



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 10-04



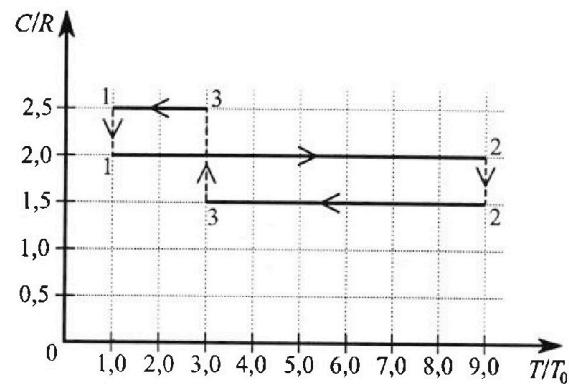
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

4. Подъемник грузов приводится в движение с помощью тепловой машины, в которой $\nu = 5$ моль однотипного идеального газа участвуют в цикле 1-2-3-1. Зависимость молярной теплоемкости газа в цикле от температуры представлена на графике к задаче, $T_0 = 300 \text{ K}$.

1. Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, где P_0, V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.

2. Какую работу A_1 газ совершает за один цикл?

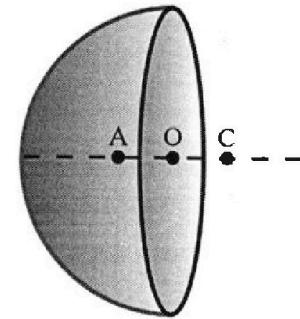
3. На какую высоту H подъемник медленно переместит груз массой $M = 400 \text{ кг}$ за $N = 20$ циклов тепловой машины? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(моль К)}$. Считайте, что в каждом цикле половина работы газа за цикл преобразуется в полезную работу подъемника.



5. По поверхности закреплённой диэлектрической полусферы однородно распределен заряд Q . Точки А, О, С находятся на оси симметрии (см. рис.). Точка О удалена от всех точек полусферы на расстояние R . Из точки А стартовала с нулевой начальной скоростью частица, масса которой m , заряд q . Частица движется по прямой АС и на большом по сравнению с R расстоянии от точки О кинетическая энергия частицы равна K .

1. Найдите скорость V_O частицы в точке О. Электрическая постоянная ϵ_0 . Действие на частицу всех сил кроме кулоновских пренебрежимо мало.

2. Найдите скорость V_C частицы в точке С. Точки А и С находятся на неизвестных равных расстояниях от точки О.



Эффекты, связанные с поляризацией диэлектрика, считайте пренебрежимо малыми. Скорость частицы в любой точке траектории мала по сравнению со скоростью электромагнитных волн в вакууме.



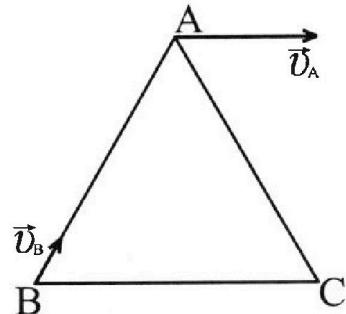
**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**

Вариант 10-04



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

- 1.** Вырезанную из однородного листа металла пластину в форме равностороннего треугольника ABC (см. рис.) положили на гладкую горизонтальную плоскость и толкнули. Пластина пришла в движение. В момент $t = 0$ оказалось, что скорость \vec{v}_B вершины В направлена вдоль стороны BA и по величине равна $v_B = 0,4 \text{ м/с}$, а скорость \vec{v}_A точки А параллельна стороне BC. Длины сторон треугольника $a = 0,4 \text{ м}$.



1. Найдите модуль v_A скорости вершины А.

2. За какое время τ пластина в системе центра масс совершил один оборот?

Пчела массой $m = 120 \text{ мг}$ прилетает и садится на пластину вблизи вершины С.

3. Найдите модуль R равнодействующей сил, приложенных к пчеле, сидящей на движущейся пластине. Масса пчелы пренебрежимо мала по сравнению с массой пластины.

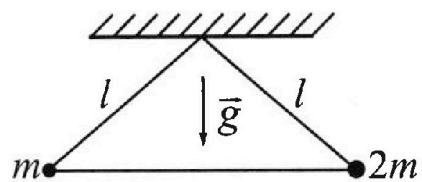
- 2.** Фейерверк установлен на горизонтальной площадке. После мгновенного сгорания топлива начинается полет фейерверка по вертикали.

1. На какой высоте H разорвался фейерверк, если известно, что на высоте $h = 14,2 \text{ м}$ фейерверк летел со скоростью $V = 6 \text{ м/с}$? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

На максимальной высоте H фейерверк разрывается на два осколка одинаковой массы, один из которых летит со скоростью $V_0 = 20 \text{ м/с}$. Направление вектора \vec{V}_0 скорости таково, что расстояние между осколками после падения на горизонтальную площадку максимальное.

2. Найдите максимальное расстояние L_{\max} между осколками после падения осколков на горизонтальную площадку.

3. Два шарика с массами $m = 90 \text{ г}$ и $2m$ подвешены на невесомых нерастяжимых нитях длины l , прикрепленных к одной точке потолка. Шарики скреплены с легким стержнем длины $L = 1,6l$. Системудерживают так, что шарики находятся на одной высоте. Далее систему освобождают.



