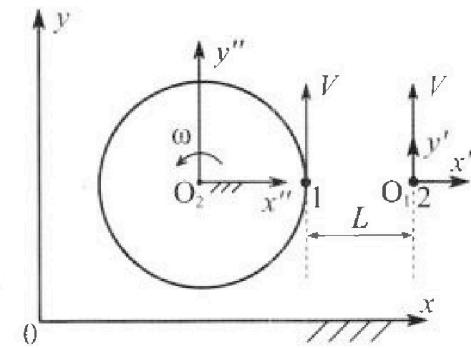


Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 10-05

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. Два школьника опытным путем изучают механику: первый сидит на краю равномерно вращающейся с периодом $T = 6,3$ с карусели, второй едет по прямой на велосипеде (см. рис.) и оба наблюдают друг за другом. В лабораторной системе отсчета xOy скорости школьников одинаковы по модулю и равны $V = 2$ м/с. Все движения происходят в одной горизонтальной плоскости. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

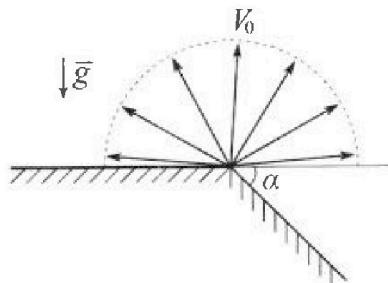


1. На сколько δ процентов вес первого школьника больше веса второго школьника?

Указание: считайте, что $(1 + x)^n \approx 1 + n \cdot x$ при $x \ll 1$.

В некоторый момент времени школьники оказались в положении максимального сближения (см. рис.) на расстоянии $L=5$ м. Вектор скорости \vec{V} каждого школьника в этот момент показан на рисунке к задаче.

2. Найдите в этот момент скорость \vec{U}_1 первого школьника в подвижной системе отсчета $x' O_1 y'$, связанной со вторым школьником. Система отсчета $x' O_1 y'$ движется поступательно относительно лабораторной системы xOy .
3. Найдите в этот момент скорость \vec{U}_2 второго школьника во вращающейся системе отсчета $x'' O_2 y''$, связанной с первым школьником. Точка O_2 – начало вращающейся системы отсчета. В ответе укажите модуль и направление вектора \vec{U}_2 .
2. Плоская поверхность склона образует с горизонтом угол α такой, что $\sin \alpha = 0,6$ (см. рис.). У вершины склона разрывается фейерверк. Осколки летят во всевозможных направлениях с одинаковыми по модулю скоростями. Наибольшая продолжительность полета осколка, упавшего на склон, $T = 9$ с. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.



1. Найдите начальную скорость V_0 осколков.
2. Найдите модуль S перемещения за время полёта осколка, упавшего на склон через $T = 9$ с после старта.
3. На каком максимальном расстоянии S_{MAX} от точки старта один из осколков упадет на склон?

3. В процессе расширения одноатомного идеального газа среднее число соударений атомов газа со стенками в расчете на единицу площади за единицу времени остается постоянным. Газ совершают работу $A = U_0$, здесь $U_0 = 3$ кДж — внутренняя энергия газа в начальном состоянии.

1. Во сколько m раз увеличивается объем газа в процессе расширения?
2. Какое количество Q теплоты подведено к газу в процессе?



Олимпиада «Физтех» по физике,

февраль 2024



Вариант 10-05

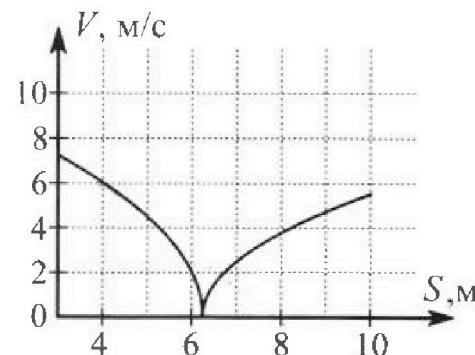
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

4. В первом опыте на шероховатую наклонную плоскость кладут шайбу и сообщают шайбе начальную скорость. Часть зависимости модуля скорости шайбы от пройденного пути представлена на графике к задаче. Движение шайбы до и после остановки происходит вдоль одной и той же прямой.

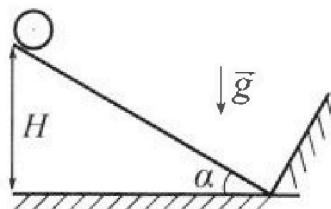
Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- Найдите ускорение a , с которым шайба движется до остановки.

Во втором опыте однородный обруч скатывается с той же наклонной плоскости без проскальзывания (см. рис.). Начальная скорость нулевая. После вертикального перемещения на $H=1,6 \text{ м}$ обруч сталкивается с гладкой стенкой.



- С какой по величине скоростью V движется центр обруча сразу после абсолютно упругого соударения с гладкой стенкой?
- Найдите перемещение L обруча при дальнейшем движении к тому моменту, когда скорость центра обруча станет равной нулю.



