



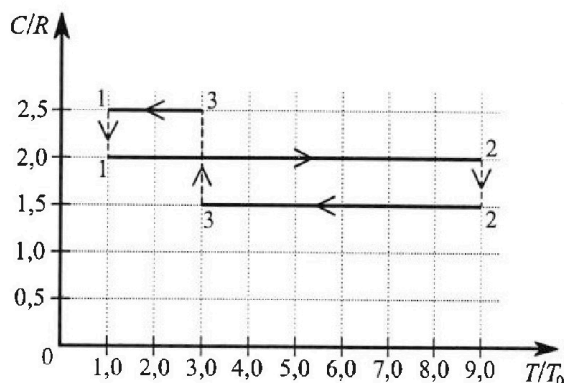
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

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 одноатомного идеального газа участвуют в цикле 1-2-3-1. Зависимость молярной теплоемкости газа в цикле от температуры представлена на графике к задаче, $T_0 = 300 \text{ K}$.

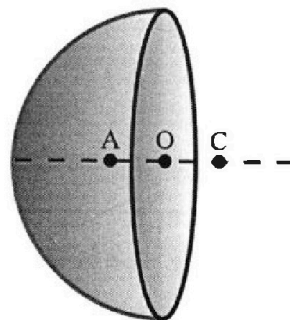


1. Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, здесь P_0, V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.

2. Какую работу A_1 газ совершает за один цикл?

3. На какую высоту H подъемник медленно переместит груз массой $M = 400 \text{ кг}$ за $N = 20$ циклов тепловой машины? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{K)}$. 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 большем 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.



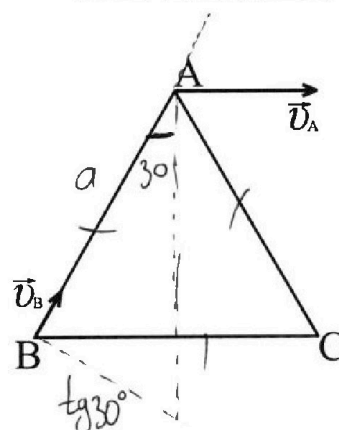
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

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



1. Найдите модуль v_A скорости вершины A.

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

Пчела массой $m = 120$ 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.

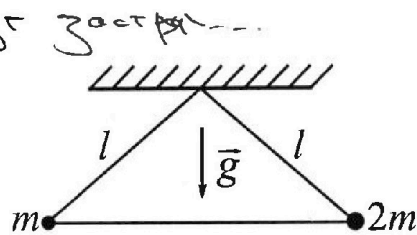
2. Фейерверк установлен на горизонтальной площадке. После мгновенного сгорания топлива начинается полет фейерверка по вертикали.

1. На какой высоте H разорвался фейерверк, если известно, что на высоте $h = 14,2$ м фейерверк летел со скоростью $V = 6$ м/с? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

На максимальной высоте H фейерверк разрывается на два осколка одинаковой массы, один из которых летит со скоростью $V_0 = 20$ 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 $m = 90$ г и $2m$ подвешены на невесомых нерастяжимых нитях длины l , прикрепленных к одной точке потолка. Шарик скреплен с легким стержнем длины $L = 1,6l$. Систему удерживают так, что шарик находится 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 $g = 10$ м/с².

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

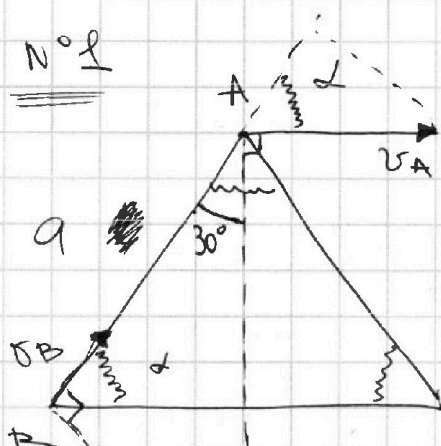


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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!

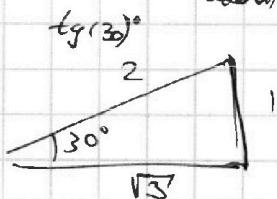


1) ~~правильно~~ ~~находим~~ где ~~DA~~

$$v_B = v_A \cos \alpha = \frac{v_A}{2} \cos 60^\circ = \frac{v_A}{2} = 7 \quad [v_A = 2v_B] =$$
$$= 0,8 \frac{m}{s}$$

2) ~~III~~ ~~0~~ — мгновенный центр скоростей
(пересек $\perp v$)

$$\omega = \frac{v_B}{r_B} = \frac{v_B}{a \cdot \frac{1}{\sqrt{3}}} = \frac{v_B}{a} \sqrt{3}$$
$$= \frac{0,4 \frac{m}{s}}{0,4 m} \cdot \sqrt{3}$$
$$= \sqrt{3} \frac{1}{s}$$



3) ~~угловая скорость~~ при пересечении в

с.о. угловая ~~масс~~ не изменяется $\Rightarrow$

$$= 7 \omega_{\text{с.о.}} = \omega = 7 \quad \omega \tau = 2\pi \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \tau = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{3}} \text{ c}$$
$$= \frac{6,28}{\sqrt{3}} \text{ c}$$



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!

Handwritten calculations and diagrams for a physics problem.

Calculations:

