

СЛОЖНЫЕ И НЕСТАНДАРТНЫЕ ЗАДАЧИ ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ

Коваленко Виктор Викторович
доктор физико-математических наук,
профессор

- 1). Механика (16 и 23 марта).**
- 2). МФ и ТД (30 марта и 6 апреля).**
- 3). Электромагнетизм (13 и 20 апреля).**

Занятия
с 15.00 до 18.00
(перерыв 16.30 – 16.45)

МЕХАНИКА

Задача 1

Тело бросают со скоростью v_0 под углом α к горизонту. Как изменяются горизонтальная проекция скорости и центростремительное ускорение при движении тела вверх?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

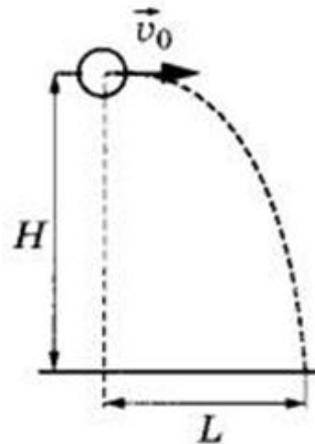
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Горизонтальная проекция скорости | Центростремительное ускорение |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 3 | 1 |

Задача 2

Шарик массой m , брошенный горизонтально с высоты H с начальной скоростью v_0 , за время полёта t пролетел в горизонтальном направлении расстояние L (см. рисунок). В другом опыте на этой же установке шарик массой $2m$ бросают со скоростью $2v_0$.



Что произойдёт при этом с дальностью полёта и ускорением шарика? Сопротивлением воздуха пренебречь.

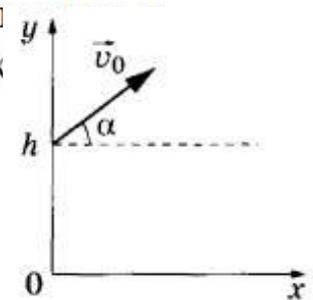
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

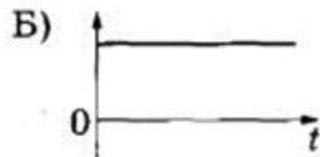
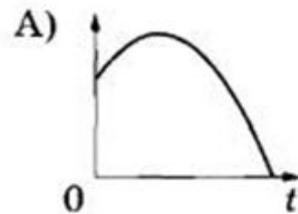
| Дальность полёта | Ускорение |
|------------------|-----------|
| 1 | 3 |

Задача 3

В момент $t = 0$ мячик бросают с начальной скоростью v_0 под углом α к горизонту с балкона высотой h (см. рисунок). Сопротивлением воздуха пренебречь. Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение мячика, от времени t . Установите соответствие между графиками физических величин, зависимости которых от времени эти графики представляют.



ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

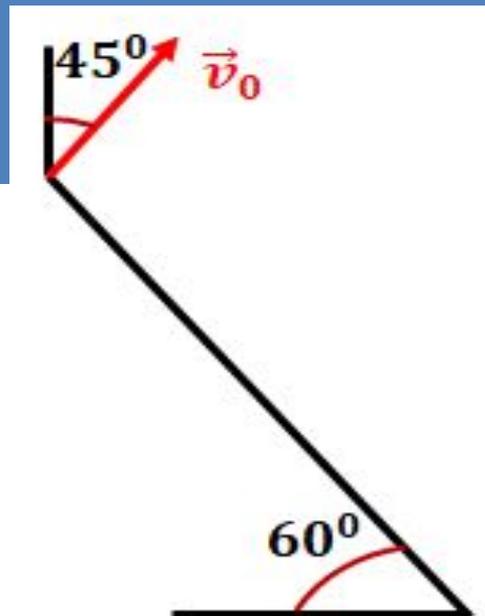
- 1) координата x мячика
- 2) проекция скорости мячика на ось x
- 3) проекция ускорения мячика на ось y
- 4) координата y мячика

