

Вероятность события  
по формуле (школьный этап)

уменьшаемая величина №10  
Муравьева Леонид

№1

6 м/мин

360 м/ч

0,36 км/ч

3,6 км/мин

18000 м/ч

18 км/ч

50 м/с

50

3000 м/мин

180000 м/ч

180 км/ч

гит

черепаха - 0,36 км/ч

бабочка - 8 км/ч

змея - 2 км/ч

белка - 40 км/ч

крокодил - 60 км/ч

дельфин - 180 км/ч

05

08 250

№2

1 см = 10 мм,  $V = abc$

$2,5 \cdot 2,5 \cdot 2,2 = 13,75 \text{ м}$

Объем: нет смысла устанавливать в этой комнате.

№3

$$\begin{array}{r}
 9 \overline{) 5400} \\
 \underline{0} \phantom{000} \\
 90 \phantom{0} \\
 \underline{00} \phantom{0} \\
 900 \\
 \underline{000} \\
 9000 \\
 \underline{5400} \\
 36000 \\
 \underline{36000} \\
 36000
 \end{array}$$

05

~~0,00467~~ · 0,001667 мм

0,015 м/с

$$\begin{array}{r}
 9 : 0,015 = \frac{9000}{15} = 600 \\
 600 : 60 = 10 \text{ мин} \\
 \underline{000} \\
 000 \\
 \underline{0}
 \end{array}$$

0,015 м/с = 0,9

0,001667 · 0,9 = 0,0015003

~~5400 : 0,9 = 6000~~ 10 - 0,0015003 = 9,9984997

~~Orbitum:  $9999 \times 66000 \text{ m}$ .~~

$\sqrt{4}$

Orbitum:  ~~$9999 \times 66000 \text{ m}$~~   $69,9984997 \text{ m}$ .

$\sqrt{4}$

$7 \text{ m/c}$

$25200 \text{ m/c}$

$25,2 \text{ km/h}$

$25,2 - 3,6 = 21,6$

$21,6 \text{ km/h}$

$21600 \text{ m/c}$        $200 : 21600 =$

$= 0,0092592 \dots$

~~$25200 \text{ m/c} +$~~

$25,2 + 3,6 = 28,8$

$28800 \text{ m/h}$

$200 : 28800 = 0,0069444 \dots$

$0,0069444 + 0,0092592 = 0,0162036$

Orbitum:  $0,0162036 \text{ uaca} = 5,833296 \text{ uaca}$ .

05

Вероссийская  
Физика

олимпиада

Физик-7-3  
пед  
Ак

ученица 7а класса  
Самойленко Арина

## ТЕТРАДЬ

для \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

учени \_\_\_\_\_ класса \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ школы \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Задача 1

- Дельфин  $50 \text{ м/с} = 180 \text{ км/ч}$
- Бабочка  $8 \text{ км/ч}$
- Кролик  $60 \text{ км/ч}$
- Пчела  $300 \text{ м/мин} = 18 \text{ км/ч}$
- Бегемот  $40 \text{ км/ч}$
- Черепашка  $6 \text{ м/мин} = 0,36 \text{ км/ч}$

08

Ответ: черепаха; бабочка; пчела; бегемот; кролик; дельфин.

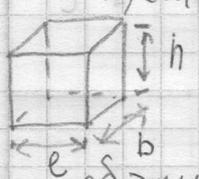
Задача 2

Дано:  
 $l = 250 \text{ см}$   
 $b = 25 \text{ см}$   
 $h = 2,2 \text{ м}$

Решение:  
 $V = l \cdot b \cdot h$   
 $V = 2,5 \cdot 2,5 \cdot 2,2$   
 $V = 13,75 \text{ м}^3$

$l = 250 \text{ см} = 2,5 \text{ м}$   
 $b = 25 \text{ см} = 2,5 \text{ м}$   
 $h = 2,2 \text{ м}$

258



$V = ?$   $13,75 \approx 15 \text{ м}^3$

Ответ: нет, нельзя, т.к. объем меньше  $15 \text{ м}^3$  ( $13,75 \text{ м}^3$ ). Объем помещения  $13,75 \text{ м}^3$

9 физик - 7-3

### Задача 3

Дано:

$$V_1 = 5,4 \text{ км/ч}$$

$$V_2 = 0,015 \text{ м/с}$$

$$S = 9 \text{ м}$$

Решение:

$$V_2 = 0,015 \text{ м/с} = 0,054 \text{ км/ч}$$

$$t = \frac{S}{V}$$

$$t_1 = \frac{9}{0,015} = 600 \text{ с} = 10 \text{ мин}$$

ЛОС

- улитка буреет достигать финиша

$$t_2 = \frac{5,4}{0,009} = 0,0016\bar{6} = 0,1 \text{ мин}$$

$$10 - 0,1 = 9,9 \text{ мин} = 594 \text{ с}$$

Ответ: пора 9,9 мин (594 секунды)

### Задача 4

Дано:

$$V_1 = 7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_2 = 3,6 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$S = 200 \text{ м}$$

$$t = ?$$

Решение:

$$t = \frac{S}{V_1} + t \leftarrow S$$

$$t = \frac{S}{V_1 - V_2} + \frac{S}{V_1 + V_2}$$

$$t = \frac{200}{7+1} + \frac{200}{7-1} \approx 58,3 \text{ (с)} \approx 1 \text{ (мин)}$$

ЛОС

Ответ: через 58,3 секунды велосипедист вернется обратно.