$$2 \cdot 3,14 = 6,28$$
$$6,28 \cdot 1,7 = 10,676$$
$$10,676 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 7,34$$
$$7,34 \cdot 10^{-6} \cdot 120 = 880,8 \cdot 10^{-6} \text{ H}$$
$$880,8 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{3} = 1,52 \cdot 10^{-3} \text{ H}$$
$$1,52 \cdot 10^{-3} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,06 \cdot 10^{-3} \text{ H}$$
$$1,06 \cdot 10^{-3} \cdot 120 = 127,2 \cdot 10^{-6} \text{ H}$$
$$127,2 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{3} = 2,19 \cdot 10^{-4} \text{ H}$$
$$2,19 \cdot 10^{-4} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 3,04 \cdot 10^{-5} \text{ H}$$
$$3,04 \cdot 10^{-5} \cdot 120 = 3,65 \cdot 10^{-3} \text{ H}$$
$$3,65 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{3} = 6,31 \cdot 10^{-3} \text{ H}$$
$$6,31 \cdot 10^{-3} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 4,38 \cdot 10^{-4} \text{ H}$$
$$4,38 \cdot 10^{-4} \cdot 120 = 52,56 \cdot 10^{-6} \text{ H}$$
$$52,56 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{3} = 9,14 \cdot 10^{-6} \text{ H}$$
$$9,14 \cdot 10^{-6} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 6,28 \cdot 10^{-7} \text{ H}$$
$$6,28 \cdot 10^{-7} \cdot 120 = 75,36 \cdot 10^{-8} \text{ H}$$
$$75,36 \cdot 10^{-8} \cdot \sqrt{3} = 1,31 \cdot 10^{-7} \text{ H}$$
$$1,31 \cdot 10^{-7} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 9,14 \cdot 10^{-9} \text{ H}$$
$$9,14 \cdot 10^{-9} \cdot 120 = 1,0968 \cdot 10^{-6} \text{ H}$$
$$1,0968 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{3} = 1,89 \cdot 10^{-6} \text{ H}$$
$$1,89 \cdot 10^{-6} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,31 \cdot 10^{-7} \text{ H}$$
$$1,31 \cdot 10^{-7} \cdot 120 = 1,572 \cdot 10^{-5} \text{ H}$$
$$1,572 \cdot 10^{-5} \cdot \sqrt{3} = 2,72 \cdot 10^{-5} \text{ H}$$
$$2,72 \cdot 10^{-5} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,89 \cdot 10^{-6} \text{ H}$$
$$1,89 \cdot 10^{-6} \cdot 120 = 2,268 \cdot 10^{-4} \text{ H}$$
$$2,268 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt{3} = 3,94 \cdot 10^{-4} \text{ H}$$
$$3,94 \cdot 10^{-4} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 2,72 \cdot 10^{-5} \text{ H}$$
$$2,72 \cdot 10^{-5} \cdot 120 = 3,264 \cdot 10^{-3} \text{ H}$$
$$3,264 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{3} = 5,65 \cdot 10^{-3} \text{ H}$$
$$5,65 \cdot 10^{-3} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 3,94 \cdot 10^{-4} \text{ H}$$
$$3,94 \cdot 10^{-4} \cdot 120 = 4,728 \cdot 10^{-2} \text{ H}$$
$$4,728 \cdot 10^{-2} \cdot \sqrt{3} = 8,16 \cdot 10^{-2} \text{ H}$$
$$8,16 \cdot 10^{-2} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 5,65 \cdot 10^{-3} \text{ H}$$
$$5,65 \cdot 10^{-3} \cdot 120 = 6,78 \cdot 10^{-1} \text{ H}$$
$$6,78 \cdot 10^{-1} \cdot \sqrt{3} = 1,17 \cdot 10^0 \text{ H}$$
$$1,17 \cdot 10^0 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 8,16 \cdot 10^{-2} \text{ H}$$
$$8,16 \cdot 10^{-2} \cdot 120 = 9,792 \cdot 10^{-1} \text{ H}$$
$$9,792 \cdot 10^{-1} \cdot \sqrt{3} = 1,69 \cdot 10^0 \text{ H}$$
$$1,69 \cdot 10^0 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,17 \cdot 10^0 \text{ H}$$
$$1,17 \cdot 10^0 \cdot 120 = 1,404 \cdot 10^2 \text{ H}$$
$$1,404 \cdot 10^2 \cdot \sqrt{3} = 2,43 \cdot 10^2 \text{ H}$$
$$2,43 \cdot 10^2 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,69 \cdot 10^2 \text{ H}$$
$$1,69 \cdot 10^2 \cdot 120 = 2,028 \cdot 10^4 \text{ H}$$
$$2,028 \cdot 10^4 \cdot \sqrt{3} = 3,52 \cdot 10^4 \text{ H}$$
$$3,52 \cdot 10^4 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 2,43 \cdot 10^4 \text{ H}$$
$$2,43 \cdot 10^4 \cdot 120 = 2,916 \cdot 10^6 \text{ H}$$
$$2,916 \cdot 10^6 \cdot \sqrt{3} = 5,04 \cdot 10^6 \text{ H}$$
$$5,04 \cdot 10^6 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 3,52 \cdot 10^6 \text{ H}$$
$$3,52 \cdot 10^6 \cdot 120 = 4,224 \cdot 10^8 \text{ H}$$
$$4,224 \cdot 10^8 \cdot \sqrt{3} = 7,34 \cdot 10^8 \text{ H}$$
$$7,34 \cdot 10^8 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 5,04 \cdot 10^8 \text{ H}$$
$$5,04 \cdot 10^8 \cdot 120 = 6,048 \cdot 10^{10} \text{ H}$$
$$6,048 \cdot 10^{10} \cdot \sqrt{3} = 1,05 \cdot 10^{11} \text{ H}$$
$$1,05 \cdot 10^{11} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 7,34 \cdot 10^{10} \text{ H}$$
$$7,34 \cdot 10^{10} \cdot 120 = 8,808 \cdot 10^{12} \text{ H}$$
$$8,808 \cdot 10^{12} \cdot \sqrt{3} = 1,52 \cdot 10^{13} \text{ H}$$
$$1,52 \cdot 10^{13} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,06 \cdot 10^{13} \text{ H}$$
$$1,06 \cdot 10^{13} \cdot 120 = 1,272 \cdot 10^{15} \text{ H}$$
$$1,272 \cdot 10^{15} \cdot \sqrt{3} = 2,19 \cdot 10^{15} \text{ H}$$
$$2,19 \cdot 10^{15} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,52 \cdot 10^{15} \text{ H}$$
$$1,52 \cdot 10^{15} \cdot 120 = 1,824 \cdot 10^{17} \text{ H}$$
$$1,824 \cdot 10^{17} \cdot \sqrt{3} = 3,15 \cdot 10^{17} \text{ H}$$
$$3,15 \cdot 10^{17} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 2,19 \cdot 10^{17} \text{ H}$$
$$2,19 \cdot 10^{17} \cdot 120 = 2,628 \cdot 10^{19} \text{ H}$$
$$2,628 \cdot 10^{19} \cdot \sqrt{3} = 4,55 \cdot 10^{19} \text{ H}$$
$$4,55 \cdot 10^{19} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 3,15 \cdot 10^{19} \text{ H}$$
$$3,15 \cdot 10^{19} \cdot 120 = 3,78 \cdot 10^{21} \text{ H}$$
$$3,78 \cdot 10^{21} \cdot \sqrt{3} = 6,55 \cdot 10^{21} \text{ H}$$
$$6,55 \cdot 10^{21} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 4,55 \cdot 10^{21} \text{ H}$$
$$4,55 \cdot 10^{21} \cdot 120 = 5,46 \cdot 10^{23} \text{ H}$$
$$5,46 \cdot 10^{23} \cdot \sqrt{3} = 9,48 \cdot 10^{23} \text{ H}$$
$$9,48 \cdot 10^{23} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 6,55 \cdot 10^{23} \text{ H}$$
$$6,55 \cdot 10^{23} \cdot 120 = 7,86 \cdot 10^{25} \text{ H}$$
$$7,86 \cdot 10^{25} \cdot \sqrt{3} = 1,36 \cdot 10^{26} \text{ H}$$
$$1,36 \cdot 10^{26} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 9,48 \cdot 10^{25} \text{ H}$$
$$9,48 \cdot 10^{25} \cdot 120 = 1,1376 \cdot 10^{28} \text{ H}$$
$$1,1376 \cdot 10^{28} \cdot \sqrt{3} = 1,97 \cdot 10^{28} \text{ H}$$
$$1,97 \cdot 10^{28} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,36 \cdot 10^{28} \text{ H}$$
$$1,36 \cdot 10^{28} \cdot 120 = 1,6272 \cdot 10^{30} \text{ H}$$
$$1,6272 \cdot 10^{30} \cdot \sqrt{3} = 2,82 \cdot 10^{30} \text{ H}$$
$$2,82 \cdot 10^{30} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,97 \cdot 10^{30} \text{ H}$$
$$1,97 \cdot 10^{30} \cdot 120 = 2,364 \cdot 10^{32} \text{ H}$$
