



1302273471392

Титульный лист

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☒ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия

К О Н О Н О В

Имя

Ю Р И И

Отчество

А Л Е К С А Н Д Р О В И Ч

Дата рождения

22 01 2008

Город участия

Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория

М 4 1 5

Дата

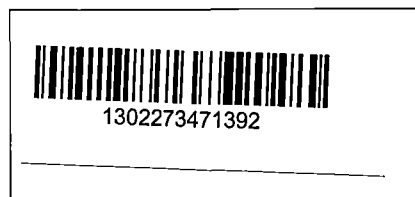
31 01 2026

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 ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☒ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	5	2	25	16						
Балл члена жюри №2	5	2	25	16						

Итоговый балл 48

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

Линия отреза

Бланк ответов

Дано:
 $y = -0,5x$
 d, E, n
 $n(v) - ?$

- 1) Будем считать массу и заряд всех частиц равными, тогда n и частицы в конденсаторе останавливаются и $\vec{v} \uparrow \uparrow \vec{E} \Rightarrow q_{\text{иск}} < 0$
- 2) частицы, имея $v_0 \neq 0$ влетают в конденсатор где $\vec{F}_{эл} \neq q \vec{E}_{\text{вн}}$, $q < 0 \Rightarrow \vec{F} \uparrow \downarrow \vec{E} \Rightarrow \vec{F} \uparrow \downarrow \vec{v}$, на частицы действует $\vec{F}_{эл}$ и $\vec{F}_{\text{тр}}$, на ось Ox $F_{\text{тр}}$ можно пренебречь
- 3) по II 3-му Ньютона $m \vec{a} = \vec{F}_{эл}$ Ox $F_{эл} n = ma$
- 4) частицы в конденсаторе движутся согласно уравнению $a = \frac{F_{эл} n}{m} = \frac{|q| E}{m}$
 $d = vt - \frac{at^2}{2} = vt - \frac{|q| E t^2}{2m}$
- 5) исходя из графика и функции $y = -0,5x$ можно составить таблицу

$\ln(d)$	-3	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	0
$\ln(n(d))$	1,5	1,25	1	0,75	0,5	0,25	0
d	$\frac{1}{e^3}$	$\frac{1}{e^{2,5}}$	$\frac{1}{e^2}$	$\frac{1}{e^{1,5}}$	$\frac{1}{e}$	$\frac{1}{e^{0,5}}$	1
n	$e^{1,5}$	$e^{1,25}$	e	$e^{0,75}$	$e^{0,5}$	$e^{0,25}$	1

- 1) $\ln(n(d)) = -0,5$, $\ln(d) = -0,5$ ($= -3$)
 $= 1,5$, $\ln(d) = -3$
- 2) $\ln(n(d)) = 1,25$, $\ln(d) = -2,5$
- 3) $\ln(n(d)) = 1$, $\ln(d) = -2$
- 4) $\ln(n(d)) = 0,75$, $\ln(d) = -1,5$
- 5) $\ln(n(d)) = 0,5$, $\ln(d) = -1$
- 6) $\ln(n(d)) = 0,25$, $\ln(d) = -0,5$
- 7) $\ln(n(d)) = 0$, $\ln(d) = 0$

$n(\frac{1}{e^3}) = e^{1,5}$ $n(\frac{1}{e^2}) = e$ $n(\frac{1}{e}) = e^{0,5}$ из этих примеров можно составить зависимость $n(d) = d e^{-1,5d}$
 6) из 5 и 4 $n \Rightarrow n(v) = (vt - \frac{|q| E t^2}{2m})^{1,5} (vt - \frac{|q| E t^2}{2m})^{-0,5} \Rightarrow \dots$
 Чем больше v , тем меньше концентрация частиц с такой скоростью

и 2

Дано
 $v = 1200 \text{ м/с}$
 $d = 400 \text{ м}$
 $F = 0,8 \text{ м}$
 Ответ - ?

- 1) $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} = \frac{1}{0,8} - \frac{1}{400} = 1,2475 \rightarrow f = 0,8016 \text{ м}$
- 2) по формуле из подобия $\Delta \Delta \frac{h_{\text{рам}}}{h_{\text{рам}}} = \frac{d}{f} = \frac{400}{0,8016} = 499,002$
- 3)

Бланк ответов

Дано

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{2}{1}$$

$\Delta\varphi = ?$

1) до соприкосновения конусов на точку действует $\varphi_{\text{нас}} = \frac{kq_{\text{об}}}{a_1}$, где a - расстояние от центра конуса, и конус заряд и 1 конус распределён р-но