Ответ:

| | |
|---|---|
| А | Б |
| 4 | 2 |

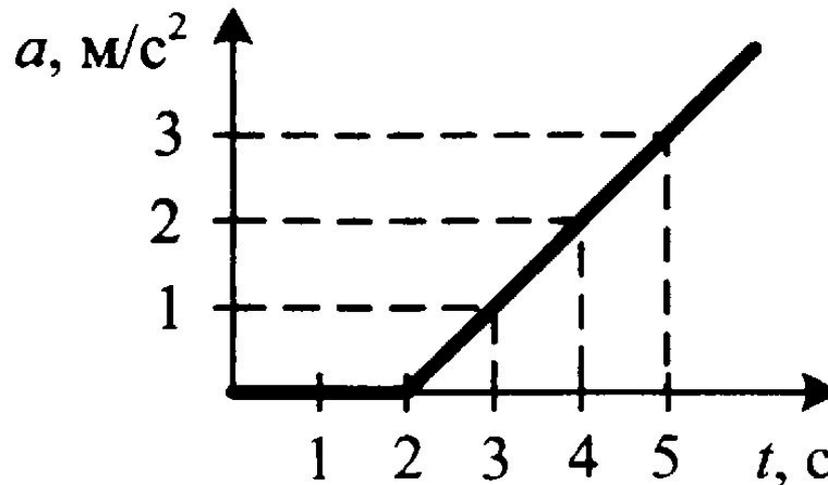
Задача 4

Лыжник отрывается от трамплина со скоростью 20 м/с, направленной под углом 45° к вертикали (см рисунок). Найдите расстояние от точки отрыва до точки приземления лыжника на гору, угол наклона которой 60° . (≈ 220 м)



Задача 5

К покоящемуся на шероховатой горизонтальной поверхности телу приложена нарастающая с течением времени сила тяги $F = bt$, где b — постоянная величина. На рисунке представлен график зависимости ускорения тела от времени действия силы. Определите коэффициент трения скольжения. **0,5**



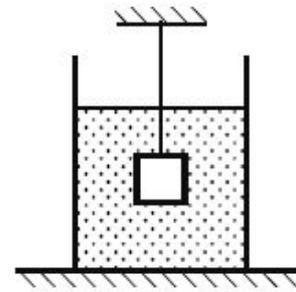
Задача 6

Кирпич массой 4 кг лежит на горизонтальной кладке стены, покрытой раствором, оказывая на неё давление 1250 Па. Какова площадь грани, на которой лежит кирпич? (320 см²)

Задача 7

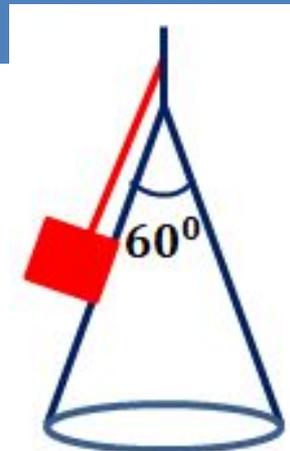
Груз массой $m = 2,0$ кг и объёмом $V = 10^{-3}$ м³, подвешенный на тонкой нити, целиком погружён в жидкость и не касается дна сосуда (см. рисунок). Модуль силы натяжения нити $T = 12$ Н. Найдите плотность жидкости.

Ответ: 800 кг/м³.



Задача 8

На поверхности конуса находится небольшое тело массой 100 г, привязанное к вершине нитью (см. рисунок). Угол при вершине конуса 60° . Конус начинают вращать, и при увеличении скорости вращения сила давления тела на поверхность конуса уменьшается, а при угловой скорости ω_0 тело перестает давить на поверхность. Определите силу давления тела на конус при скорости, равной половине угловой скорости ω_0 . ($0,375$ Н)



Задача 7

Спутники движутся вокруг Земли по круговым орбитам разных радиусов (масса спутника — m , радиус орбиты — R). Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Скорость спутника
- Б) Потенциальная энергия спутника

ФОРМУЛЫ

- 1) $v = \sqrt{\frac{GM_3}{R}}$
- 2) $v = \sqrt{2gR_3}$
- 3) $E_{\text{п}} = mgR_3$
- 4) $E_{\text{п}} = -G\frac{mM_3}{R}$

Ответ:

| А | Б |
|----------|----------|
| 1 | 4 |

Задача 8

Водитель при приближении к перекрёстку тормозит, при этом на автомобиль действует сила трения скольжения и скорость уменьшается в 2 раза. Начальная скорость автомобиля v_0 , коэффициент трения равен μ . На каком расстоянии произошло изменение скорости и какую при этом работу совершила сила трения?