$$2,364 \cdot 10^{32} \cdot \sqrt{3} = 4,09 \cdot 10^{32} \text{ H}$$
$$4,09 \cdot 10^{32} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 2,82 \cdot 10^{32} \text{ H}$$
$$2,82 \cdot 10^{32} \cdot 120 = 3,384 \cdot 10^{34} \text{ H}$$
$$3,384 \cdot 10^{34} \cdot \sqrt{3} = 5,86 \cdot 10^{34} \text{ H}$$
$$5,86 \cdot 10^{34} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 4,09 \cdot 10^{34} \text{ H}$$
$$4,09 \cdot 10^{34} \cdot 120 = 4,908 \cdot 10^{36} \text{ H}$$
$$4,908 \cdot 10^{36} \cdot \sqrt{3} = 8,48 \cdot 10^{36} \text{ H}$$
$$8,48 \cdot 10^{36} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 5,86 \cdot 10^{36} \text{ H}$$
$$5,86 \cdot 10^{36} \cdot 120 = 7,032 \cdot 10^{38} \text{ H}$$
$$7,032 \cdot 10^{38} \cdot \sqrt{3} = 1,22 \cdot 10^{39} \text{ H}$$
$$1,22 \cdot 10^{39} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 8,48 \cdot 10^{38} \text{ H}$$
$$8,48 \cdot 10^{38} \cdot 120 = 1,0176 \cdot 10^{41} \text{ H}$$
$$1,0176 \cdot 10^{41} \cdot \sqrt{3} = 1,76 \cdot 10^{41} \text{ H}$$
$$1,76 \cdot 10^{41} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,22 \cdot 10^{41} \text{ H}$$
$$1,22 \cdot 10^{41} \cdot 120 = 1,464 \cdot 10^{43} \text{ H}$$
$$1,464 \cdot 10^{43} \cdot \sqrt{3} = 2,54 \cdot 10^{43} \text{ H}$$
$$2,54 \cdot 10^{43} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,76 \cdot 10^{43} \text{ H}$$
$$1,76 \cdot 10^{43} \cdot 120 = 2,112 \cdot 10^{45} \text{ H}$$
$$2,112 \cdot 10^{45} \cdot \sqrt{3} = 3,65 \cdot 10^{45} \text{ H}$$
$$3,65 \cdot 10^{45} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 2,54 \cdot 10^{45} \text{ H}$$
$$2,54 \cdot 10^{45} \cdot 120 = 3,048 \cdot 10^{47} \text{ H}$$
$$3,048 \cdot 10^{47} \cdot \sqrt{3} = 5,28 \cdot 10^{47} \text{ H}$$
$$5,28 \cdot 10^{47} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 3,65 \cdot 10^{47} \text{ H}$$
$$3,65 \cdot 10^{47} \cdot 120 = 4,38 \cdot 10^{49} \text{ H}$$
$$4,38 \cdot 10^{49} \cdot \sqrt{3} = 7,58 \cdot 10^{49} \text{ H}$$
$$7,58 \cdot 10^{49} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 5,28 \cdot 10^{49} \text{ H}$$
$$5,28 \cdot 10^{49} \cdot 120 = 6,336 \cdot 10^{51} \text{ H}$$
$$6,336 \cdot 10^{51} \cdot \sqrt{3} = 1,09 \cdot 10^{52} \text{ H}$$
$$1,09 \cdot 10^{52} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 7,58 \cdot 10^{51} \text{ H}$$
$$7,58 \cdot 10^{51} \cdot 120 = 9,096 \cdot 10^{53} \text{ H}$$
$$9,096 \cdot 10^{53} \cdot \sqrt{3} = 1,58 \cdot 10^{54} \text{ H}$$
$$1,58 \cdot 10^{54} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,09 \cdot 10^{54} \text{ H}$$
$$1,09 \cdot 10^{54} \cdot 120 = 1,308 \cdot 10^{56} \text{ H}$$
$$1,308 \cdot 10^{56} \cdot \sqrt{3} = 2,28 \cdot 10^{56} \text{ H}$$
$$2,28 \cdot 10^{56} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,58 \cdot 10^{56} \text{ H}$$
$$1,58 \cdot 10^{56} \cdot 120 = 1,896 \cdot 10^{58} \text{ H}$$
$$1,896 \cdot 10^{58} \cdot \sqrt{3} = 3,28 \cdot 10^{58} \text{ H}$$
$$3,28 \cdot 10^{58} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 2,28 \cdot 10^{58} \text{ H}$$
$$2,28 \cdot 10^{58} \cdot 120 = 2,736 \cdot 10^{60} \text{ H}$$
$$2,736 \cdot 10^{60} \cdot \sqrt{3} = 4,74 \cdot 10^{60} \text{ H}$$
$$4,74 \cdot 10^{60} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 3,28 \cdot 10^{60} \text{ H}$$
$$3,28 \cdot 10^{60} \cdot 120 = 3,936 \cdot 10^{62} \text{ H}$$
$$3,936 \cdot 10^{62} \cdot \sqrt{3} = 6,81 \cdot 10^{62} \text{ H}$$
$$6,81 \cdot 10^{62} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 4,74 \cdot 10^{62} \text{ H}$$
$$4,74 \cdot 10^{62} \cdot 120 = 5,688 \cdot 10^{64} \text{ H}$$
$$5,688 \cdot 10^{64} \cdot \sqrt{3} = 9,82 \cdot 10^{64} \text{ H}$$
$$9,82 \cdot 10^{64} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 6,81 \cdot 10^{64} \text{ H}$$
$$6,81 \cdot 10^{64} \cdot 120 = 8,172 \cdot 10^{66} \text{ H}$$
$$8,172 \cdot 10^{66} \cdot \sqrt{3} = 1,41 \cdot 10^{67} \text{ H}$$
$$1,41 \cdot 10^{67} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 9,82 \cdot 10^{66} \text{ H}$$
$$9,82 \cdot 10^{66} \cdot 120 = 1,1784 \cdot 10^{69} \text{ H}$$
$$1,1784 \cdot 10^{69} \cdot \sqrt{3} = 2,04 \cdot 10^{69} \text{ H}$$
$$2,04 \cdot 10^{69} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,41 \cdot 10^{69} \text{ H}$$
$$1,41 \cdot 10^{69} \cdot 120 = 1,692 \cdot 10^{71} \text{ H}$$
$$1,692 \cdot 10^{71} \cdot \sqrt{3} = 2,93 \cdot 10^{71} \text{ H}$$
$$2,93 \cdot 10^{71} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 2,04 \cdot 10^{71} \text{ H}$$
$$2,04 \cdot 10^{71} \cdot 120 = 2,448 \cdot 10^{73} \text{ H}$$
$$2,448 \cdot 10^{73} \cdot \sqrt{3} = 4,24 \cdot 10^{73} \text{ H}$$
$$4,24 \cdot 10^{73} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 2,93 \cdot 10^{73} \text{ H}$$
$$2,93 \cdot 10^{73} \cdot 120 = 3,516 \cdot 10^{75} \text{ H}$$
$$3,516 \cdot 10^{75} \cdot \sqrt{3} = 6,08 \cdot 10^{75} \text{ H}$$
$$6,08 \cdot 10^{75} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 4,24 \cdot 10^{75} \text{ H}$$
$$4,24 \cdot 10^{75} \cdot 120 = 5,088 \cdot 10^{77} \text{ H}$$
$$5,088 \cdot 10^{77} \cdot \sqrt{3} = 8,81 \cdot 10^{77} \text{ H}$$
$$8,81 \cdot 10^{77} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 6,08 \cdot 10^{77} \text{ H}$$
$$6,08 \cdot 10^{77} \cdot 120 = 7,296 \cdot 10^{79} \text{ H}$$
$$7,296 \cdot 10^{79} \cdot \sqrt{3} = 1,26 \cdot 10^{80} \text{ H}$$
$$1,26 \cdot 10^{80} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 8,81 \cdot 10^{79} \text{ H}$$
$$8,81 \cdot 10^{79} \cdot 120 = 1,0572 \cdot 10^{82} \text{ H}$$
$$1,0572 \cdot 10^{82} \cdot \sqrt{3} = 1,83 \cdot 10^{82} \text{ H}$$
$$1,83 \cdot 10^{82} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,26 \cdot 10^{82} \text{ H}$$
$$1,26 \cdot 10^{82} \cdot 120 = 1,512 \cdot 10^{84} \text{ H}$$
$$1,512 \cdot 10^{84} \cdot \sqrt{3} = 2,62 \cdot 10^{84} \text{ H}$$
$$2,62 \cdot 10^{84} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,83 \cdot 10^{84} \text{ H}$$
$$1,83 \cdot 10^{84} \cdot 120 = 2,196 \cdot 10^{86} \text{ H}$$
$$2,196 \cdot 10^{86} \cdot \sqrt{3} = 3,81 \cdot 10^{86} \text{ H}$$
$$3,81 \cdot 10^{86} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 2,62 \cdot 10^{86} \text{ H}$$
$$2,62 \cdot 10^{86} \cdot 120 = 3,144 \cdot 10^{88} \text{ H}$$
$$3,144 \cdot 10^{88} \cdot \sqrt{3} = 5,44 \cdot 10^{88} \text{ H}$$
$$5,44 \cdot 10^{88} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 3,81 \cdot 10^{88} \text{ H}$$
$$3,81 \cdot 10^{88} \cdot 120 = 4,572 \cdot 10^{90} \text{ H}$$
$$4,572 \cdot 10^{90} \cdot \sqrt{3} = 7,92 \cdot 10^{90} \text{ H}$$