В системе центра масс угловое ускорение обруча при скольжении
 $\left| \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \right| = \frac{\mu g \cos \alpha}{R}$. Коэффициенты трения скольжения шайбы и обруча по наклонной плоскости одинаковы. Радиус обруча $R \ll H$. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

5. Вблизи центра квадратной пластины площадью $S = 1 \text{ м}^2$, по которой однородно распределен заряд $Q = 5 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$, закреплен шарик, заряд которого $q = 1,77 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$. Масса пластины $M = 5 \text{ кг}$, масса шарика $m = 1 \text{ г}$. Расстояние d от шарика до пластины таково, что $d \ll 1 \text{ м}$.

- Найдите кулоновскую силу F_1 , с которой заряд пластины действует на заряд шарика.
- Найдите гравитационную силу F_2 , с которой пластина действует на шарик.

Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$. Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Кл}^2/(\text{Н} \cdot \text{м}^2)$.

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
1 из 2

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!

$$\begin{aligned} M_1 \\ \text{Дано: } L = 5 \text{ м} \\ T = 6,3 \text{ с} \end{aligned}$$

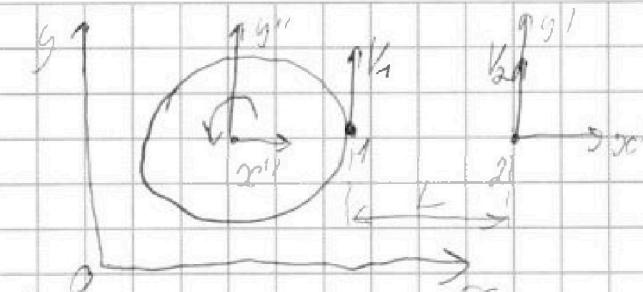
$$V_1 = V_2 = V = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$1) S - ?$$

$$2) \bar{U}_1 - ?$$

$$3) \bar{U}_2 - ?$$



Изображение задачи предполагает, что массы шайбок одинаковы

$$T = \frac{2\pi}{W}, \text{ где } W - \text{ угл. скорость вращения колеса}$$

$$W = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \cdot 3,14}{6,3} = \frac{6,28}{6,3} \approx 1 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$$

На первое шайбочко действует сила тяжести \bar{P}_1 со стороны колеса, которая называется нормальной реакцией, а также действует сила тяжести со стороны "справа" ~~шайбочко~~ колеса \bar{P}_2 и сила т.к. массы $m_1 g$ и гравитации \bar{P}_2 и $m_1 g$ перпендикулярны и исключают рисунок

$$\bar{P}_1 = m_1 \bar{N}_1, \quad \bar{N}_1 : N_1 = m_1, \quad \text{нормальная реакция, } a_1 = Vw =$$

$$= 2 \frac{\text{Н}}{\text{с}^2}$$

Задача сила скользящего трения на 1-ом шайбочке \bar{P}_1

~~1-ая~~ $P_1 = \bar{N}_1 + \bar{P}_2 ; P_1 = \sqrt{N_1^2 + P_2^2} = m_1 \sqrt{g^2 + a_1^2}$

$$P_1 = m_1 \sqrt{100 + 4} = 10m \sqrt{1+0,04}, \text{ м.к. } 0,04 < < 1, \text{ то бурно разрушат}$$

~~1-ая~~ $P_1 = 10m(1+0,04)^{1/2} = 10m(1+\frac{1}{2} \cdot 0,04) = (1+0,02)^{1/2} \approx 1 + 0,02 = 10,2m$

$$P_2 = \bar{N}_2 + m_2 g, \quad \bar{N}_2 : N_2 = m_2, \quad m_2 = 1/2 m_1$$

Задача сила скользящего трения на 2-ом шайбочке \bar{P}_2

Задача сила скользящего трения на 2-ом шайбочке \bar{P}_2

Задача сила скользящего трения на 2-ом шайбочке \bar{P}_2

Сила скользящего трения действует на втором шайбочке $P_2 = N_2$, $P_2 = m_2 g$



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.

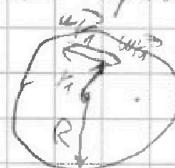
- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

СТРАНИЦА
2 из 2

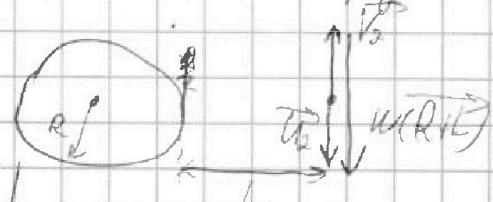
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

но III фигура Кинемату. Вес вес первого мальчика $P_1 = \bar{P}$
и вес второго мальчика $\bar{P}_2 = -\bar{P}$, причём $P_1 = P_2$ и $\bar{P}_1 = \bar{P}_2$
 $P_1 = 10,2 \text{ кг} \Rightarrow$ $\bar{P}_1 = -10,2 \text{ кг}$ \Rightarrow $\bar{P}_2 = 10,2 \text{ кг}$
Когда $P_1 = 10,2 \text{ кг}$ заметим, что вес первого мальчика больше веса второго мальчика на $2\% \Rightarrow \delta = 2\%$

Перейдём в СО второго мальчика: в ней второй мальчик находился, а первый мальчик будет движется с ^(ис) скоростью $\bar{U}_1 = V_1 - V_2$ $\bar{U}_1 \neq V_2 \Rightarrow \bar{U}_1 = 0$
Перейдём в СО первого мальчика: в этой же СО первый мальчик будет покояться, ~~второй~~, а потому для первого мальчика будет покояться карусель



$$V_1 = WR, \text{ значит}$$



$$U_2 = V_2 - WR$$

$$U_2 = 12 - 1(2+5) = 12 - 7 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\text{Радиус карусели } R = \frac{V}{\omega} = 2 \text{ м}$$

$$\text{Ответ: 1) } \delta = 2\%$$

$$2) U_1 = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$3) U_2 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

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 1

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!

