



1 2 3 4 5 Σ  
6 12 15 = 5 38

Шифр

06977

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
38	1.04	Нурминин СР	СР

Задача №1

Дано:  $t = 0^\circ\text{C}$

$m_m = 75 \text{ г} = 0,075 \text{ кг}$

$Q = 12 \text{ кДж} = 12000 \text{ Дж}$

$\rho_n = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$\rho_l = 7000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$\lambda = 330 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}} = 330000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

Решение

По закону Архимеда, первоначально  $V_n \cdot \rho_n \cdot g = m \cdot g$

После попадания пули, часть льда растаяла, т.к. сообразился

$Q = 12000 \text{ Дж} = \lambda \cdot m_1$  масса растаявшего льда

$m_1 = \frac{Q}{\lambda} = \frac{12000 \text{ Дж}}{330000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} = 0,036 \text{ кг}$

$m_2 = m - m_1 = 0,075 \text{ кг} - 0,036 \text{ кг} = 0,039 \text{ кг}$  остаток льда

$m = m_1 + m_2$

Закон Архимеда с пулей и льдом

$(m_2 + M) \cdot g = \rho_l \cdot g \cdot (V_n + V_l)$

Так как у нас во 2 случае тела, так же нейтрально плавают, то  $F_{арх1} = F_{арх2} \Rightarrow F_{T1} = F_{T2}$

$m \cdot g = (m_2 + M) \cdot g$

$m = m_2 + M, M = m - m_2 = 0,075 \text{ кг} - 0,038 \text{ кг} = 0,037 \text{ кг}$

О-вет: 0,037 кг



Задача №2

Дано:

$v_0$  - постоянная скорость  
спуска шара

$H$  - высота сброса  
мешка с песком

$T$  - время падения  
мешка

$v$  - скорость мешка  
при падении

Часть решения

а  $v$  будет  
находиться так

$v = v_0 + g \cdot t$  где  $t$  - любой  
временной  
промежуток  
на время  
падения

если хотим  
найти  
самую  
max  $v$ ,  
то

$$v = v_0 + g \cdot T$$

$$T = \frac{v - v_0}{g}$$

$$v = v_0 + g \cdot \frac{v - v_0}{g}$$

Решение: 1 часть решения

Так как относительно шара у мешка  
при сбросе не было начальной скорости,  
но шар спускался с  $v_0$ , то относительно  
земли у мешка была начальная скорость

$v_0$  по основному уравнению нахождения  
равноускоренного движения (в данном  
случае ускорение из-за  $F_{тяж} = 2g$ )  
получается  $H = v_0 \cdot T + \frac{g}{2} T^2$

$$v_0 T + \frac{g}{2} T^2 - H = 0$$

квadraticное уравнение

где  $x = T$ ,  $a = \frac{g}{2}$ ,  $b = v_0$ ,  $c = -H$

$$D = b^2 - 4ac = v_0^2 - 4 \cdot \frac{g}{2} \cdot (-H) = v_0^2 + 2gH$$

$$x_{1,2} = \frac{-v_0 \pm \sqrt{v_0^2 + 2gH}}{2 \cdot \frac{g}{2}} = \frac{-v_0 \pm \sqrt{v_0^2 + 2gH}}{g}$$

