

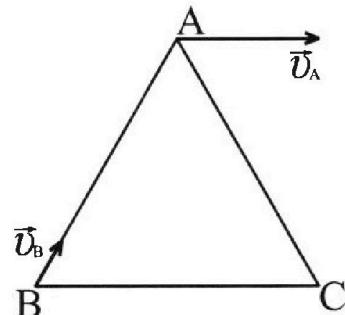
**Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2025**

**Вариант 10-02**



*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  $\vec{v}_A$  точки A параллельна стороне BC и по величине равна  $v_A = 0,8 \text{ м/с}$ , а скорость  $\vec{v}_B$  вершины B направлена вдоль стороны BA. Длины сторон треугольника  $a = 0,4 \text{ м}$ .



1. Найдите модуль  $v_B$  скорости вершины B.
2. За какое время  $\tau$  пластина в системе центра масс совершит четыре оборота?

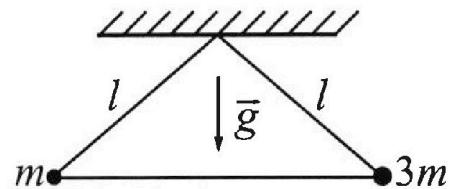
Пчела массой  $m = 60 \text{ мг}$  прилетает и садится на пластину вблизи вершины C.

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.

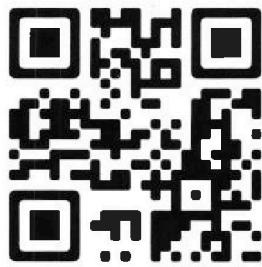
1. На какой высоте  $H$  разорвался фейерверк, если известно, что на высоте  $h = 11,2 \text{ м}$  фейерверк летел со скоростью  $V = 4 \text{ м/с}$ ? Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

На максимальной высоте  $H$  фейерверк разрывается на два осколка одинаковой массы, один из которых летит со скоростью  $V_0 = 16 \text{ м/с}$ . Направление вектора  $\vec{V}_0$  скорости таково, что расстояние между осколками после падения на горизонтальную площадку максимальное.

2. Найдите максимальное расстояние  $L_{\text{MAX}}$  между осколками после падения осколков на горизонтальную площадку.
3. Два шарика с массами  $m = 80 \text{ г}$  и  $3m$  подвешены на невесомых нерастяжимых нитях длины  $l$ , прикрепленных к одной точке потолка. Шарики скреплены с легким стержнем длины  $L = 1,2l$ . Системудерживают так, что шарики находятся на одной высоте. Далее систему освобождают.



1. Какой угол  $\alpha$  с горизонтом образует вектор  $\vec{a}_2$  ускорения шарика массой  $3m$  сразу после освобождения системы? В ответе укажите  $\sin \alpha$ .
2. Найдите модуль  $a_2$  ускорения шарика массой  $3m$  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.



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



**Вариант 10-02**

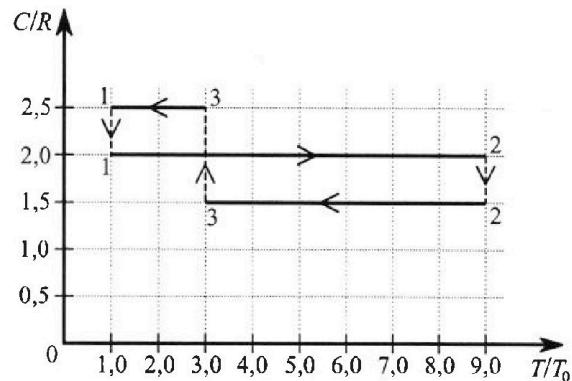
*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.*

- 4.** Подъемник грузов приводится в движение с помощью тепловой машины, в которой  $\nu = 3$  моль однотипного идеального газа участвуют в цикле 1-2-3-1. Зависимость молярной теплоемкости газа в цикле от температуры представлена на графике к задаче,  $T_0 = 270\text{ K}$ .

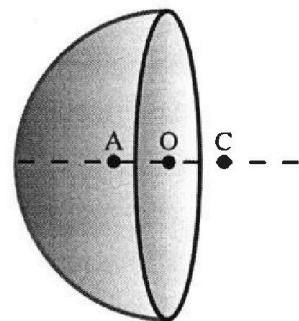
1. Постройте график процесса в координатах  $(P/P_0, V/V_0)$ , здесь  $P_0$ ,  $V_0$  – давление и объем газа в состоянии 1.