№2

Дано:

$$\sin \alpha = 0,6$$

$$T = 30^\circ$$

$$g = 10 \frac{m}{s^2}$$

$$V_{0x} = ?$$

$$2) S = ?$$

$$3) S_{max} = ?$$

Установим, что Т - это ~~это~~ время полёта

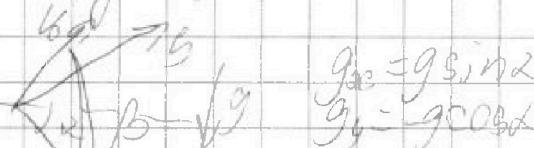
максимальное время полёта яблока

На склоне, значит яблок, который летит
вспять, было брошено на склон

Найдём тут начальную скорость брошенной к земле

яблока, летящее вспять

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - 0,6^2} = \sqrt{0,64} = 0,8$$



$$x: S = V_0 \cos \beta (T - t) + g t^2 \sin \alpha$$

$$y: 0 = V_0 \sin \beta (T - t) - g t^2 \cos \alpha$$

$$t = \frac{2 V_0 \sin \beta}{g \cos \alpha} \Rightarrow \sin \beta = 1 = T \alpha = 30^\circ$$

$$t = T = \frac{2 V_0}{g \cos \alpha} = \frac{2 \cdot 0,8}{10 \cdot 0,8} = \frac{4}{8} = 0,5 \text{ с}$$

$$S = V_0 \cos \frac{\pi}{6} + g t^2 \sin \alpha = \frac{g T^2 \sin \alpha}{2} = \frac{10 \cdot 0,25 \cdot 0,5}{2} = 0,3125 \text{ м}$$

Найдём максимальную высоту полёта яблока
поскольку яблоко на склоне

$$x: S_{max} = V_0 \cos \beta t + g t^2 \sin \alpha$$

$$y: 0 = V_0 \sin \beta t - g t^2 \cos \alpha$$

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

$$S_{max} = \frac{2 V_0^2 \sin^2 \beta}{g \cos \alpha} + \frac{4 V_0^2 \sin^2 \beta \sin^2 \alpha}{2 g \cos^2 \alpha}$$

$$= \frac{2 \cdot 0,8^2 \cdot 0,75^2}{10 \cdot 0,8} + \frac{2 \cdot 0,8^2 \cdot 0,75^2 \sin^2 \alpha}{10 \cdot 0,8^2 \cos^2 \alpha} = \frac{2 \cdot 0,8^2}{10} (\sin^2 \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha)$$

$$S_{max} = \frac{2 \cdot 0,8^2}{10} (\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) = 0,128 \text{ м}$$

$$\cos 2\alpha + 2 \sin^2 \alpha = 0 \quad \text{решение: } 1) 30^\circ$$

$$2) 240^\circ$$



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

СТРАНИЦА
1 из 2

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!

N.3

Дано:

$$c = 3$$

$$A = U_0 = 3 \text{ кДж}$$

$$\frac{\Delta N}{\Delta t \cdot S} = \text{const}$$

$$\frac{1}{m} = \frac{V_2}{V_1} - ?$$

$$2) Q = ?$$

$$1) \Delta N = n \quad V = V_0 t S$$

$$\Delta N \sim n V_0 t S \Rightarrow \frac{\Delta N}{\Delta t} \sim n V$$

Значит в процессе расширения $nV = \text{const}$

$$V \sim \sqrt{T}, T \text{- температура газа}$$

$$n \sim \frac{1}{V}$$

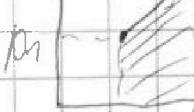
$pV = kRT$ - уравнение Менделеева-Клапейрона

$$\cancel{kR} T = \frac{pV}{R} \Rightarrow T \sim pV$$

$$nV = \text{const} \Rightarrow \cancel{pV} = \text{const} \Rightarrow T = \text{const} \Rightarrow p \propto 1/V$$

Значит в маc процессе прямой пропорциональности
давления от объема

$$\frac{p_1}{p_2}$$



Изобразить на графике зависимость давления от объема

$$\text{Суммарная } A = A = \frac{1}{2} p_1 V_2 - \frac{1}{2} p_2 V_1$$

$$p_1 V_1 = kRT_1 \quad \Rightarrow \quad A = \frac{1}{2} kR(T_2 - T_1) = 110$$

Из-за внутренней энергии газа значение соотношения

$$\text{значит } U_0 = \frac{3}{2} kRT_1$$

$$\frac{1}{2} kR(T_2 - T_1) = \frac{3}{2} kRT_1 \Rightarrow T_2 + T_1 = 3T_1 \Rightarrow T_2 = 4T_1$$



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

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

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!