Всероссийская олимпиада

по физике (школьный этап)

ФИЗИК-8-11

ученица 8А класса  
Сухининой Анастасии  
Алексеевны

# Задача 2.

ФУЗИК-8-11

Дано:

$$P = 7,8 \text{ Н}$$

$$P_1 = 6,8 \text{ Н}$$

$$P_2 = 7,0 \text{ Н (в жидкости А)}$$

$$P_3 = 7,1 \text{ Н}$$

$$\rho_A = ?$$

$$\rho_B = ?$$

Решение:

$$P = F_{\text{тяж}}$$

$$P = mg$$

$$P - P_1 = F_{\text{арх1}}$$

$$F_{\text{арх1}} = \rho_B \cdot g \cdot V_T$$

( $\rho_B$  - плотность воды;  
 $V_T$  - объем груза металла)

$$V_T = \frac{P - P_1}{\rho_B \cdot g}$$

$$F_{\text{арх2}} = P - P_2$$

$$F_{\text{арх2}} = \rho_A \cdot g \cdot V_T$$

$$\rho_A = \frac{P - P_2}{g \cdot \frac{P - P_1}{\rho_B \cdot g}}$$

$$\rho_A = (P - P_2) \cdot \frac{\rho_B}{P - P_1}; \rho_A = \frac{\rho_B (P - P_2)}{P - P_1}$$

$$\rho_B \approx 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \text{ (плотность воды)}$$

$$\rho_A = \frac{1000 \cdot (7,8 - 7,0)}{7,8 - 6,8}$$

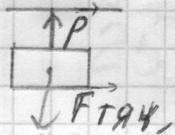
$$\rho_A = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \text{ - плотность жидкости А.}$$

$$F_{\text{арх3}} = P - P_3$$

$$F_{\text{арх3}} = \rho_B \cdot g \cdot V_T$$

$$\rho_B = \frac{P - P_3}{g \cdot V_T}; \rho_B = \frac{P - P_3}{g \cdot \frac{P - P_1}{\rho_B \cdot g}}$$

$$\rho_B = \frac{(P - P_3) \cdot \rho_B}{P - P_1}$$



305

$\rho_B = \frac{(7,8 - 7,1) \cdot 1000}{7,8 - 6,8}$

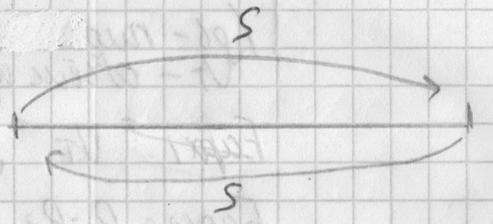
$\rho_B = 700 \frac{кг}{м^3}$  - плотность жидкости В.

Ответ: плотность жидкости А -  $800 \frac{кг}{м^3}$   
а плотность жидкости В -  $700 \frac{кг}{м^3}$ .

Задача 1.

Дано:

$S = 200 м$	$\cdot 10^3$
$v_1 = 3,6 км/ч$	
$v_2 = 7 м/с$	$\cdot 3,6$
$t_2 = ?$	



$v_1 \cdot t_1 = S;$

$v_1 + v_2$  - скорость велосипедиста по «течению» туристом;

$v_2 - v_1$  - скорость велосипедиста против «течения» туристом;

$t_2 = \frac{S}{v_2 + v_1} + \frac{S}{v_2 - v_1};$

$t_2 = \frac{(v_2 - v_1)S + (v_2 + v_1)S}{(v_2 + v_1)(v_2 - v_1)}$

$t_2 = \frac{0,2(7 \cdot 3,6 - 3,6) + (7 \cdot 3,6 + 3,6)}{(7 \cdot 3,6 + 3,6)(7 \cdot 3,6 - 3,6)}$

(лучше)

$t_2 = \frac{0,2(6 \cdot 3,6 + 8 \cdot 3,6)}{8 \cdot 3,6 - 6 \cdot 3,6};$

$t_2 = \frac{0,2 \cdot 14 \cdot 3,6}{8 \cdot 3,6 - 6 \cdot 3,6}$

$t_2 = \frac{0,2 \cdot 14 \cdot 10 \cdot 100}{8 \cdot 3,6 - 6 \cdot 3,6}$

$t_2 \approx 58,3 (с)$

$t_2 \approx 1 (мин.)$

258

Ответ: 58,3 секунды.

Задача 3

Дано:

$n = 5$

$h = 20 м$

$E_1 = 200 Дж$

$E_2 = 200 Дж$

$m_B = 3 кг$

$m_M = 1 кг$

Найти:  
сумма или В.П. сделать гокинг?