1. Какой угол α с горизонтом образует вектор \vec{a}_2 ускорения шарика массой $2m$ сразу после освобождения системы? В ответе укажите $\sin \alpha$.

2. Найдите модуль a_2 ускорения шарика массой $2m$ сразу после освобождения системы. Начальная скорость нулевая. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

3. Найдите модуль T упругой силы, с которой стержень действует на этот шарик сразу после освобождения системы.

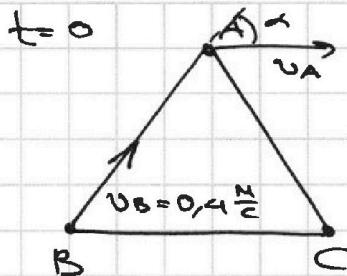


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
1 из 3

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!



- 1) $\triangle ABC$ - равносторонний
 $AB = BC = AC = a = 0,4 \text{ м}$
- 2) Поверхность гладкая, трение нет
- 3) Вспомогаясь письем пачкой

свадью - истина стержни! Но правильную
направление проекции скорости v_B и v_A
не истина стержни AB равны



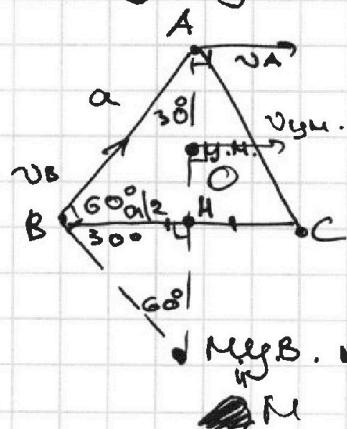
$$v_B = v_A \cdot \cos \alpha$$

$\angle ABC = \alpha$, как соотносится величина при
 $\overrightarrow{v_A} \parallel \overrightarrow{BC}$ и синус $\angle AB$.

$$\alpha = 60^\circ \text{ (угол равностороннего треугольника)}$$

$$v_A = \frac{v_B}{\cos 60^\circ} = \frac{0,4}{\frac{1}{2}} = 0,8 \text{ (м/с)} = 2v_B.$$

а) В сечении цепора масса цепор масс
(т.е. цепор равностороннего треугольника)
используется, \Rightarrow оставшиеся точки вращаются
вокруг цепора) Т.к. не трение нет не
действующими силами в его движении, то
ускорение нет, а точки движутся с
одинаковой скоростью. Наизути движущий
цепор вращение и с одинаковой скоростью -
движение цепора масс. Масса (движущий
цепор вращение) имеет не переносимое
перенесимые и спорят v_B и v_A .



Цепор масс имеет не
переносимые, сдвигавшийся A и
масса (не входит в BC) \Rightarrow
 $\overrightarrow{v_A} \parallel \overrightarrow{v_B}$ и $\perp BC$
Одозначу масса M
цепор масс m

$$M_{\text{цп}} = \frac{v_B}{BM} = \frac{v_A}{AM} = \frac{v_{\text{цп}}}{OM}$$



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"/> 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
2 ИЗ 3

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!

$$\text{13 } \triangle ABC \text{ (правило синусов): } AB = a$$

и $\triangle ABC$ и $\triangle ABD$

$$AC = AB \cdot \sin 60^\circ = a \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$AM = 2a \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}a$$

$$BH = \frac{a}{2} \text{ (т.к. } BH \text{ - } \frac{2}{2} \text{ медиана и высота)}$$

$$BM = \frac{AM}{2} \text{ (найдётся перегиб угла } 300^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}a$$

$$OM = MU + UD = \frac{\sqrt{3}}{2}a + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{3}a = \frac{4}{3} \frac{\sqrt{3}}{2}a = \frac{2}{\sqrt{3}}a$$

$$UD = \frac{1}{3}AC \text{ (медиана тонкой веревки)} \Rightarrow AM = OM \cdot \frac{3}{2}$$

здесь же б отмечено 2:1 симметрией от вершины

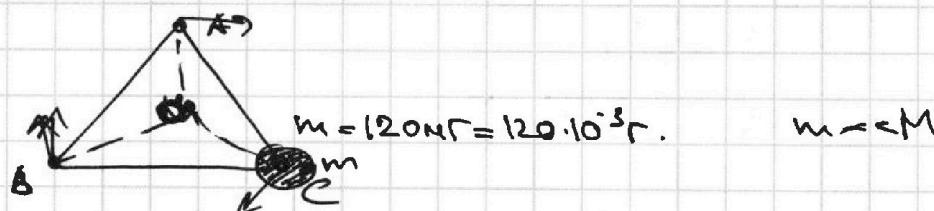
$$U_{\text{в.н.}} = \frac{UA \cdot OM}{AM} = \frac{UA \cdot \frac{2}{\sqrt{3}}a}{\sqrt{3}a} = \frac{2}{3}UA$$

Все симметрии в системе массы
насса дадут вращающиеся с одинаковой частотой
пересекающиеся, равенство: $UA - \frac{2}{3}UA = \frac{1}{3}UA = \frac{UA}{3}$

одинаково
пересекающиеся
вращения $\rightarrow \frac{\frac{2}{3}AC}{\frac{2}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}a} = \frac{2}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}a$

$$T = 2\pi = \frac{2\pi \cdot \sqrt{3}a}{UA} = \frac{2\pi \cdot \sqrt{3} \cdot 0.4m}{0.8} = \frac{\sqrt{3} \cdot \pi}{2} (c)$$

5)



Сумма сил, действующих на массу (их
равнодействующая) $\vec{F} = \vec{ma}$

Переход в систему массы. g^0
известные массы. Задано соотношение массы.
 $m \ll M \Rightarrow m v_M = M v_m$. $v_m \ll v_M$

$$\frac{m}{M} v_M = v_m$$

Это означает что движение не будет ограждено
вращающимися массами (\Rightarrow если же нет)



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"/> 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
3 ИЗ 3

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!