м.ж $P \sim V$, и объект увеличился в 3 раза, то

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = m^2 \Rightarrow m = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \sqrt{\frac{9T_1}{T_1}} = 3$$

по формуле теплопередачи

$$Q = \Delta U + A = \frac{3}{2}VR(T_2 - T_1) + A = \frac{3}{2}VR \cdot 3T_1 + U_0 = \\ = 3 \cdot \left(\frac{3}{2}VR \right) + U_0 = 3U_0 + U_0 = 4U_0 = 4U_0 = 12 \text{ кДж}$$

Ответ: 1) $m = 3$

2) $Q = 12 \text{ кДж}$

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

СТРАНИЦА
1 из 2

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!

н. ч.

дано:

$$g = 10 \frac{m}{s^2}$$

$$R = 1,0 \text{ м}$$

$$R_{\text{радиус}}$$

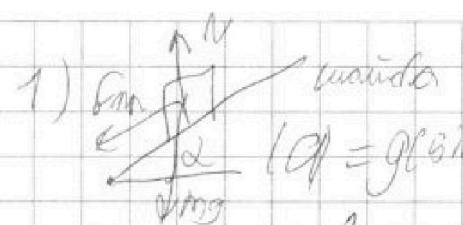
$$R_{\text{солн}}$$

$$\frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{1600}{60} = 8 \text{ м/с}$$

$$a - ?$$

$$V - ?$$

$$L - ?$$



из условия равенства (1) получим
сделать видя, что $\frac{\partial U}{\partial S} = \frac{\partial U}{\partial V} = g$,
т. е. получим уравнение кинематики
расстояния $S(x) = \frac{V}{g}$, где V - скорость
в момент падения

из условия получим, что $(gx) = \frac{V}{g}$
вспом. где первоначальная скорость

$$L = \frac{V^2}{2g}, \text{ значит } \frac{V^2}{2g} = g \Rightarrow V = g \sqrt{\frac{2}{g}} = g \sqrt{2}$$

$$a_{\text{норм}} = g_x = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

запишем g -ю скорость эта
времени и эта скорость от времени

$$U(t) = gxt; W(t) = Et \cdot R$$

получим в любой момент времени при скользящем
движении значение силы трения

$$a_{\text{норм}} = EtrR \Rightarrow g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = \mu g \cos \alpha$$

$$\sin \alpha - \mu \cos \alpha = \mu \cos \alpha \Rightarrow \sin \alpha = 2 \mu \cos \alpha \Rightarrow \mu = \frac{\sin \alpha}{2 \cos \alpha}$$

$$\text{по З.С.Д.: } \tan \alpha = \frac{m \cdot g}{2}$$

$$mgh - \mu mg \cos \alpha \cdot \frac{h}{\sin \alpha} = mV^2 \Rightarrow V^2 = 2gh - 2\mu g \cos \alpha \cdot \frac{h}{\sin \alpha}$$

$$= 2gh - 2 \cdot \frac{\mu g}{\sin \alpha} \cdot h \cos \alpha = 9H$$

$H = \sqrt{gh}$ - скорость передко с которой скользит со

скользящий, т. к скользящие зеркала, то скользят
одновременно с такой же на концах скоростью

$$V = \sqrt{gh} = \sqrt{160} = 4 \frac{m}{s}$$



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

СТРАНИЦА
2 из 2

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!

Перемещение обруча L найдём из кинематики, а также из, что темпер обруча будет так же быть с таким же удлинением как и шланга. Запускаем
равенство $L = \frac{V^2}{2a} = \frac{gM}{2a} = \frac{16}{2 \cdot 9} = \frac{8}{9} \text{ м}$

Анализ: 1) $a = g \frac{M}{C^2}$

2) $V = g \frac{M}{C}$

3) $L = \frac{8}{9} \text{ м}$

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
1 из 2

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!

$$N.5 \quad G = 6,64 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$$

$$\text{Дано: } E_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Кл}}{\text{м}^2}$$

$$S = 1 \text{ м}^2$$

$$Q = 5 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$$

$$q = 1,44 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$$

$$M = 5 \text{ км}$$

$$m = 10^{-3} \text{ кг}$$

$$d < 1 \text{ м}$$

$$1) F_1 ?$$

$$2) F_2 ?$$



т.к. заряд q расположена вблизи центра
треугольной пластины, при $d \ll 1$,
то можно считать, что в точке, где
расположен заряд q , напряженность электрического
заряда может быть равна напряженности
сформированной единичной линией
с поверхностью пластины заряда $\sigma = Q$

$$\text{Значит } E_1(d) = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \Rightarrow F_1 = qE_1(d) = \frac{q\sigma}{2\epsilon_0 S} = 5 \cdot 10^{-8} \text{ Н}$$