2. Какую работу  $A_1$  газ совершает за один цикл?

3. На какую высоту  $H$  подъемник медленно переместит груз массой  $M = 250\text{ кг}$  за  $N = 15$  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 скорость частицы равна  $V$ . Точки А и С находятся на неизвестных равных расстояниях от точки О.



1. Найдите скорость  $V_O$  частицы в точке О. Коэффициент пропорциональности в законе Кулона  $k$ . Действие на частицу всех сил кроме кулоновских пренебрежимо мало.

2. Найдите скорость  $V_C$  частицы в точке С.

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

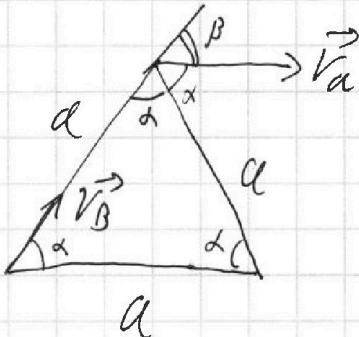


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
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!

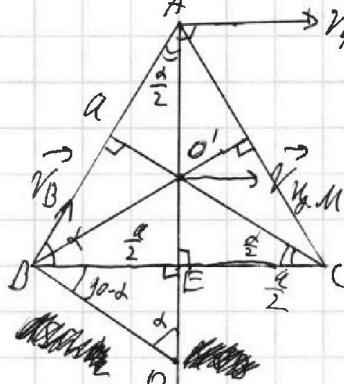
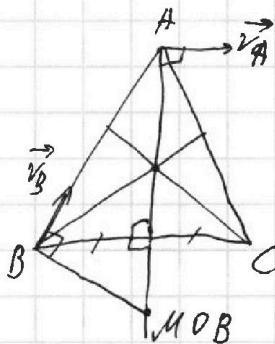


$$\angle = 60^\circ \text{ (AOC - rab - min)}$$

Уже вчера Святой патриарх  
поздравил нас с юбилеем  
(на 100-летие монастыря)

$$V_B = V_A \cos \beta = V_A \cos(180^\circ - 260^\circ)$$

$$V_B = 0,8 \frac{m}{s} \cdot \cos(60^\circ) = 0,8 \frac{m}{s} \cdot \frac{1}{2} = 0,4 \frac{m}{s}$$



Уважаемый нач.  
Богослов Успен-  
ский, Здравствуйте  
Уважаемые коллеги

*Orthostomus*

James W. M.

$$W_7 \quad W_8 \quad W \cdot R = 2$$

$$n = \frac{2}{R} = \text{const}$$

$$\frac{V_A}{OA} = \frac{V_{y.M}}{OO'} \Rightarrow V_{y.M} = V_A \cdot \frac{OO'}{OA} = V_A \cdot \frac{\cos(\frac{\theta}{2})}{a} \cdot \frac{a}{2} \left( \frac{1}{\tan(\frac{\theta}{2})} + \tan(\frac{\theta}{2}) \right) =$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{q}{2OE} \Rightarrow OE = \frac{a}{2\operatorname{tg} \alpha} \quad OO' = q \left( \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} + \operatorname{tg} \left( \frac{\alpha}{2} \right) \right)$$

$$\text{At } t = \frac{\theta'E^2}{a} \Rightarrow \theta'E = \frac{a\theta' \frac{E^2}{2}}{2}$$

$$= \sqrt{3} \frac{\cos(\frac{\alpha}{2})}{2} \left( \frac{1}{\tan \frac{\alpha}{2}} + \tan \frac{\alpha}{2} \right) = \sqrt{3} \cos \frac{\alpha}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{4} \left( \frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{\sqrt{3}}{3} \right) =$$

$$= 0,8 \frac{m}{L} \cdot \left( \frac{3}{4,3} + \frac{3}{4,3} \right) = 0,8 \frac{m}{L} \left( \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \right) = 0,8 \frac{m}{L} \cdot \frac{1}{2} = 0,4 \frac{m}{L}$$