Решение

$h_1 = 0,5 h$

$n \cdot E_1 \geq E_3 + E_4$

$E_3 = m \cdot g \cdot h_1$

$E_3 = m_M + m_B$

$E_3 = (m_M + m_B) \cdot g \cdot 0,5 h$

$E_4 = m_B \cdot g \cdot 0,5 h$

$n E_1 \geq (m_M + m_B) \cdot g \cdot 0,5 h + m_B \cdot g \cdot 0,5 h$

$n E_1 \geq 0,5 h \cdot g \cdot (m_M + m_B + m_B)$

$n E_1 \geq 0,5 h \cdot g \cdot (2 m_B + m_M)$

$5 \cdot 200 \geq 0,5 \cdot 20 \cdot 10 \cdot (2 \cdot 3 + 1)$

$5 \cdot 200 \geq 700$

$1000 > 700$  (да,  $n E_1 > E_3 + E_4$ , а значит, В.П. сделать гокинг)

258

Ответ: да, существует.

Задача 4.

Дано:

CU

Решение:

$t_{al} = 327^\circ C$

$Q_{al} = Q_{pb}$

$t_{pb} = 22^\circ C$

$c_{al} \cdot m_{al} \cdot \Delta t_{al} = c_{pb} \cdot m_{pb} \cdot \Delta t_{pb}$

$V_{al} = V_{pb}$

$\Delta t_{al} = t_{al} - t$

$c_{pb} = 140 \frac{Дж}{кг \cdot ^\circ C}$

$m_{al} = V_{al} \cdot \rho_{al}$

$c_{al} = 920 \frac{Дж}{кг \cdot ^\circ C}$

$\Delta t_{pb} = t - t_{pb}; m_{pb} = V_{pb} \cdot \rho_{pb}$

250

$\rho_{pb} = 11,3 \frac{г}{см^3} \cdot 10^3$

$c_{al} \cdot m_{al} \cdot (t_{al} - t) = c_{pb} \cdot V_{pb} \cdot \rho_{pb} \cdot (t - t_{pb})$

$\rho_{al} = 2,7 \frac{г}{см^3} \cdot 10^3$

$c_{al} \cdot V_{al} \cdot \rho_{al} \cdot (t_{al} - t) = c_{pb} \cdot V_{pb} \cdot \rho_{pb} \cdot (t - t_{pb})$

$t = ?$

$t = t_{al} - \frac{c_{pb} \cdot \rho_{pb} \cdot (t - t_{pb})}{c_{al} \cdot \rho_{al}}$

$t_{al} - t = \frac{c_{pb} \cdot \rho_{pb} \cdot (t - t_{pb})}{c_{al} \cdot \rho_{al}}$

$t = t_{pb} + \frac{c_{al} \cdot \rho_{al} \cdot (t_{al} - t)}{c_{pb} \cdot \rho_{pb}}$

$t - t_{pb} = \frac{c_{al} \cdot \rho_{al} \cdot (t_{al} - t)}{c_{pb} \cdot \rho_{pb}}$

$c_{al} \cdot \rho_{al} \cdot t_{al} - c_{al} \cdot \rho_{al} \cdot t = c_{pb} \cdot \rho_{pb} \cdot t - c_{pb} \cdot \rho_{pb} \cdot t_{pb}$

$c_{al} \cdot \rho_{al} \cdot t_{al} + c_{pb} \cdot \rho_{pb} \cdot t_{pb} = c_{pb} \cdot \rho_{pb} \cdot t + c_{al} \cdot \rho_{al} \cdot t$

$t (c_{pb} \cdot \rho_{pb} + c_{al} \cdot \rho_{al}) = c_{al} \cdot \rho_{al} \cdot t_{al} + c_{pb} \cdot \rho_{pb} \cdot t_{pb}$

$t = \frac{c_{al} \cdot \rho_{al} \cdot t_{al} + c_{pb} \cdot \rho_{pb} \cdot t_{pb}}{c_{pb} \cdot \rho_{pb} + c_{al} \cdot \rho_{al}}$

$t = \frac{920 \cdot 2700 \cdot 327 + 140 \cdot 11300 \cdot 22}{140 \cdot 11300 + 920 \cdot 2700}$

$t = \frac{847072000}{4066000}; t \approx 208,3^\circ C$

Ответ: 208,3 °C

Всероссийская олимпиада школьников  
по физике (школьный этап)  
2020г.

# Тетрадь

для \_\_\_\_\_

ученика \_\_\_\_\_ 9 класса А

МБОУ гимназии №10 школы №11

г. Кевитинская

Исраёва Радчона

Физик - 9-1, 2

$v_1 = 1$   
 Дано:  
 $L = 200 \text{ м}$   
 $t = 40 \text{ с}$   
 $\Delta t = 10 \text{ с}$   
 $v_2 = ?$   
 $t_1 = t$



$x_1 - 0 = L$       $v_1 = \frac{L}{t}$  ;  $v_3 = \frac{L}{t + \Delta t}$   
 $\frac{L}{v_1} = t_1$       $\frac{x_1}{v_1} = t_1$

$\frac{x_2}{v_2} = t_1$   
 $\frac{x_3}{v_3} = t_1$

Вычисляем  $v_2$   
 $v_2 = \frac{\frac{200}{40} + \frac{200}{40+10}}{2}$   
 $= 4,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$\frac{L - x_3}{v_2} = \Delta t$

