

Шифр 04 1119

Ставропольский край
муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
2020/21 учебного года

Работа по физике
ученика (цы) 11 класса

МБОУ СОШ №3 им. В.М. Оглобова
наименование ОУ

Георгиевского городского округа

Жиганко Марина Михайловна
(ФИО в родительном падеже)

Учитель Белоюргева Любовь Петровна
(ФИО полностью)

25 ноября 2020 года

N2

Решение:

Дано:

$N = 416 \text{ Вт}$
 $P = \text{потери} = 840 \text{ Вт}$
 $m_B = 3,6 \text{ кг}$
 $t = 20^\circ \text{С}$
 $\lambda = 0,33 \text{ МДж/кг}$
 $c = 4,2 \text{ кДж/кг}^\circ\text{С}$
 $t = ?$

1) $A = N \cdot t$ по определению мощности: $\Rightarrow$

$\Rightarrow t = \frac{N}{N} \Rightarrow A = N \cdot t$, где A - кол-во теплоты, похищенное водой на замерзание.

Пусть P - это потери, тогда за весь процесс замерзания в пространстве ушло $P \cdot t$.

Значит вся ж-ая похитившаяся $Q = N \cdot t - P \cdot t = t(N - P)$

- отсюда отведённое тепло.

2) По ур-ию теплового баланса:

$Q_{отг} = Q_{пох}$; $Q_{отг} = Q_{жв} + Q_{ве} = c m_B t_B + \lambda m_B$;

$Q_{пох} = -A = t_0(P - N)$;

$c m_B t_B + \lambda m_B = t_0(P - N)$;

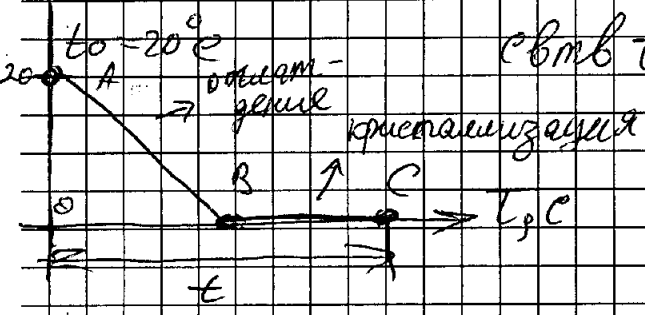
$$t = \frac{m_B(c t_B + \lambda)}{P - N}$$

$$t = \frac{3,6 \cdot (4,2 \cdot 10^3 \cdot 20 + 0,33 \cdot 10^6)}{840 - 416} = 3515,1 \text{ с}$$

$t = 58,585 \text{ минут}$

Ответ: 58,585 минут.

105.



N3

Дано:

Решение:

p, V, T

$p = \text{const}$

n этапов

$n=1, V_1 = V + \frac{V}{2}$

$n=2, V_2 = V + \frac{V}{2^2}$

$n, V_n = V_{n-1} + \frac{V}{2^n}$

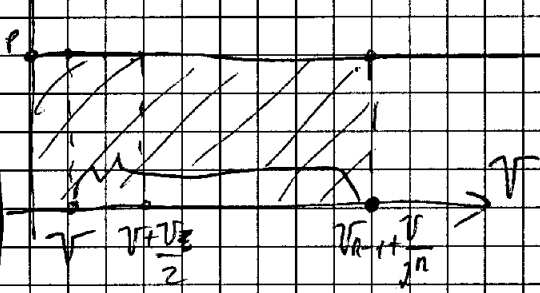
Анализ:

$\Delta T = ?$

$n \rightarrow \infty$

1) Нарисуем график зависимости $p(V)$:

Если $n \rightarrow \infty$, то $\frac{V}{2^n} \rightarrow 0 \Rightarrow V_{n-1} \approx V_n$.



Увеличение объема:

$$V_{\text{кон}} = n \cdot V + V \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{2^n} \right)$$

$n \rightarrow \infty \Rightarrow$ Сумма бесконечно убывающей геом. прогрессии:

$$S = \frac{b}{1-q} = \frac{\frac{1}{2}}{1-\frac{1}{2}} = 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_{\text{кон}} = n \cdot V + V = V(n+1).$$

2) Работа газа $A = + \int p dp = p \cdot (V_{n+1} - V) = p \cdot (V_n)/2$
 $= p \cdot V_n$, если $n \rightarrow \infty$, то $A \rightarrow \infty$.

12
 Дано:
 $N = 416 \text{ В}$
 $P_{\text{потр}} = 240 \text{ Вт}$
 $r_B = 3,8 \text{ к}\Omega$
 $t = 20^\circ \text{C}$
 $\lambda = 0,33 \text{ мкм}$
 $C = 4,2 \frac{\text{к.Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$
 $\epsilon = ?$

Решение:

3) Так как под поршень, то $V = \text{const}$, значит по закону Гей-Люссака: $\frac{V}{T} = \text{const}$.

Дано: $\frac{V}{T} = \text{const} \rightarrow \frac{V}{T} = \frac{V(n+1)}{T_{\text{кон}}} \Rightarrow T_{\text{кон}} = T(n+1)$
 Конеч: $\frac{V(n+1)}{T_{\text{кон}}} = \text{const} \rightarrow \frac{V}{T} = \frac{V(n+1)}{T_{\text{кон}}} \Rightarrow T_{\text{кон}} = T(n+1)$

4) Изменение температуры: $\Delta T = T(n+1) - T = Tn$

Отверстие $A = pVn, n \rightarrow \infty; \Delta T = Tn, n \rightarrow \infty.$

Сбаланс.