Все же муху будет действовать
также первоначальное ускорение.

$$a_m = \frac{Uc^2}{R^2} (\text{в сцене чистое мясо.})$$

$$U_c = \frac{1}{3} U_A$$

$$R = \frac{2}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} a = \frac{1}{\sqrt{3}} a$$

$$a_m = \frac{\frac{1}{3} U_A}{\frac{1}{3} a^2} = \frac{U_A}{a^2}$$

$$R = m \cdot U_A = \frac{m \cdot 0,8 \cdot 120 \cdot 10^{-6}}{0,16} = 60 \cdot 10^{-6} (\text{U})$$

(Ответ: 1. 0,8 N/c; 2. $\sqrt{3}\pi e$; 3) $60 \cdot 10^{-6}$ U).

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.

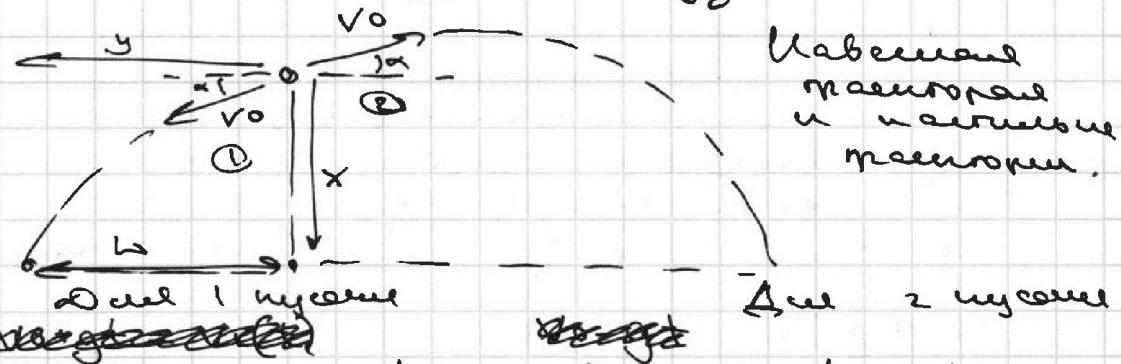
СТРАНИЦА
2 из 4

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!

После взрыва: (начало координат)

$$O = mV_0^2 + mV_1^2$$

$V_1 = -V_0 \Rightarrow$ После взрыва скорость осталась противоположной и равной по модулю. Куда то летят.



$$\text{ox: } H = V_0 \cdot \sin \alpha t_1 + \frac{gt_1^2}{2}$$

$$\text{oy: } w_1 = V_0 \cdot \cos \alpha t_1$$

$$H = V_0 \sin \alpha t_2 - \frac{gt_2^2}{2}$$

$$w_2 = V_0 \cdot \cos \alpha t_2$$

$$w_1 + w_2 \text{ при макс} = \cos \alpha V_0 (t_1 + t_2)$$

$$\frac{gt_1^2}{2} + V_0 \sin \alpha t_1 - H = 0$$

$$t_1 = \frac{V_0 \sin \alpha + \sqrt{D}}{g}$$

$$\sqrt{D} = \sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH}$$

$D > V_0^2 \sin^2 \alpha \Rightarrow$ первая
коэффициент
(нейтральная)

$$\frac{gt_2^2}{2} - V_0 \sin \alpha t_2 + H = 0$$

$$t_2 = \frac{V_0 \sin \alpha \pm \sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha - 4H}}{g}$$

$t_2 \geq t_1 \Rightarrow$ первая
коэффициент

$$t_2 = \frac{V_0 \sin \alpha + \sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha - 4H}}{g}$$

$$w_1 + w_2 = \cos \alpha \frac{V_0}{g} (\sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH} + \sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha - 2gH})$$

$$(w_1 + w_2)^2 = \cos^2 \alpha \left(\frac{V_0}{g}\right)^2 (2V_0^2 \sin^2 \alpha + 2\sqrt{(V_0^2 \sin^2 \alpha - 4H)^2})$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отмечьте 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 type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
4 ИЗ 4

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!

$$\frac{V_0^2 (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) - 2gH}{\sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha + gH}} = \frac{V_0^2 \cancel{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \cdot gH}{\sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha - gH}}$$

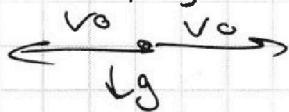
$$V_0^2 (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) \left(\sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha - gH} - \sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha + gH} \right) = \\ = 2gH \left(\sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha + gH} + \sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha - gH} \right)$$

$$\frac{V_0^2 (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) (2V_0^2 \sin^2 \alpha - 2\sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha - gH} (V_0^2 \sin^2 \alpha + gH))}{2gH}$$

$$\sin \alpha = 0 \quad \cos \alpha = 1 \quad \dots \quad \sin \alpha = 1 \quad \cos \alpha = 0$$

$$\frac{V_0^2}{gH} (1 - \sqrt{1 - gH}) < 0$$

значение, оно возможно в данном случае:



значение корня очевидно.

$$H = \frac{gH^2}{2} \quad \uparrow = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$V_0 \uparrow = H$$

$$\uparrow = \frac{H}{V_0}$$

$$H = \frac{gH^2}{2V_0^2}$$

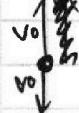
$$H = V_0 \uparrow = V_0 \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$H_{max} = 2V_0 \sqrt{\frac{2H}{g}} = 2 \cdot 20 \sqrt{\frac{2 \cdot 16}{10}} = \frac{160}{\sqrt{5}} \text{ м}$$

$$\begin{aligned} -\frac{V_0^2}{gH} (V_0^2 - \sqrt{V_0^2 - gH}) &= \\ &= 2gH (2V_0^2 - gH) \end{aligned}$$

верхне \rightarrow
должна получиться.

Несмотря на то что решение неизвестно.



Ответ: 1) 16 м; 2) $\frac{160}{\sqrt{5}}$ м

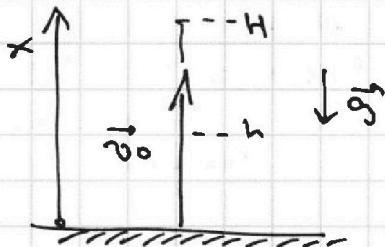


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

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!



$$h = 14,2 \text{ м} \quad g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$v = 6 \text{ м/с}$$

$$H - ?$$

Уравнение движения
в вертикальной (0° - начальное
угол) по оси:

$$1. v_0 t - \frac{gt^2}{2} = x(t)$$

$$v_0 - gt = v(t)$$

В момент t_1 $h = v_0 t_1 - \frac{gt_1^2}{2}$

$$v_0 - gt_1 = v$$

$$t_1 = \frac{v_0 - v}{g}$$

$$h = \frac{v_0(v_0 - v)}{g} - \frac{g(v_0 - v)^2}{2g} = \frac{2v_0(v_0 - v) - (v_0 - v)^2}{2g}$$

$$h = \frac{2v_0^2 - 2v_0v - (v_0^2 - 2v_0v + v^2)}{2g}$$

$$2gh = v_0^2 - v^2$$

$$v_0^2 = 2gh + v^2 = 2 \cdot 10 \cdot 14,2 + 36 = 284 + 36 =$$

$$= 320 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)^2$$

$$v_0 = \sqrt{320} = 4\sqrt{10} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

В момент t_0 максимального подъема

$$v = 0 \Leftrightarrow v_0 = gt_0 \quad t_0 = \frac{v_0}{g}$$

$$H = \frac{v_0^2}{g} - \frac{v_0^2}{2g} = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{320}{2 \cdot 10} = 16 \text{ (м)}$$

2. Т.к. момент вспышки очень быстрый, то
движение снаряда не успевает не осуществлен
и остановлен (или в гипотезе) \Rightarrow движ
шегося снаряда основная воспринимаемая
зенитная сопротивление снаряда



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.

СТРАНИЦА
3 ИЗ 4

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!

В сущем чистре наше движение:
Чистр наше не будет
занимать но оу, иск. начинение
сверхей ревен.

~~Чистр наше сопровождается движением~~
~~движение вертикально~~
но ~~чистр~~ чистр наше
Одно звание же из начинения сверхей
с ускорением \vec{g} . Начинение сверхей не
от звука-звуку удивлят.

В сущем чистре наше.

$$W_1 = V_0 \cdot \cos \alpha \cdot \uparrow$$

$$H = V_0 \cdot \sin \alpha \cdot \uparrow$$

$$W_2 = V_0 \cos^2 \alpha$$

$$H = V_0 \sin^2 \alpha$$

$$W_1 + W_2 = \cos \alpha \frac{V_0}{g} \left(\sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH} + \sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha - gH} \right)$$

Возому преизвездим. но да

$$(W_1 + W_2)' = \frac{V_0}{g} \left(-\sin \alpha \cdot \sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH} + \cos \alpha \cdot \frac{1}{2} \frac{\frac{V_0}{g} \cdot 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha}{\sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH}} + \right. \\ \left. + (-\sin \alpha) \frac{\sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha - gH}}{\sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha - gH}} + \cos \alpha \frac{V_0^2 \cdot 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha}{2 \sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha - gH}} \right)$$

Дал начинение энергии превышло
преизвездим $\neq 0$. $\sin \alpha = 0 \quad \alpha = 0$

$$-\sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH} + \frac{\cos^2 \alpha \cdot V_0^2}{\sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH}} = -\sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha - gH} + \frac{\cos^2 \alpha}{\sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha - gH}}$$

$$\frac{-V_0^2 \sin^2 \alpha - 2gH + \cos^2 \alpha \cdot V_0^2}{\sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH}} = \frac{-V_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH + \cos^2 \alpha \cdot V_0^2}{\sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha - gH}}$$



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 3

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!