2) после соприкосновения

$\rho_1 = \rho_2$, ρ - объёмная плотность заряда $\rho = \frac{q}{V}$

$$\frac{q_1}{V_1} = \frac{q_2}{V_2}, \text{ и } q_{\text{об}} = \text{const } q_{\text{об}} = q_1 + q_2 \Rightarrow q_2 = q_{\text{об}} - q_1$$

$$\frac{q_1}{V_1} = \frac{q_{\text{об}} - q_1}{V_2}, \text{ и конус}_1 \sim \text{конус}_2 \text{ (из ука)} \text{ и } k=2, \text{ то}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{8}{1} \Rightarrow V_1 = 8V_2$$

$$\frac{q_1}{8V_2} = \frac{q_{\text{об}} - q_1}{V_2} \quad \left| \quad V_2 (\Rightarrow) \frac{q_1}{8} = \frac{q_{\text{об}} - q_1}{1} \Rightarrow 9q_1 = 8q_{\text{об}} \Rightarrow q_1 = \frac{8}{9}q_{\text{об}}$$

$$3) \varphi'_{\text{об}} = \varphi_1 + \varphi_2 = \frac{kq_1}{a_1} + \frac{kq_2}{a_2} = \frac{k \frac{8}{9} q_{\text{об}}}{a_1} + \frac{k \frac{1}{9} q_{\text{об}}}{a_2}$$

$\frac{a_1}{a_2} = \frac{2}{1}$, и a линейное расстояние от центра до точки соприкосновения, $\Rightarrow 2a_2 = a_1$

$$4) \varphi'_{\text{об}} = \frac{kq_{\text{об}}}{a_1} \left(\frac{8}{9} + \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{2} \right) = \frac{kq_{\text{об}}}{a_1} \left(\frac{10}{9} \right)$$

$$5) \Delta\varphi = \varphi'_{\text{об}} - \varphi_{\text{об}} = \frac{kq_{\text{об}}}{a_1} \left(\frac{10}{9} \right) - \frac{kq_{\text{об}}}{a_1} = \frac{1}{9} \frac{kq_{\text{об}}}{a_1}$$

Ответ после соприкосновения велич конусов потенциал точки соприкосновения увеличился в $\frac{10}{9}$ раз

Дано

$$v = 3,8 \text{ км/с}$$

$$T = 1 \text{ год}$$

$$M_3 = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

$$M_1 = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ кг}$$

$$R = 384400 \text{ км}$$

$$G = 6,6743 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{кг} \cdot \text{с}^2$$

$$\Delta E_{\text{брос}} = ?$$

нч

1) применим Еоб системы Земля Луна = const
тогда если, принять Землю и Луну за мат
поинты, где m Земля - матин отогёта, тогда в
исходе года

$$E_{\text{об}} = E_{\text{брос}} + E_{\text{пот}}, \text{ где } |E_{\text{пот}}| = |U|$$

2) в окончании года $E_{\text{об}} = E'_{\text{брос}} + E'_{\text{пот}} + E_{\text{трес}}$, где
 $E_{\text{трес}}$ - энергия затраченная на преодоление сил
трения

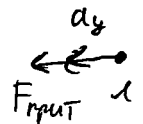
3) по II 3-му Ньютона

$$m_1 a_y = F_{\text{прит}}$$

$$m_1 a_y = F_{\text{прит}}$$

$$E_{\text{ки}} = \frac{m v^2}{2}$$

$$a_y = \frac{v^2}{R^2} \Rightarrow \frac{m v^2}{R^2} = F_{\text{прит}}$$



$$2 E_{\text{ки}} = F_{\text{прит}} \Rightarrow E_{\text{ки}} = \frac{F_{\text{об}} R^1}{2}$$

$$E_{\text{об}} = 26,1875512 \cdot 10^{24}$$

$$4) F_{\text{брос}} = E_{\text{об}} - |U| = E_{\text{об}} - \left| \frac{G M_3 M_1}{R} \right| = E_{\text{об}} - \frac{6,6743 \cdot 10^{-11} \cdot 7,35 \cdot 10^{22} \cdot 5,97 \cdot 10^{24}}{384400 \cdot 10^3} = 292,8649469 \cdot 10^{24}$$

$$5) E'_{\text{брос}} = E_{\text{об}} - E'_{\text{пот}} - E_{\text{трес}} = E_{\text{об}} - \frac{G M_3 M_1}{R^1} - \frac{F_{\text{прит}} R}{2} = E_{\text{об}} - \frac{G M_3 M_1}{R^1} - \frac{G M_3 M_1 R}{R^2}$$

$$R^1 = R + v^2 = 384400000,0038 \text{ м}$$

$$6) \Delta E_{\text{брос}} = E'_{\text{брос}} - E_{\text{брос}}, \text{ это будет именно равно } E_{\text{трес}} + \Delta E_{\text{пот}} = \frac{G M_3 M_1 R^1}{R^2} =$$

$$= \frac{6,6743 \cdot 10^{-11} \cdot 7,35 \cdot 10^{22} \cdot 5,97 \cdot 10^{24}}{384400000,0038} = 1,6118755 \cdot 10^{28}$$

$$\Delta E_{\text{пот}} = \frac{G M_3 M_1}{R^1} \cdot v^2 = 1,895128 \cdot 10^{27}, \text{ } \Delta E_{\text{трес}} = F_{\text{трес}} S = \frac{G M_3 M_1}{R^2} \cdot v^2 = \Delta E_{\text{пот}}$$

Откуда $\Delta E_{\text{брос}} \text{ ука} = 5,79 \cdot 10^{27} \text{ Дж}$, энергия вращения уменьшится