11

Дано:

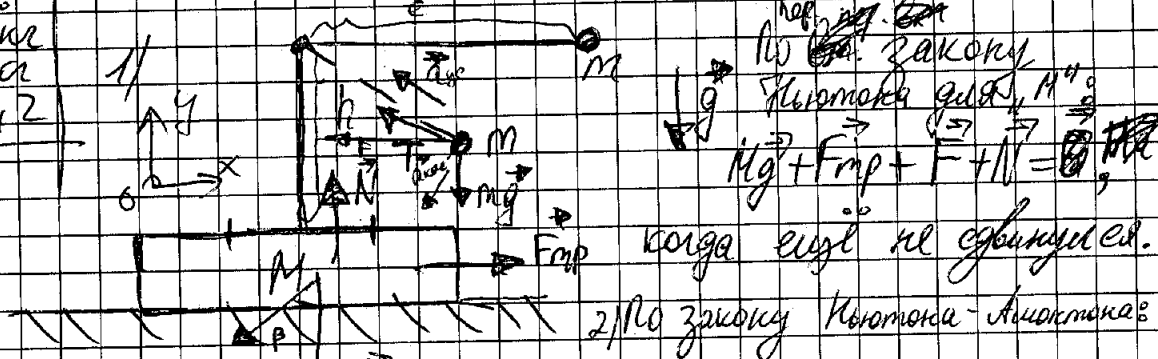
$$m = 1 \text{ кг}$$

$$M = 2 \text{ кг}$$

$$\mu = 0,2$$

$$\alpha = ?$$

Решение:



$$F_{\text{мпн}} \leq \mu N;$$

$$Ox: -F \sin \beta + F_{\text{мп}} = 0 \Rightarrow F_{\text{мп}} = F \sin \beta,$$

$$Oy: N - Mg - \cos \beta F = 0 \Rightarrow N = Mg + \cos \beta F$$

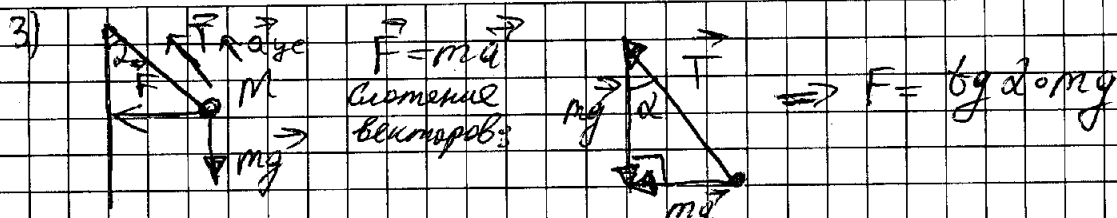
$$\Rightarrow F \sin \beta \leq \mu (Mg + \cos \beta F) \Rightarrow F \sin \beta - \mu \cos \beta F \leq \mu Mg$$

$$F \sin \beta - \mu \cos \beta F \leq \mu Mg$$

$$\Rightarrow F \leq \frac{\mu Mg}{\sin \beta - \mu \cos \beta}; \text{ тело сдвинется только}$$

тогда, когда $\sin \beta = 1 \Rightarrow \sin \beta = 1 \Rightarrow \beta = 90^\circ \Rightarrow$

$$\Rightarrow F \leq \mu Mg$$



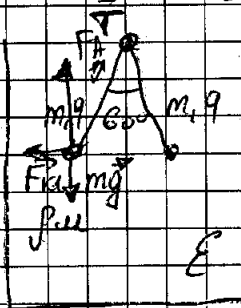
4) $\operatorname{tg} \alpha \cdot mg \leq \mu Mg \Rightarrow \operatorname{tg} \alpha \leq \frac{\mu M}{m} \Rightarrow$
 $\Rightarrow \operatorname{tg} \alpha = \frac{\mu M}{m} = \frac{0.2 \cdot 2}{1} = 0.4$
 Ответ: $\operatorname{tg} \alpha = 0.4$ или $\alpha = \arctg 0.4$.

65 адмов

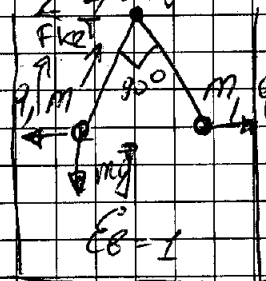
к 4
 Дано:
 $\alpha = 60^\circ$
 $\chi_0 = 90^\circ$
 q, T, q
 $r_{12} = \frac{1}{2} l$
 $E = ?$

Система:

В масле:



В воздухе:

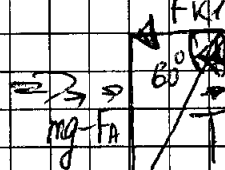
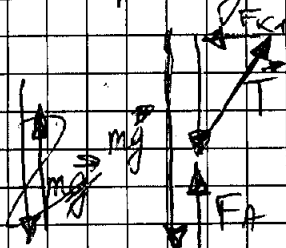


1) Пусть длина нити l , тогда в масле расстояние между зарядами l , в воздухе $l/2$.

2) Так заряженные тела не взаимодействуют, но $a = 0 \Rightarrow$ по первому условию равновесия:

$$\vec{F}_A + \vec{T} + m\vec{g} + \vec{F}_{K1} = \vec{0}; \quad F_A < mg \text{ по зак. Архимеда.}$$

По правилу сложения векторов:



$$\text{Угол между } F_{K1} \text{ и } T \Rightarrow \frac{180 - 60}{2} = 60^\circ$$

Отсюда следует, что

$$(mg - F_A) \cdot \operatorname{tg} 60^\circ = F_{K1} \cdot \operatorname{tg} 60^\circ;$$

3) По закону Кулона: $F_{K1} = \frac{k \cdot q_1 q_2}{l^2 \cdot \epsilon} \Rightarrow$

$$\Rightarrow mg - F_A = \frac{k \cdot q^2}{l^2 \cdot \epsilon} \cdot \operatorname{tg} 60^\circ \Rightarrow \frac{1}{\epsilon} l^2 = \frac{(mg - F_A) \cdot l^2}{k q^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \epsilon = \frac{k q^2}{(mg - F_A) l^2}; \quad (1)$$

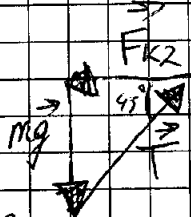
Задача 2.

