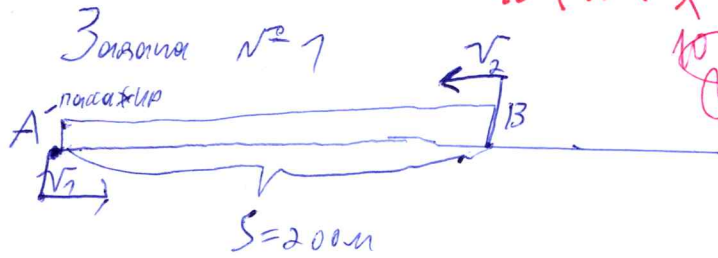


МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

№1	2	3	4	Σ	%
10	10	10	5	35	88%



Дано:

$$S = 200 \text{ м}$$

$$v_1 = 70 \text{ км/ч}$$

$$v_2 = 50 \text{ км/ч}$$

$$t = ?$$

На чертеже показан момент начала отсчёта времени (пассажир встретил поезд), точка В - конец поезда движется со скоростью 50 км/ч и в момент встречи передней части поезда и пассажира точка В находится от точки А на расстоянии длины поезда. Отсчёт времени закончится, когда встретятся пассажир и точка В. Объекты движутся навстречу друг другу  $\Rightarrow v_{\text{общ}} = v_1 + v_2$ ; расстояние известно  $\Rightarrow$  можно найти время

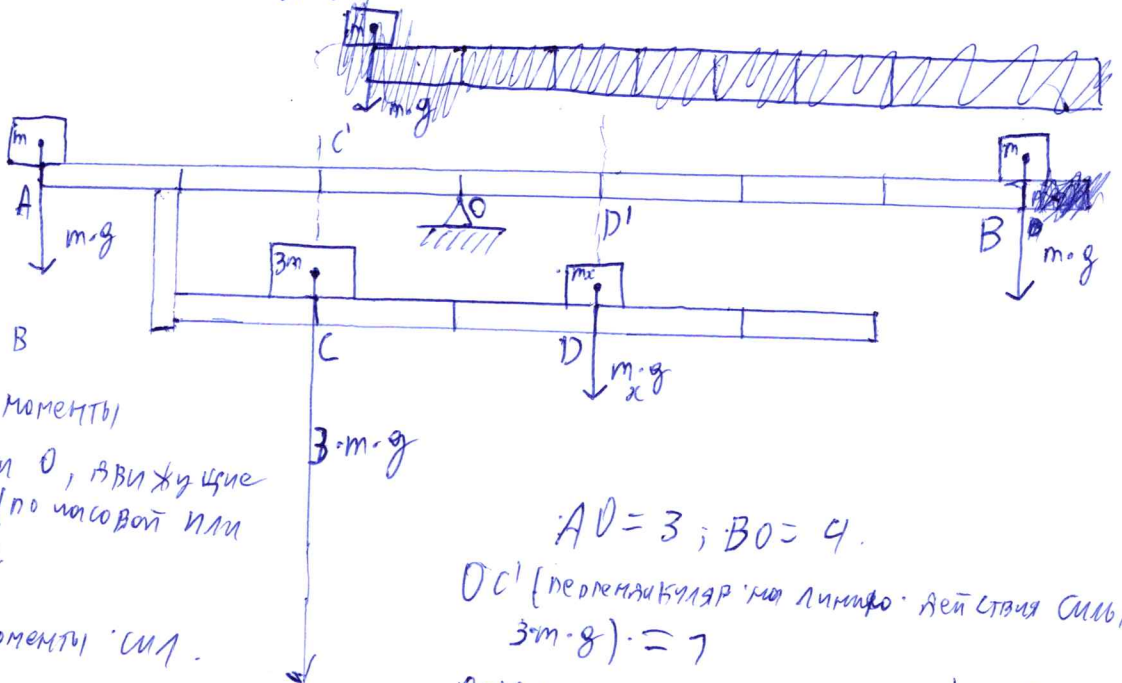
$$S = v_{\text{общ}} \cdot t \Rightarrow t = \frac{S}{v_{\text{общ}}}$$

$$t = \frac{200 \text{ м}}{50 \text{ км/ч} + 70 \text{ км/ч}} = \frac{0,2 \text{ км}}{120 \text{ км/ч}} = \frac{1}{600} \text{ ч} = \frac{1}{70} \text{ мин} = 6 \text{ секунд}$$

Ответ:  $t = 6$  секунд

100

Задача №2



Решение:

Система находится в

равновесии  $\Rightarrow$  моменты

сил относительно точки O, вращающие

рычаг в разные стороны (по часовой или против часовой), равны.