$x_1 - x_2 = x_2 - x_3$   
 $v_1 t_1 - v_2 t_1 = v_2 t_1 - v_3 t_1$   
 $v_1 - v_2 = v_2 - v_3$   
 $2v_2 = v_1 + v_3$   
 $v_2 = \frac{v_1 + v_3}{2} = \frac{\frac{L}{t} + \frac{L}{t + \Delta t}}{2}$

Ответ: Скорость поезда на 2-ой остановке  $4,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

№2

Решение

Дано:  
 $m_0 = 250 \text{ г} = 0,25 \text{ кг}$   
 $t_0 = 90^\circ \text{C}$   
 $t = 60^\circ \text{C}$   
 $m = 2,52 \text{ г} = 0,0025 \text{ кг}$   
 $t_1 = -15^\circ \text{C}$   
 $\lambda = 340 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$   
 $C_B = 4200$   
 $C_A = 2100$   
 $P_A = 900 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$   
 $P_B = 1000 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$

Уравнение теплового баланса

$$-Q_1 = Q_2 + Q_3 + Q_4$$

определяем

$$Q_1 = C m_0 \Delta t$$

$$\Delta t = t_0 - t$$

$$Q_1 = C m_0 (t_0 - t)$$

нагревание

$$Q_2 = c m n (\theta - t_1)$$

$$Q_3 = c_B m n (t - t_1)$$

$$Q_4 = m n \lambda$$

$$C m_0 (t_0 - t) = n (c m (\theta - t_1) + c_B m (t - t_1) + \lambda m)$$

$$n = \frac{C m_0 (t_0 - t)}{m (c (\theta - t_1) + c_B (t - t_1) + \lambda)}$$

Вычисляем

$$n = \frac{4200 \cdot 0,25 (90 - 60)}{0,0025 (2100 \cdot 15 + 4200 \cdot 60 + 340 \cdot 10^3)} =$$

$$= 20,2 \text{ ум}, \text{ м.к. ум.м. (в пер.)}, \text{ то}$$

$$n = 21 \text{ ум.}$$

Ответ: расстояние 21 ум. света.

№3

Решение

Дано:  
 $P_B = 1000 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$   
 $S_1 = 110 \text{ см}^2$   
 $R_1 = 1,76 \cdot 10^3 \text{ Ом}$   
 $S_2 = 2200 \text{ см}^2$   
 $R_2 = 3,3 \cdot 10^3 \text{ Ом}$   
 $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$   
 $d = ?$

Давление жидкости на уровне 2-го поршня

$$P_2 = \frac{F_2}{S_2}$$

Давление жидкости на уровне 1-го поршня

$$P_1 = \frac{F_1}{S_1}$$

Разность давлений равна гидростатическому давлению:

$$P_1 = P_2 + \rho g h$$

$$h = \frac{P_1 - P_2}{\rho g} = \frac{F_1 - F_2}{S_1 - S_2 \rho g}$$

Вычисляем

$$h = \frac{1000 \cdot 10}{\frac{1,76 \cdot 10^3 - 3,3 \cdot 10^3}{110 \cdot 10^{-3}} - \frac{3,3 \cdot 10^3}{2200 \cdot 10^{-3}}} = 1 \text{ м.}$$

Ответ: расстояние между поршнями 1 м.

№4

Решение

Дано:  
 $R = 400 \text{ Ом}$   
 $U = 220 \text{ В}$   
 $P = 4,84 \cdot 10^3 \text{ Вт}$

$$P = U^2 R_{\text{общ}}$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{U^2}{P}$$

$$n = \frac{R R_{\text{общ}}}{U^2}$$

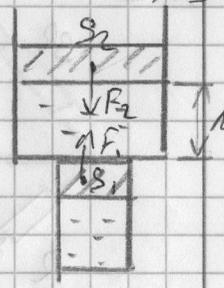
n = ?

Ответ: включено 40 ум.

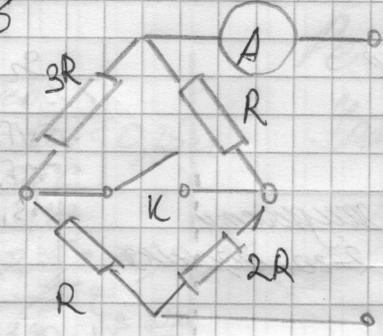
Вычисляем

$$n = \frac{4,84 \cdot 10^3 \cdot 400}{220^2} =$$

$$= 40 \text{ ум.}$$



Физика №5



$$\frac{I_2}{I_1} = ?$$

Решение

До замыкания ключа:

200

$$I_1 = \frac{U}{R_{\text{общ}}} = \frac{U}{\frac{4R \cdot 3R}{4R+3R}} = \frac{7U}{12R}$$

После замыкания ключа:

$$R_{\text{общ}} = \frac{3R \cdot R}{3R+R} + \frac{2R \cdot R}{2R+R} = \frac{17}{12}R$$

Показание амперметра после замыкания ключа

$$I_2 = \frac{U}{R_{\text{общ}}} = \frac{12U}{17R}$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{12 \cdot 12 R^2}{7 \cdot 17 R^2} = \frac{12 \cdot 12}{7 \cdot 17} = \frac{144}{119} = 1,21$$

Ответ: после замыкания ключа показание амперметра изменится на  $1,21$  раз.

Всероссийская олимпиада школьников  
по физике  
школьный этап  
2020 г.