так как  $T$  так как время неотрицательное  
то справа будет

$$T = \frac{-v_0 + \sqrt{v_0^2 + 2gH}}{g}$$



Дано: Задача №3

$v_{кр}$  = скорость крокодила

$v_{чед}$  = скорость чебурашки

$v_{шар}$  = скорость шарика

$v_{шар} = v_{чед}$

$T = 16$  мин, время через которое вылезла чебурашка

$t_1$  - сколько времени чебурашка будет идти

$t_2$  - через какое время чед придет к магазину после шарика

$t_3$  - время через которое шарик доберется до чебурашки

расстояние между чебурашкой и шариком

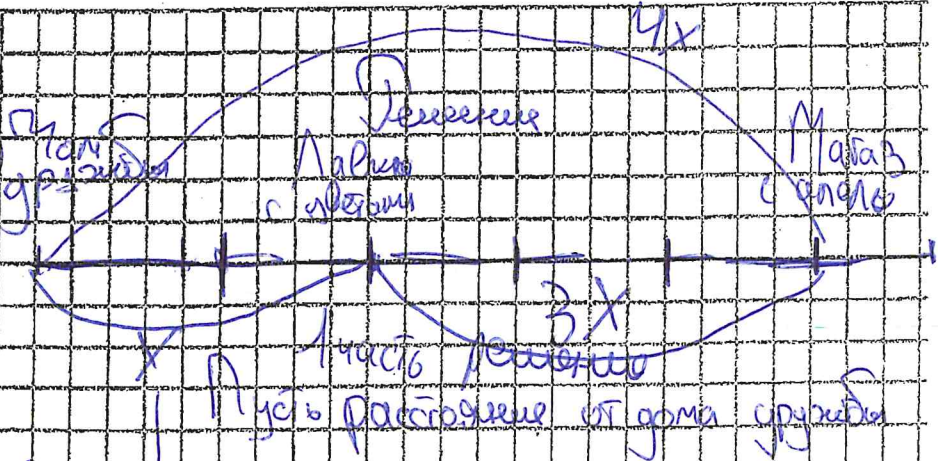
Часть решения

~~$2x = v_{шар} \cdot t_3 = v_{чед} \cdot t_3 \cdot 2$~~

~~$t_3$  - время за которое шарик доберется до чебурашки~~

~~$t_3 = 2t_2$~~

~~$2 \cdot v_{шар} / (t_2 + 16 \text{ мин}) = v_{шар} / (t_2 + 32)$~~



Путь расстояние от дома до лавки с шариком до лавки с чедом до магазина  $2x$

Так как это в 3 раза длиннее, как и все остальные скорости, но чед вылез в 3 минуты раньше, составим уравнение  $x$

~~$x = \sum_{i=1}^n (v_i \cdot t_i + 16 \text{ мин}) = v_{шар} \cdot t_3$~~

$t_2$  - время за которое чебурашка пройдет до лавки с чедом

Учтем, что шарик обогнал на пути чед и шарик  $t_3$  же скорость (что и чебурашка) по пути  $x$ . Значит путь  $x$  чебурашка  $=$  путь шарика  $=$  путь чед

~~$2x = v_{шар} \cdot t_3 \cdot 2 = v_{шар} / (t_2 + 16 \text{ мин}) \cdot t_3$~~

~~$2x = v_{чед} \cdot (t_2 + 16)$~~

~~$v_{шар} / (t_2 + 16) = v_{шар} \cdot t_2 \cdot 2$~~

~~$t_2 + 16 = 2t_2$~~

~~$v_{шар} / (t_2 + 16 \text{ мин}) \cdot 2 = v_{шар} / (t_2 + 16 \text{ мин}) + t_1$~~

~~$t_2 + 32 \text{ мин} = t_2 + 16 \text{ мин} + t_1$~~

~~$t_2 + 16 \text{ мин} = t_1$~~



2 часть ремня 3 заготовки

Шанс как обмотка на полпути Гены (2x)

$$2x = V_{шан} \cdot t_3 = V_{ген} \cdot (t_1 + t_2 + t_3 + 16 \text{ мм}) = 2x$$

$t_3$  - время за которое шанс обмотка Гены

$$2x = V_{шан} \cdot t_2 = 2 = V_{шан} \cdot t_2$$

$$2 \cdot V_{шан} \cdot t_2 = V_{шан} \cdot t_2$$

$$V_{шан} \cdot t_3 = x$$

$$V_{ген} \cdot t_2 = x$$

$$V_{шан} \cdot t_3 = V_{ген} \cdot t_2 = 2$$

$$t_3 = 2 \cdot t_2$$

$$2x = V_{шан} \cdot (t_2 + t_1 + t_3)$$

$$2x = V_{ген} \cdot (t_2 + 16 + t_3) = V_{ген} \cdot (t_2 + 16 \text{ мм}) \cdot 2$$

$$3 \cdot t_2 \cdot V_{ген} + 16 \cdot V_{ген} = 2 \cdot V_{ген} \cdot t_2 + 32 \text{ мм} \cdot V_{ген}$$

$$t_2 \cdot V_{ген} = 16 \text{ мм} \cdot V_{ген}$$

$$t_2 = 16 \text{ мм}$$

$$t_3 = 32 \text{ мм}$$

$K_2 = 50$

$$V_{ген} \cdot 16 \text{ мм} = x$$

$$V_{шан} = \frac{x}{16 \text{ мм}} = V_{шан}$$

$$V_{ген} \cdot (16 \text{ мм} + 16 \text{ мм}) = x$$

$$V_{ген} = \frac{x}{32 \text{ мм}}$$

$$2x = V_{ген} \cdot 64 \text{ мм} = x$$

Гена пролетит по 32 мм  
если в шанс обмотка  
длина не упрощена и пролетит  
2x за 32 мм пути

$$t_1 = 64 \text{ мм} - 76 \text{ мм} - 32 \text{ мм} = 16 \text{ мм}$$

$$t_1 = 16 \text{ мм}$$

$K_3 = 50$

2 часть ремня  
если шанс  
а шанс  
то упрощено  
длина за  
 $\frac{4x}{r} = 64 \text{ мм}$   
6 мм  
а Гена за  
 $\frac{4x}{r} = 128 \text{ мм}$   
но упрощено  
по 32 мм  
по 32 мм  
длина за  
длина за  
 $L = 128 \text{ мм} - 64 \text{ мм} - 16 \text{ мм} = 48 \text{ мм}$