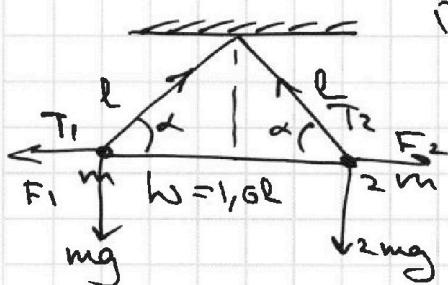
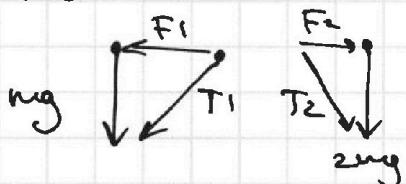


Схема краинного членка имеет стержень, который имеет угол α с направлением вглубь членка (направление). Равнодействующая силы действует на стержень.

Следовательно, имеем, что оно испытывает равнодействующую силу, т.к. это испытывает равнодействующую силу:



$$\cos \alpha = \frac{F_1}{T_1}$$

$$mg = T_1 \cdot \sin \alpha$$

$$\frac{mg}{\sin \alpha} = T_1$$

$$\frac{mg \cdot 10}{3} = T_2$$

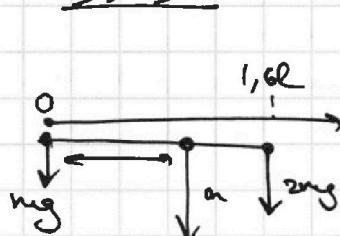
$$(T_1 + T_2) \sin \alpha = 3mg$$

Чтобы угол α при оставании равнялся 30° , то есть $\sin \alpha = 0,8$

Из приведенного решения, ABC:

~~$$\cos \alpha = \frac{4}{5} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{3}{5}, T_1 + T_2 = 5mg$$~~

Новое свободное тело



Влияние силы - только сила тяжести \Rightarrow а.у.н. неприведено

Влия

Упор масс не работает $\frac{2 \cdot 1,6l}{3}$ от центра тяжести

$$\text{Силы членка: } \frac{2mg \cdot 1,6l + mg \cdot 0}{3mg} = \frac{2}{3} \cdot 1,6l.$$

$$3mg = 3mg$$

$$mg = mg$$

$$g = g$$

($T \cdot n$ влияние силы

$$\frac{3mg}{3mg}$$

$$\text{Сумм.} = \frac{2mg \cdot 1,6l + mg \cdot 0}{3mg}$$

~~Баланс~~



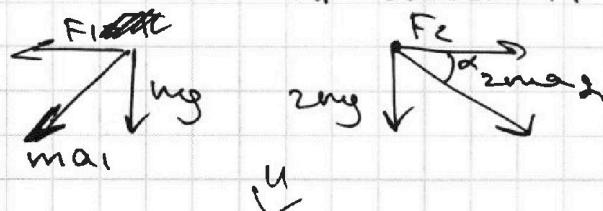
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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
3 ИЗ 3

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!

Т.к. однозначное число - оно же дисперсия
предусмотрено в сплошном пределе
ударом снизу T, а сбоку F₁ и F₂
остановить движением.



Число меньше ~~стремится~~ приближению
и $\alpha_2 = \alpha$:

$$\sin \alpha = \frac{3}{5} = \frac{2mg}{2m\alpha}$$

$$\left[\alpha_2 = \frac{5}{3}g \right] = \frac{5}{3} \left(\frac{M}{C} \right) g = \frac{5}{3}g + \frac{10}{3}g, \text{ верно.}$$

$$\alpha_2 = \frac{10}{3}g$$

$$T = F_2 = \cos \alpha \cdot 2m\alpha_2 \quad \cancel{\text{ответ}}$$

$$\frac{4}{5} \cdot 2mg \cdot \frac{5}{3} =$$

$$= \frac{8}{3}mg = 8 \cdot 30 \cdot 10 = 240 \text{ (Н)}$$

$$\text{Ответ: 1. } \frac{3}{5}; 2. \frac{50}{3} \text{ Н; 3. } 240 \text{ Н}$$



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.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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 3

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!

Aug. 14, 1982

3000000

(~~can communicate~~
~~use a system~~)

Nene obesomyces meridionalis

Ускоренное первенство

ne Bequemelheit gen
 $m_1 = m_2$ ($m_1 = 2m_2$)
 $m_2 = m_1$

A free body diagram of a horizontal beam. At the left end, there is a vertical force vector labeled F_1' pointing upwards. At the right end, there is a vertical force vector labeled F_2' pointing upwards. At the center of the beam, there is a vertical force vector labeled mg pointing downwards. The beam is represented by a horizontal line with dots at each force application point.

~~Good wife saga
Kathleen~~
~~Rose~~ ~~goddess~~
~~being~~ ~~anyway~~
~~wives~~ ~~city~~ ~~saga~~

Be sensible
concentrate
Read

~~purple mouse green~~ ~~grey~~
~~grey~~ ~~grey~~ ~~grey~~

~~10~~ . Crescere vede \Rightarrow

$$\text{Avg. M.} = \frac{2\text{mg. Al} + \text{mg. O}}{3\text{mg.}}$$

$$\text{Avg. M.} = \frac{2a_2}{3} + \frac{1}{3}a_1$$

$$+ \quad 3g = 2q_2 + q_1$$

$$\alpha_1 = 3g - 2\alpha_2$$

~~T. u' первые нечет., в сущес-
твует действующее и не - о.~~

~~the expression of genes in the cell~~

$$T^2 + m^3 g^2 = m^2 \alpha_1^2$$

$$T^2 + (2m)^2 g^2 = (2m)^2 \alpha_2^2$$

$$\begin{aligned} 3m^2g^2 &= 4m^2\alpha^2 - m^2\alpha^2 \\ 3g^2 &= 4\alpha^2 - (3g-2\alpha)^2 \\ 3g^2 &\in \cancel{4\alpha^2 - 9g^2 + 12\alpha g - 4\alpha^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Left: } 12g^2 = 12g \cdot g \\ & \text{Right: } g^2 = g \\ & \text{Left: } g+g = g \\ & \text{Right: } g+g = g \end{aligned}$$