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

К каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу ответа выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Расстояние, на котором произошло изменение скорости
- Б) Работа силы трения

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{v_0^2}{2g}$
- 2) $-\mu mgl$
- 3) $\frac{3v_0^2}{8\mu g}$
- 4) $-\frac{3mv_0^2}{8}$

Ответ:

| | |
|---|---|
| А | Б |
| 3 | 4 |

Задача 9

Человек взялся за конец лежащего на земле однородного стержня длиной 2 м и массой 100 кг и поднял этот конец на высоту 1 м. Какую работу он совершил? (Ответ дайте в джоулях.) Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 . (500 Дж)

Задача 10

С горки высотой $h = 2$ м и основанием $b = 5$ м съезжают санки, которые останавливаются, пройдя горизонтальный путь $S = 35$ м от основания горки. Найти коэффициент трения, считая его одинаковым на всем пути.
(0,05)

Задача 11

Мальчик на санках (их общая масса 50 кг) спустился с ледяной горы высотой 10 м. Сила трения при его движении по горизонтальной поверхности равна 100 Н. Какое расстояние проехал он по горизонтали до остановки? Считать, что по склону горы санки скользили без трения.

Ответ: 50 м.

Задача 12

Нить длиной **1 м**, на которой висит шарик массой **1 кг**, отклоняют на некоторый угол и отпускают. Определите ускорение шарика в момент начала движения, если в низшей точке траектории сила натяжения нити равнялась **20 Н**. ($8,7 \text{ м/с}^2$)



СибГИУ

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ

Институт фундаментального образования

Задача 13

Задача 14

Шарик массой $0,5 \text{ кг}$, падая с некоторой высоты, ударяется о наклонную плоскость и упруго отскакивает от неё без потери скорости. Угол наклона плоскости к горизонту 30° . За время удара плоскость получает приращение импульса, модуль которого равен $2 \text{ кг}\cdot(\text{м/с})$. Определите, на какую высоту (относительно точки отскока) поднимется тело. Ответ выразите в см. Какое время t пройдет от момента удара шарика о плоскость до момента, когда он будет находиться в наивысшей точке траектории?

Задача 15

Плот массой **120 кг** движется по реке со скоростью **5,3 м/с**. С берега на плот бросают груз массой **85 кг**, который летит со скоростью **12 м/с**, направленной перпендикулярно скорости плота. Определите потери механической энергии при абсолютно неупругом ударе груза о плот. Найти тангенс угла, под которым будет направлена к берегу скорость плота после того как на него упадет груз? ($\approx 3,6$ кДж)

Задача 16

Два шара массами $0,3$ кг и $0,2$ кг находятся на двух нитях, подвешенных в одной точке. Большой шар отклонили на угол 60° и отпустили. На какой максимальный угол отклонятся от вертикали оба шара, если соударение шаров абсолютно неупругое? Определите энергию, израсходованную на деформацию шаров при ударе.

Задача 17

Два шара массами $m_1 = 3$ кг и $m_2 = 2$ кг подвешены на нитях длиной $l = 1$ м. Первоначально шары соприкасаются между собой, затем больший шар отклонили от положения равновесия на угол $\alpha = 60^\circ$ и отпустили. Считая удар упругим, определите скорость второго шара после удара. ($\approx 3,8$ м/с)

Задача 18

Шайба ударяется о горизонтальную поверхность льда под углом 60° , а отскакивает под углом 30° к поверхности. Коэффициент трения шайбы о лед равен $0,04$. Действие силы тяжести за время удара не учитывать. Считая, что шайба движется поступательно, определите, какая часть энергии потеряна шайбой при ударе. ($\approx 0,7$)

