



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 10-01

Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.



1. Мяч, посланный теннисистом вертикально вверх, поднимается на максимальную высоту за $T = 2$ с.

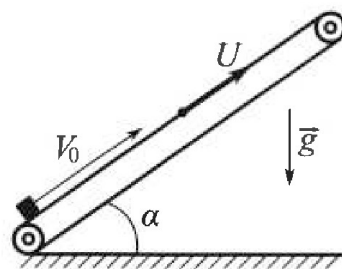
1) Найдите начальную скорость V_0 мяча.

2) Теннисист посылает мяч с начальной скоростью V_0 под различными углами к горизонту в направлении высокой вертикальной стенки, находящейся на расстоянии $S = 20$ м от места броска. На какой максимальной высоте мяч ударяется о стенку?

Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Мяч движется в плоскости перпендикулярной стенке. Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым. Все высоты отсчитываются от точки старта.

2. Лента транспортера, предназначенного для подъема грузов, образует с горизонтальной плоскостью угол α такой, что $\sin \alpha = 0,8$ (см. рис.).

В первом опыте небольшую коробку ставят на покоящуюся ленту транспортера и сообщают коробке начальную скорость $V_0 = 4$ м/с. Коэффициент трения скольжения коробки по ленте $\mu = \frac{1}{3}$. Движение коробки прямолинейное.



1) За какое время T после старта коробка пройдет в первом опыте путь $S = 1$ м?

Во втором опыте коробку ставят на ленту транспортера, движущуюся со скоростью $U = 2$ м/с, и сообщают коробке скорость $V_0 = 4$ м/с.

2) На каком расстоянии L от точки старта скорость коробки во втором опыте будет равна $U = 2$ м/с?

3) На какой высоте H , отсчитанной от точки старта, скорость коробки во втором опыте станет равной нулю? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Все кинематические величины измерены в лабораторной системе отсчета.

3. Санки дважды разгоняют из состояния покоя до одной и той же скорости V_0 за одинаковое время.

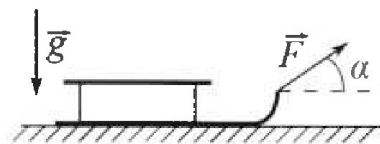
В первом случае санки тянут, действуя постоянной по модулю силой, направленной под углом α к горизонту (см. рис.).

Во втором случае такая же по модулю сила, приложенная к санкам, направлена горизонтально. После достижения скорости V_0 действие внешней силы прекращается.

1) Найдите коэффициент μ трения скольжения санок по горизонтальной поверхности.

2) Через какое время T после прекращения действия силы санки остановятся? Ускорение свободного падения g .

Санки находятся на горизонтальной поверхности. Движение санок прямолинейное.





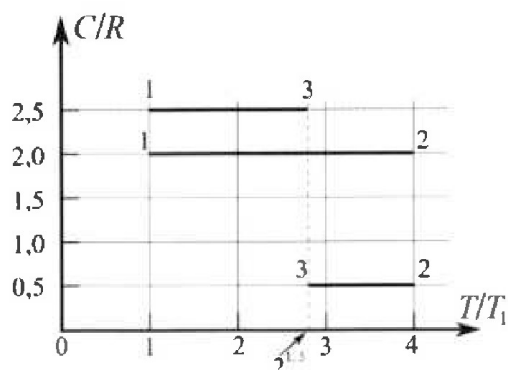
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 10-01

Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.



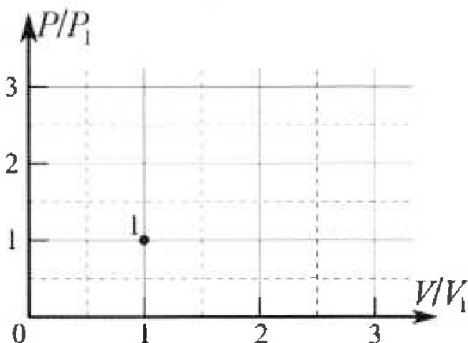
4. Тепловой двигатель работает по циклу 1-2-3-1. Рабочее вещество – один моль одноатомного идеального газа. Для вычисления КПД цикла ученик десятого класса построил график зависимости молярной теплоемкости C газа (в единицах универсальной газовой постоянной R) от температуры в процессах: 1-2, 2-3, 3-1 (см. рис.). Температура газа в состоянии 1 $T_1 = 400$ К, универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К).



