



2502333202106

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание политология русский язык
 социология физика химия
 филология

Класс 8 9 10 11

Фамилия ВИКУЛОВ

Имя АНИИЛ

Отчество ИГОРЕВИЧ

Дата рождения 12 01 2005

Город участия КАЛИНИНГРАД

Аудитория 109

Телефон +79219622821

Дата 01 03 2022

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Проверочный лист

Заполняется участниками

- Направление**
- | | | |
|---|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> информатика | <input type="checkbox"/> история | <input type="checkbox"/> математика |
| <input type="checkbox"/> обществознание | <input type="checkbox"/> политология | <input type="checkbox"/> русский язык |
| <input type="checkbox"/> социология | <input checked="" type="checkbox"/> физика | <input type="checkbox"/> химия |
| <input type="checkbox"/> филология | | |
- Класс**
- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 10 | <input checked="" type="checkbox"/> 11 |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|

Заполняется организаторами

Количество доп. листов 2
 Время выхода с 14:46 до 14:47

Примечание

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	20	00	20	00					
Балл члена жюри №2	20	20	00	20	00					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 060

Подпись члена жюри №1

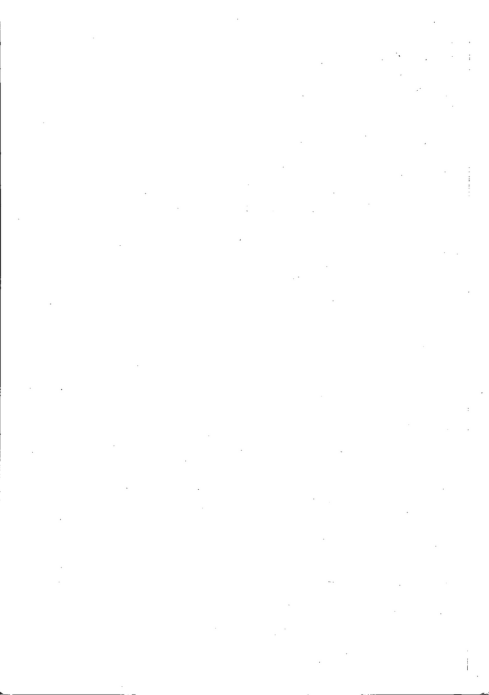


Подпись члена жюри №2



Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
 Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Бланк ответов

№. Здесь по принципу эквивалентности в бугорке над полостью

$$n = 1002$$

$$R = 250 \text{ км}$$

$$F_{ггн} = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$$

$$m_1 g = \frac{G m_1 M}{r^2} \quad g = \frac{GM}{r^2}$$



Крепкоблещим радиусами полости и астероида. Тогда заменим их на их центры масс и рассмотрим взаимное действие ~~массовых тел~~ ^{материал. точек}. Если бы полости не было, то

в полости (1) (2) $g = \frac{GM}{R^2}$

M - масса астероида без полости. $M = \rho V_1 = \rho \frac{4}{3} \pi R^3$
 Но полость с центром в центре астероида, если поместить в центр через радиус r отрицательную массу $m = -\rho V_2 = -\rho \frac{4}{3} \pi r^3$

Тогда $g_1 = F_{ггн} / m = g_M + g_{m_1} = \frac{G \rho \frac{4}{3} \pi R^3}{R^2} - \frac{G \rho \frac{4}{3} \pi r^3}{r^2} =$

$$g_2 = g_M + g_{m_2} = \frac{G \rho \frac{4}{3} \pi R^3}{R^2} - \frac{G \rho \frac{4}{3} \pi r^3}{(R-r)^2} = G \rho \frac{4}{3} \pi \left(R - \frac{r^3}{(R-r)^2} \right) = c \left(R - \frac{r^3}{(R-r)^2} \right)$$

(минус минус плюс)

$$T_{max} = \pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$n = \frac{T_{max1}}{T_{max2}} = \frac{\pi \sqrt{\frac{L}{g_1}}}{\pi \sqrt{\frac{L}{g_2}}} = \sqrt{\frac{g_2}{g_1}}$$

$$n = \sqrt{\frac{92}{91}} \quad n^2 = \frac{92}{91} = \frac{\cancel{4(R-2)}}{\cancel{4(R-2)}^2}$$

