

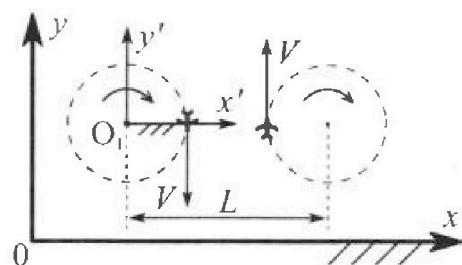
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 10-01

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. Во время выполнения пилотажного упражнения два самолёта летят в горизонтальной плоскости с одинаковыми по модулю скоростями $V = 80 \text{ м/с}$ (см. рис.) по окружностям одинакового радиуса $R=800 \text{ м}$. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

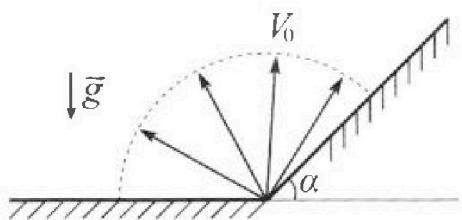
- На сколько δ процентов вес каждого летчика больше силы тяжести, действующей на летчика?



В некоторый момент времени с самолетами оказались на прямой, проходящей через центры окружностей, в положении максимального сближения. Расстояние между центрами окружностей $L=2 \text{ км}$. Вектор скорости каждого самолета показан на рисунке.

- Найдите в этот момент скорость \vec{U} второго (правого на рис.) самолёта во вращающейся системе отсчёта $x'y'_1$, связанной с первым (левым на рис.) самолётом. В ответе укажите модуль и направление вектора \vec{U} .

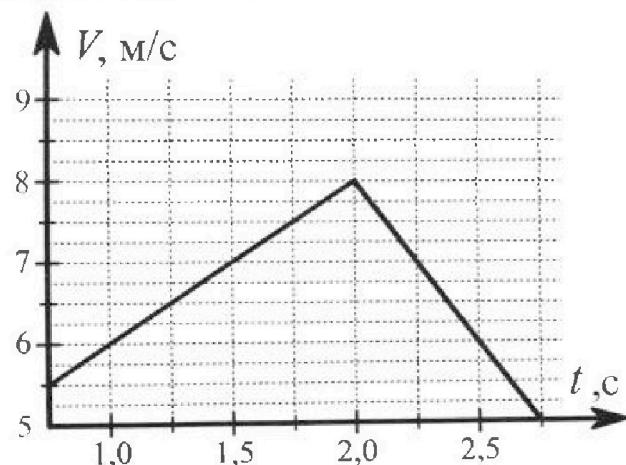
2. Плоская поверхность склона образует с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$. У подножья склона разрывается фейерверк. Осколки летят во всевозможных направлениях с одинаковыми по модулю скоростями. Наибольшая продолжительность полета одного из осколков $T = 9 \text{ с}$. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.



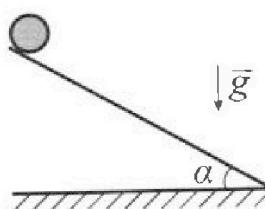
- Найдите начальную скорость V_0 осколков.
- На каком максимальном расстоянии S от точки старта упадет осколок на склон?

3. В первом опыте на шероховатую наклонную плоскость кладут шайбу и сообщают шайбе начальную скорость. Шайба движется по плоскости, сталкивается с упором, отскакивает от него и продолжает движение по плоскости. Часть зависимости модуля скорости шайбы от времени представлена на графике к задаче. Движение шайбы происходит вдоль одной и той же прямой. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- Найдите $\sin \alpha$, здесь α – угол, который наклонная плоскость образует с горизонтом.



Во втором опыте с той же наклонной плоскости скатывается без проскальзывания тонкостенная однородная цилиндрическая бочка, полностью заполненная водой. Начальная скорость нулевая. Масса воды равна массе бочки. Упор удален с наклонной плоскости. Воду считайте идеальной жидкостью. Масса торцов бочки пренебрежимо мала.