1) Найдите работу A_{12} газа в процессе 1-2.

2) Найдите КПД η цикла.

3) Постройте график цикла в координатах $(P/P_1, V/V_1)$, где P_1 и V_1 давление и объём в состоянии 1. Для построения графика перенесите шаблон (см. ниже) в чистовик своей работы. Точка 1 на графике соответствует состоянию 1 газа в цикле.



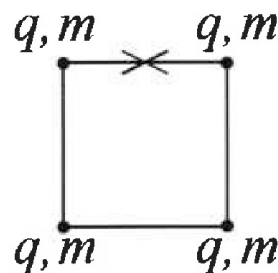
5. Четыре заряженных шарика связаны легкими нерастяжимыми нитями так, что шарики находятся в вершинах квадрата со стороной b (см. рис.). Масса каждого шарика m , заряд q .

1) Найдите силу T натяжения нитей.

Одну нить пережигают.

2) Найдите скорость V любого, выбранного Вами шарика, в тот момент, когда шарики будут находиться на одной прямой.

3) На каком расстоянии d от точки старта будет находиться в этот момент любой из двух шариков, изначально расположенных сверху (на рисунке)?



Коэффициент пропорциональности в законе Кулона k . Действие сил тяжести считайте пренебрежимо малым.



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

№1

за время $T=2\text{ с}$ шарик из состояния покоя
м.д. до 0 из состояния покоя шарик из состояния покоя

$$0 - m\vec{v}_0 = -mgT$$

$$\vec{v}_0 = gT = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\begin{cases} S = v_0 \cos \alpha \cdot t \\ H = v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2} \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{где } t - \text{время полета} \\ \text{шарика до стены} \end{array}$$

$$H = S \tan \alpha - \frac{gS^2}{2v_0^2}(1 + \tan^2 \alpha)$$

возьмем производную этой функции

$$S \tan \alpha - \frac{2gS^2}{2v_0^2} \tan \alpha = 0$$

$$\tan \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 26.5^\circ$$

$$H = 2S - \frac{5gS^2}{2v_0^2} = 15 \text{ м}$$

$$\text{Ответ: } \vec{v}_0 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad H = 15 \text{ м}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$t \in \frac{2}{10} = 0,2$$

$$L = 0,4 - 0,2 = -0,2 \text{ м} + 0,8 \text{ м} = 0,6 \text{ м}$$

В со траекторией $\Delta x_{\text{продвиж}} = -2 \text{ см}$

$$\Delta x_{\text{в ЛСО}} = 0$$

Запишем ΣF_x (учитывая работу

силы трения в момент остановки в со траекторией $\Delta x_{\text{продвиж}}$)

$$+ \mu mg \cos \alpha \} = t \frac{m v^2}{2} + 0 + mgL \sin \alpha$$

$$S = (g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha) t^2, \text{ где } t \text{ — время}$$

пуска в со траекторией $\Delta x_{\text{продвиж}}$

$$t^2 = \frac{(g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha)}{2} = \frac{2}{9,8} = \frac{10}{49}$$

$$t = \frac{1}{7} \text{ с}$$

$$2 \cdot 10 \cdot 12 \cdot 0,2 = 4 + 210 \text{ Н} - 2 \cdot 9,8$$

$$20 \text{ Н} = \frac{40x}{3} - \frac{4 + 1,6}{20}$$

$$x = \frac{40x}{3} - \frac{4 + 1,6}{20} = \frac{400}{320} = \frac{25}{20} = 1,25 \text{ м}$$

$$H = \frac{30}{20} \text{ м} = 1,5 \text{ м}$$

$$\text{Ответ: } H = 1,5 \text{ м}; T = 1,5 \text{ с}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