Решение:

Анализ, что по условию дано

4) По ~~второму~~ первому закону Ньютона для "м" в воздухе:

$$\vec{mg} + \vec{T} + \vec{F}_{k2} = 0$$

Угол между $\vec{F}_{k2}$ и $\vec{T}$:

$$\alpha = \frac{180 - 90}{2} = 45^\circ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_{k2} = mg. \text{ По закону Кулона: } F_{k2} = \frac{k|q_1q_2|}{r^2 \cdot 2 \cdot \cos 60^\circ};$$

$$\Rightarrow \frac{kq^2}{r^2 \cdot 2 \cdot \cos 60^\circ} = mg \Leftrightarrow \frac{kq^2}{r^2 \cdot 2} = mg; \quad (2)$$

$$5) \text{ Из (1) и (2): } \epsilon = \frac{mg r^2 \cdot 2}{(mg - F_A) \cdot r^2};$$

$$\text{По закону Архимеда: } F_A = \rho_{\text{ж}} \cdot V \cdot g = \frac{1}{2} \rho \cdot V \cdot g = \frac{mg}{2};$$

$$\epsilon = \frac{2mg}{(mg - \frac{mg}{2})} = \frac{2mg}{\frac{mg}{2}} \cdot 2 = 4.$$

$$\text{Ответ: } \epsilon = 4.$$

15

Дано:

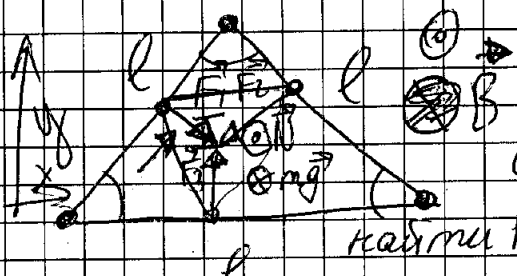
$$l = 1 \text{ м}$$

$$I = 1 \text{ А}$$

$$B = 0,1 \text{ Тл}$$

$$F = ?$$

Решение



1) По 2-м зак. Ньютона

$$\vec{N} + m\vec{g} + \vec{F}_3 = m\vec{a};$$

Сила, которую надо

$$\text{найти } \vec{F}_3 = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3;$$

$$\text{где } F_1 = BIl \sin \alpha = F_2 = F_3.$$

В проекции на ось x тело не движется

$$y: F_3 = -F_1 \cos 60^\circ - F_2 \cos 60^\circ + F_3 = -2BIl \sin \alpha \cdot \cos 60^\circ$$

$$F_3 = -BIl \sin \alpha \cos 60^\circ - BIl \sin \alpha \cos 60^\circ + BIl \sin \alpha = -2BIl \cos 60^\circ + BIl = BIl(1 - 2 \cos 60^\circ) = 0$$

$$\text{Ответ: } F = 0$$

8 баллов

10 баллов

1 - 205
2 - 105
3 - 65
4 - 85
5 - 105

Итого: - 405 амов

Члены комиссии: Литовченко Э. В.
Усубов Ж. М. *ЖМ*
Велигодкова Т. Н.
Ярикова О. Т. *Я*

Шифр 041005

Ставропольский край
муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
2020/21 учебного года

Работа по Физике

ученика (цы) 10 класса

МБОУ гимназия №2
наименование ОУ

Георгиевского городского округа

Тонкова Ирина Юрьевна
(ФИО в родительном падеже)

Учитель Орлова Татьяна Владимировна
(ФИО полностью)

25 ноября 2020 года

Задача №1

$$F = mca = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$$

Условно, если $m_1 \cdot g = G \frac{m_1 m_2}{R^2} \Rightarrow g = G \frac{m_2}{R^2}$ m_2 - масса Земли

105

Пусть g_1 - ускорение свободного падения на поверхности Луны, тогда $g_1 = G \frac{m_2}{(R_1 + R_2)^2}$

$$g_1 = G \frac{m_2}{R^2} \cdot \frac{4}{9} ; g = G \frac{m_2}{R^2} \Rightarrow g_1 = g \cdot \frac{4}{9}$$

$$a = \frac{v^2}{R} \Rightarrow g_1 = \frac{v^2}{R_1 + R_2} \Rightarrow 2 \frac{v^2}{3R} = g \cdot \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{v^2}{R} = g \cdot \frac{2}{3} \Rightarrow v = \sqrt{g \cdot R \cdot \frac{2}{3}} = \sqrt{9.8 \cdot 6400000 \cdot \frac{2}{3}} \approx 6466 \text{ м/с}$$

Ответ: $v = 6466 \text{ м/с}$

Задача №2

По закону сохранения импульса:

$$m_1 v_1 = -m_1 v_2 + m_2 v \quad , \text{ где } m_1 - \text{масса первой шайбы; } m_2 - \text{второй шайбы масса.}$$