Рассмотрим эти моменты сил.

(на след стр.)

$$AO = 3; BO = 4.$$

$$OC' \text{ (перпендикуляр на линию действия силы } 3m \cdot g) = 7$$

$$OD' \text{ (перпендикуляр на линию силы } m_x \cdot g) = 7$$

$$m = 4 \text{ кг}$$

МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Задача № 3

Решение:

Дано:  
Лёд плавает в воде  
 $m_{\text{льда}_1} = 1 \text{ кг}$   
 $m_{\text{льда}_2} = 0,5 \text{ кг}$   
 $\rho_{\text{вода}} = 1000 \text{ кг/м}^3$   
 $\rho_{\text{льда}} = 900 \text{ кг/м}^3$   
 $\frac{V_{\text{погруж. льда}_1}}{V_{\text{погруж. льда}_2}} = ?$

Лёд плавает  $\Rightarrow$  находится в равновесии: силы, действующие на тело вверх, равны силе, действующим на тело вниз  $\Rightarrow F_{\text{Арх}_1} = F_{\text{г}_1 = m \cdot g$   
 $m \cdot g = 1 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 10 \text{ Н}$   
 $F_{\text{Арх}_1} = V_{\text{погруж}_1} \cdot \rho_{\text{вода}} \cdot g = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot V_{\text{погруж}_1} = 10000 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{погруж}_1}$   
 $\Rightarrow 10000 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{погруж}_1} = 10 \text{ Н (т.к. } F_{\text{Арх}} = m \cdot g) \Rightarrow V_{\text{погруж}_1} = \frac{10 \text{ Н}}{10000 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3}} = 0,001 \text{ м}^3$   
После таяния лёд также плавает, т.к. его плотность меньше  $\rho_{\text{вода}} \Rightarrow$

$\Rightarrow F_{\text{Арх}_2} = m_{\text{льда}_2} \cdot g$ ;  $m_{\text{льда}_2} = 0,5 \text{ кг}$ ;  $m \cdot g = 0,5 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 5 \text{ Н}$ .

$F_{\text{Арх}_2} = 5 \text{ Н} = V_{\text{погруж}_2} \cdot \rho_{\text{вода}} \cdot g = 10000 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{погруж}_2} \Rightarrow V_{\text{погруж}_2} = \frac{5 \text{ Н}}{10000 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3}} = 0,0005 \text{ м}^3$

$V_{\text{льда}_1} = \frac{m_{\text{льда}_1}}{\rho_{\text{льда}}} = \frac{1 \text{ кг}}{900 \text{ кг/м}^3} = \frac{1}{900} \text{ м}^3$

$V_{\text{льда}_2} = \frac{m_{\text{льда}_2}}{\rho_{\text{льда}}} = \frac{0,5 \text{ кг}}{900 \text{ кг/м}^3} = \frac{1}{1800} \text{ м}^3$

Выступающей части (метро. части) =  $V_{\text{льда}} - V_{\text{погруж}}$ .

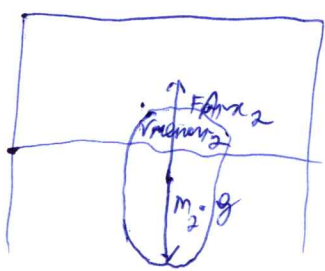
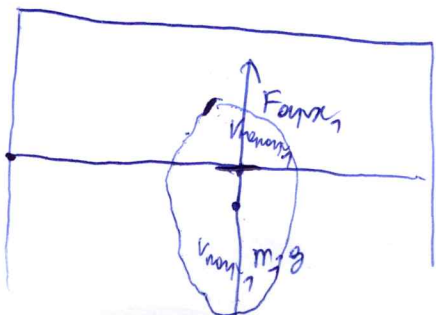
$V_{\text{метро}_1} = \frac{1}{900} \text{ м}^3 - \frac{1}{10000} \text{ м}^3 = \frac{1}{9000} \text{ м}^3$