Часть решена в задан

Получается что шашки вылез после деформации на 16 минут, значит вылез по всей длине за 32 минуты. Шашками пойдет за 64 минуты, а резка за 128 минут

Значит =>

128 мин - 64 мин - 32 мин = 32 мин

и 50

0+64+16+32 мин. Стелит: 48 мин, 76 мин, 32 мин

Засчитыв

Решение

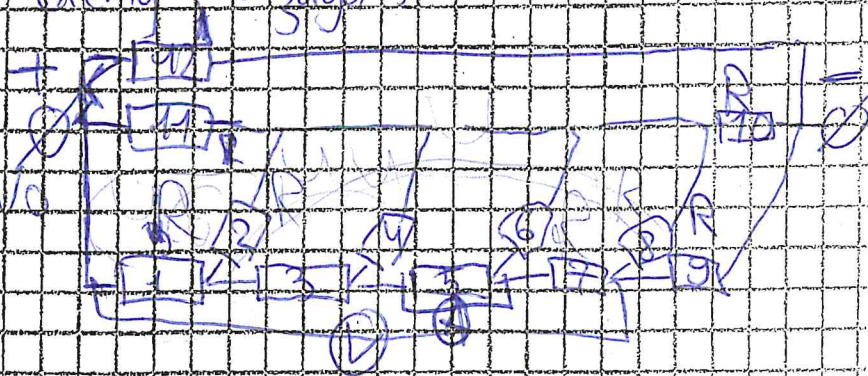
Решение

Часть решена

R-сопротивления резисторов

Перерисован по удобному виду схемы в задан

Uo - одна параллель

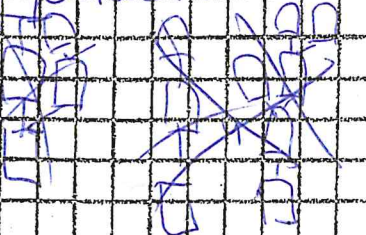


Часть решена

на цепи резисторов

U1 и U2

параллельности на одной из цепей



U1 = U2

связь, так же

на цепи резисторов

можно сделать вывод, что

на цепи резисторов 1 и 2 / стелит идет такое же U, как и на цепи резисторов

U1 = U2 / По закону Ома, и др. след.



Значит размерность  $\mathbb{F}$  над  $\mathbb{R}$

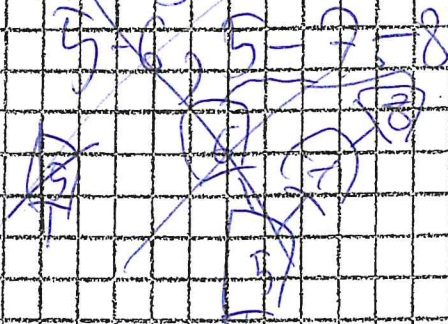
$\mathbb{F} = \mathbb{R} \oplus \mathbb{R}$

Найдём  $\mathbb{F}$   $\mathbb{R}$

$\mathbb{R}$

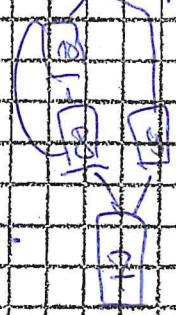
Пример

по условию



Найдём  $\mathbb{R}$  размерностей 10, 8, 9, 7

$2\mathbb{R}$   
т.к.  
как  
полюсу  
создаёт



← по условию  $\mathbb{R}$

$$\mathbb{R}_{10,9,8} = \frac{1}{\mathbb{R}} + \frac{1}{2\mathbb{R}} = \frac{3}{2\mathbb{R}}$$

$$\mathbb{R}_{10,9,8} = \frac{2}{3}\mathbb{R}$$

$$\mathbb{R}_{10,9,8} = \mathbb{R} + \frac{2}{3}\mathbb{R} = \frac{5}{3}\mathbb{R}$$

$\mathbb{R}$