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!

$$2. A_1 = A_{12} + A_{2-3} + A_{3-1}$$

Радиус помехи каждого, как
показывает вектор тренажера 1-2-3.
 $(3-1) \cdot (3-1) = 2 \text{ (ровно)}$

Т.к. A_{12} - показатель тренажера с основанием 1,3 и внешней $(3-1)$ (в числах
единицах)

$$A_{1-2} = \frac{1+3}{2} \cdot 2 = 4 \text{ (ровно)}$$

$$A_{2-3} = 0 \text{ } (\Delta V = 0)$$

$$A_{3-1} = -(3-1) \cdot 1 \text{ } \mu\text{N}_0 = -2 \mu\text{N}_0 \Rightarrow$$

$$A_1 = 2 \mu\text{N}_0 = 2 \text{J} \text{RTO} = 2 \cdot 8,31 \cdot 5 \cdot 300 = 83,1 \cdot 300 = \frac{24930}{\Delta t}$$

$$3. M = 400 \text{ m}$$

$$N = 20 \text{ учеников}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$h = ?$$

$$\text{Т.к. } A_1 = 2 \mu\text{N}_0, \text{ то } y = \frac{\text{Аппозиция}}{A_1} = \frac{1}{2}$$

$$\text{Аппозиция} = \mu\text{N}_0$$

Все падают радиус которых не
изменяется начальном зажиме труса.
(изменение зажима не первично, т.к.
трусы подчиняют движению и они не разделяются)

Все падают за 20 учеников:

$$A = 20 \mu\text{N}_0 = N \mu\text{N}_0 = N \text{J} \text{RTO}$$

$$A = MgH$$

$$N \text{J} \text{RTO} = H = \frac{20 \cdot 5 \cdot 8,31 \cdot 300}{400 \cdot 10} = 83,1 \cdot 3 \approx \frac{62,325}{4} \text{ (м)}$$

Ответ: 2. 24930 Δt ; 3. 62,325 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 checked="" type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

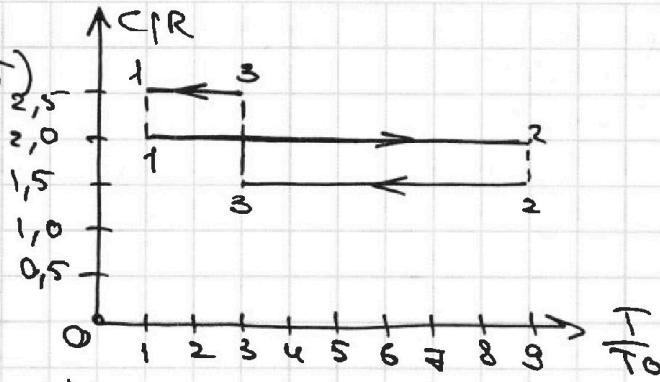
СТРАНИЦА
1 из 2

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!

$$J=5 \text{ шарм}$$

$$i=3 \text{ (ИГ)}$$

$$T_0 = 300 \text{ K}$$



$\gamma = \frac{C - CP}{C - CV} = \text{const}$, если процесс изодаворий.

А еще изодаворийно $PV^\gamma = \text{const}$

$$CP = \frac{5}{2}JR$$

$$CP = \frac{5}{2}R \text{ или.}$$

$$CV = \frac{3}{2}JR$$

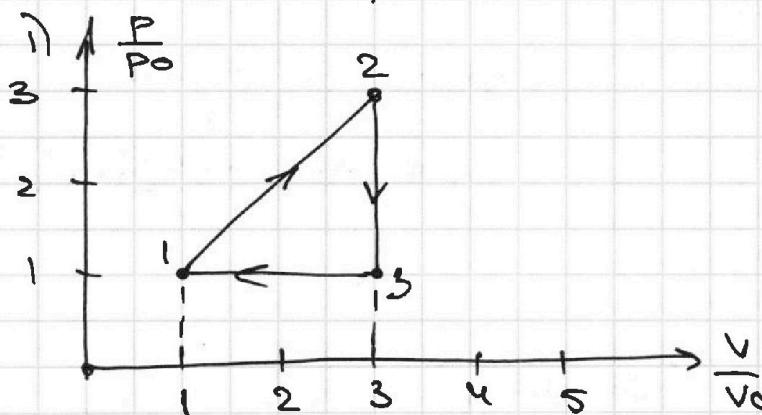
$$CV = \frac{3}{2}R$$

3-4. $C = 2,5R \Rightarrow$ процесс изодаворий.

$$1-2 \quad C = 2R \quad \gamma = \frac{2-2,5}{2-1,5} = -\frac{0,5}{0,5} = -1$$

$\frac{P}{V} = \text{const} \Rightarrow P = kV - \text{процесс изодаворийный.}$

2-3 $C = 1,5R \Rightarrow$ процесс изодаворий.