$V_{\text{метро}_2} = \frac{1}{1800} \text{ м}^3 - \frac{5}{10000} \text{ м}^3 = \frac{1}{1800} \text{ м}^3 - \frac{1}{2000} \text{ м}^3 = \frac{1}{72000} \text{ м}^3$

$\frac{V_{\text{метро}_1}}{V_{\text{метро}_2}} = \frac{\frac{1}{9000} \text{ м}^3}{\frac{1}{72000} \text{ м}^3} = \frac{1}{9000} \text{ м}^3 \cdot \frac{72000}{1} \cdot \frac{1 \text{ м}^3}{1 \text{ м}^3} = 2$

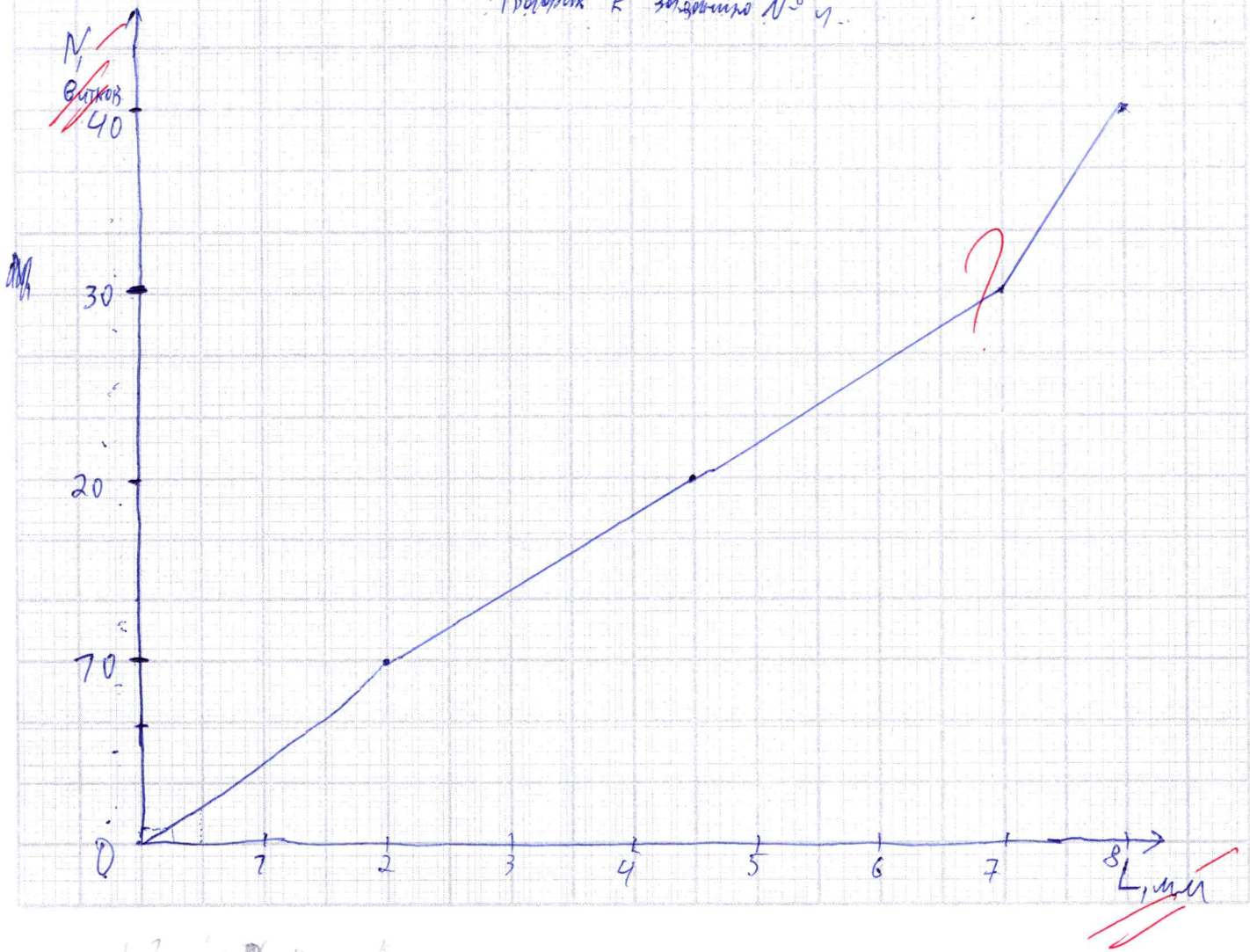
Ответ: объем выступающей части льдины уменьшился в 2 раза