По закону сохранения энергии (м.к. удар абсолютно упругий):

$$\frac{m_1 v_1^2}{2} = \frac{m_1 v_2^2}{2} + \frac{m_2 v^2}{2}$$

$$\text{Итого: } \begin{cases} m_1 v_1 = -m_1 v_2 + m_2 v \\ m_1 v_1^2 = m_1 v_2^2 + m_2 v^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_1 v_1 + m_1 v_2 = m_2 v \\ m_1 v_1^2 - m_1 v_2^2 = m_2 v^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_1 (v_1 + v_2) = m_2 v \quad (1) \\ m_1 (v_1 - v_2) (v_1 + v_2) = m_2 v^2 \quad (2) \end{cases}$$

$$\text{Поделив (2) на (1)} \Rightarrow \frac{(2)}{(1)} \Rightarrow \frac{m_1 (v_1 - v_2) (v_1 + v_2)}{m_1 (v_1 + v_2)} = \frac{m_2 v^2}{m_2 v} \Rightarrow v_1 - v_2 = v$$

105

Ответ: $v = v_1 - v_2$

Задача №3

65

$$R = \frac{p l}{S} \quad T = \text{const}$$

$$R_1 = \frac{p \cdot l_1}{S_1}$$

$$R_2 = \frac{p \cdot l_2}{S_2}$$

$$V = \text{const} \Rightarrow V = S_1 l_1 = S_2 l_2 \Rightarrow S_1 l_1 = S_2 l_2$$

$$\text{Итого: } \begin{cases} R_1 = p \cdot \frac{l_1}{S_1} \quad (1) \\ R_2 = p \cdot \frac{l_2}{S_2} \quad (2) \\ S_1 l_1 = S_2 l_2 \quad (3) \end{cases}$$

$$\text{Поделив (1) на (2)} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{p \cdot \frac{l_1}{S_1}}{p \cdot \frac{l_2}{S_2}} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1 S_2}{l_2 S_1}$$

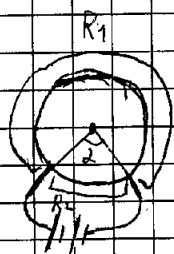
$$\text{Из (3)} \quad S_1 l_1 = S_2 l_2 \Rightarrow \frac{S_2}{S_1} = \frac{l_1}{l_2}$$

$$\text{Подставив (3) в (1)} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2} \cdot \frac{S_2}{S_1} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2} \cdot \frac{l_1}{l_2} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1^2}{l_2^2} \Rightarrow R_2 = R_1 \cdot \frac{l_2^2}{l_1^2}$$

$$R_2 = 10 \cdot \frac{9}{1} \text{ Ом} = 90 \text{ Ом}$$

Ответ: $R_2 = 90 \text{ Ом}$

Задача №5



Даны R_1 и R_2 - значения сопротивлений.

Найдем напряжение U и ток I в цепи.

С R_1 и R_2 соединены параллельно, тогда:

$$\begin{cases} R = R_1 + R_2 & (1) \\ \frac{1}{R_x} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_x = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} & (2) \end{cases}$$

Из формулы (1) и (2) $\Rightarrow R_x = \frac{R_1 \cdot R_2}{R}$

$$R = R_1 + R_2 \Rightarrow R_1 = R - R_2 \Rightarrow R_x = \frac{(R - R_2) \cdot R_2}{R} \Rightarrow R_x \cdot R = R_2 \cdot R - R_2^2 \Rightarrow 2 \cdot 20 = R_2 \cdot 20 - R_2^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_2^2 - R_2 \cdot 20 + 40 = 0$$

$$D = (20)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 40 = 400 - 160 = 240$$

$$R_2 = \frac{20 \pm \sqrt{240}}{2} \Rightarrow R_{21} = 10 + 2\sqrt{15}^T; R_{22} = 10 - 2\sqrt{15}^T$$

Поскольку оба сопротивления, но только одно сопротивление R_1 и R_2 , тогда $R_2 = 10 - 2\sqrt{15}^T$

$$\text{и } R_1 < R_2 \Rightarrow R_2 = 10 + 2\sqrt{15}^T$$

$$\alpha = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot 360^\circ \quad (R_2 < R_1) \Rightarrow R_2 = 10 - 2\sqrt{15}^T; R_1 = 10 + 2\sqrt{15}^T$$

$$\alpha = \frac{10 - 2\sqrt{15}}{20} \cdot 360^\circ \approx 40,5^\circ$$

Ответ: $\alpha = 40,5^\circ$

Задача №4

$$PV = \nu RT$$

$$V = \text{const}; R = \text{const} \Rightarrow PV = \text{const} \cdot T \Rightarrow V = \frac{\text{const} \cdot T}{P}$$

это означает, что V_{max} будет при T_{max} и P_{min} (P_{min})

$$V_{\text{max}} = \frac{\nu \cdot R \cdot T_{\text{max}}}{P_{\text{min}}}$$

$$T_{\text{max}} = 400 \text{ K}; P_{\text{min}} = 10^5 \text{ Па} \quad (\text{молы } 3)$$

$$\nu = \frac{V_{\text{max}} \cdot P_{\text{min}}}{R \cdot T_{\text{max}}} = \frac{16,4 \text{ м}^3 \cdot 10^5 \text{ Па}}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 400 \text{ К}} \approx 0,5 \text{ моль}$$

Значит, количество

1. Количество P и T

2. Количество V и P

3. Количество V и T

4. Количество P и T

$$m = \mu \cdot \nu \Rightarrow m_{O_2} = \mu_{O_2} \cdot \nu_{O_2} \Rightarrow m_{O_2} = 32 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 0,5 \text{ моль} = 16 \text{ г}$$

$$V_1 = \frac{\nu \cdot R \cdot T}{P}; T_1 = 500 \text{ K}; P_1 = 10^5 \Rightarrow V_1 = \frac{0,5 \cdot 8,31 \cdot 500}{10^5} \approx 0,0207 \text{ м}^3 = 20,7 \text{ л}$$