~~$$n^2 R - \frac{n^2 R^3}{(2R-2)^2} = R-2$$~~

~~$$4n^2 R^3 - \frac{4n^2 R^3}{(2R-2)^2} = 250-2$$~~

~~$$n^2 R (4R^2 - 4R^2 + 2^2) - n^2 R^3 = (4R^2 - 4R^2 + 2^2)(R-2)$$~~

~~$$4n^2 R^3 - 4n^2 R^2 \cdot 2 + n^2 R \cdot 2^2 - n^2 R^3 = 4R^3 - 4R^2 \cdot 2 - 4R^2 \cdot 2 + 4R^2 \cdot 2 + R \cdot 2^2 - 2^3$$~~

~~$$(n^2 - 1) 4R^3 - (n^2 - 4)$$~~

~~$$n^2 R = R-2$$~~

~~$$R = R(1-n^2)$$~~

$$n^2 = \frac{R}{R(R-2)}$$

$$R n^2 - n^2 R = R$$

$$R = \frac{R(n^2 - 1)}{n^2} = R \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) =$$

$$= 250 \left(1 - \frac{1}{1,002^2}\right) = 1 \text{ km}$$

Answer: 1 km.

$$\begin{array}{l} d_1 = 2 \text{ см} \\ d_2 = 20 \text{ см} \\ t_1 = 12 \\ \hline t_2 \end{array}$$

Ввиду упрощений, пусть кол-во теплоты, получаемая как градусной, так и шаром в единицу времени одинаково постоянна и одинакова для градусы и шара:

$$P = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

кол-во теплоты для градуски:

$$Q_1 = Q_{\text{нагр}1} + Q_{\text{охла}1} = c_1 m_T (t_k - t_n) + \lambda m_T = \text{const} \cdot m_T$$

($t_k = 0^\circ$)

Для шара:

$$Q_2 = Q_{\text{нагр}2} + Q_{\text{охла}2} = c_1 m_M (t_k - t_n) + \lambda m_M = \text{const} \cdot m_M$$

$$Q_1 = P t_1$$

$$Q_2 = P t_2$$

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{P t_2}{P t_1} = \frac{\text{const} \cdot m_M}{\text{const} \cdot m_T} = \frac{m_M}{m_T}$$

$$m_T = \rho V_1 = \rho \frac{1}{3} \pi \frac{d_1^3}{8}$$

$$m_M = \rho \frac{1}{3} \pi \frac{d_2^3}{8}$$

$$t_2 = \frac{m_M}{m_T} t_1 = \frac{\rho \frac{1}{3} \pi \frac{d_2^3}{8}}{\rho \frac{1}{3} \pi \frac{d_1^3}{8}} = \frac{d_2^3}{d_1^3} = \frac{20^3}{2^3} = 1000$$

Ответ: 1000 л.

Рассмотрим движение электрона

15

$$E = 120 \text{ В}$$

$$q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$x_1 = 8 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$x_2 = 12 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$l = 1 \text{ м}$$

$$B = 15 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$$

$$\frac{a_1}{a_2}$$



Вдоль параболы времени электрона
идет наименьшим углом наклона
траектории.

$$F_n = q [\vec{v} \times \vec{B}]$$

Рассмотрим движение в ин. поле:



Углы наклона скорости можно, как и углы наклона

F_n было равно, что F_n поворачивает
по закону "дополнительное движение электрона,
а v поворачивает."

II з.н:

$$F_n = m \vec{a}$$

$$F_n = m a = q v B (\sin(\widehat{\vec{v}; \vec{B}}) = 1)$$

$$a = \frac{q v B}{m}$$

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t$$

$$\vec{z} = \vec{z}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$$

$$OX: v_x = v$$

$$OY: v_y = v - at$$

$$OX: x = v_x t = vt$$

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

$$v_y = \frac{ax}{v}$$



Поле магнитного поля
ион движется перпендикулярно



$$\Delta st_1 = l$$

$$l = vt_1$$

$$t_1 = \frac{l}{v}$$

$$l = |\Delta v| \cdot t_1 = |v_y| \cdot \frac{l}{v}$$

$$l = \left| \frac{ax}{v} \cdot \frac{l}{v} \right| = \left| \frac{axl}{v^2} \right| = \frac{axl}{v^2}$$

$$l_1 = \frac{qVB}{mv^2} l x_1$$

$$l_2 = \frac{qVB}{mv^2} l x_2$$

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{x_1}{x_2} = \frac{8 \cdot 10^{-3}}{12 \cdot 10^{-3}} = \frac{2}{3}$$

Ответ: $\frac{2}{3}$

11

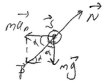
$R = 0,23 \text{ м}$

$z = 0,12 \text{ м}$

v_{min}



Рассм. упр. гнущегося
на 0 (центр масс)



~~$\vec{p} = -\vec{N}$~~ ($\approx \text{III J. N.}$)

II J. N.:

$\vec{N} + m\vec{a}_n + m\vec{g} = \vec{0}$

$\frac{ma_n}{\cos \alpha} \geq \frac{mg}{\cos \alpha}$ (условие, что
масс не упадет).

