m_2} \Rightarrow F_2 = \frac{m_1 \cdot F_1}{m_2} = \frac{0,36 \text{ кг} \cdot 4,5 \text{ Н}}{0,225 \text{ кг}} = 7,2 \text{ Н}$

~~2)  $\frac{F_1}{m_1} = \frac{F_2}{m_2} \Rightarrow$  второй динамометр показывает не так точно, зато  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{F_1}{F_2}$~~   
 ~~$\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{F_1}{F_2} \Rightarrow F_2 = \frac{m_1 \cdot F_1}{m_2} = \frac{0,36 \text{ кг} \cdot 3 \text{ Н}}{0,15 \text{ кг}} = 7,2 \text{ Н}$~~

2) во втором случае второй динамометр показал на 0,1 Н < чем нужно  $\Rightarrow$  его не хватает:  $0,11\% \Rightarrow$  второй динамометр покажет:  $(7,2 - 7,2 \cdot 0,11) \text{ Н} = 6,408 \text{ Н}$

Ответ: первый покажет: 7,2 Н; второй покажет: 6,408 Н