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

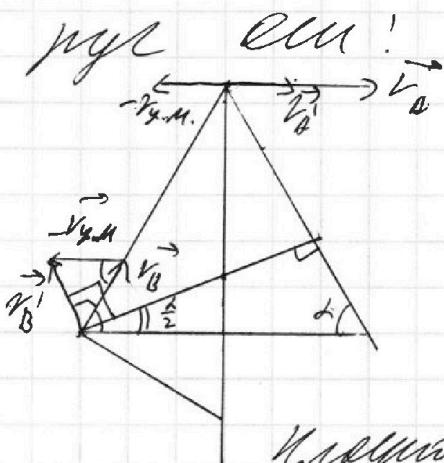
6

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!

Кернера В. С. О. Челюстя масс, имеющая форму трапеции вращается вокруг оси!



$$\begin{aligned} &V_{y.m.} = V_B \sin \alpha \\ &V_A' = V_A - V_{y.m.} = V_B \end{aligned}$$

$$V_A' = V_A - V_{y.m.} = V_B$$

Получаем что плакина

вращается вокруг центра масс. О! Найден единственный способ подъема!

Угловая скорость вращения плакин A - максимальная для треугольника ABC. Её радиус равен R=AO'

$$\begin{aligned} R = AO' &= AO - OO' = \frac{a}{\cos(\frac{\pi}{3})} - \frac{a}{2} (\frac{1}{\tan \alpha} + \tan(\frac{\pi}{3})) = \\ &= a \left( \frac{2}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{3}}{3} \right) = a \left( \frac{2\sqrt{3}}{3} - \frac{\sqrt{3}}{3} \right) = a \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{0.4a}{3} \cdot \sqrt{3} = \\ &= \frac{4\sqrt{3}}{30} m \end{aligned}$$

$$\text{Скорость } v = \omega \frac{R}{r_A'} = \frac{4 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,4 \text{ м}}{3 \cdot 0,4 \text{ м}} = \frac{32 \cdot 5 \sqrt{3}}{3} \text{ м/с}$$

$$= \frac{3,2 \cdot 3,14 \cdot \sqrt{3}}{3} = \boxed{\frac{10,048}{\sqrt{3}} \text{ м/с}}$$

$$\begin{aligned} &\text{Угловая скорость } \omega = \frac{v}{R} = \frac{10,048}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 42,0 \text{ рад/с} \\ &\text{Угловое ускорение } \alpha = \frac{\omega}{t} = \frac{42,0}{0,1} = 420 \text{ рад/с}^2 \\ &\text{Угловое ускорение } \alpha = \frac{F \cdot r}{I} = \frac{F \cdot 0,4}{J} = \frac{F \cdot 0,4}{m \cdot R^2} = \frac{F \cdot 0,4}{m \cdot (0,4)^2} = \frac{F \cdot 0,4}{0,16 m} = \frac{F \cdot 4}{16 m} = \frac{F}{4 m} = \frac{F}{4 \cdot 60 \cdot 10^{-6}} = \frac{F}{240 \cdot 10^{-5}} = \frac{F}{2,4 \cdot 10^{-4}} \text{ рад/с}^2 \end{aligned}$$



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

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!

Решение задачи №3 из 3

Модель Форма свободного падения  
воздуха модели Форма  $\beta = 45^\circ$ , ведет при заданном  
угле атаки  $\alpha$ , кинетической массе модели и модели

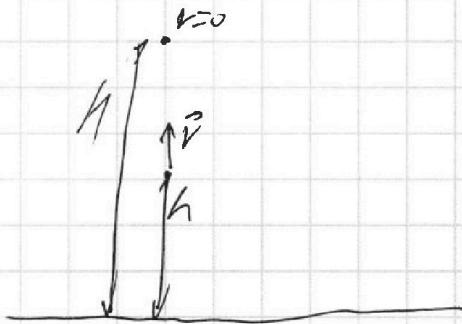
$$L_{\max} = \frac{r^2 \cdot \sin \frac{\beta}{2}}{g} = \frac{496 \cdot 14}{70} = \boxed{496}$$



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 7СТРАНИЦА  
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!