Ответ: $m_{O_2} = 16 \text{ г}; V_1 = 0,0207 \text{ м}^3 = 20,7 \text{ л}$

Шифр 070904

Ставропольский край
муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
2020/21 учебного года

Работа по физике
ученика (цы) 9 класса

МБОУ СОШ №1 им. А.Н.Ткачевых
наименование ОУ

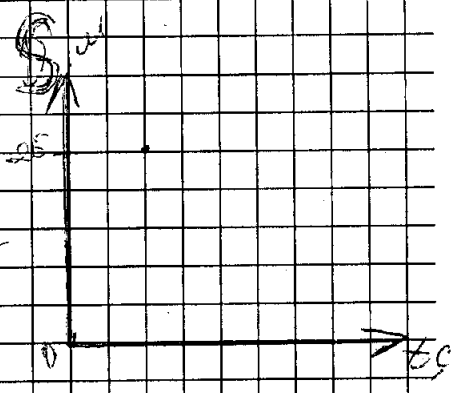
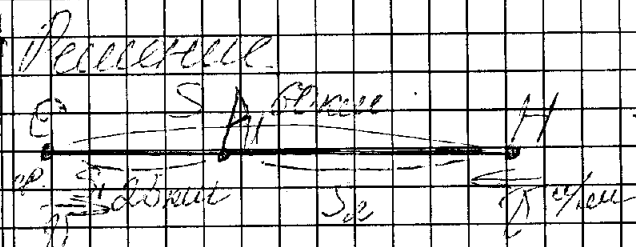
Георгиевского городского округа

Аннинной Тамары Давидовны
(ФИО в родительном падеже)

Учитель Катрыкина Светлана Евгеньевна
(ФИО полностью)

25 ноября 2020 года

2. МТ.
Даны: М
S = 80 км
S₁ = 25 км
S₂ = ?



1) $S = S_1 + S_2$
 $S_2 = S - S_1$

$S_2 = 80000 - 25000 = 55000$ м - расстояние от Невьянского до Р. Ныбескитского м.е. и расстояние от Ныбескитского м.е. до Копья. расстояние 30000 м.

2) $55000 - 25000 = 30000$ м - расстояние в направлении, т.е. от Копья до Ныбескитского м.е. и от Ныбескитского м.е. до Копья.

3) В направлении, значит, расстояние в направлении, т.е. от Копья до Ныбескитского м.е. и от Ныбескитского м.е. до Копья.

$X = V_{avg} \cdot t$ $V_{avg} = \frac{X}{t}$
 $X = V_{avg} \cdot t$

105

4) $S = V_{avg} \cdot t$ 25000 = 0 + 25000

$25000 = 0 + 25000$

$V_{avg} \cdot t = 25000$

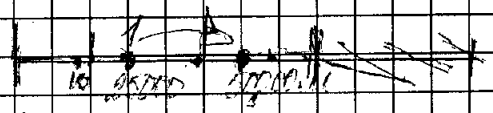
25000 - 25000 = 0

$30000 = 0 + V_{avg} \cdot t$

$V_{avg} \cdot t = 30000$, т.е. от Копья до Ныбескитского м.е.

$X = 25000 + 25000 = 50000$ м - от Копья до Ныбескитского м.е.

$S = 30000 + 30000 = 60000$ м - от Ныбескитского м.е. до Копья.



5) $40000 - 20000 = 20000$ м (расст.)

$20000 + 20000 = 40000$ м (от Копья до Ныбескитского м.е.)
40000 м от Ныбескитского м.е.

длина от Копья до Ныбескитского м.е.

№1	№2.	№3	Решение.
$S = 60 \text{ км}$	$t_1 = 15^\circ \text{C}$	Решение.	$Q = 1 \text{ м}^3 \text{ с}^{-1}$
$S_0 = 25 \text{ км}$	$t_2 = 100^\circ \text{C}$	Решение.	$Q = 11200 \frac{\text{кг}}{\text{с}} \cdot 10 \text{ км} \cdot (100 - 15)^\circ \text{C} =$
	$t = 10 \text{ км}$		$= 4200 \cdot 10 \cdot 85 = 357000 \text{ Вт}$
	$C_p = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$		
	$L = 2300 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$		
	$t_0 = ?$		

Нам нужно найти
температуру в
мгновенной точке
 $Q = 1 \text{ м}^3$

$Q = 2300 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 1 \text{ м}^3$
 $Q = Q_1 + Q_2$
 $Q = 17354000 \text{ Дж} + 2300000 \text{ Дж}$
 $Q = 19654000 \text{ Дж}$
 $Q = 19654000 \text{ Дж}$

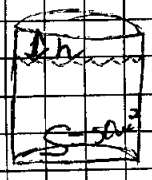
1) $1^\circ \text{C} = 85^\circ \text{C}$, м.е.
температура
температура 85°C
Решение.

2) $Q = 17354000 \text{ Дж} = 1000 \text{ Вт}$
 $Q = 2300 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 1 \text{ м}^3$
1) $1^\circ \text{C} = 85^\circ \text{C} \Rightarrow 85 - 100^\circ \text{C}$
температура 85°C

тогда температура

температура 85°C
температура 85°C
температура 85°C

№3.