- С какой по величине скоростью V движется бочка после перемещения по вертикали на $h=0,3 \text{ м}$?
- Найдите ускорение a , с которым движется бочка.
- При каких величинах коэффициента μ трения скольжения бочка катится без проскальзывания?

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 10-01

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

4. В изохорическом процессе к смеси идеальных газов гелия и кислорода подводят $Q = 600$ Дж теплоты. Температура смеси увеличивается на $\Delta T_1 = 15$ К. Если к той же смеси подвести то же самое количество теплоты в изобарическом процессе, то температура смеси повысится на $\Delta T_2 = 10$ К.

1. Найдите работу A смеси газов в изобарическом процессе.
2. Найдите теплоемкость C_V смеси в изохорическом процессе.
3. Найдите отношение $\frac{N_{\Gamma}}{N_K}$ числа атомов гелия к числу молекул кислорода в смеси.

Указание: внутренняя энергия двухатомного газа кислорода $U = \frac{5}{2}PV$.

5. Частица с удельным зарядом $\gamma = \frac{q}{m} > 0$ движется между обкладками плоского конденсатора. Заряды обкладок конденсатора $Q > 0$ и $-Q$, ёмкость конденсатора C , расстояние между обкладками d . В некоторый момент частица движется параллельно обкладкам со скоростью V_0 на расстоянии $d/4$ от положительно заряженной обкладки.

1. Найдите радиус R кривизны траектории в этот момент времени.

Через некоторое время после вылета из конденсатора частица пересекает серединную плоскость конденсатора (плоскость, равноудаленную от обкладок).

2. С какой по величине скоростью V движется в этот момент частица?

На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА
5 ИЗ 6

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 1.

II закон: $P_x = m \cdot a_n = \frac{V^2}{R} \cdot m$

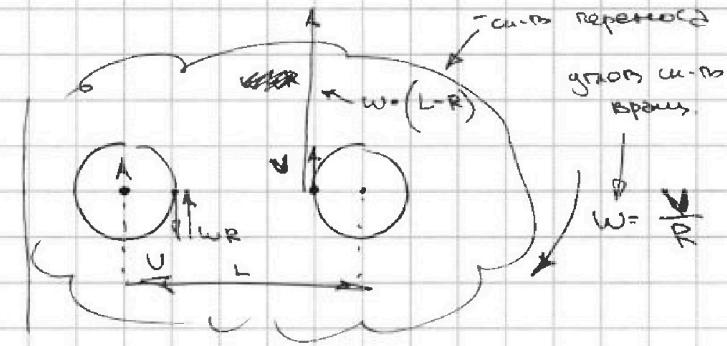
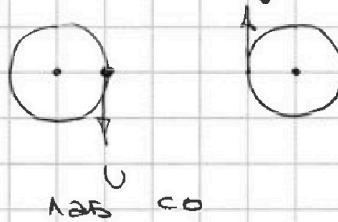
II закон: $P_y - mg = 0$ (или $P_y = mg$)

$$P = \sqrt{P_x^2 + P_y^2} = \sqrt{\frac{V^4}{R^2} + g^2}$$

$$\delta = \left(\frac{P}{mg} - 1 \right) = \left(\frac{\sqrt{\frac{V^4}{R^2} + g^2}}{g} - 1 \right) = \frac{28\%}{100\%}$$

Ответ: $\delta = 28\%$.