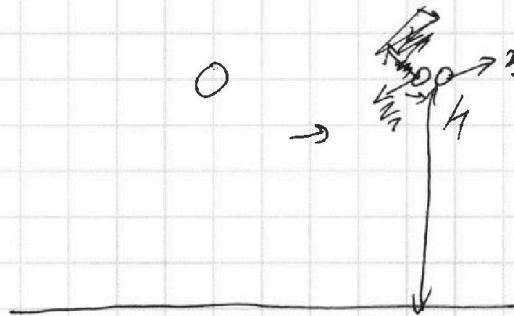


№ 3 С Э!

$$\begin{cases} \frac{mv_0^2}{2} = mgh \\ \frac{mv_0^2}{2} = mgh + \frac{mv^2}{2} \end{cases} \Rightarrow mgh = mgh + \frac{mv^2}{2}$$

$$H = R + \frac{v^2}{2g} = 11,2m + \frac{4^2}{2 \cdot 10} =$$

$$= 11,2m + \frac{4 \cdot 4}{2 \cdot 2,5} = 11,2m + 1,6m = 12m$$



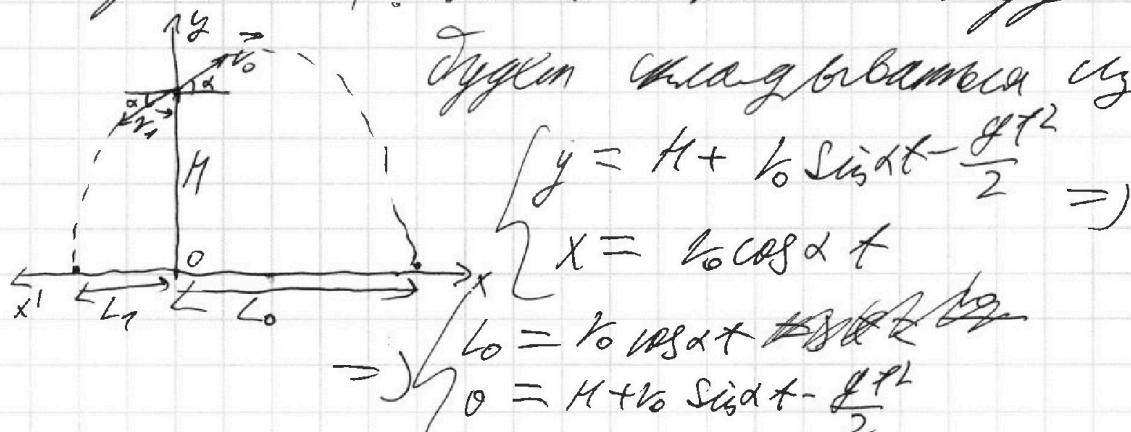
№ 3 С И!

$$\vec{O} = \vec{m}_0 + \vec{m}_t \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \vec{v}_0 = -\vec{v}_t$$

$$(\vec{v}_0 = 1 - \vec{v}_t)$$

Из ЗСИ мы получим что система одномерных уравнений и равны 0, такие они будем называемые. Рассмотрим между ними



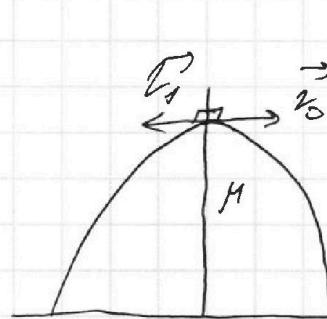
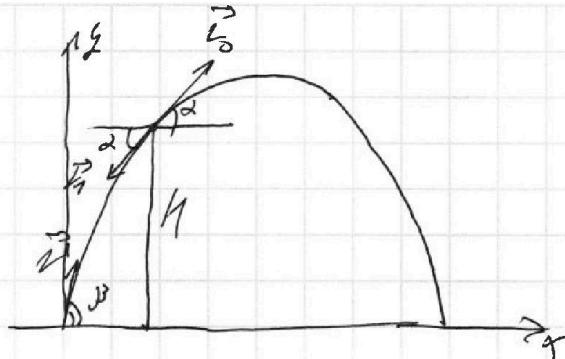