Формулы:  
 $m = V \cdot \rho$   
 $F_{\text{Арх}} = \rho \cdot g \cdot V$   
 $F_{\text{г}} = m \cdot g$



Зеленая оценка: 95  
1050  
Решено Л.В.  
Куряковская Н.А.

График к задаче № 4



кЗ - 8-00

$10 - 10 = 0, 10 - 10 = 0$

МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Задача №2 (продолжение)

На данном рычаге, силы, критящие его по часовой стрелке, находятся справа <sup>от точки O</sup>, те, что крутят ~~по~~ против часовой стрелки, находятся слева от точки O.

Система в равновесии, запишем равенство моментов (для сил, что не на одной линии с точкой O проведены перпендикуляры: CC'; DD')

$$+ m \cdot g \cdot AO + 3 \cdot m \cdot g \cdot OC' = m_x \cdot g \cdot OD' + m \cdot g \cdot OB$$

(Врачют берутся именно OD' и OC', т.к. плечо силы по определению кратчайшее расстояние от точки опоры до линии действия силы: OC' - перпендикуляр на линию действия силы CC'; OD' - перпендикуляр на DD')

Преобразуем равенство, подставив известные значения:

$$4 \text{ кг} \cdot 20 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 3 + 3 \cdot 4 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 7 = m_x \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 7 + 4 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 4 \quad | : 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$120 + 84 = 7m_x + 160$$

$$m_x = 24 - 16 = 8 \text{ кг} = 2 \cdot m$$

Ответ:  $m_x = 2 \cdot m = 8 \text{ кг}$ .

Задача №4

$D_{\text{погр}} = \frac{\Delta L_{\text{изм}}}{N}$ ; цена деления линейки 1 мм, в результате есть значение 0,5 мм - миллиметр мая погрешность для  $\Delta L = 1 \text{ мм} \Rightarrow$  её и берём в расчётах, рассмотрим все результаты, исходя из них найдем ~~среднюю~~ толщину витка и сравним (самое чистое значение и будет ответом)

$$D_{\text{погр}1} = \frac{2 \text{ мм} \pm 0,5 \text{ мм}}{20} = 0,1 \text{ мм} \pm 0,025 \text{ мм} \quad (\min 0,075; \max 0,125)$$

$$D_{\text{погр}2} = \frac{1,5 \text{ мм} \pm 0,5 \text{ мм}}{20} = 0,075 \text{ мм} \pm 0,025 \text{ мм} \quad (\min 0,05; \max 0,1)$$

$$D_{\text{погр}3} = \frac{7 \text{ мм} \pm 0,5 \text{ мм}}{30} = 0,233 \text{ мм} \pm 0,0167 \text{ мм} \quad (\min 0,2167; \max 0,25)$$

$$D_{\text{погр}4} = \frac{8 \text{ мм} \pm 0,5 \text{ мм}}{40} = 0,2 \text{ мм} \pm 0,0125 \text{ мм} \quad (\min 0,1875; \max 0,2125)$$

Метно, что на 4-м измерении было резкое увеличение угла наклона графика  $\Rightarrow$  результат вряд ли был точным  $\Rightarrow$  учитывать лучше первые три измерения: во все max значение = 0,25; min  $\approx$  0,2 (в среднем); средн точных значений (без погрешностей): 0,2; 0,225; 0,2 (3) =  $\frac{7}{30}$ ; 0,2 мм - среднее окрзывается 0,225

Ответ:  $D_{\text{погр}1} \approx 0,225 \text{ мм}; 0,2 < D_{\text{погр}2} < 0,25$

105

55