2.



$$\begin{aligned}
 U &= V_{\text{диск}} - V_{\text{перемота}} = V - (-w(L-R)) \\
 &= V + w(L-R) = \underline{VR + VL = VR} = \underline{\frac{VL}{R}} \\
 &= \underline{\frac{VL}{R} = 200 \text{ м/с}}
 \end{aligned}$$

Ответ: $U = 200 \text{ м/с}$, U направлена вправо.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

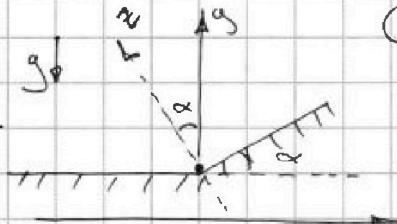
- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА
1 ИЗ 6

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 2.

$$\begin{aligned}\alpha &= 30^\circ \\ T &= 9 \text{ с} \\ g &= 10 \text{ м/с}^2 \\ V_0 &=?\end{aligned}$$



$$y: V_{0y} - g \cdot \left(\frac{T}{2}\right) = 0 \quad (\text{в верхней точке синус } 0)$$

$$T = \frac{2V_{0y}}{g} \rightarrow T = \max \text{ при } V_{0y} \text{ максимальном } (=V_0) \rightarrow T = \frac{2V_0}{g}$$

2) Второй случай: $V_{0x} > 0$, ось x в склоне

$$z: V_{0x} - g \cdot \cos \alpha \cdot \frac{T}{2} = 0$$

$$T = \frac{2V_{0x}}{g \cdot \cos \alpha} \rightarrow T_{\max} \text{ при } V_{0x} \text{ макс.}, \text{ но } V_{0x} = V_0 \cdot \cos \alpha$$

$$T = \frac{2V_0}{g} \rightarrow V_0 = \frac{Tg}{2} = 45 \text{ м/с}$$



Ответ 2: $V_0 = \frac{Tg}{2} = 45 \text{ м/с}$. t - время полета

$$(2) \quad \begin{array}{l} F^2 \quad g^2 \quad w \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ \text{ось } w \text{ направлена вдоль склона} \\ \beta - \text{угол, под которым летит ось } w \end{array} \quad z: V_0 \cdot \sin \beta - g \cdot \cos \alpha \cdot \frac{t}{2} = 0$$

$$t = \frac{2V_0 \sin \beta}{g \cos \alpha}$$

$$w: \cancel{V_0 \cdot \cos \beta} \quad S = V_0 \cdot \cos \beta t - \frac{g \cdot \sin \alpha \cdot t^2}{2} =$$

$$= \frac{2V_0 \sin \beta \cdot \cos \beta}{g \cos \alpha} - \frac{g \cdot \sin \alpha}{2} \cdot \frac{(V_0 \sin \beta)^2}{g^2 \cos^2 \alpha} =$$

$$= \frac{2V_0^2}{g \cos^2 \alpha} \left(\sin \beta \cos \beta \cdot \cos \alpha - \sin \alpha \cdot \sin^2 \beta \right) \quad \text{чтобы } S = \max, \\ \text{то } \frac{\partial S}{\partial \beta} = 0 \Rightarrow \sin \beta \cos \beta - \sin \alpha \cdot 2 \cdot \sin \beta \cdot (\cos \beta) = 0$$

$$\frac{1}{\tan \beta} \cos \alpha - \tan \beta \cos \alpha - 2 \sin \alpha = 0 \quad / : \cos \alpha$$

$$\frac{1}{\tan \beta} - \tan \beta - 2 \tan \alpha = 0 \quad / + \tan^2 \beta \rightarrow \tan^2 \beta + 2 \tan \alpha \cdot \tan \beta - 1 = 0$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА
2 ИЗ 6

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{-\operatorname{tg} \alpha \pm \sqrt{\operatorname{tg}^2 \alpha + 1}}{1}$$

$\operatorname{tg} \beta > 0$ (тк. должна полететь на силоу)

$$\rightarrow \operatorname{tg} \beta = -\operatorname{tg} \alpha + \sqrt{\operatorname{tg}^2 \alpha + 1}$$