Дано:

CU

Параметры

65

$S = 50 \text{ cm}^2$

$0,05 \text{ m}^2$

~~$\rho = 1,7 \times 10^{-8} \text{ Ohm} \cdot \text{m}$~~

$l = 0,6 \text{ cm}$

$0,006 \text{ m}$

$V_{\text{ex}} = V_{\text{p}} (\text{таблица}) \text{ на } l_n$

$m_1 = 75 \text{ r}$

$0,075 \text{ m}^3$

$\rho = \frac{m}{V}$

$m_2 = 41,5 \text{ r}$

$0,0415 \text{ m}^3$

$m = \rho V; V = \frac{m}{\rho}$

$\rho_{\text{ex}} = ?$

$\frac{m}{S \cdot l} = \frac{m}{S \cdot l}$

$\frac{m_1}{S \cdot l_1} = \frac{41,5}{100000 \cdot 0,006} =$

$\frac{m}{S \cdot l} = 4,15 \cdot 10^{-5} \text{ Ohm} \cdot \text{m}$

$m_{\text{ex}} = V \cdot \rho$

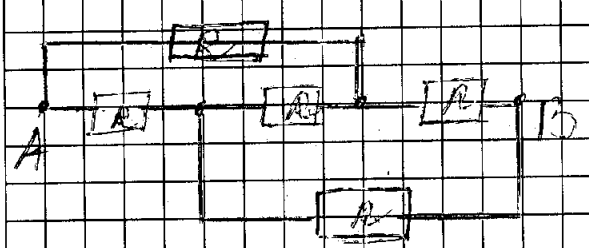
$\rho = \frac{m}{V}$

$\rho = \frac{0,075}{4,15 \cdot 10^{-5}} = \frac{0,075}{0,000415} =$

$\approx 1,807 \cdot 10^5 \text{ Ohm} \cdot \text{m}$

ответ: 1807.

№4.



Дано:

Параметры.

$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 100 \text{ Ohm}$

от. А до определить

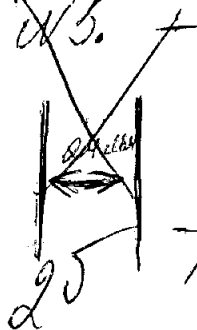
$R = ?$

напряжение, тогда

$R = R_1 + R_2 + R_3$

$R = 100 + 100 + 100 = 300 \text{ Ohm}$

суммирование с правой
смыслов



№ 5. + № 4.
прямое решение:
согласование в цене работ:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{5}{100}$$

$$\frac{1}{R} = 0.05$$

$$R = 200 \text{ руб.}$$

№ 5. -

1. 10
2. 8
3. - 6
4. - 2
5. - 0

итого: 265 :

Члены комиссии:

дт Л. Б. Овчинникова

С. В. Смирнова

Прим. Ю. А. Тривольникова

Шифр 070806

Ставропольский край
муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
2020/21 учебного года

Работа по физике
ученика (цы) 8А класса

МБОУ СОШ №21 им. И.С. Давыдова с. Обильного
наименование ОУ

Георгиевского городского округа

Бутырских Ивана Александровича
(ФИО в родительном падеже)

Учитель Попович Валентина Ивановна
(ФИО полностью)

25 ноября 2020 года

№ 1

Дано:

$$t = 1 \text{ мин } 20 \text{ с}$$

$$S = 50 \text{ м}$$

$$v_{\text{сп}} = 1:2 = 0,5 \text{ об/с}$$

$$L = 3,14$$

$$D = ?$$

См

$$80 \text{ с}$$

$$50$$

Решение:

$$\vec{v} = S/t = 50/80 \text{ (м/с)}$$

$$D = S_0/L$$

$$S_0 = \vec{v} / v_{\text{сп}}$$

$$\vec{v} = 50/80 = 0,625 \text{ (м/с)}$$

$$S_0 = 0,625 / 0,5 = 1,25 \text{ (м)}$$

$$D = 1,25 / 3,14 \approx 0,4 \text{ (м)}$$

$$\text{Ответ: } D \approx 0,4 \text{ м}$$

№ 2

Дано:

$$v_{\text{сп}} = 4,5 \text{ км/ч}$$

$$1,25 \text{ м/с}$$

$$n_{\text{зв.}} = 5 \text{ Гц}$$

$$a = ?$$

$$... \text{ м}$$

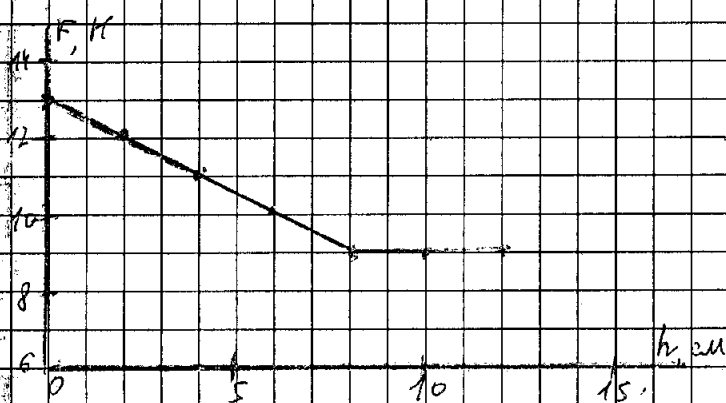
Решение:

$$a_{\text{з}} = v_{\text{сп}} / n_{\text{зв.}}$$

$$a = 1,25 : 5 = 0,25 \text{ (м)}$$

$$\text{Ответ: } a = 0,25 \text{ м}$$

№ 3



$$F_1 = 13 \text{ Н}$$

$$F_2 = 9 \text{ Н}$$

$$F_A = 13 - 9 = 4 \text{ Н}$$

Пл. к. после 8 см погружения

F_A не увеличивается, $F_{\text{кубика}}$

не уменьшается, то можно

сделать вывод, что тело погружилось полностью, и тогда $h_{\text{кубика}} = 8 \text{ см}$ 1б.