$$7,92 \cdot 10^{90} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 5,44 \cdot 10^{90} \text{ H}$$
$$5,44 \cdot 10^{90} \cdot 120 = 6,528 \cdot 10^{92} \text{ H}$$
$$6,528 \cdot 10^{92} \cdot \sqrt{3} = 1,13 \cdot 10^{93} \text{ H}$$
$$1,13 \cdot 10^{93} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 7,92 \cdot 10^{92} \text{ H}$$
$$7,92 \cdot 10^{92} \cdot 120 = 9,504 \cdot 10^{94} \text{ H}$$
$$9,504 \cdot 10^{94} \cdot \sqrt{3} = 1,64 \cdot 10^{95} \text{ H}$$
$$1,64 \cdot 10^{95} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,13 \cdot 10^{95} \text{ H}$$
$$1,13 \cdot 10^{95} \cdot 120 = 1,356 \cdot 10^{97} \text{ H}$$
$$1,356 \cdot 10^{97} \cdot \sqrt{3} = 2,36 \cdot 10^{97} \text{ H}$$
$$2,36 \cdot 10^{97} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,64 \cdot 10^{97} \text{ H}$$
$$1,64 \cdot 10^{97} \cdot 120 = 1,968 \cdot 10^{99} \text{ H}$$
$$1,968 \cdot 10^{99} \cdot \sqrt{3} = 3,41 \cdot 10^{99} \text{ H}$$
$$3,41 \cdot 10^{99} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 2,36 \cdot 10^{99} \text{ H}$$
$$2,36 \cdot 10^{99} \cdot 120 = 2,832 \cdot 10^{101} \text{ H}$$
$$2,832 \cdot 10^{101} \cdot \sqrt{3} = 4,90 \cdot 10^{101} \text{ H}$$
$$4,90 \cdot 10^{101} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 3,41 \cdot 10^{101} \text{ H}$$
$$3,41 \cdot 10^{101} \cdot 120 = 4,092 \cdot 10^{103} \text{ H}$$
$$4,092 \cdot 10^{103} \cdot \sqrt{3} = 7,08 \cdot 10^{103} \text{ H}$$
$$7,08 \cdot 10^{103} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 4,90 \cdot 10^{103} \text{ H}$$
$$4,90 \cdot 10^{103} \cdot 120 = 5,88 \cdot 10^{105} \text{ H}$$
$$5,88 \cdot 10^{105} \cdot \sqrt{3} = 1,02 \cdot 10^{106} \text{ H}$$
$$1,02 \cdot 10^{106} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 7,08 \cdot 10^{105} \text{ H}$$
$$7,08 \cdot 10^{105} \cdot 120 = 8,496 \cdot 10^{107} \text{ H}$$
$$8,496 \cdot 10^{107} \cdot \sqrt{3} = 1,47 \cdot 10^{108} \text{ H}$$
$$1,47 \cdot 10^{108} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,02 \cdot 10^{108} \text{ H}$$
$$1,02 \cdot 10^{108} \cdot 120 = 1,224 \cdot 10^{110} \text{ H}$$
$$1,224 \cdot 10^{110} \cdot \sqrt{3} = 2,13 \cdot 10^{110} \text{ H}$$
$$2,13 \cdot 10^{110} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,47 \cdot 10^{110} \text{ H}$$
$$1,47 \cdot 10^{110} \cdot 120 = 1,764 \cdot 10^{112} \text{ H}$$
$$1,764 \cdot 10^{112} \cdot \sqrt{3} = 3,06 \cdot 10^{112} \text{ H}$$
$$3,06 \cdot 10^{112} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 2,13 \cdot 10^{112} \text{ H}$$
$$2,13 \cdot 10^{112} \cdot 120 = 2,556 \cdot 10^{114} \text{ H}$$
$$2,556 \cdot 10^{114} \cdot \sqrt{3} = 4,42 \cdot 10^{114} \text{ H}$$
$$4,42 \cdot 10^{114} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 3,06 \cdot 10^{114} \text{ H}$$
$$3,06 \cdot 10^{114} \cdot 120 = 3,672 \cdot 10^{116} \text{ H}$$
$$3,672 \cdot 10^{116} \cdot \sqrt{3} = 6,37 \cdot 10^{116} \text{ H}$$
$$6,37 \cdot 10^{116} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 4,42 \cdot 10^{116} \text{ H}$$
$$4,42 \cdot 10^{116} \cdot 120 = 5,304 \cdot 10^{118} \text{ H}$$
$$5,304 \cdot 10^{118} \cdot \sqrt{3} = 9,18 \cdot 10^{118} \text{ H}$$
$$9,18 \cdot 10^{118} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 6,37 \cdot 10^{118} \text{ H}$$
$$6,37 \cdot 10^{118} \cdot 120 = 7,644 \cdot 10^{120} \text{ H}$$
$$7,644 \cdot 10^{120} \cdot \sqrt{3} = 1,33 \cdot 10^{121} \text{ H}$$
$$1,33 \cdot 10^{121} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 9,18 \cdot 10^{120} \text{ H}$$
$$9,18 \cdot 10^{120} \cdot 120 = 1,1016 \cdot 10^{122} \text{ H}$$
$$1,1016 \cdot 10^{122} \cdot \sqrt{3} = 1,91 \cdot 10^{122} \text{ H}$$
$$1,91 \cdot 10^{122} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,33 \cdot 10^{122} \text{ H}$$
$$1,33 \cdot 10^{122} \cdot 120 = 1,596 \cdot 10^{124} \text{ H}$$
$$1,596 \cdot 10^{124} \cdot \sqrt{3} = 2,76 \cdot 10^{124} \text{ H}$$
$$2,76 \cdot 10^{124} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,91 \cdot 10^{124} \text{ H}$$
$$1,91 \cdot 10^{124} \cdot 120 = 2,292 \cdot 10^{126} \text{ H}$$
$$2,292 \cdot 10^{126} \cdot \sqrt{3} = 3,97 \cdot 10^{126} \text{ H}$$
$$3,97 \cdot 10^{126} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 2,76 \cdot 10^{126} \text{ H}$$
$$2,76 \cdot 10^{126} \cdot 120 = 3,312 \cdot 10^{128} \text{ H}$$
$$3,312 \cdot 10^{128} \cdot \sqrt{3} = 5,74 \cdot 10^{128} \text{ H}$$
$$5,74 \cdot 10^{128} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 3,97 \cdot 10^{128} \text{ H}$$
$$3,97 \cdot 10^{128} \cdot 120 = 4,764 \cdot 10^{130} \text{ H}$$
$$4,764 \cdot 10^{130} \cdot \sqrt{3} = 8,27 \cdot 10^{130} \text{ H}$$
$$8,27 \cdot 10^{130} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 5,74 \cdot 10^{130} \text{ H}$$
$$5,74 \cdot 10^{130} \cdot 120 = 6,888 \cdot 10^{132} \text{ H}$$
$$6,888 \cdot 10^{132} \cdot \sqrt{3} = 1,19 \cdot 10^{133} \text{ H}$$
$$1,19 \cdot 10^{133} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 8,27 \cdot 10^{132} \text{ H}$$
$$8,27 \cdot 10^{132} \cdot 120 = 9,924 \cdot 10^{134} \text{ H}$$
$$9,924 \cdot 10^{134} \cdot \sqrt{3} = 1,72 \cdot 10^{135} \text{ H}$$
$$1,72 \cdot 10^{135} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,19 \cdot 10^{135} \text{ H}$$
$$1,19 \cdot 10^{135} \cdot 120 = 1,428 \cdot 10^{137} \text{ H}$$
$$1,428 \cdot 10^{137} \cdot \sqrt{3} = 2,48 \cdot 10^{137} \text{ H}$$
$$2,48 \cdot 10^{137} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 1,72 \cdot 10^{137} \text{ H}$$
$$1,72 \cdot 10^{137} \cdot 120 = 2,064 \cdot 10^{139} \text{ H}$$
$$2,064 \cdot 10^{139} \cdot \sqrt{3} = 3,58 \cdot 10^{139} \text{ H}$$
$$3,58 \cdot 10^{139} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 2,48 \cdot 10^{139} \text{ H}$$
$$2,48 \cdot 10^{139} \cdot 120 = 2,976 \cdot 10^{141} \text{ H}$$
$$2,976 \cdot 10^{141} \cdot \sqrt{3} = 5,15 \cdot 10^{141} \text{ H}$$
$$5,15 \cdot 10^{141} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 3,58 \cdot 10^{141} \text{ H}$$
$$3,58 \cdot 10^{141} \cdot 120 = 4,296 \cdot 10^{143} \text{ H}$$
$$4,296 \cdot 10^{143} \cdot \sqrt{3} = 7,44 \cdot 10^{143} \text{ H}$$
$$7,44 \cdot 10^{143} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 5,15 \cdot 10^{143} \text{ H}$$
$$5,15 \cdot 10^{143} \cdot 120 = 6,18 \cdot 10^{145} \text{ H}$$
$$6,18 \cdot 10^{145} \cdot \sqrt{3} = 1,07 \cdot 10^{146} \text{ H}$$
$$1,07 \cdot 10^{146} \cdot 0,4 \cdot \sqrt{3} = 7,44 \cdot 10^{145} \text{ H}$$
$$7,44 \cdot 10^{145} \cdot 120 = 8,928 \cdot 10^{147} \text{ H}$$
$$8,928 \cdot 10^{147} \cdot \sqrt{3} = 1,55$$