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$\begin{array}{r}
 \frac{v_0^2}{2g} \quad \frac{16}{16} \quad \frac{23}{23} \\
 \frac{16}{16} \quad \frac{16}{16} \quad \frac{69}{69} \\
 \hline
 \frac{32}{32} \quad \frac{46}{46} \quad \frac{529}{529} \\
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \frac{16}{16} \quad \frac{23}{23} \\
 \hline
 \frac{256}{256} \quad \frac{22}{22} \\
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \frac{26}{26} \quad \frac{22}{22} \\
 \hline
 \frac{10}{10} \quad \frac{44}{44}
 \end{array}$$

Ж.к. они имеют одинаковое начало и различны конец, то их общая траектория будет одной кривой. Тогда  
известно что из единой точки мы получим  
качества как ученик и спортсмен  $\vec{V}'$ , и  
мыль мы изъяснили это ико в данной  
инициативе! Известно  $\beta(\rightarrow)$

$$\Rightarrow V' = \sqrt{2gh + v_0^2} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 12 + 16^2} = \sqrt{240 + 256} = \\ = \sqrt{496} \quad \text{и} \quad \sin \beta = \frac{8}{16}$$

Из  $\tan \beta = \frac{v_0 \cos \alpha}{v'}$  получим что есть  $\alpha$ :  $V' \cos \beta = v' \cos \alpha \Rightarrow$   
 $\Rightarrow \cos \alpha = \frac{v_0 \cos \beta}{v'}$  ~~и~~  $\cos \beta = \frac{v_0}{v'} \cos \alpha$

$$L_{\max} = V' \cos \beta \cdot r_{\text{спл}} = \cancel{v_0 \cos \alpha} \cdot \frac{2V' \sin \alpha \cdot V'^2 \sin^2 \beta \cos \alpha}{g} \cancel{g} \cancel{t} \\ \cancel{+ \frac{2V_0^2}{g} \cos \alpha} = V' \cos \beta \cdot \frac{2V' \sin \beta}{g} = \frac{V'^2 \sin 2\beta}{g} = \\ = \frac{2V'^2}{g} \cos \beta \sin \beta - \text{максимум при } \beta = 45^\circ = \frac{\pi}{4}$$

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

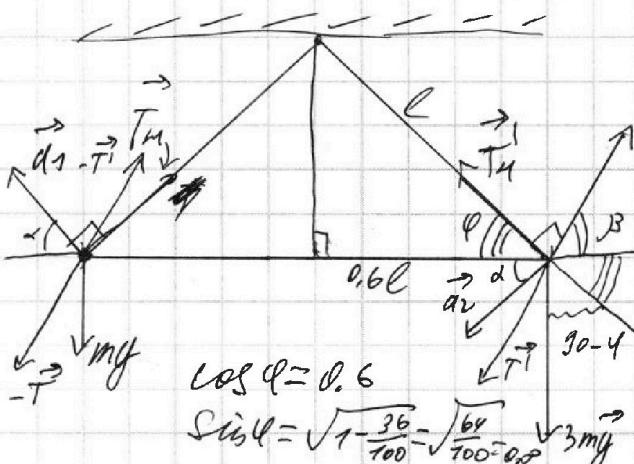
5

6

7

СТРАНИЦА  
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!



5.0 III 3. H.

Из условия  
на стержень с силой  
равной  $-T$

JK-K. следовательно

невесомый (легкий) стержень не действует.

Из условия что длина больше длины О. Видим

что из условия невесомости

II 3. H:

$$\cos \varphi \cos \varphi T_M - T \cos \varphi = 3m a_2 \cos \varphi$$

$$\sin \varphi T_M + T \sin \varphi - 3mg = 3ma_2 \sin \varphi$$

$$0,6 T_M - T_{xx} = 3m a_2 \cdot 0,8$$

$$0,8 T_M + T_y - 3mg = 3ma_2 \cdot 0,6$$

II 3. H Для упрощения задачи и решения

II 3. H Для упрощения задачи и решения

шаг 1  $T_M = T_x = T_y$

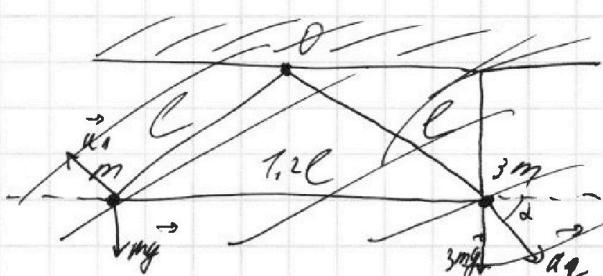
значит  
максимальная  
сумма всех  
сил равна нулю  
или