N2

Коробка со скоростью начального $v_0 = 4 \text{ м/с}$

остановится еще на пройденный путь $S = 1 \text{ м}$

$F_{\text{тр}} = \mu N$
 $N = mg \cos \alpha$

$$0 = v_0 - (g \sin \alpha + \mu g \cos \alpha) t_1$$

$$S_1 = v_0 t_1 - \frac{g \sin \alpha + \mu g \cos \alpha}{2} t_1^2$$

при условии
до какого-то
момента времени
 t_1 движение
равномерно

$$t_1 = \frac{2}{5} \text{ с}$$

$$S_1 = v_0 t_1 - \frac{g \sin \alpha + \mu g \cos \alpha}{2} t_1^2$$

$$S_1 = \frac{4}{5} \text{ м} = 0,8 \text{ м}$$

Тогда оставшийся путь $S_2 = 0,2 \text{ м}$ коробка

будет использовать и ее ускорение будет

$$\text{равно } a = g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha$$

$$S_2 = \frac{a t_2^2}{2} \Rightarrow \sqrt{\frac{S_2 \cdot 2}{a}} = \frac{0,2 \cdot 2}{0,6} = \frac{4}{6} \text{ с}$$

$$T = t_1 + t_2 = \frac{4}{5} + \frac{2}{3} = \frac{32}{30} \text{ с} = 1 \frac{1}{15} \text{ с}$$

* Во втором случае перейдем в СО

транспорта, тогда $v = v_0 - u$

При этом, если в ЛСО коробка и СО

транспорта $v = 0$

$$\begin{cases} (v_0 - u) - (g \sin \alpha + \mu g \cos \alpha) t \\ (v_0 - u) t - \frac{g \sin \alpha + \mu g \cos \alpha}{2} t^2 \end{cases}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

по условию запишем 3121 с учетом
действий
или Тренка

$$\sigma - m g \sin \alpha = \mu m g T$$

$$\frac{\sigma}{\mu g} = T$$

$$T = \frac{\frac{\sigma}{\mu g}}{\frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}} = \frac{\sigma \sin \alpha}{\mu (1 - \cos \alpha)}$$

$$\text{Ответ: } \mu = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha} \quad T = \frac{\sigma \sin \alpha}{(1 - \cos \alpha) g}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$m\vec{a} = \vec{F} + \vec{N} + m\vec{g} + \vec{F}_{\text{тр}}$$

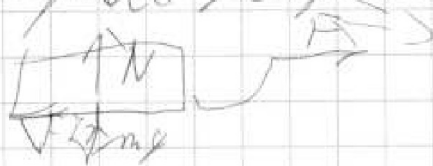
На оси OX: $ma = -F_{\text{тр}} + F \cos \alpha$

ОУ: $N = mg \cos \alpha + F \sin \alpha$

$$F_{\text{тр}} = \mu N =$$

$$ma_1 = F \cos \alpha - \mu (mg \cos \alpha + F \sin \alpha)$$

второй случай



$$N = mg$$

$$ma_2 = F - mg \mu$$

Запишем закон сохранения энергии

для обоих случаев

$$\begin{cases} m\dot{v}_0 = (F \cos \alpha - mg \mu) \\ m\dot{v}_0 = F - mg \mu \end{cases}$$

Тогда $F \cos \alpha - mg \mu = -mg \mu + \mu F \sin \alpha + F \cos \alpha$

$$\cos \alpha = \mu \sin \alpha + \cos \alpha$$

$$\mu = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

при прекращении действия

силы $F_{\text{тр}} \text{ в обоих случаях} = \mu mg$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