Чтобы найти силу F_2 с помощью метода зеркал
ночного видения, нужно
и оставить место

$$\frac{1}{\epsilon_0} \rightarrow G \text{ Тасса: поток второго
материала}$$

установлено на

$$\text{две точки } P = \frac{1}{2} m - 44 \text{ Гем}$$

Найдем напряжение узла P вблизи зеркальной пластины

$$P - (E \cdot S) = 2E S \quad \text{матрица}$$

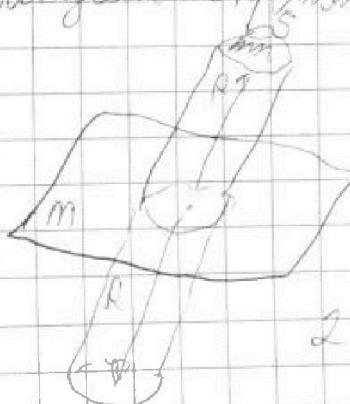
$$P = 0 \cdot S - 47G$$

$$P = (E \cdot S) - 2E S \quad \text{отсюда } m$$

$$P = 11G \cdot S$$

$$2E S = 97G \cdot S \Rightarrow C = 27G \cdot S$$

Задача
решена





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
2 из 2

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 по астрономии

$$F_2 = m \cdot g = 2\pi G \cdot m = \frac{2\pi G M m}{r^2}$$
$$= 2\pi \cdot 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5 \cdot 10^{-3}$$
$$= 2\pi \cdot 10 \cdot 6,67 \cdot 10^{-14} = 11664 \cdot 10^{-13} \approx 21 \cdot 10^{-13} N$$

Ответ: 1) $5 \cdot 10^{-13} N$
2) $21 \cdot 10^{-13} N$



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!

$$\lambda = g \cos(\alpha) - \mu \cos(\alpha)$$

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$w = Et$$

$$V = at$$

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{v_0}{t}$$

$$a = g \sin(\alpha) - \frac{\sin(\alpha) \cos(\alpha)}{2 \cos^2(\alpha)}$$

$$a = g (\sin(\alpha) - \frac{\sin(\alpha) \cos(\alpha)}{2}) = g \sin(\alpha)$$

$$\sin(\alpha) = \frac{2g}{9}$$

$$\sin(\alpha) = \frac{H}{L}$$

$$L = \frac{H}{\sin(\alpha)}$$

$$mgh + \frac{1}{2}mv^2 = mv^2$$

$$mgh + \frac{1}{2}mgs \cos(\alpha) \cdot \frac{H}{\sin(\alpha)} = \frac{1}{2}mv^2$$

$$2gH + 2gH \cos(\alpha) = \frac{1}{2}v^2$$

$$2gH + 2gH \cos(\alpha) = v^2$$

$$3gH = \frac{v^2}{2}$$

$$v = \sqrt{3gH}$$

$$a = g(\sin(\alpha) + \mu \cos(\alpha))$$

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

$$\frac{mR^2}{2} v^2$$

$$A_{\text{min}} = \frac{mv^2}{R} + mg$$

$$d = \sqrt{gH} - gt$$

$$t = \frac{\sqrt{gH}}{g}$$

$$t = \sqrt{gH} - ag$$

$$L = \frac{v^2}{gH}$$

$$a = g(\sin(\alpha) + \frac{\sin(\alpha)}{\frac{2g}{\sin(\alpha)}}) = g \frac{3 \sin(\alpha)}{2}$$

$$\sin(\alpha)$$



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!

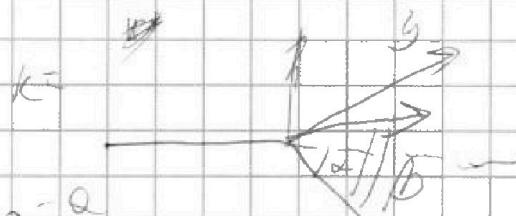


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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!



$$x: L = V_0 \cos \beta t - \frac{gt^2 \sin \alpha}{2}$$

$$y: O = V_0 \sin \beta t - \frac{gt^2 \cos \alpha}{2}$$

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

$$\sin \alpha =$$

$$U = g \sin \alpha$$

$$U^2 = 2U \cdot 2003$$

$$Mg = \frac{GMm}{R^2}$$

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

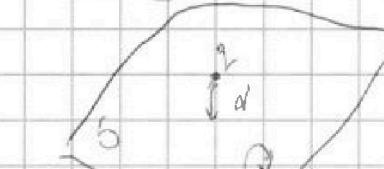
$$\sin \alpha \beta - \frac{4 \sin \beta \sin \alpha}{\cos^2 \alpha} = \cos \alpha \beta - \frac{8 \cos \beta \sin \alpha}{\cos^2 \alpha} = 0$$

$$2 \sin \beta \cos \beta \cos^2 \alpha - 8 \cos \beta \sin \alpha = 0$$

$$\sin \beta \cos^2 \alpha = 4 \sin \alpha$$

$$\sin \beta = \frac{4 \sin \alpha}{\cos^2 \alpha}$$

$$\sigma = \frac{Q}{S} F = \frac{F}{2E_0} \quad F = qE = \frac{qQ}{2ES}$$

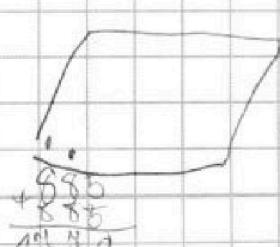


$$\frac{Q}{4\pi R^2 E_0} = \frac{q}{4\pi r^2 E_0} \quad \frac{M}{C} = \frac{qR^2}{4\pi r^2 E_0}$$

$$\frac{1}{4\pi G M} = \frac{1}{4\pi r^2 E_0} \quad C = \frac{1}{4\pi G} \frac{10^{-12}}{r^2}$$

$$\frac{1}{4\pi G M} = \frac{144 \cdot 5 \cdot 10^{-12}}{2 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12}}$$

$$\frac{1}{4\pi G M} = \frac{144 \cdot 5}{1440 \cdot 10^{-12}} = 5 \cdot 10^{-8}$$





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!