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 7СТРАНИЦА  
1 из 2

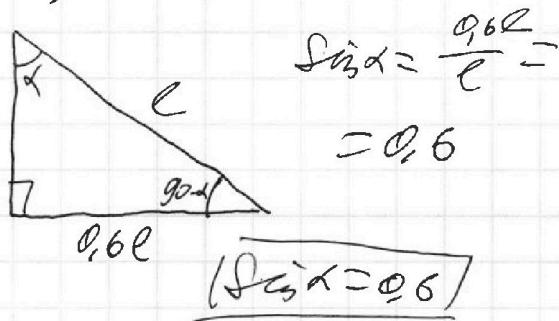
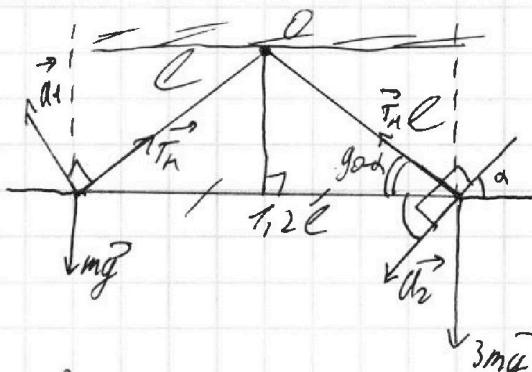
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



Узду после освобождения  
запаса импульса, су-

ществует такое положение  
чтобы получивший импульс  
на него падающий рабочий

В начальном положении системы  
0, значит есть такое положение  
импульса, которое будет иметь



Запишем П.И. относительно 0:

$$M = \beta \cdot g \quad M = 3mg \cdot 0.6l - mg \cdot 0.6l = 1.2lmg$$

$$g = 3mg \cdot l^2 + mg \cdot l^2 = umgl^2$$

$$\alpha_2 = \beta \cdot l = \frac{m}{g} l = \frac{1.2mg l}{umgl^2} \cdot l = \frac{6}{20} g = \frac{6 \cdot 10}{20} = \\ = 3 \frac{m}{l^2}$$

$$\alpha_2 = 3 \frac{m}{l^2}$$



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.

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!

$$1 \rightarrow 2! \\ p_0 V_0 = \rho_0 A_0 T_0$$

$$\frac{T_0}{V_0^2} = \frac{g T_0}{V^2} \Rightarrow V = \sqrt[3]{V_0}$$

$$p V = g D A T_0$$

dA

$$3 p_0 V_0 = g D A T_0 \Rightarrow p = 3 p_0$$

$$\begin{array}{r} 4986 \\ 22 \\ \hline 34902 \\ 9972 \\ \hline 134622 \end{array}$$

2 → 3!

3 → 1!

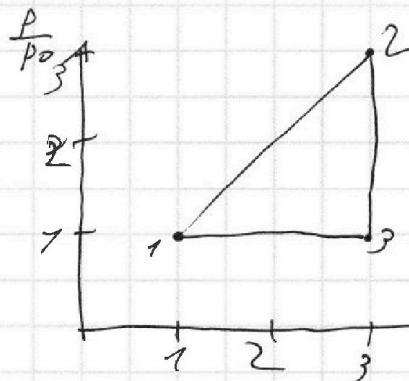
$$3! \quad V = 3 V_0$$

$$\begin{array}{r} 8,31 \\ 6 \\ \hline 49,86 \\ \hline 32902 \\ 9972 \\ \hline 134622 \\ 3 \\ \hline 903866 \end{array}$$

$$3 p_0 V_0 = 3 D A T_0 \Rightarrow p = p_0$$

3 → 1

$$p = \text{const}$$



$$A_7 = \text{площадь фигуры}$$

$$A_7 = \frac{1}{2} \cdot (3-1) \cdot V_0$$

$$\begin{aligned} A_7 &= \frac{1}{2} \cdot (3-1) \cdot V_0 \cdot (3-1)/A_0 = \\ &= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 V_0 p_0 = 2 V_0 p_0 \\ &= 2 D A T_0 = 2 \cdot 3 \cdot 8,31 \cdot 220 \end{aligned}$$

$$= 6 \cdot 8,31 \cdot 220 = 49,86 \cdot 220 = \underline{\underline{13462,2 \text{ дж}}}$$

$$m M g H = 4 \cdot A_7 \cdot D = \underline{\underline{4 A_7 D}}$$

$$H = \frac{1}{2}$$

$$\mu = \frac{0,5 \cdot 13462,2 \cdot 75}{250 \cdot 10 \cdot 10} =$$

$$= \frac{5 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 13462,2}{250 \cdot 10 \cdot 10} = \frac{3 \cdot 13462,2}{1000} = \underline{\underline{40,38646 M}}$$