В процессе 2-3: ($V = \text{const}$)

В конце 3.

$$3V_0 \cdot P_3 = JRT_0 \cdot 3$$

$$P_3 = P_0 \Rightarrow 3(3;1)$$

В процессе

1-2 $PV = \text{const}$ 1.

$$P_0 \cdot V_0 = JRT_0$$

$$P_0 = kV_0 \quad \text{в конце 2}$$

$$\alpha = \frac{P_0}{V_0} \quad \alpha V_2 = JRT_0 \cdot 3$$

$$\frac{P_0 \cdot V_2^2}{V_0} = JRT_0 \cdot 3$$

$$V_2^2 = 3$$

$$\frac{V_2^2}{V_0^2}$$

$$\frac{V_2}{V_0} = 3 \Rightarrow \frac{V_2}{V_0} = 3V_0$$

$$V_2 = 3V_0$$

$$V_2 = 3(3;3)$$

$$V_2 = 3V_0$$

$$V_2 = 3(3;3)$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отмьте 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
4 ИЗ 4

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!

$$K \int \frac{dy \sqrt{R^2 - y^2}}{\sqrt{(a+y)^2 + (R-y)^2}}$$

Неприменим - неизвестны Σ_0 и R

$$\begin{aligned} 2 \cdot 4\pi R^2 = Q & \quad \delta = \frac{Q}{4\pi R^2} \\ \uparrow & \\ \text{невероятнее зерно} & \end{aligned}$$

$$E = \frac{K \cdot Q}{4\pi R^2 \Sigma_0} = \frac{Q}{4\pi R^2 \Sigma_0} \quad \begin{aligned} & \text{последнее} \\ & \text{исключение.} \end{aligned}$$

$$\Psi_0 - \Psi_A = \Psi_C - \Psi_0$$

$$\Psi_C = 2\Psi_0 - \Psi_A = 2 \cdot \frac{KQ}{R} - \frac{K}{q} =$$

$$= \frac{2}{4\pi \Sigma_0} \frac{Q}{R} - \frac{K}{q} = \frac{Q}{2\pi \Sigma_0 R} - \frac{K}{q}.$$

$$V_C = \sqrt{(K - \Psi_C q) \cdot \frac{2}{m}} = \sqrt{\left(K - \left(\frac{Q}{2\pi \Sigma_0 R} - \frac{K}{q}\right) q\right) \cdot \frac{2}{m}} =$$

$$= \sqrt{\left(2K - \frac{Qa}{2\pi \Sigma_0 \cdot R}\right) \cdot \frac{2}{m}}$$

Ответ: 1. $\sqrt{\left(K - \frac{1}{4\pi \Sigma_0} \cdot \frac{Qa}{R}\right) \frac{2}{m}}$

2. $\sqrt{\left(2K - \frac{1}{2\pi \Sigma_0} \cdot \frac{Qa}{R}\right) \frac{2}{m}}$



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.

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

СТРАНИЦА
2 ИЗ 4

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!

Запись Запись сохранение энергии при заряде q .
 $E_{\text{кин.}} = 0$ (сферически-однородный)

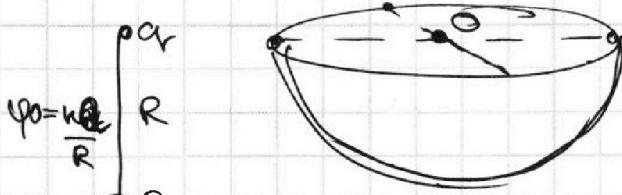
~~Было~~

На дальнем расстоянии от центра O - находящийся заряд Q (т.к. заряды имеют одинаковые знаки, они не взаимодействуют) работа $E = K$ (изменение потенциала). Видимое существо, имеющее потенциал φ . Отталкивает $\Rightarrow E_{\text{кин.}} = K - 0 = K$.

$$U = \frac{K}{r}$$

Видимое O имеет вид находящегося

(находящегося симметричально, но зеркально, видимо в виде зеркального отображения)



Приблизительно не равенство K
 $W = \varphi_0 \cdot q$ от O (расстояние работы равно силе свободного падения mg) и находящийся в видимом O имеет вид находящегося симметричально относительно зеркалом. Тогда положение силы Q , т.к. в остаточном смысле отталкивается работой.

$$K = \frac{KQa}{R} + \frac{mV_0^2}{2}$$

$$V_0 = \sqrt{\left(K - \frac{KQa}{R}\right) \cdot \frac{2}{m}} = \sqrt{\left(K - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Qa}{R}\right) \cdot \frac{2}{m}}$$

$$E_{\text{кин.}} = K = \varphi_A \cdot q$$

$$\varphi_A = \frac{K}{q}$$

Запись сохранение энергии:

$$K = \varphi_A \cdot q + \frac{mV_c^2}{2}$$

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

СТРАНИЦА
3 из 4

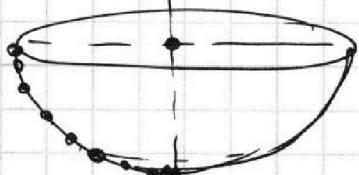
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$A = \vec{F} \cdot \vec{x} = -\omega = q E \Delta x_B \leftarrow \begin{array}{l} \text{направление} \\ \text{вокруг } x \end{array}$$