$$V_{\text{куба}} = h^3$$

$$V_{\text{куба}} = 8^3 = 512 \text{ (см}^3\text{)}$$

Зная, что $F_A = \rho_{\text{ж}} g V_T$, найдем $\rho_{\text{ж}} = 4 / (10 \cdot 512) \approx 0,0008 \text{ (г/см}^3\text{)} = 0,8 \text{ (кг/м}^3\text{)}$

$$\rho_{\text{т}} = m / V_T = (F/g) / V_T = (4/10) / 512 \approx 0,0008 \text{ (г/см}^3\text{)} = 0,8 \text{ (кг/м}^3\text{)}$$

$$\text{Ответ: } \rho_{\text{ж}} \approx 0,8 \text{ кг/м}^3; \rho_{\text{т}} \approx 0,8 \text{ кг/м}^3$$

Дано;		СИ	Решение;
$h = 10 \text{ м}$			$Q_1 = c m \Delta t$
$m = 330 \text{ т}$		$0,33 \text{ кг}$	$Q_2 = F h \cdot \eta$ $F = mg$ $G_2 = F h \cdot \eta$
$\eta = 80\%$			$N = Q_1 / Q_2$
$\Delta t = 40^\circ \text{C}$			$Q_1 = 2600 \cdot 0,33 \cdot 40 = 34320 \text{ Дж}$
$c_{\text{воды}} = 2,6 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$		$2600 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$	$F = 0,33 \cdot 10 = 3,3 \text{ (Н)}$
$N = ?$		... раз	$Q_2 = (3,3 \cdot 10) \cdot 80\% = 26,4 \text{ (Дж)}$
			$N = 34320 / 26,4 = 1300 \text{ (раз)}$
			Ответ: $N = 1300 \text{ раз}$

Данный метод является неэффективным из-за очень низкого КПД $\approx 8\%$.

Итого: 29

Числа комиссии:

Охлоб И.С.

Скрипка С.И.

Валенина Н.В.

Балабановская А.И.

(Handwritten signatures and initials)

Шифр 070403

Ставропольский край
муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
2020/21 учебного года

Работа по Физике
ученика (цы) 7 класса

МБОУ СОШ № 17
наименование ОУ

Георгиевского городского округа

СТЕПАНОВА АРТЁМА АЛЕКСАНДРОВИЧА
(ФИО в родительном падеже)

Учитель Назаретова Зинаида Георгиевна
(ФИО полностью)

25 ноября 2020 года

N2.

Допустим, 1 круг = 100 м, тогда 12 кругов = 1200 м.
 Скорость 1-го участника $v_1 = 45 \text{ км/ч} = 12,5 \text{ м/с}$. Время 1-го участника на 1 круг $t_1 = \frac{100}{12,5} = 8 \text{ (с)}$.
 Время 2-го участника на 1 круг $t_2 = 8 + \sqrt{8 \cdot \left(\frac{1}{3} \cdot 12\right)} = 8,224 \text{ (с)}$.
 Значит, скорость 2-го участника $v_2 = \frac{100}{8,224} \approx 12,16 \text{ (м/с)} = 43,776 \text{ (км/ч)}$.

Ответ: средняя скорость 2-го участника $\approx 43,776 \text{ км/ч}$.

N4.

1) $s = 58 \text{ м} = 0,625 \text{ (м)}$ — расстояние, на которое музук перекатывается боксу за 1 секунду.

2) $L = s \cdot 2 = 0,625 \cdot 2 = 1,25 \text{ (м)}$ — длина окружности колеса.

3) $D = 1,25 : 3,14 \approx 0,4 \text{ (м)}$ — диаметр колеса.

Ответ: диаметр колеса $\approx 0,4 \text{ м}$.

N1.

Чтобы найти расстояние, которое проехал Аким на велосипеде, нужно сложить скорости Акима в каждую секунду во время. Получил такой пример:

$$s = 1 + 4,5 + 6,1 + 7,5 + 8,3 + 9 + 9,5 + 9,9 + 10 + 9,9 + 9,1 + 8 + 5,5 + 2,1 + 1 + 0,2 = 101,6 \text{ (м)}$$

Ответ: Аким проехал на велосипеде 101,6 м.

N3.

Ответ: 2 или 25 секунд, или 144,9 секунды потрачены спортсменом на последний участок.

Итого: 288

Имя

Фамилия

Взрослый: Аким А.А.
Савельев А.А.
Кореньков А.А.
Кореньков А.А.

Шифр 070812

Ставропольский край
муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
2020/21 учебного года

Работа по физике
ученика (~~цы~~) 8 класса

МБОУ СОШ № 16
наименование ОУ

Георгиевского городского округа

Губоченко Вильгельма Павловича
(ФИО в родительном падеже)

Учитель Петрова Вера Ивановна
(ФИО полностью)

25 ноября 2020 года

Дано: ω Решение: $d = \frac{L}{\frac{1}{3\pi}} = \frac{L}{\pi}$

$$t = 1420 \text{ с}$$

$$S = 50 \text{ м}$$

$$100 \text{ за } 20 \text{ с}$$

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

$$v_{\text{вр. д.}} = \frac{100}{20} = \frac{0,5 \text{ об.}}{\text{с}}$$

d - ?

 $v_{\text{вр.}} - ?$

$v_{\text{вращения бочки}} - ?$ Диаметр бочки = ~~равен~~ $12,5 \text{ м}$ (длина окружности бочки): $3,14 \cdot 0,4 \text{ м} = (40 \text{ см})$

Ответ: диаметр скважины $\approx 0,4 \text{ м}$.

2.