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 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!

$$pV = \partial RT$$

$$\cancel{C} = \frac{\frac{i}{2} \partial AdT + pdV}{dT} = \frac{iR}{2} + \frac{pdV}{dT}$$

$$\frac{C}{R} = \frac{i}{2} + \frac{pdV}{\partial AdT}$$

$$p_0 V_0 = \partial R T_0$$

$$C \cdot \partial \cdot \Delta T = \partial R \Delta T + p \Delta V$$

$$\cancel{C} = \frac{i}{2} R \quad C_p = \left( \frac{i+1}{2} \right) R$$

Решение задачи:

$$C_p = R + C_v \text{ . Таких наименований нет!}$$

$$C_v = 1,5R; \quad C_p = 2,5R$$

$$\text{При } \frac{C}{R} = 2 : 2 = 1,5 + \frac{pdV}{\partial AdT} \Leftrightarrow 0,5 = \frac{pdV}{\partial AdT} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \partial R dT = 2pdV = 2 \frac{\partial RT}{V} dV \Leftrightarrow \frac{dT}{T} = 2 \frac{dV}{V} \Leftrightarrow$$

$$\text{Умножим обе части. } \partial RT = NV \Rightarrow \rho = \frac{\partial R}{T}$$

$$\Rightarrow \frac{dT}{T} - 2 \frac{dV}{V} = 0 \Leftrightarrow TV^{-2} = \text{const} \Leftrightarrow \frac{T}{V^2} = \text{const}$$

$$\text{При } \frac{C}{R} = 1,5 \quad V = \text{const}$$

$$\text{При } \frac{C}{R} = 2 \quad \frac{T}{V^2} = \text{const} \Rightarrow \rho V = \partial RT = S \quad T = \frac{\rho V}{S}$$

$$\text{При } \frac{C}{R} = 2,5 \quad \rho = \text{const}$$

$$\underline{[\rho = V \cdot \text{const}]}$$



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!

Задача для машины колеса при движении  
в точке C точке A и машине колеса  
сформулирована (мысль о том, что машине  
одинаково движущаяся машинка с колесом)

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

Задача для А и О

$$W_A = W_{p0} + \frac{mv_0^2}{2}$$

$$W_{p0} = \frac{kq\Omega}{R} \quad W_{p0} = kq \sum_{i=1}^n \frac{q_i}{r_i} = \frac{kq}{R} \sum_{i=1}^n q_i = \frac{eq}{R}$$

Сточка О радиуса  $r_{min} = R$

$$W_A = \frac{kq\Omega}{R} + \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v^2 = v_0^2 - \frac{2kq\Omega}{mR} \Rightarrow v_0 = \sqrt{v^2 - \frac{2kq\Omega}{mR}}$$

Если движение колеса до фокуса,  
то движение колеса А с будет равным,  
ведь они движущиеся машинки

Будут вспомогательные колеса  
Будут они гораздо дальше от фокуса



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

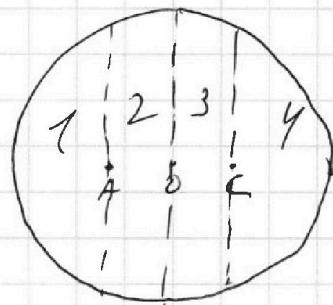
5

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!



затрачиваются в точке A

из взаимодействия с 1, 2, 3

и однажды заданной

силы

Задача:

$$W_A = W_{pc} + \frac{mv^2}{2}$$

Нужно найти  $W_{pc}$

$$W_A' = W_n + W_{34}, \quad W_n = W_A, \quad W_{34} = W_{pc}$$



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  
— ИЗ —

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