из графика видно, что процесс
1-2 $\bar{Q}_{12} = 2R$, $\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = \frac{3}{2} \nu R T_1$,
тогда $A_{12} + Q_{12} = 0$,

$$Q = (\bar{Q}_{12})_{12} = 2R \cdot 3T_1$$

$$A_{12} = Q - \Delta U = \frac{3}{2} \nu R T_1, \nu = 1,5$$

$$A_{12} = \frac{3}{2} R T_1 = 4982 \text{ Дж}$$

процесс замкнутой, что видно
из рисунка $\Rightarrow$ $\Delta U_{одного} = 0 \Rightarrow$
 $\Delta U_{всего} = 0$

$$\eta = \frac{A_{12}}{Q_{12}}$$

температуру $\bar{Q}_{12}$ найдем только процесс
1-2, потому что только в нем $\Delta U > 0$

$$\eta = \frac{Q_{12} + Q_{23} + Q_{31}}{Q_{12}}$$

$$Q_{12} = 6 \nu R T_1$$

$$Q_{23} = 0,5 \nu R (2T_1 - 4T_1)$$

$$Q_{31} = 2,5 \nu R T_1 - 2 \sqrt{2} \nu R T_1$$

$$\eta = \frac{6T_1 + \sqrt{2}T_1 - 2T_1 + 2,5T_1 - 5\sqrt{2}T_1}{6T_1}$$

$$\eta = \frac{6 - 4\sqrt{2} + 0,5}{6} = \frac{6,5 - 4\sqrt{2}}{6}$$

ответ: $\eta = \frac{6,5 - 4\sqrt{2}}{6}$; $A_{12} = 4982 \text{ Дж}$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Запишем 3(Э в 2-й форме) процесс для
одного из нитевых шариков
одно тело

$$E_1 + E_2 + E_3 = E_1 + E_2 + E_3 + \frac{m\vec{v}^2}{2}$$

E_1 - энергия шарика в поле верхнего левого

E_2 - нитевого правого

E_3 - ~~поле~~ шарика ~~сверху~~ ^{от} ~~внизу~~

и E_3 - поле

$$E_1 = k \frac{q^2}{b}$$

$$E_2 = k \frac{q^2}{b}$$

$$E_3 = k \frac{q^2}{\sqrt{2}b} \quad E_3 = \frac{kq^2}{2b}$$

$$E_1 - E_1 = \frac{m\vec{v}^2}{2}$$

$$\vec{v} = \sqrt{2 \frac{E_1 - E_1}{m}}$$

$$\vec{v} = \sqrt{2 \frac{k \frac{q^2}{b} - k \frac{q^2}{2b}}{m}}$$

$$\vec{v} = \sqrt{k \frac{q^2}{bm} (1 - \frac{1}{2})}$$

$$\vec{v} = q \sqrt{k \frac{q^2}{bm} (1 - \frac{1}{2})}$$

Ответ: $T = k \frac{q^2}{b^2} \left(\frac{4 + \sqrt{2}}{4} \right)$, $\vec{v} = q \sqrt{k \frac{q^2}{bm} (1 - \frac{1}{2})}$

$$l = \frac{m\vec{v}^2}{2} d$$

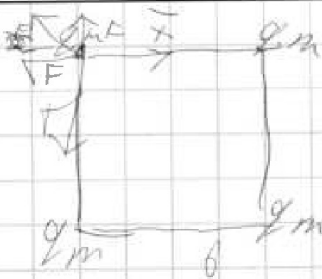
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ 6 ☐ 7 ☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



на каждый из шариков
действуют равные силы
по модулю и сама конструкция
симметрична, поэтому
вектор сил найденный будет
одинаковым

$$F_1 = K \frac{q^2}{r^2} \quad F_2 = K \frac{q^2}{r^2}$$

$$F_3 = K \frac{q^2}{2r^2}$$

$$F_4 = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \quad F_4 \text{ и } F_3 \text{ сонаправлены}$$