А<sup>о</sup>к

## ТЕТРАДЬ

для \_\_\_\_\_

ученика \_\_\_\_\_ 9 класса А  
МБОУ гимназия школы №10 ММК  
г. Невинномыска  
Бабаки Андрея  
Физик-9-1

№3

Физик-9-1

Дано:  
 $\Delta t = 10 \text{ с}$   
 $t = 40 \text{ с}$   
 $L = 200 \text{ м}$   
 $v_k = ?$

Решение:  
 $v_c = \frac{L}{t}$ ;  $v_d = \frac{L}{t + \Delta t}$   
 $\Delta L = (v_c - v_d) t$   
 $\frac{\Delta L}{2} = \frac{v_c - v_k}{2}$  — на сколько отменил  
 $v_k = L \left( \frac{1}{t} + \frac{1}{t + \Delta t} \right)$  — как от сумм  
 $v_k = \frac{200 \text{ м} \left( \frac{1}{40 \text{ с}} + \frac{1}{40 \text{ с} + 10 \text{ с}} \right)}{2} = 4,5 \text{ м/с}$

Ответ:  $v_k = 4,5 \text{ м/с}$

№4

Дано:  
 $U = 220 \text{ В}$   
 $R = 400 \text{ Ом}$   
 $P = 4,84 \cdot 10^3 \text{ Вт}$   
 $n = ?$

Решение:  
 $P = UI$   $I = \frac{U}{R_{\text{общ}}}$  — з. Ома  
 $P = \frac{U^2}{R_{\text{общ}}}$   
 м.к. соединение параллельное:  
 $R_{\text{общ}} = \frac{R}{n}$   
 $P = \frac{U^2 n}{R}$   
 $n = \frac{P \cdot R}{U^2} = \frac{4,84 \cdot 10^3 \cdot 400 \text{ Ом}}{(220 \text{ В})^2} = 40$

Ответ: 40.

но:

$$R_1 = 3R; R_2 = R$$

$$R_3 = R; R_4 = 2R$$

Решение:

$$I = \frac{U}{R_{общ}} \text{ - по з. Ама.}$$

До замыкания:

$$R_{общ} = \frac{4R \cdot 3R}{4R + 3R} = \frac{12R^2}{7R} = \frac{12}{7}R$$

$$I_1 = \frac{7U}{12R}$$

После замыкания:

$$R_{общ} = \frac{3R \cdot R}{3R + R} + \frac{R \cdot 2R}{R + 2R} = \frac{3R^2}{4R} + \frac{2R^2}{3R} =$$

$$= \frac{9R + 8R}{12} = \frac{17}{12}R$$

$$I_2 = \frac{12U}{17R}$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{12U \cdot 12R}{17R \cdot 7U} = \frac{144}{119} \approx 1,21$$

ответ: в 1,21 раза.

ано:

$$= 2502 =$$

$$= 0,25m$$

$$= 90^\circ C$$

Решение:

$$Q_1 = c m_0 (t_0 - t) \text{ - нагревание льда.}$$

$$Q_2 = c_u m_1 t_1 \cdot n \text{ - охлаждение льда.}$$

200

200

$$t = 60^\circ C$$

$$m_1 = 2,52 = 0,0025m$$

$$t_1 = -15^\circ C$$

$$\lambda = 340 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг}$$

$$c_u = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ C}$$

$$\rho = 900 \text{ кг/м}^3$$

$$c_0 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ C}$$

n - ?

$$Q_3 = n \lambda m_1 \text{ - плавление льда}$$

$$Q_4 = n c_u m_1 t \text{ - нагревание льда}$$

$$Q_1 = Q_2 + Q_3 + Q_4$$

$$c_0 m_0 (t_0 - t) = n (c_u m_1 t_1 + \lambda m_1 + c_u m_1 t)$$

$$n = \frac{c_0 m_0 (t_0 - t)}{-c_u m_1 t_1 + \lambda m_1 + c_u m_1 t} =$$

$$= \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ C} \cdot 0,25m (90^\circ C - 60^\circ C)}{-2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ C} \cdot 0,0025m \cdot (-15^\circ C) + 340 \cdot 10^3 \cdot 0,0025m + 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ C} \cdot 0,0025m \cdot 60^\circ C} \approx 20,2$$

$20 < 20,2 < 21$   
при 20 кубиках температура будет больше  $60^\circ C$

Значит: болу понадобится 21 кубик льда.

Ответ: 21 кубик.

№3

Дано:

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$S_1 = 110 \text{ см}^2 = 110 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$F_1 = 1,76 \cdot 10^3 \text{ Н}$$

$$S_2 = 2200 \text{ см}^2 = 2200 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$F_2 = 3,3 \cdot 10^3 \text{ Н}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

h - ?