$P_1 V_1 = P_2 V_2$ $Q = \Delta U + A = U_{\text{окн}} - U_0 + U_b = U_{\text{окн}}$ ~~$U_b = \frac{3}{2} k R T_1$~~
 $P_0 V_0 = P_2 V_2$
 $\frac{P_2}{P_0} = \frac{\sqrt{T_2}}{\sqrt{T_1}} = \frac{\sqrt{T_2}}{V_2} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}}$ $U_b = \frac{3}{2} k R T_1$
 $\frac{P}{T} = \text{const}$
 $P_1 V_1 = P_2 V_2 \rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1} = \text{const} \Rightarrow \frac{P}{P_0} = \text{const}$ $P_1 V_1 = P_2 V_2$
 $T = \frac{P V}{R}$ $\sqrt{\frac{P}{V}} = \text{const}$ $\alpha = \frac{P_0 V_0}{P_1 V_1} = \frac{k R T_2}{k R T_1} = \frac{T_2}{T_1}$
 $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$ $P \sim V$ ~~$T_2 = \frac{2}{3} T_1$~~
 $A = \frac{1}{2} P_2 V_2 - \frac{1}{2} P_1 V_1 = \frac{1}{2} (k R T_2 - k R T_1) = \frac{200}{2025}$
 $m = 2$
 $3 T_1 = T_2 - T_1$
 $T_2 = 4 T_1$ $Q = \frac{3}{2} k R T_2 = 4 U_b$

 $y = v_0 \sin(\pi - \beta) t - \frac{g t^2}{2}$
 $x = v_0 \cos(\pi - \beta) t - g t \cos(\pi - \beta)$
 $\frac{g t^2}{2} = v_0 \sin(\pi - \beta) t \Rightarrow \sin(\pi - \beta) = 1 - \frac{v_0^2}{g t^2} = 1 - \frac{90^2}{20^2} = 1 - \frac{8100}{400} = 1 - 20.25 = -19.75$
 $t = \frac{2 v_0}{g} = \frac{2 \cdot 90}{20} = \frac{90}{10} = 9 \text{ s}$
 $L = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 81 = \frac{1620}{2} = 810 \text{ m}$
 $\sqrt{1 - 0.36} = \sqrt{0.64} = 0.8 \text{ m}$



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!

$$T = \frac{2\pi}{W} \xrightarrow{3,14} \frac{2\pi}{0,54}$$

$$V = \text{const}$$

$$P_1 = P_2 + \delta^* \quad R = \frac{W}{M}$$

$$R = 2 \text{ м}$$

$$P_1 = N^2 = \sqrt{N_1^2 + N_2^2} = m \sqrt{W^2 V^2 + g^2} = m \sqrt{4 + 100} = 10 \text{ м} (\sqrt{0,04} + 1) = 10 \text{ м} (0,2 + 1) = 10 \text{ м} (1,2) = 12 \text{ м}$$

$$W = \frac{2\pi}{T} = A = mg = 10 \text{ м} \quad \text{cos}(45^\circ) P_1 - 100\% = \text{cos}(45^\circ) P_2 - 20\% = 10 \text{ м} (1 + 0,44)$$

$$= \frac{2 \cdot 3,14}{6,3} \approx 1 \text{ м/с}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{100}{20} = 5 \quad 100 - x = 100 - \frac{100 P_2}{100} = 100 - 10 \text{ м} \cdot 1,17 = 10 \text{ м} (1,17)$$

$$\frac{\text{cos}(45^\circ)}{\text{cos} 1} \quad x = \frac{100 P_2}{100} = 100 (P_1 - P_2) \quad P_1 = 10 \text{ м}$$

$$P_1 = 100(10,2 - 10) = \frac{P_2}{10} = 10 \cdot 0,2 = 2 \text{ м}$$

$$\sin(\alpha + \beta) \cos \alpha - \cos(\alpha + \beta) \sin \alpha = W(R+L) = 2 - (2+5) = -5$$

$$t = \frac{2V_0}{g}$$

~~$$\rho = \sqrt{5} \sin(\alpha + \beta) t - \frac{gt^2}{2}$$~~
~~$$3\sqrt{2} V_0 \sin(\alpha + \beta) t = gt^2$$~~
~~$$t = \frac{2V_0 \sin(\alpha + \beta)}{g}$$~~

$$g_{oc} = g \sin \alpha$$

$$g_g = g \cos \alpha$$

$$t = \frac{2V_0}{g}$$

~~$$\alpha = V_0 \sin(\alpha + \beta) t / g \cos \alpha$$~~
~~$$t = 2V_0 \sin(\alpha + \beta) / g \cos \alpha$$~~
~~$$\cos(\alpha + \beta) \cos \alpha + \sin(\alpha + \beta) \sin \alpha = 0$$~~
~~$$\sin(\alpha + \beta) \cos \alpha + \cos(\alpha + \beta) \sin \alpha = 0$$~~
~~$$\beta = 90^\circ$$~~



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!