* при max

$$S' = \cos \beta \cdot \cos(\beta + \alpha) - \sin \beta \cdot \sin(\beta + \alpha) = \cos(2\beta + \alpha) = 0$$

$$2\beta + \alpha = 90^\circ$$

$$\sin \beta \cdot \cos(\beta + \alpha) = \frac{\sin(2\beta + \alpha) + \sin(-\alpha)}{2} = \frac{1 - \sin \alpha}{2}$$

$$S = \frac{2U_0^2}{g \cos^2 \alpha} \cdot \sin \beta \cdot \cos(\beta + \alpha) = \frac{U_0^2}{g \cos^2 \alpha} \cdot \left(1 - \sin \alpha\right)$$

$$= \underline{\underline{135 \text{ н.}}}$$

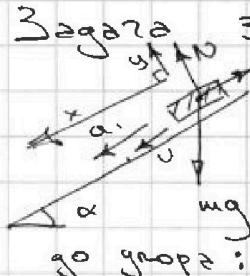
Ответ: $S = \underline{\underline{135 \text{ н.}}}$

На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА
4 ИЗ 6

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



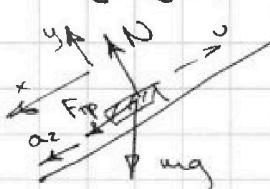
Задача 3. т.к. синхронное

$$F_{\text{тр}} = \mu N$$

$$\# \text{з.н.: } y: N = mg \cos \alpha$$

$$x: a_{\text{м}} = mg \sin \alpha - \mu N$$

$$= mg (\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$



II з.н.: y: $N = mg \cos \alpha$

$$x: a_{\text{м}} = mg \sin \alpha + \mu N$$

$$(a_1 + a_2) m = 2mg \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{a_1 + a_2}{2g} = \frac{3}{10} = 0,3$$

Найдем из графика:

$$a_1 = 2 \text{ м/с}^2$$

$$a_2 = \frac{(8-5) \text{ м/с}}{0,75 \text{ с}} \approx 4 \text{ м/с}^2$$

найдем из эл. наклона графика
(первой прямой):

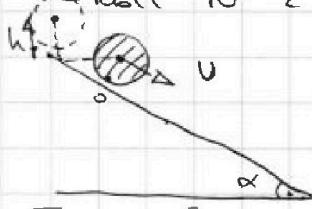
Ответ: $\sin \alpha = 0,3$.

a_1 - ускорение шайбы до столкнов. с цирконом

a_2 - - - - - после - - -

m - масса шайбы

Задача № 2.



$$\text{ЗСЭ: } mgh = \cancel{mV^2} \quad \text{Енергия} = \frac{mV^2}{2} + \frac{J\omega^2}{2} =$$

$$= \frac{1}{2} \frac{mV^2}{2} + \frac{mV^2}{2} \cdot \frac{V^2}{r^2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{3}{4} mV^2$$

$$J = \frac{mr^2}{2}$$

$$\omega = \frac{V}{r}$$

$$\text{Ответ: } V = 2 \text{ м/с}.$$

в нисо центра О:

$$\text{Правило момента: } O: F \cdot r = \left(\frac{mv^2}{2} \right) \cdot \left(\frac{a}{r} \right)$$

$$a = 2gs \sin \alpha = 6 \text{ м/с}^2$$

$$\text{II з.н. x: } F + mg \sin \alpha = ma = \frac{ma}{2} + mg \sin \alpha$$

$$\text{Ответ: } a = 6 \text{ м/с}^2, \mu > \frac{a}{g \cos \alpha} \approx 0,63$$

$$F \leq \mu N = \mu mg \cos \alpha \quad (\text{если больше}) \Rightarrow \mu \geq \frac{a}{g \cos \alpha}$$

т.к. F - трение почвы. Будет скользить при $F_{\text{тр}} = \mu N$

β - угл. ускор
"т.к. кинетич
тогда получится"



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input checked="" type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
3 из 6

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 4.