То есть, что $F_1 = F_2 = F_4$ диагональ квадрата
и F_3 является его

$$F_{\text{сум}} = F_4 + F_3 = K \frac{q^2}{2r^2} + \sqrt{2} K \frac{q^2}{r^2}$$

$$T_{\text{сум}} = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = T \sqrt{2}$$

$$F_{\text{сум}} = T_{\text{сум}} \quad T \sqrt{2} = K \frac{q^2}{r^2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + 1 \right)$$

$$T = K \frac{q^2}{r^2} \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$

при взаимодвижении шариков их центр масс не
изменяется поэтому шарик будет находиться
на линии симметрии квадрата, длина которой
равна $2a$. В равновесии от центра масс к
каждому шарикам верхних диагональных
шариков, но тогда мы -



$$r = \sqrt{\frac{a^2}{4} + a^2} = \frac{a}{2} \sqrt{5}$$

$$\text{Ответ: } T = K \frac{q^2}{r^2} \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \right), \quad r = \frac{\sqrt{5}}{2} a$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Handwritten solution for a physics problem involving a block on an inclined plane.

Diagram: A block of mass m is on an inclined plane with angle α . The height of the plane is $H = 2$ m. The length of the incline is $L = \frac{H}{\sin \alpha} = \frac{2}{\sin \alpha}$. The block is released from rest at the top.

Forces acting on the block:

- Gravity: $F_g = mg$
- Normal force: F_N
- Friction force: $F_{fr} = \mu F_N$

Equations of motion:

1) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

2) $\frac{2P_1 V_1 - P_2 V_2}{2400} = \frac{1200 \cdot 2}{2400} = 1$

3) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

4) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

5) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

6) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

7) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

8) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

9) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

10) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

11) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

12) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

13) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

14) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

15) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

16) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

17) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

18) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

19) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

20) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

21) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

22) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

23) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

24) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

25) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

26) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

27) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

28) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

29) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

30) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

31) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

32) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

33) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

34) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

35) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

36) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

37) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

38) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

39) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

40) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

41) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

42) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

43) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

44) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

45) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

46) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

47) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

48) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

49) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

50) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

51) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

52) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

53) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

54) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

55) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

56) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

57) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

58) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

59) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

60) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

61) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

62) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

63) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

64) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

65) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

66) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

67) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

68) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

69) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

70) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

71) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

72) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

73) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

74) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

75) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

76) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

77) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

78) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

79) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

80) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

81) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

82) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

83) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

84) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

85) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

86) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

87) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

88) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

89) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

90) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

91) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

92) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

93) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

94) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

95) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

96) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

97) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

98) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

99) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$

100) $\frac{P}{P_1} = \frac{V}{V_1} = \frac{T_1}{T_2}$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

1) $-T \cdot \sin \alpha = -m \ddot{v}_0$
 $\ddot{v}_0 = \frac{1}{2} g \sin \alpha$
 $v_0 = \sqrt{2 g h \sin \alpha}$
 $T = m g \cos \alpha$
 $2) \dots$

$H = T \sin \alpha = m g \cos \alpha \sin \alpha$
 $H = \frac{m g \sin 2\alpha}{2}$
 $40 = \frac{m g \sin 2\alpha}{2}$
 $\sin 2\alpha = \frac{80}{m g}$
 $2\alpha = \arcsin \frac{80}{m g}$
 $\alpha = \frac{1}{2} \arcsin \frac{80}{m g}$

$v = \sqrt{2 g h \sin \alpha}$
 $t = \frac{v}{\ddot{v}_0} = \frac{\sqrt{2 g h \sin \alpha}}{\frac{1}{2} g \sin \alpha} = \frac{2 \sqrt{2 h}}{\sqrt{\sin \alpha}}$
 $H = T \sin \alpha = m g \cos \alpha \sin \alpha$
 $H = \frac{m g \sin 2\alpha}{2}$
 $40 = \frac{m g \sin 2\alpha}{2}$
 $\sin 2\alpha = \frac{80}{m g}$
 $2\alpha = \arcsin \frac{80}{m g}$
 $\alpha = \frac{1}{2} \arcsin \frac{80}{m g}$

$L = 0,2$
 $L = 0,2 \sqrt{4}$
 $L = 0,4$
 $0 = \frac{m g \sin 2\alpha}{2}$
 $\sin 2\alpha = 0$
 $2\alpha = 0$
 $\alpha = 0$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

[illegible]