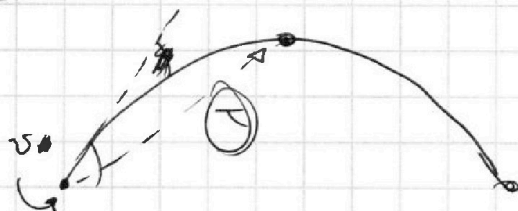
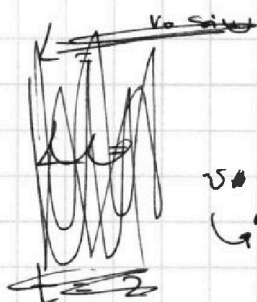


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой задачи отдельно**.

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!



Найдем 3-ю $L(\alpha)$
2-ую
броска

$$v \sin \alpha - g t = 0 \Rightarrow t = \frac{v \sin \alpha}{g}$$
$$t = \frac{2 v \sin \alpha}{g} = 2 \tau$$

$$L = v \cos \alpha \cdot t = \frac{v \cos \alpha \cdot 2 v \sin \alpha}{g} = \frac{v^2 \sin 2\alpha}{g}$$

при $2\alpha = 90^\circ$

$$L_{\max} = \frac{v^2}{g}$$

$$\Rightarrow L_{\max} = \frac{2gH + v_0^2}{g} = 2H + \frac{v_0^2}{g}$$

Условие $L < h_{\max}$

$$L_{\max} = 32 \text{ м} + \frac{40^2}{10} = 72 \text{ м}$$

$$27 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 27 \cdot 1,4 \cdot \frac{1}{2} = 18,9$$

$$h_{\max} = \frac{v^2 \sin^2 2\alpha}{2g} = \frac{40^2 \sin^2 45^\circ}{2 \cdot 10} = 40$$

$$\frac{v^2}{4g} = \frac{H}{2} + \frac{v_0^2}{4g}$$
$$= 8 + \frac{400}{40} = 18 \text{ м}$$

OK.

ответ:

1. $H = 16 \text{ м}$

2. $L_{\max} = 72 \text{ м}$



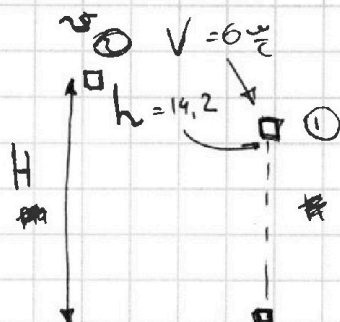
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	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!