Diagram of a ball on an inclined plane:

$$\begin{aligned} \frac{V_{0x}}{V_{0y}} &= \frac{\cos \beta}{\sin \beta} \\ &= \frac{1}{\tan \beta} - g_y \\ &\quad \text{---} \\ &\quad \frac{V_0}{g} = \tan \beta \\ &\quad \frac{V_0}{g} = t g \alpha \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f &= 2 V_0 (t g \alpha \cos \beta + \sin \beta) \\ &\quad \rightarrow 2 t g \alpha V_0 \cos \beta + 2 V_0 \sin \beta = f \quad | \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &f_x = V_0 \cos \beta t \\ &f_y = V_0 \sin \beta t \\ &-f_y = V_0 \cos \beta t = V_0 \sin \beta t - \frac{g t^2}{2} \\ &t g \alpha V_0 \cos \beta = V_0 \sin \beta t - \frac{g t^2}{2} \\ &2 t g \alpha V_0 \cos \beta + 2 V_0 \sin \beta = t \\ &\quad \text{---} \\ &\frac{1}{\cos \alpha} \cos \beta + t g \alpha \cos \beta - t g \alpha \sin \beta + \cos \beta = 0 \quad | \end{aligned}$$

15/16

$$\cos \beta \left(\frac{1}{\cos \alpha} + 1 \right) = t g \alpha \sin \beta$$

$$t g \beta = \frac{1 + \cos \alpha}{\cos \alpha} \left(\frac{1 + \cos \alpha}{\cos \alpha} \right) = t g \alpha \sin \beta$$

$$\cos^2 \alpha \cdot t g \alpha = \frac{1 + \cos \alpha}{\cos \alpha} \quad | \quad \text{---} \quad \text{---}$$

$$\frac{\Delta V}{n g \alpha t} = \frac{1}{6} n k = \text{const} \Rightarrow V = \text{const} \quad U_0 = \frac{3}{2} V R T_0$$

$$n = \frac{V}{V_0} = \text{const}$$

$$A = V_0$$

$$V = \sqrt{\frac{3 RT}{\mu}} \quad p = \frac{RT}{V} \quad p \propto \frac{1}{V} = \text{const} \quad P = \text{const}$$

$$\frac{\sqrt{T_0}}{V_0} = \frac{\sqrt{T_2}}{V_2} \quad \frac{V_2}{V_0} = \sqrt{\frac{T_2}{T_0}} \quad Q = \frac{3}{2} V R C F$$

$$Q = U - U_0 + U_0$$

$$U = \frac{3}{2} V R C T + U_0 \quad Q = U$$

$$\frac{3}{2} V R T_2 = (P_0 V_0 = P_2 T_2) \quad \frac{P_0 V_0}{P_2 V_0} = \frac{T_2}{T_0} \quad \frac{P_0 V_0}{P_2 V_0} = \frac{T_1}{T_0}$$

$$A = \frac{3}{2} V R T_1 \quad \frac{P_0 V_0}{P_2 V_0} = \frac{T_1}{T_0} \quad Q = \Delta U + A$$



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!

$\Omega S = 2Ec$ $F = \sigma \cdot S \cdot \frac{M}{3}$

~~2πt~~, $\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{2\pi t}{T}$
 $F = 2\pi G \cdot m = 2\pi G \frac{M}{S}$
 $V = \frac{dV}{dt} = \frac{dV}{ds} \cdot \frac{ds}{dt} = \frac{dV}{ds} \cdot \omega$
 $a = \frac{dv}{dt} = \frac{dv}{ds} \cdot \frac{ds}{dt} = \frac{dv}{ds} \cdot \omega$
 $\Delta G = h$ ~~G~~ $G = \frac{1}{G}$
 $\frac{dV}{ds} = g$ $dV = g$
 $\frac{g}{h} = \frac{v}{h} = g \frac{m}{h}$
 $a = \frac{g}{36} - \frac{1}{3} \cdot \frac{22}{664}$
 $\theta = 19^{\circ} 0' 0''$
 $R = 306,940$
 $m \sin \alpha - m \sin \alpha = m \cdot 0,938$
 $21,9^{\circ}$
 $E = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m R^2 \alpha$
 $\alpha = \frac{F}{mR}$
 $F = \frac{Gm}{r^2}$
 $F = \frac{Gm}{r^2} \cdot \frac{m}{m} = \frac{Gm^2}{r^2}$
 $F = \frac{Gm^2}{r^2} \cdot \frac{1}{2} + \frac{m v^2}{r^2} - mg = 0$
 $at = \alpha R$
 $a = g R$
 $17,64 \cdot 10^{-11} \cdot 5 \cdot 10^{-14}$
 $-2 \pi \cdot 6,64 \cdot 5 \cdot 10^{-14}$
 $\pi \cdot 6,64$

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

СТРАНИЦА
1 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!

№ 2.