$$Q = 600 \frac{\Delta t}{\text{мин}}$$

$$U = \text{const} : (\text{рабочий ток})$$

~~$$\text{Первое правило Т-образной цепи: } Q = \frac{3}{2} J_r R \Delta t_1 + \frac{5}{2} J_o R \Delta t_2 + A$$~~

$$P = \text{const} :$$

$$\text{ПНТ: } Q = \frac{3}{2} J_r R \Delta t_1 + \frac{5}{2} J_o R \Delta t_2 + A$$

$$A = \left(\frac{3}{2} J_r R + \frac{5}{2} J_o R \right) (\Delta t_1 - \Delta t_2) = - \frac{Q}{\Delta t_1} (\Delta t_1 - \Delta t_2) = K - H :$$

$$= Q - Q \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{200 \frac{\Delta t}{\text{мин}}}{P}$$

$$\text{Ответ: } A = 200 \frac{\Delta t}{\text{мин}}.$$

$$\textcircled{1} Q = \left(\frac{3}{2} J_r + \frac{5}{2} J_o \right) R \Delta t_1 = C_u \cdot \frac{A}{R \Delta t_2} \cdot \Delta t_1$$

$$\boxed{C_u = \frac{Q}{\Delta t_1} = \frac{600 \frac{\Delta t}{\text{мин}}}{45 \text{ В}}} = \boxed{40 \frac{\Delta t}{\text{мин}} \text{ К}}$$

$$\text{Ответ: } C_u = 40 \frac{\Delta t}{\text{мин}}.$$

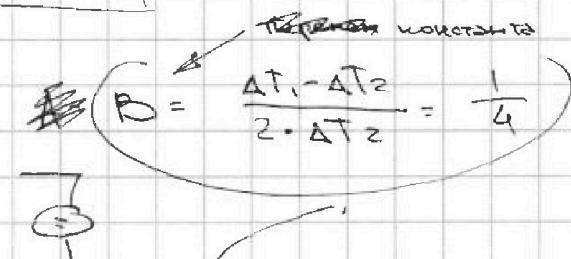
~~$$(J_r + J_o) = \frac{Q}{R} \left(\frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{\Delta t_1 \cdot \Delta t_2} \right)$$~~

$$(3J_r + 5J_o) = \frac{2Q}{R \Delta t_1}$$

$$J_r + J_o = B \cdot \frac{3}{5} J_r + \frac{5 \cdot B}{5} \cdot J_o \rightarrow J_o = \frac{1 - 3B}{5B - 1} J_r$$

$$\frac{N_r}{N_u} = \frac{J_r}{J_o} = \frac{5B - 1}{1 - 3B} = 1$$

$$\text{Ответ: } \left(\frac{N_r}{N_u} = 1 \right)$$



—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
6 ИЗ 6

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 5.

II ЗН:



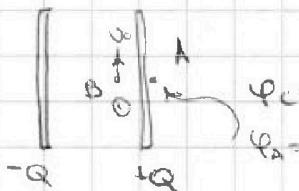
$$F = ma = \frac{Q}{C \cdot d} \cdot q \rightarrow a = \gamma \cdot \frac{Q}{C \cdot d} = \frac{v_0^2}{R}$$

$$F = \frac{Q}{C \cdot d} \cdot q$$

$$R = \frac{v_0^2}{a} = \frac{v_0^2 \cdot C \cdot d}{\gamma Q}$$

Ответ: $R = \frac{v_0^2 \cdot C \cdot d}{\gamma Q}$

$$\text{ЗСЭ: } -q \frac{Q}{C} + \frac{m v_0^2}{2} = 0 + \frac{m v^2}{2} \quad | : \frac{m}{2}$$



$$\varphi_C = 0 \quad (\text{им. значение от конд}) \rightarrow -\varphi_{-Q} = \varphi_Q \rightarrow \text{уравнение}$$

$$\varphi_A = 0 \rightarrow \varphi_B = \varphi_A - \frac{Q}{C} \cdot \frac{d}{4} = -\frac{Q}{4C}$$

$$-2 \frac{\gamma Q}{4C} + v_0^2 = v^2 \rightarrow v = \sqrt{v_0^2 - \frac{\gamma Q}{2C}}$$

Ответ: $v = \sqrt{v_0^2 - \frac{\gamma Q}{2C}}$

μ-чека зачиши

q - заряд частицы

φ_i - потенциал в точке i



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 2.