Решение:

На уровне верхнего:  $p_2 = \frac{F_2}{S_2}$

На уровне нижнего:  $p_1 = \frac{F_1}{S_1}$

Завнение гидростат. давлений:

$$p_1 = p_2 + \rho g h$$

$$h = \frac{p_1 - p_2}{\rho g}$$

$$h = \frac{\frac{F_1}{S_1} - \frac{F_2}{S_2}}{\rho g}$$

20

Физик-9-1

$$h = \frac{1,76 \cdot 10^3 \text{H}}{110 \cdot 10^{-4} \text{m}^2} - \frac{3,3 \cdot 10^3 \text{H}}{2200 \cdot 10^{-4} \text{m}^2} = \frac{160 \text{кТg} - 150 \text{кТg}}{10^4 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2 \cdot \text{м}^3}} = 1 \text{ м}$$

Омдем:  $h = 1 \text{ м}$

*(Faint handwritten notes and calculations, including terms like "1000 м³/с² · 10 м²" and "10⁴ м²/с² · м³")*

*(Faint handwritten notes and calculations, including terms like "1000 м³/с² · 10 м²" and "10⁴ м²/с² · м³")*

Всемирная олимпиада  
по физике (школьный этап).  
ученика 10 класса.  
Репкина Ильи Романовича.

Физик-10-3

## ТЕТРАДЬ

для \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

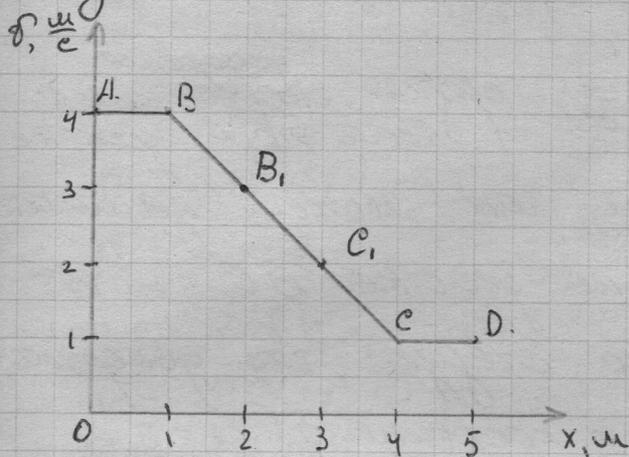
учени \_\_\_\_\_ класса \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ школы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Задача 1



205

AB: на участке тело движется равномерно прямолинейно.

BC: на участке тело движется замедленно.

CD: на участке тело движется равномерно прямолинейно.

Рассмотрим участок BB<sub>1</sub>:  $v_0 = 4 \frac{m}{c}$ ;  $v_k = 3 \frac{m}{c}$ ;  $x = 1m$

$$a_1 = \frac{v_k^2 - v_0^2}{2x} = -\frac{7}{2} \left(\frac{m}{c^2}\right) - \text{среднее ускорение на этом участке.}$$

Рассмотрим участок B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>:  $v_0 = 3 \frac{m}{c}$ ;  $v_k = 2 \frac{m}{c}$ ;  $x = 1m$

$$a_2 = \frac{v_k^2 - v_0^2}{2x} = -\frac{5}{2} \left(\frac{m}{c^2}\right) - \text{сред. ускорение на этом участке.}$$

Рассмотрим участок C<sub>1</sub>C:  $v_0 = 2 \frac{m}{c}$ ;  $v_k = 1 \frac{m}{c}$ ;  $x = 1m$

$$a_3 = -\frac{3}{2} \frac{m}{c^2} - \text{сред. ускорение на этом участке.}$$

Рассмотрим участок BC вращающ:

$v_0 = 4 \frac{м}{с}; v_k = 1 \frac{м}{с}; x = 3 м.$

$a = \frac{-15}{6} = -\frac{5}{2} (\frac{м}{с^2})$  - средн скорость на всем этом участке.

Таким образом мы можем заметить, что ускорение на участке BC и BC равно, из этого следует, что ускорение тела в точке с координатой  $x = 3 м$  будет равно.

$a_x = \frac{a_2 + a_3}{2} = \frac{-\frac{5}{2} + \frac{3}{2}}{2} = -2 (\frac{м}{с^2})$

Ответ:  $-2 \frac{м}{с^2}$

Задача 2

Дано:

$T_1 = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$

$T_2 = 50 \text{ } ^\circ\text{C}$

$c = 380 \frac{Дж}{кг \cdot ^\circ\text{C}}$

$\rho = 8,9 \frac{г}{см^3}$

$\Omega = 3,4 \cdot 10^6 \frac{Дж}{кг}$

$\rho_0 = 0,9 \frac{г}{см^3}$

Решение:

$Q_1$  - теплота выделяемая при плавлении льда.

$Q_2$  - теплота выделяемая при остывании монетки.

Теплообменом с водой (раств. льдом).

можно пренебречь, т.к. она будет внутри системы.

$Q_1 = m_1 \Omega$  ; где  $m_1$  - масса распл. льда.

$Q_2 = m_2 c (T_2 - T_1)$ , где  $m_2$  - масса монетки.

$Q_1 = Q_2$

$m_1 \Omega = m_2 c (T_2 - T_1)$

$\rho_0 V_1 \Omega = \rho V_2 c (T_2 - T_1)$

$\rho_0 k V_2 \Omega = \rho V_2 c (T_2 - T_1)$

$k = \frac{\rho c (T_2 - T_1)}{\rho_0 \Omega}$

$k = \frac{8,9 \cdot 380 \cdot 50}{0,9 \cdot 3,4 \cdot 10^6}$

$k \approx 0,553$

Значит монетка погружится в лунку на 0,553 своей толщины

Ответ: 0,553.