N°2



~~3C2~~

① → ②

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

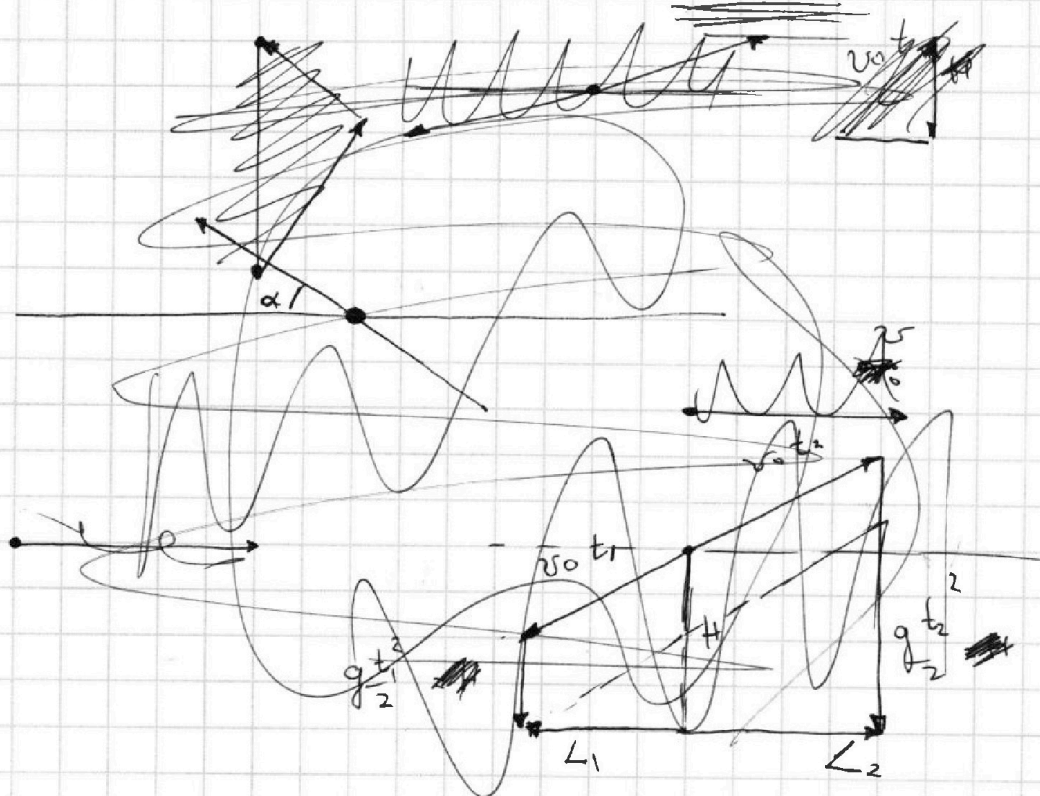
$$H = h + \frac{v^2}{2g} = 14,2 \text{ м} + \frac{36}{2 \cdot 10} = 14,2 + 1,8 =$$

$$= \cancel{14,2} \text{ м} \quad 16 \text{ м}$$

2)

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}_0 \Rightarrow m\vec{v}_0 + m\vec{v}_2 = 2m\vec{v}_1$$

$$\vec{v}_0 + \vec{v}_2 = 2\vec{v}_1 = 0$$
$$\Rightarrow \vec{v}_2 = -\vec{v}_0$$



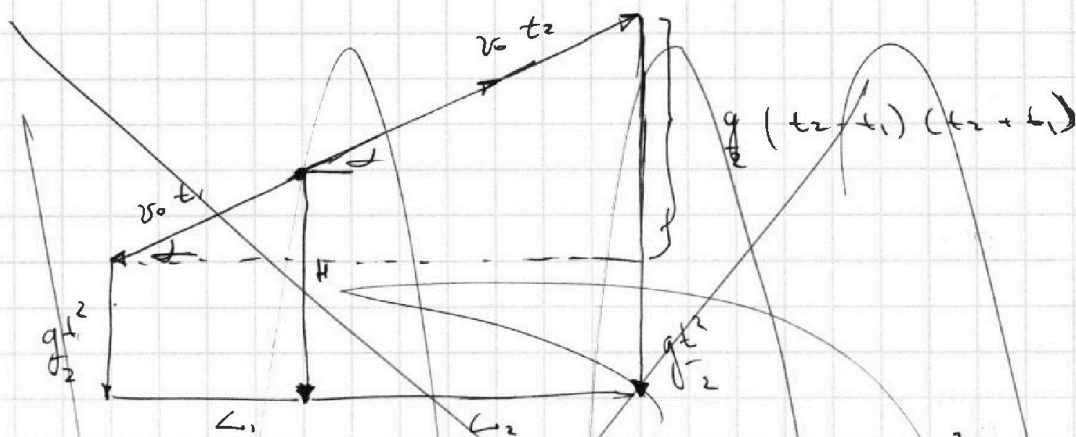


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!



$$(L_1 + L_2)^2 = (v_0(t_1 + t_2))^2 - \left(\frac{g}{2}(t_2^2 - t_1^2)\right)^2$$

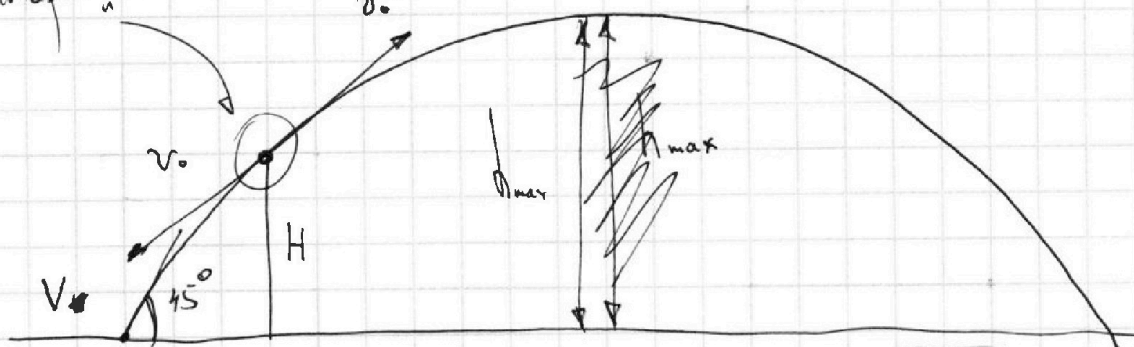
$$L_1 + L_2 = \cos \alpha \cdot v_0(t_1 + t_2)$$

~~минус квадрат~~

$$\cancel{v_0 t_1 \cdot \sin \alpha} + \frac{g t_1^2}{2} = -v_0 t_2 \sin \alpha + \frac{g t_2^2}{2} = H$$

$$\Rightarrow L_1$$

траектория симметрична в одну сторону



$$3 \Leftrightarrow 1 \quad m g H + \frac{m v_0^2}{2} = \frac{m V^2}{2} \Rightarrow 2 g H + v_0^2 = V^2$$

$$\approx \sqrt{400 + 2 \cdot 10 \cdot 16} = \sqrt{400 + 320} = \sqrt{720}$$

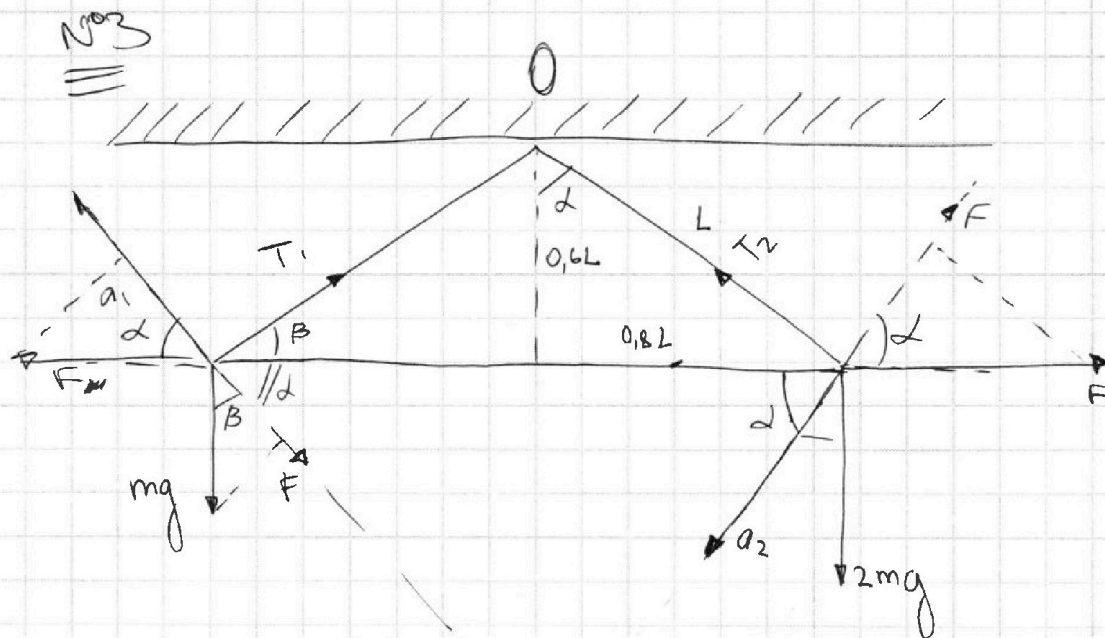


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
4 ИЗ 5

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!