$$z: V_0 \sin \beta = g \cos \alpha \cdot \frac{t}{2} \rightarrow t = \frac{2 V_0 \sin \beta}{g \cos \alpha}$$

$$L = V_0 \cdot \cos(\beta + \alpha) t = \frac{2 V_0^2}{g \cos^2 \alpha} (\cos \beta \cos \alpha - \sin \beta \sin \alpha) \sin \beta$$

$$S \cdot \cos \alpha = L$$

$$L = \cos \beta \cdot \cos(\beta + \alpha) - \sin \beta \cdot \sin(\beta + \alpha) = 0$$

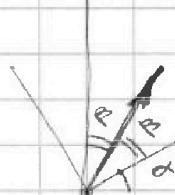
$$\cos^2 \beta \cancel{\cos \alpha} - \sin \beta \cdot \cancel{\cos \alpha} - \cancel{\frac{2 \cos \beta}{2 \cos \beta}} \cancel{\tan \alpha} - \cancel{\sin^2 \beta \cos \alpha} \cancel{\cos \alpha} = 0$$

$$\sin \beta \cos \beta$$

$$\cancel{\frac{1}{\cos \beta}} - 2 \tan \beta - \tan^2 \beta = 0$$

$$2 \beta + \alpha = 90^\circ$$

$$\cos(2\beta + \alpha) = 0$$

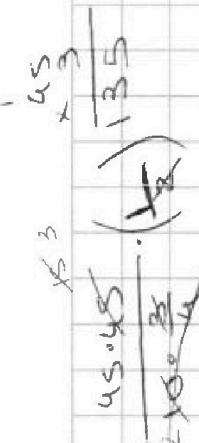


$$\sin(y-x) + \sin(y+x) =$$

$$= 2 \sin y \cos x$$

$$\sin y \cdot \cos x = \frac{\sin(-\alpha) + \sin(2\beta + \alpha)}{2}$$

$$S = \frac{L}{\cos \alpha} = \frac{2 V_0^2}{g \cos^2 \alpha} \sin \beta (\cos(\beta + \alpha)) = \frac{2 V_0^2}{g \cos^2 \alpha} \cdot \left(\frac{1 - \sin \alpha}{2} \right)$$



sin

cos



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\begin{array}{r} 77 \\ \times 11 \\ \hline 77 \\ 77 \\ \hline 847 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ \times 100 \\ \hline 10000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 600 \\ \times 100 \\ \hline 60000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 70 \\ \times 10 \\ \hline 700 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ \times 100 \\ \hline 10000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 165225 \\ \times 125 \\ \hline 165225 \end{array}$$

$$2570$$

$$10280$$

$$5245$$

$$12.85$$

$$12.85$$

$$\begin{array}{r} 16384 \\ \times 121 \\ \hline 16384 \end{array}$$

$$256$$

$$204$$

$$12.8$$

$$12.8$$

$$92$$

$$64 + 100 = 164$$

$$\frac{6400}{8} = 800$$

$$= \frac{800}{8 \cdot 2000}$$

$$128 - 100$$

$$= \frac{16400 - 100}{164 - 10}$$

$$\begin{array}{r} 409600 \\ \times 4 \\ \hline 16400 \end{array}$$

$$88$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\int x \cdot F = \frac{M \cdot g}{2} \cdot x$$

$$\int x^3 \cdot dx = \frac{M \cdot g}{2} \cdot x^2$$

$$\frac{M \cdot g}{2} = (\frac{\pi \cdot r^2}{4}) \cdot r^2 = \frac{\pi \cdot r^4 \cdot M}{4}$$

$$100,95 \Big|_6$$

$$90,2 \Big|_{8,55}^{8,55+8,55^2}$$

$$92,1 \Big|_{0,6}^{0,576+0,576^2}$$

$$100 - 100 - 15 = 75$$

$$\cos x = \sqrt{1 - 0,3^2}$$

$$60,95 \Big|_{2,85}^{54,0,630}$$