Дано: ω

Решение:

$$v_{\text{вр.}} = 4,5 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \quad 125 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_{\text{ас}} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

 $L_{\text{пл}} - ?$

$$L_{\text{пл}} = \frac{v}{\omega} \quad (\text{или } L_{\text{пл}} = \frac{S}{\text{кол. ударов}})$$

$$L_{\text{пл}} = \frac{125}{504} = 0,25 \text{ м} = 25 \text{ см.}$$

$$(L_{\text{пл}} = \frac{1,25 \text{ м}}{504} = 0,25 \text{ м})$$

Ответ: длина (размер) плитки $0,25 \text{ м}$.

4

Дано: ω

Решение:

$$m_1 = 330 \text{ г} \quad 0,33 \text{ кг}$$

$$h = 10 \text{ м}$$

$$m_2 = 60 \text{ кг}$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$C = 1,65 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \quad 2600 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$\Delta t = 40^\circ\text{C}$$

$$E_n = g \cdot h \cdot m \quad Q_n = C \cdot m \cdot \Delta t \quad Q_z = \frac{Q_n}{\eta} = \frac{Q_n}{80\%}$$

$$K_{\text{гр.}} = \frac{Q_n}{0,8 E_n} \quad K = \frac{C \cdot m \cdot \Delta t}{0,8 g \cdot h \cdot m} \quad (K_{\text{ТД}} = 80\%)$$

$$K_{\text{гр.}} = \frac{2600 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,33 \text{ кг} \cdot 40^\circ\text{C}}{0,8 \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 10 \text{ м} \cdot 0,33 \text{ кг}} = 1300 \text{ р. (нужно)}$$

бросить банку 1300 раз, чтобы нагреть её содержимое на 40°C

 Q_n (нужный)

Эффективность такого метода (К.Т.Д.)

 $Q - ?$ $E_n - ?$

$$= \frac{Q_n \cdot A_n}{A_z} \quad A_z = (m_1 + m_2) \cdot g \cdot h \cdot K \cdot A_n = Q = C \cdot m \cdot \Delta t$$

Т.е. эффективность такого метода равна

Q_n которое получила банка делёная на

Q_3 или A_3 , которая равна m (удельная масса материала) и боюки при погружении (масса не сменяется) умножается на g , h , и количество раз этого погружения (K). Знаменатель $KTC D = \frac{Q_3}{Q_2} = \frac{cm \cdot t}{(m_1 + m_2) \cdot g \cdot h}$

$$\text{Отсюда } KTC D = \frac{2600 \frac{Дж}{кг} \cdot 0,033 \cdot 40}{(60 \cdot 10^{-3} + 953 \cdot 10^{-3}) \cdot 10 \cdot 10^{-2} \cdot 1300} =$$

$$\frac{34320 \frac{Дж}{кг}}{4842900 \frac{Дж}{кг}} = 0,0070875 \text{ или } 0,44\%$$

Ответ: бросание нужно повторить 1300 раз;

$KTC D$ (эффективность) такого метода $0,0044$ или $0,44\%$.

~~При погружении на 8 см и глубине $F_{\text{выт}}$ не изменялась, а значит кубик был полностью погружен в жидкость. ~~Если считать, что вначале считал (по графику) и без учета веса кубика в воздухе (погруженные 0 см)~~ $F_{\text{выт}}$ в воздухе можно пренебречь, а при полном погружении стал вес 9 Н , то $F_{\text{выт}}$ меньше веса в воздухе ($F_{\text{тяж}}$) в $\frac{13 \text{ Н}}{13 \text{ Н}} =$~~

$$\frac{13 \text{ Н}}{13 \text{ Н} - 9 \text{ Н}} = 1,25$$

А значит плотность кубика и жидкости раздвигается в 1,25 раз.

3. $\rho = \frac{m}{V}$ $F_{\text{тяж}} = mg$ $F_{\text{выт}} = F_A = V \rho g$

$$F_{\text{тяж}} = mg$$

$$13 \text{ Н} = m \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$m = 1,3 \text{ кг (масса кубика)}$$

Так, сказано, что это кубик т.е. куб, то его высота (h) равна ширине и длине, а значит по графику при погружении на 8 см вес и глубина

не меняется и это означает, что его $\rho = \rho_{\text{ж}}$,
его $L = 8 \text{ см}$, ширина $= 8 \text{ см}$, отсюда $V_{\text{кубика}} =$
 $8^3 = 512 \text{ см}^3$, значит $\rho_{\text{ж}} = \frac{F_{\text{выт}}}{V_{\text{ж}} \cdot g} = \frac{13002}{512 \text{ см}^3} = 2,54 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 2540 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
отсюда т.к. $F_A = V_{\text{ж}} \rho_{\text{ж}} g$, то $\rho_{\text{ж}} = \frac{F_A}{V_{\text{ж}} g}$

Дано: $V_{\text{ж}} = 512 \text{ см}^3$ $F_{\text{выт}} = 4 \text{ Н}$ $F_{\text{тяж}} = 13 \text{ Н}$ $\rho_{\text{ж}} = ?$
Решение:
 $\rho_{\text{ж}} = \frac{F_{\text{выт}}}{V_{\text{ж}} \cdot g} = \frac{4 \text{ Н}}{0,000512 \text{ м}^3 \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} = 781,25 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
Ответ: $\rho_{\text{жидкости}} = 781,25 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$;
 $\rho_{\text{кубика}} \approx 2540 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $\rho_{\text{ж}} = ?$

Итого: 38

Черная комиссия:

Орлова А.С.

Варинко С.В.

Валентина Н.В.

Барабанова А.В.

Реш

Реш

Реш

Реш