$$\begin{cases} ma = F \cos \alpha - mg \cos \beta \\ 2ma = 2mg \cos \beta - F \cos \alpha \end{cases}$$

$$F = T$$

макс

$$3/4 a = mg \cos \beta$$

$$a = g \frac{\cos \beta}{3} = g \cdot \frac{4}{15}$$

$$\begin{aligned} a_2 = 2a &= \frac{1}{15} g \cdot 8 \\ &= \frac{1}{15} \cdot 10^2 = \frac{8}{3} \frac{m}{c^2} \end{aligned}$$

$$3) F \cos \alpha - ma = 2F \cos \alpha - 3mg \cos \beta$$

$$2F \cos \alpha = m(3g \cos \beta - a)$$

$$F \cos \alpha = \frac{m}{2} (3g \cdot \frac{4}{5} - g \cdot \frac{4}{15})$$

$$\begin{aligned} F \cdot \frac{3}{5} &= \frac{1}{2} \left(\frac{12}{5} - \frac{4}{15} \right) g = \frac{1}{2} \cdot \frac{32}{15} g = \frac{16}{15} g \\ F &= \frac{16}{15} \cdot \frac{1}{3} \cdot 10 = 2,44 \end{aligned}$$



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.

☐☐☒☐☐☐☐

СТРАНИЦА
5 из 5

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!

$$\frac{3}{5}F = \frac{mg}{2} \left(\frac{12}{5} - \frac{4}{15} \right)$$

$$\frac{3}{5}F = \frac{mg}{2} \left(\frac{36-4}{15} \right) = \frac{mg}{2} \cdot \frac{32}{15}$$

$$F = \frac{5}{3} \cdot \frac{32}{15} \cdot \frac{1}{2} = \frac{16}{9} mg =$$
$$= 16 \cdot 10 \cdot 0,01 \cdot \frac{1}{9} = 1,6 \text{ Н}$$

$$16 \cdot \frac{16}{9} \cdot 0,01 = 16 \cdot 0,1 = 1,6$$



Итого:

1. $\sin \alpha = 0,8$

2. $a_2 = \frac{4}{15}g = \frac{8}{3} \text{ м/с}^2$

3. $T = 1,6 \text{ Н}$



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 ☐

СТРАНИЦА
3 из 5

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!

$$\textcircled{2} \Rightarrow A = a = 0,8 \Rightarrow \sin \alpha = 0,8$$

$$ma = -1,2Fx + 0,8(3mg)$$

$$\cancel{ma} = m(a - 2,4g) = -1,2Fx \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Fx = \frac{m(a - 2,4g)}{-1,2} = \frac{m(2,4g - a)}{1,2}$$

$$\begin{aligned} & -mg + \frac{1}{2}mg - \frac{15}{4}g + 0,8 + \frac{m}{m} \left(\frac{2,4g}{1,2} - \frac{a}{1,2} \right) = 0 \\ & \frac{1}{2}(mg - 0) + \frac{1}{5}mg - \frac{15}{4}g \end{aligned}$$

$$\frac{1}{2}m(2,4g - a) + \frac{4}{5}(-mg - \frac{m}{2}g + \frac{15}{4}a) = ma$$

$$1,2gm - \frac{1}{2}ma + \frac{4}{5}mg - \frac{2}{5}mg + \frac{15}{4}a = ma$$

$$1,2gm - \frac{1}{2}ma + \frac{6}{5}mg + \frac{3a}{2} = ma$$

$$0 = 0$$

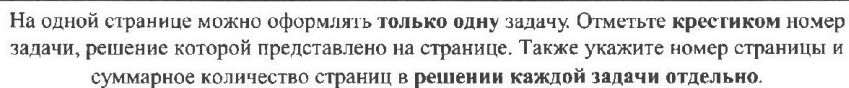
$$\frac{m(\frac{12}{5}g - \frac{4}{15}g)}{\frac{6}{5}}$$

$$= mg \left(\frac{36 - 4}{15} \right) = \frac{32}{5}$$

$$\frac{m(\frac{12}{15}g - \frac{4}{15}g)}{\frac{6}{5}}$$

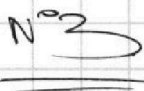
$$= \frac{36 - 4}{6} = \frac{32}{6} = \frac{16}{3}$$

$$\frac{32}{15 \cdot 6} = \frac{32}{3 \cdot 3} = \frac{16}{9}$$



СТРАНИЦА
1 ИЗ 5

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!



~~2017/17~~ ~~17/17~~ ① $a_n = 0$ (w.m. $v = 0$)

234 9~9

log $T_1 = F \cos \alpha$ $T_2 = F \sin \alpha$

A hand-drawn diagram of a cell. It features a large, irregular oval shape representing the cell membrane. Inside this oval is a smaller, more circular shape representing the nucleus. Within the nucleus is a small, dense, dark-shaded circle representing the nucleolus. Several lines radiate from the nucleus towards the cell membrane, representing the rough endoplasmic reticulum.

$$= 0 \quad \underline{\Delta = a \cdot \tau = r \sin \varphi = 0,9} \Rightarrow \text{граммы и рас}$$

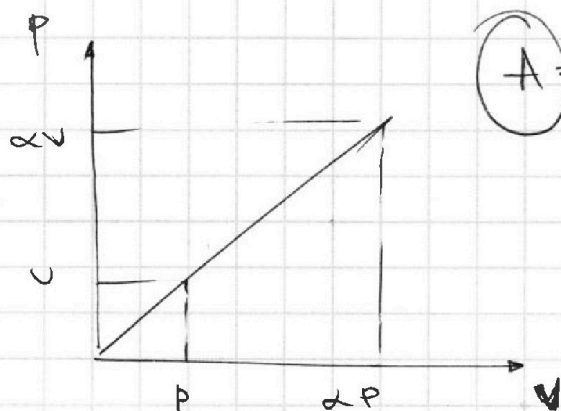


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!



$$A = \cancel{1/2 \cdot 2P \cdot 2V} = P(2-1) \cdot V(2+1) = PV(2^2-1) = \frac{1,95}{2}$$

$$PRT_1 = PV$$

$$PRT_2 = 2^2 PV$$

$$C = 2P$$

$$3) \quad N g H = \eta \cdot A_0 = \eta \cdot N A \Rightarrow H = \frac{\eta \cdot N A}{N g} =$$

$$\frac{26 \cdot 10^3 \cdot 8,31 \cdot 300}{400 \cdot 10} \cdot \frac{1}{2} = \frac{6,23}{1} \approx 6,23$$

$$\begin{array}{r} +1 \\ 15 \\ 8,31 \\ \times 15 \\ \hline 41,55 \\ 831 \\ \hline 12465 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} +1 \\ 26 \cdot 10^3 \cdot 8,31 \cdot 300 \\ \hline 400 \cdot 10 \\ \hline = 2 \cdot 1 \\ 8,31 \\ \times 0,5 \\ \hline 41,55 \\ 5817 \\ \hline 6,2325 \end{array}$$

1. стр. стр. 1
Ответ: 2. $A_1 = 24930 \text{ Дж}$
3. $H = 6,23 \text{ м}$

так же будем
уточняем рас/падеши

Температур, чтоб понимать идет
расширение или сжатие.