Заряды перемещают ведом $E \Rightarrow \Delta x_B = \Delta x$

$$q E \Delta x = -\Delta \varphi q$$

$$\begin{aligned} & \uparrow \\ & \bullet e \\ & \int E dx = -\Delta \varphi \\ & \int E dx = -\Delta \varphi \end{aligned}$$



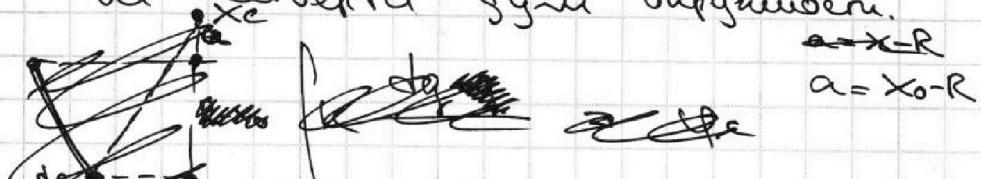
Между движущимися зарядами (ими движущимися в конусе)

Если разбросаны во конусе движущимися, то

то все движущиеся находятся во равнодействующем расстоянии от конуса \Rightarrow меньше из

таких же движущихся зарядов $d\varphi$

Все движущиеся заряды содержат в конусе движущимися заряды $d\varphi$



$$x = x_0 - R$$

$$\varphi_x = \frac{K}{\sqrt{(x_0 - R)^2 + R^2 - (R-x)^2}} = \varphi_c$$

$$d\varphi = \frac{dx \cdot 2\pi \sqrt{R^2 - (R-x)^2}}{2\pi R^2} \leftarrow \begin{array}{l} \text{междуду} \\ \text{зарядами} \end{array}$$

$$K \frac{dx \sqrt{R^2 - (R-x)^2}}{\sqrt{(x_0 - R)^2 + R^2 - (R-x)^2}} =$$

$$R - x = y$$

$$n \int \frac{dy \sqrt{R^2 - y^2}}{\sqrt{(x_0 + y)^2 + R^2 - y^2}}$$

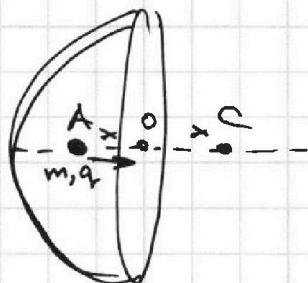


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

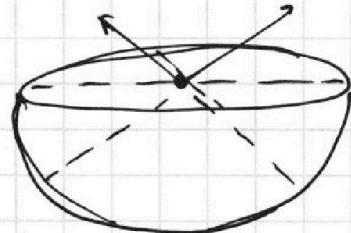
- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input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

СТРАНИЦА
1 из 4

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!



О-человека

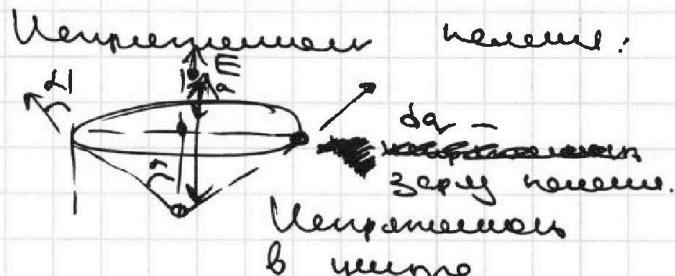


Разбейте полусферу на пакеты и
посчитайте напряженность поля в расстоянии
x от центра и радиуса полусферы.



По принципу суперпозиции
напряженность
заряжен
сферы

$$K = \frac{1}{4\pi \epsilon_0 \sum q}$$



Напряженность
в центре

$$dE = \frac{dq \cdot \cos\alpha}{4\pi \epsilon_0 (a-x)^2}$$

$$\cos\alpha = \frac{x}{R} \quad x - \text{расстояние}$$

от центра
до центра
шаров

$$dE = K \frac{dq \cdot x}{(a-x)^2 R^2}$$

$$dq = Q \cdot \frac{dx \cdot \sqrt{R^2 - x^2}}{2\pi R^2}$$

$$\int dE = K \cdot \int \frac{Q dx \sqrt{R^2 - x^2}}{R^3 (a-x)^2}$$

$$E = \frac{KQ}{R^3} \cdot \frac{1}{2} \int \frac{dx \sqrt{R^2 - x^2}}{(a-x)^2}$$



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 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!

1+ $\frac{1}{3}$

$$\frac{v_{w0}}{\frac{4}{3}a} = \frac{v_A}{2a}$$

$$v_0 = \frac{2}{3} v_A$$

Черновик

83,1
0,25
4155
5817
62325

$$A = \cancel{E} \cdot q \cdot \sin \alpha$$

$$\frac{mv_0^2}{2} \quad q = \frac{W}{a}$$

$$W = q \cdot a$$

~~q = a~~

$$-\frac{v_0^4}{gu} + \frac{v_0^2}{gu} \sqrt{v_0^4 - ug^2 u^2} = 4v_0^2 gu - 8g^2 u^2$$

$$\frac{v_0^2}{gu} \sqrt{v_0^4 - ug^2 u^2} = 4v_0^2 gu + \frac{v_0^4 - 8g^2 u^2}{gu}$$

$$\frac{v_0^4}{gu^2} (v_0^4 - ug^2 u^2) = \cancel{v_0^4}$$



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!

Черновик.