Дано:

$$v_0 = 0,6$$

$$\theta = \frac{10}{\sqrt{2}}$$

1) $v_c = ?$

2) $S = ?$

3) $S_{max} = ?$

~~Найдено~~

Предположим, что склонок начавший вертикальную часть сверху угол в вершину склона мы не можем измерить, поэтому

что в условии написано, что это время самого продолжительное время, при котором склонок упал на склон \Rightarrow именно склон

найдём при каком угле к склону склонок упал на склон начавшеесь время

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = 0,8$$

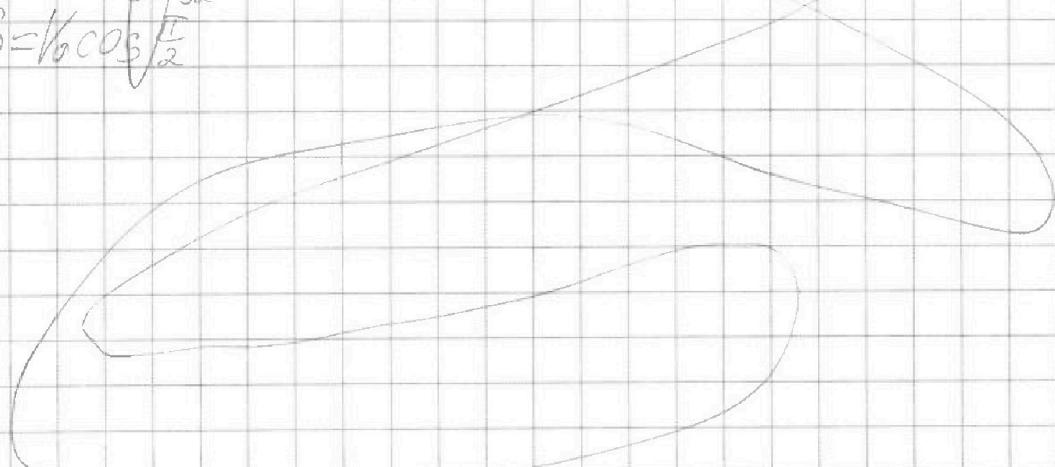
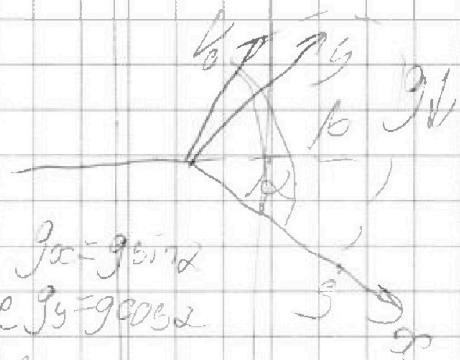
$$x = v_0 t \cos \alpha$$

$$y = v_0 t \sin \alpha - \frac{1}{2} g t^2$$

$$t = \frac{2 v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$t = T = \frac{2 v_0}{g \cos \alpha} \Rightarrow v_0 = \frac{g T \cos \alpha}{2} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 0,8}{2} = \frac{42}{2} = 21 \text{ м/с}$$

$$S = v_0 t \cos \alpha$$





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

СТРАНИЦА
1 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

Дано:

$$\sin \alpha = 0,6$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$T = 9 \text{ с}$$

$$1) V_0 = ?$$

$$2) S = ?$$

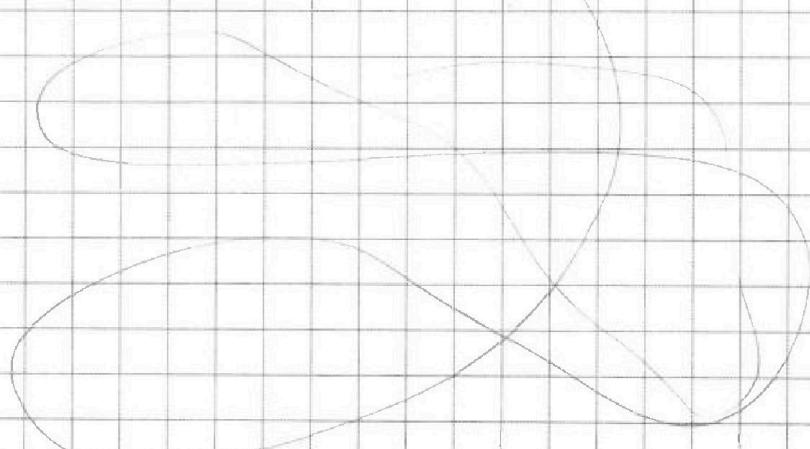
$$3) \beta_{\max} = ?$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = 0,8$$

$$T = \frac{2V_0}{g \cos \alpha} \Rightarrow$$

$$\beta = V_0 \cos \frac{\pi}{T} = V_0 \cos \frac{\pi}{9} =$$

$$V_0 = \sqrt{g \cos \alpha \cdot T} = \sqrt{10 \cdot 0,8 \cdot 9} = \sqrt{720} = 26,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



Найдем архимедову силу тяжести
для склону в 30°

Помимо ~~нормы~~ на склоне
может находиться вращение

$$g_x = g \sin \alpha$$

$$g_y = g \cos \alpha$$

$$\therefore S = V_0 \cos(\pi - \beta)t -$$

~~$$- gt^2 \sin \alpha$$~~

$$\therefore S = V_0 \sin(\pi - \beta)t^2 - \frac{gt^2 \cos \alpha}{2}$$

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

$$g \cos \alpha = 10 \cdot 0,8 = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$\sin \beta = 1 \Rightarrow \beta = 90^\circ$$

$$t = \frac{2 \cdot 26,8 \cdot \sin 90^\circ}{8} = \frac{53,6}{8} = 6,7 \text{ с}$$

$$S = \frac{9 \cdot 6,7^2 \sin 90^\circ}{2} = \frac{9 \cdot 44,89}{2} = 203,95 \approx 204 \text{ м}$$

~~$$= 81,95 \cdot 243 \text{ м}$$~~