Задача 19

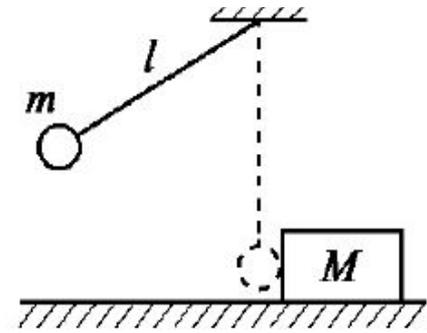
*В маленький шар массой $M = 250$ г, висящий на нити длиной $l = 50$ см, попадает и застревает в нём горизонтально летящая пуля массой $m = 10$ г. При какой минимальной скорости пули шар после этого совершит полный оборот в вертикальной плоскости? Сопротивлением воздуха пренебречь. **130***

Задача 20

Шайба соскальзывает с вершины гладкой сферической поверхности радиусом $R = 0,9$ м. Определите, на какой высоте, считая от вершины, тело оторвется от поверхности? (30 см)

Задача 21

Маленький шарик массой $m = 0,5$ кг подвешен на лёгкой нерастяжимой нити длиной $l = 0,8$ м, которая разрывается при силе натяжения $T_0 = 8,6$ Н. Шарик отведён от положения равновесия (оно показано на рисунке пунктиром) и отпущен. Когда шарик проходит положение равновесия, нить обрывается, и шарик тут же абсолютно неупруго сталкивается с бруском, лежащим неподвижно на гладкой горизонтальной поверхности стола. Скорость бруска после удара $u = 0,4$ м/с. Какова масса M бруска? Считать, что брусок после удара движется поступательно. **2,5 кг**

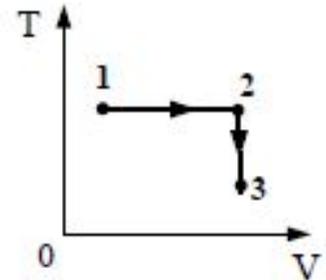


МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

Задача 1

Постоянная масса идеального газа участвует в процессе, показанном на рисунке. Наибольшее давление газа в процессе достигается

- 1) в точке 1
- 2) на всем отрезке 1–2
- 3) в точке 3
- 4) на всем отрезке 2–3

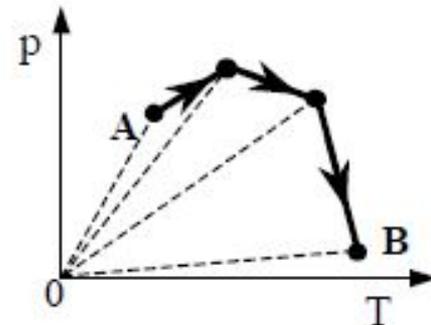


Задача 2

Пример 6

В сосуде, закрытом поршнем, находится идеальный газ. Процесс изменения состояния газа показан на диаграмме (см. рисунок). Как менялся объем газа при его переходе из состояния A в состояние B ?

- 1) все время увеличивался
- 2) все время уменьшался
- 3) сначала увеличивался, затем уменьшался
- 4) сначала уменьшался, затем увеличивался



Задача 3

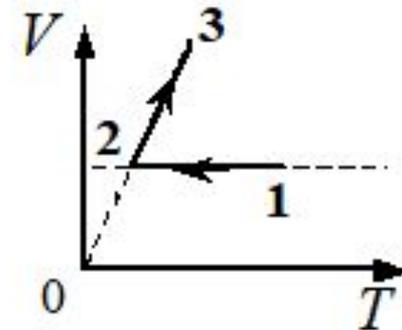
В воздушном насосе перекрыли выходное отверстие и быстро сжали воздух в цилиндре насоса. Какой процесс происходит с воздухом в цилиндре насоса?

- 1) *изобарный*
- 2) *изохорный*
- 3) *изотермический*
- 4) *адиабатный*

Задача 4

На V - T -диаграмме представлена зависимость объема идеального газа постоянной массы от абсолютной температуры. Как изменяется давление в процессе 1–2–3?