используя полученные
значения для ~~температуры~~
температуры
построим график на
стр. 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 ☐

СТРАНИЦА
из 3

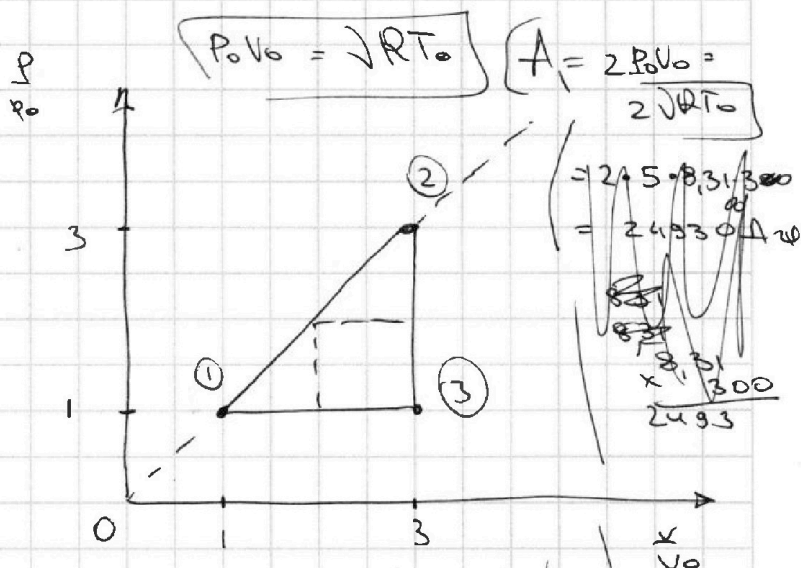
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

N°4

$$\nu = 5 \text{ молекул}$$

$$i = 3$$

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



$$1-2: C = 2R$$

$$P = \text{const}$$

$$Q = \Delta U$$

$$Q = C \Delta T = A + \Delta U = \frac{P \Delta V}{\nu} + \frac{3}{2} \nu R \Delta T = 24930 \text{ Дж}$$

$$\nu C \Delta T = \nu R \Delta T + \frac{3}{2} \nu R \Delta T$$

$$C = \frac{5}{2} R \leftarrow p = \text{const}$$

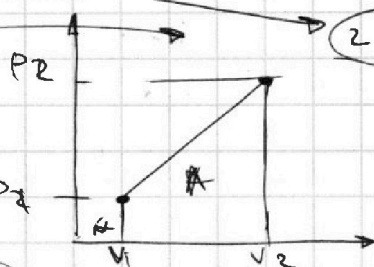
$$C = C_V = \frac{3}{2} R \rightarrow V = \text{const}$$

$$Q = C \Delta T = A + \Delta U$$

$$C \Delta T = \nu R \Delta T + \frac{3}{2} \nu R \Delta T$$

$$+ \frac{3}{2} \nu R \Delta T =$$

$$\nu R \Delta T = \frac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{\nu} = \frac{P_1 V_1 (2+1)(2-1)}{2} = \frac{P_1 V_1 (2^2 - 1)}{2}$$





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
1 из 2

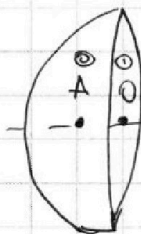
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

10° 5
1)

ЗСЭ 1

① → ②

$W_{эл} \infty = 0$
т.е. $W_{эл} = 0$

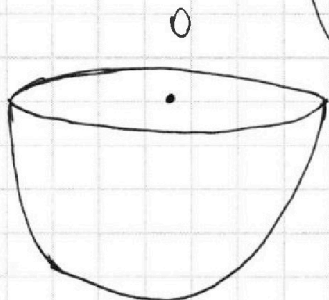


$\Phi_{эл} =$

$$W_{эл0} + \frac{mv_0^2}{2} = K$$

$$\Phi_0 = \sum \frac{kq}{R} = \boxed{\frac{kQ}{R}}$$

$$W_{эл0} = \frac{kqQ}{R}$$



$$\frac{kqQ}{R} + \frac{mv_0^2}{2} = K \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{mv_0^2}{2} = K - \frac{kqQ}{R}$$

$$v_0^2 = \frac{2}{m} \left(K - \frac{kqQ}{R} \right)$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{2}{m} \left(K - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{R} \right)}$$

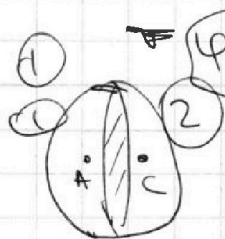
$$\Phi_{поверх1} = \Phi_{*} = \frac{K}{q}$$

$$2) \quad W_{элA} = K$$

(ЗСЭ $0 \rightarrow \infty$)

Вскрог из принципа суперпозиции

$$\sum \frac{kq}{R} = \frac{2Qk}{R}$$



$$\Phi_A = \Phi_{поверх1} + \Phi_{поверх2} = \frac{2kQ}{R}$$

$$\frac{2kQ}{R} = \frac{K}{q} + \Phi_{поверх2} \Rightarrow \Phi_{поверх2} = \frac{2kQ}{R} - \frac{K}{q}$$

$$\Rightarrow$$



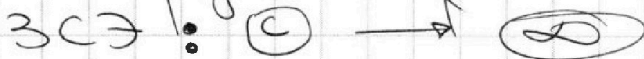
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

☐☐☐☐☒☐☐

СТРАНИЦА
2 из 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!

$$W_c = q_{\text{точка}} \cdot \varphi = \frac{2kQq}{R} - K$$



$$W_c + \frac{mv_c^2}{2} = K$$

$$-K + \frac{2kQq}{R} - \frac{mv_c^2}{2} = K$$

$$\frac{2kQq}{R} - \frac{mv_c^2}{2} = 2K$$

$$= \frac{mv_c^2}{2} = 2 - \left(\frac{Kq}{R} - K \right) \leftarrow 2K - \frac{2kQq}{R}$$

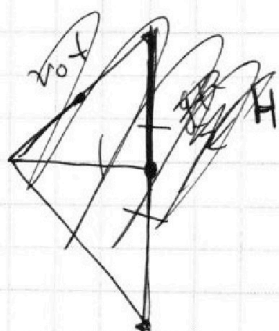
$$v_c^2 = \frac{4}{m} \left(K - \frac{kQq}{R} \right)$$

$$v_c = \frac{2}{\sqrt{m}} \sqrt{K - \frac{kQq}{R}} = \frac{2}{\sqrt{m}} \sqrt{K - \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R}}$$

ОТВЕТ:

$$v_0 = \sqrt{\frac{2}{m} \left(K - \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R} \right)}$$

$$v_c = \frac{2}{\sqrt{m}} \sqrt{K - \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R}}$$





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!