Задача 4

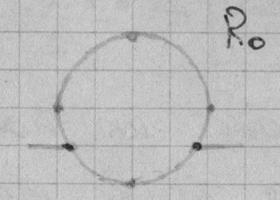
Дано:

Решение:

$R_0 = 64 \text{ см}$

$r = 15 \text{ см}$

$R_1 = ?; R_2 = ?$



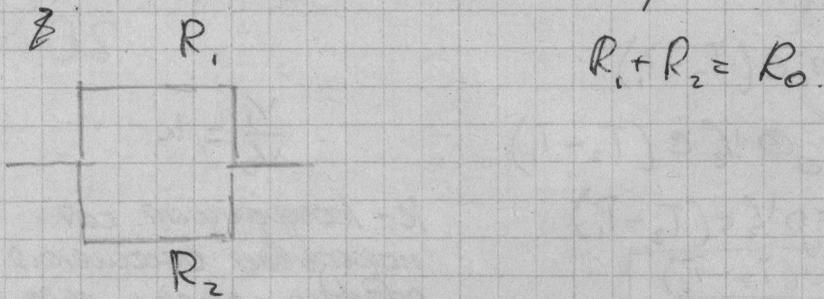
$\frac{V_1}{V_2} = k$

$k$  - коэффициент, который показывает отношение объема распл. льда к объему монетки.  $0 < k < 1$ , то монетка погружится в лунку не полностью  $k > 1$ , то монетка полностью погружится в лунку.

208

208

Для того чтобы сопротивление цепи равно-  
лось 15 Ом, цепь должна состоять из  
двух параллельно соединенных участков  
из последовательн. соедин. проводников.



Используя формулу для параллельно  
подкл. проводников получаем.

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \frac{1}{r} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}$$

$$r = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \quad \text{т.к. } R_1 = R_0 - R_2, \text{ то}$$

$$r \cdot R_0 = R_2 \cdot R_0 - R_2^2$$

$$R_2^2 - R_0 R_2 + r \cdot R_0 = 0$$

$$D = R_0^2 - 4 R_0 r$$

$$R = \frac{R_0 \pm \sqrt{R_0^2 - 4 R_0 r}}{2} = \frac{64 \pm 16}{2} = 40; 24$$

Таким образом мы получаем, что  
сопротивления этих участков должны  
быть равны 24 Ом и 40 Ом

Ответ: 24 Ом; 40 Ом.

### Задача 5

Дано:

$$L = 10 \text{ м.}$$

$$U = 1 \text{ В.}$$

$$\Delta t = 10^\circ \text{C}$$

$$\rho_1 = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м.}$$

$$\rho = 8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$c = 400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$$

$\tau = ?$

Решение:

$Q_1$  — теплота выделяющ. на  
проводнике за время  $t$ .

$Q_2$  — теплота уходящая на  
нагрев проводника

$Q_1 = Q_2$  З-н Джоуля-Ленца

$$Q_1 = P \cdot \tau = \frac{U^2}{R} \cdot \tau =$$

$$= \frac{U^2 \tau \cdot S}{\rho_1 \cdot L}, \text{ где } R = \frac{\rho_1 L}{S}$$

$$Q_2 = m c \Delta t = \rho L \cdot S \cdot c \Delta t$$

$$\frac{U^2 \tau \cdot S}{\rho_1 \cdot L} = \rho L \cdot S \cdot c \Delta t$$

$$\tau = \frac{\rho \rho_1 L^2 c \Delta t}{U^2} \quad \tau = \frac{8900 \cdot 1,7 \cdot 10^{-8} \cdot 100 \cdot 400 \cdot 10}{1}$$

$$\tau = 60,52 \text{ с.}$$

Ответ: 60,52 с.

### Задача 3

Дано:

$$A = 0,12 \text{ Дж.}$$

$$h = 2 \text{ м.}$$

$$x = 0,02 \text{ м.}$$

$$k = 100 \frac{\text{Н}}{\text{м.}}$$

$m = ?$

Решение:



05

Пуля имеет потенциальную энергию  $E_n$ , т.к. находится на высоте равной 2 м.

$$E_n = mgh.$$

Также пуля имеет кинетическую энергию  $E_k$ , т.к. пуля отягута пружиной.

$$E_k = kxh.$$

Пуля совершила работу  $A$ , затратив  $6$  Дж энергии,

Значит, работа  $A$  ушла на деформацию пружины, плюс равная ей же потенциальная и кинетическая энергии.

$$A = E_k + E_n.$$

$$A = kxh + mgh.$$

$$m = \frac{-A + kxh}{gh}.$$

$$m = 0,194 \text{ кг}$$

Ответ: 0,194 кг

Вероятно слав Омнишера <sup>Филипп-11-2</sup> икоукина  
по фуге (скальним стран)

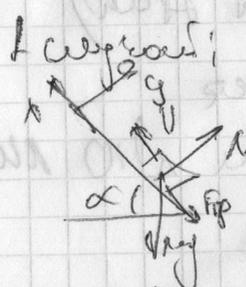
срешени И А класс  
МБОУ гимназия №10 мик