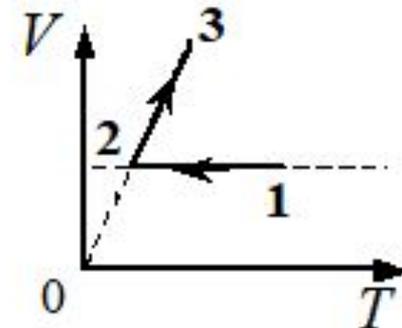
- 1) на участках 1–2 и 2–3 увеличивается
- 2) на участках 1–2 и 2–3 уменьшается
- 3) на участке 1–2 уменьшается, на участке 2–3 остается неизменным
- 4) на участке 1–2 не изменяется, на участке 2–3 увеличивается



Задача 5

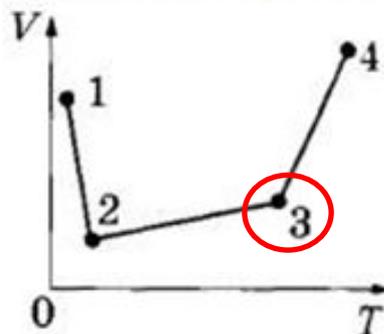
На V - T -диаграмме представлена зависимость объема идеального газа постоянной массы от абсолютной температуры. Как изменяется давление в процессе 1–2–3?

- 1) на участках 1–2 и 2–3 увеличивается
- 2) на участках 1–2 и 2–3 уменьшается
- 3) на участке 1–2 уменьшается, на участке 2–3 остается неизменным
- 4) на участке 1–2 не изменяется, на участке 2–3 увеличивается



Задача 6

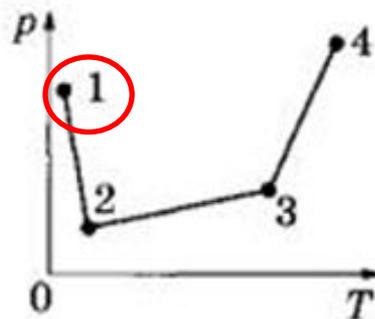
В сосуде находится идеальный газ. Процесс изобарного изменения состояния газа показан на диаграмме (см. рисунок). Масса газа в процессе изменялась.



В какой из точек диаграммы масса газа имеет наименьшее значение?

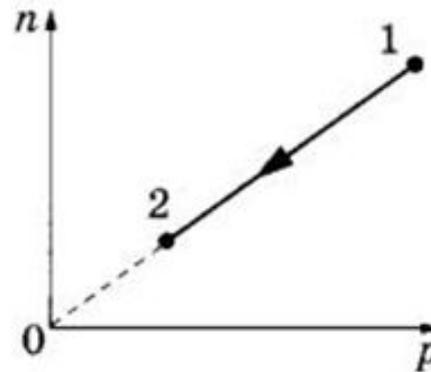
Задача 6

В сосуде находится идеальный газ. Процесс изохорного изменения состояния газа показан на диаграмме (см. рисунок). Масса газа в процессе изменялась. В какой из точек диаграммы масса газа имеет наибольшее значение?



Задача 7

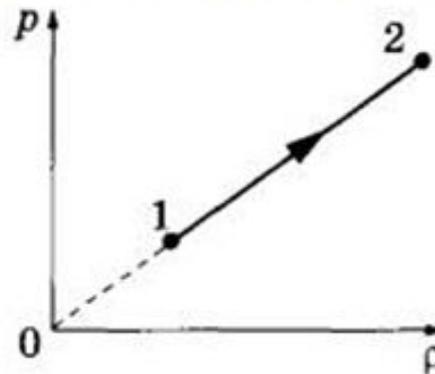
При переводе идеального газа из состояния 1 в состояние 2 концентрация молекул n пропорциональна давлению p (см. рисунок). Масса газа в процессе остаётся постоянной.



- 1) Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул газа остаётся неизменной.
- 2) Плотность газа уменьшается.
- 3) Абсолютная температура газа увеличивается.
- 4) Происходит изотермическое сжатие газа.
- 5) Среднеквадратическая скорость теплового движения молекул увеличивается.

Задача 8

При переводе идеального газа из состояния 1 в состояние 2 давление газа p пропорционально его плотности ρ . Масса газа в процессе остаётся постоянной.



- 1) Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул газа уменьшается.
- 2) Концентрация молекул газа уменьшается.
- 3) Абсолютная температура газа остаётся неизменной.
- 4) Происходит изотермическое сжатие газа.
- 5) Среднеквадратическая скорость теплового движения молекул увеличивается.