$a_n \geq g$

~~$a_n \geq g$~~

a_n ~~не~~ связано с радиусом кривизны
вспомогательной кривизны. ~~Тогда~~ Тогда O орбитальное
окружности кривизны $R - z \cos \alpha$.

~~$\frac{v^2}{R - z \cos \alpha} \geq g$~~

$v \geq \sqrt{g(R - z \cos \alpha)}$

$v_{\text{min}} = \sqrt{g(R - z \cos \alpha)} = \sqrt{10(0,23 - 0,12 \cdot \cos 65^\circ)} = 1,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Ответ: $1,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

d 2

 ν_1
 ν_2
 ν_0
 ν

$$T_2 = -23^\circ\text{C} = 250\text{ K}$$

 T_1

когда вещество расширяется
 давление в обеих частях одинаково.
 $PV = \nu RT$ (уравнение Клапейрона-Менделеева)

$$\left\{ \begin{array}{l} P_0 V_1 = \nu_1 R T_1 \\ P_2 (V_1 + V_2) = \nu R T_1 \\ P V_1 = \nu_1 R T_1 \\ P V_2 = \nu_2 R T_2 \\ \nu_1 + \nu_2 = \nu \end{array} \right.$$

$$\begin{aligned} 0,6 P_0 (V_1 + V_2) &= \nu R T_1 \\ 0,6 (V_1 + V_2) &= \frac{\nu R T_1}{P_0} = V_1 \\ 0,6 V_1 + 0,6 V_2 &= V_1 \\ 0,6 V_2 &= 0,4 V_1 \\ V_2 &= \frac{2}{3} V_1 \end{aligned}$$

$$\frac{P V_1}{R T_1} + \frac{P V_2}{R T_2} = \frac{P_0 V_1}{R T_1}$$

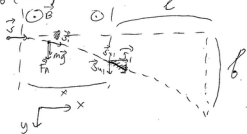
$$\frac{P_0}{P_1} \cdot \frac{1}{T_1} (P_0 - P) = \frac{2}{3} \frac{P}{T_2}$$

$$T_1 = \frac{3}{2} \frac{T_2 (P_0 - P)}{P} = \frac{3}{2} T_2 \left(\frac{P_0}{P} - 1 \right) =$$

$$= \frac{3}{2} \cdot 250 \left(\frac{P_0}{0,564 P_0} - 1 \right) = 290\text{ K}$$

Ответ: 290 K.

№6 (с гириной улиткой и пружиной)



] ~~Кинематика~~ $|\vec{F}_n| = \text{const}$ и ~~и~~ $\vec{F}_n \uparrow \vec{m}\vec{g}$

$$t_M = \frac{x}{v}$$

$$E = \frac{mv^2}{2}$$

$$v = \sqrt{\frac{2E}{m}}$$

$$s_{y1} = g \frac{x}{v} + a \frac{x}{v} = (a+g) \frac{x}{v} = (a+g)t_M$$

$$\frac{\Delta y}{\Delta t^2} = \frac{\Delta v}{\Delta t} + \frac{\Delta^2 t^2}{2}$$

отсюда

$$t_e = \frac{e}{v}$$

$$a = \frac{q\Phi B}{m}$$

$$= \frac{qB}{m} \sqrt{\frac{2E}{m}} = \frac{qB\sqrt{2E}}{m\sqrt{m}}$$

или: отсюда $\Delta y = s_{y1} t_e + \frac{g t_e^2}{2}$

$$b = \frac{(a+g)t_M^2}{2} + s_{y1} t_e + \frac{g t_e^2}{2}$$

~~или: отсюда~~

$$n = \frac{b_2}{b_1} = \frac{\frac{(a+g)t_{M2}^2}{2} + s_{y1} t_{e2} + \frac{g t_{e2}^2}{2}}{\frac{(a+g)t_{M1}^2}{2} + s_{y1} t_{e1} + \frac{g t_{e1}^2}{2}}$$

Ответ: $\frac{1}{n}$

$$a = \frac{qB}{m} \sqrt{\frac{2E}{m}} \quad t_{M1} = \frac{x_1}{v} \quad t_{e1} = t_{e2} = \frac{e}{v}$$

$$t_{M2} = \frac{x_2}{v} \quad v = \sqrt{\frac{2E}{m}}$$

Бланк ответов