г. Кемерово улица  
Корнеевского Даминя

0510,020

Задача 3  
 Дано:  
 $\alpha = 30^\circ$   
 $l = 1$

Решение:

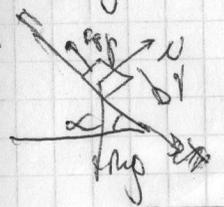


2-х координат на осей.  
 $g \sin \alpha = m g \cos \alpha$

х.  $ma_x = -\mu m g \cos \alpha + m g \sin \alpha$

$|a_x| = \mu g \cos \alpha + g \sin \alpha$

2 координат: 2-х координат



х.  $ma_x = -m g \sin \alpha + \mu m g \cos \alpha$

$|a_x| = g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha$

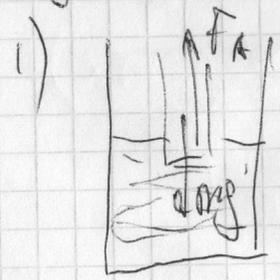
$t_1 = \sqrt{\frac{2L}{a_1}}; t_2 = \sqrt{\frac{2L}{a_2}} \Leftrightarrow \frac{1}{t_2} = \sqrt{\frac{a_1}{a_2}} =$   
 $\frac{\sqrt{g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha}}{\sqrt{g \sin \alpha + \mu g \cos \alpha}}$  Ответ:  $\sqrt{\frac{g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha}{g \sin \alpha + \mu g \cos \alpha}}$

Задача 2

Дано

Решение:

$V = g h$   
 $h = 2 \text{ см}$   
 $\rho_0 = 2,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$   
 $\rho = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$



$mg = \rho \cdot g \cdot S \cdot h$   
 $m_0 = \rho \cdot h \cdot S = g S h$

$S = 250 \text{ см}^2$   
 1)  $m_0 = ?$   
 2)  $m_e = ?$   
 3)  $h_e = ?$

2)  $\rho(V + \frac{m_0}{\rho_0})g = (m_0 + m_e)g$  Тузун - 11-2  
 $\rho V + m_0 \frac{\rho}{\rho_0} = m_0 + m_e$   
 $m_e = \rho V - \rho h \cdot S (1 - \frac{\rho}{\rho_0}) = g S h$

Задача 5

Дано

Решение:

$S; d; U_0;$   
 $m;$   
 $U = 2$

1) найти  $E_0$  - напряженность поля  
 поле конденсатора,  $U = q$   
 $E_0 = \frac{U_0}{d};$

2)  $mg - q \frac{U_0}{d} = m \frac{g}{2}$

$q = \frac{mg}{2} d; U = 2$  или  $U = q$  конденсатора

$C = \frac{\epsilon_0 S}{d}$

$U = U_0 + \frac{q}{C} \quad (\text{т.к. } U_{\text{пол.}} C = q)$

$U = U_0 + \frac{mgd}{2\epsilon_0 \epsilon S}$

Задача 4

Дано:

~~Дано:~~

$$\eta = 75\%$$

$$U = 50 \text{ В}$$

$$R = 14 \text{ Ом}$$

$$r = 1 \text{ Ом}$$

$$Q = ?$$

Решение

$$1) \text{ найти } T = 1 \text{ год, } T_{\text{сут}}$$

$$Q = I U T$$

$$I = \frac{\eta U}{R+r}$$

$$U_1 = \eta U \cdot \frac{R}{R+r}$$

$$Q = \frac{(\eta U)^2 R}{(R+r)^2} T = 31,5 \text{ Дж}$$

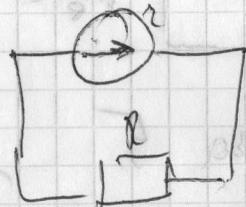
Ответ: 31,5 Дж

Задача 2 (продолжение)

$$3) m_2 g = \rho g h_2 S$$

$$h_2 = \frac{m_2 g}{\rho g S} = 9 \text{ см}$$

Ответ: 9 см; 9 см; 2 см



Задача 31

Дано:

$$t_1 = -5^\circ \text{C}$$

$$t_2 = 20^\circ \text{C}$$

$$p_1 = \frac{5}{2} p_2$$

$$T_0 = ?$$

Решение

$$\left\{ \begin{array}{l} p_1 V = \nu_1 R T_1 \\ p_2 V = \nu_2 R T_2 \end{array} \right. \quad p_1 + p_2 = \text{const}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{5}{2} p_1 V = \frac{\nu_1 + \nu_2}{2} R T_0 \\ (p_2 - \frac{3}{2} p_1) V = \frac{\nu_1 + \nu_2}{2} R T_0 \end{array} \right.$$

$$\frac{5}{2} p_1 = p_2 - \frac{3}{2} p_1; \quad 4p_1 = p_2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} p_1 V = \nu_1 R \cdot 270 \\ 4p_1 V = \nu_2 R \cdot 540 \end{array} \right. \quad \frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{5}{2} \nu_1 R \cdot 270 = \frac{\nu_1 + \frac{1}{2} \nu_1}{2} \cdot T_0 \cdot R$$

$$\frac{5}{2} \cdot 270 = \frac{3}{4} T_0; \quad T_0 = 900 \text{ K}$$