Задача 9

В цилиндрическом сосуде под поршнем находится газ. Поршень может перемещаться в сосуде без трения. На дне сосуда лежит стальной шарик (см. рисунок). Из сосуда выпускается половина газа при неизменной температуре.



- 1) Давление газа в сосуде остаётся неизменным.
- 2) Объём газа в этом процессе остаётся неизменным.
- 3) Плотность газа в этом процессе увеличивается.
- 4) Сила Архимеда, действующая на шарик, не изменяется.
- 5) Концентрация молекул газа в сосуде увеличивается.

Задача 10

В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 3 моль первого газа. Как изменились в результате парциальное давление первого газа и суммарное давление газов, если температура в сосуде поддерживалась неизменной?

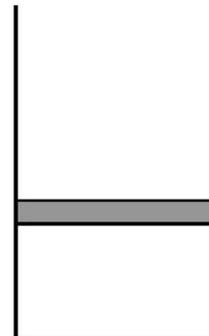
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

| Парциальное давление первого газа | Давление смеси газов в сосуде |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| | |

Задача 11

В цилиндрическом сосуде под поршнем находится газ. Поршень не закреплён и может перемещаться в сосуде без трения (см. рисунок). Газ медленно охлаждают. Как изменятся в результате этого давление газа и концентрация его молекул?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:



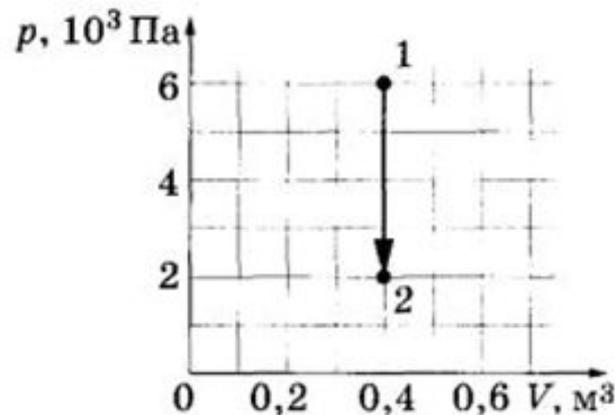
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Давление газа | Концентрация молекул газа |
|---------------|---------------------------|
| | |

Задача 12

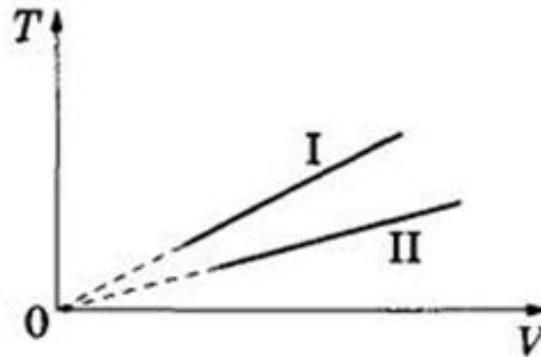
Во время опыта абсолютная температура воздуха в сосуде понизилась в 3 раза, и он перешёл из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок). Кран у сосуда был закрыт неплотно, и сквозь него мог просачиваться воздух.



Рассчитайте отношение $\frac{N_2}{N_1}$ числа молекул воздуха в сосуде в конце и начале опыта. Воздух считать идеальным газом.

Задача 13

На рисунке изображены графики двух процессов, проведённых с идеальным газом при одном и том же давлении.



Почему изобара I лежит выше изобары II? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.

Задача 14

В вертикальном цилиндре с гладкими стенками под массивным металлическим поршнем находится идеальный газ. В первоначальном состоянии 1 поршень опирается на жёсткие выступы на внутренней стороне стенок цилиндра (рис. 1), а газ занимает объём V_0 и находится под давлением p_0 , равным внешнему атмосферному. Его температура в этом состоянии равна T_0 . Газ медленно нагревают, и он переходит из состояния 1 в состояние 2, в котором давление газа равно $2p_0$, а его объём равен $2V_0$ (рис. 2). Количество вещества газа при этом не меняется. Постройте график зависимости объёма газа от его температуры при переходе из состояния 1 в состояние 2. Ответ поясните, указав, какие явления и закономерности Вы использовали для объяснения.

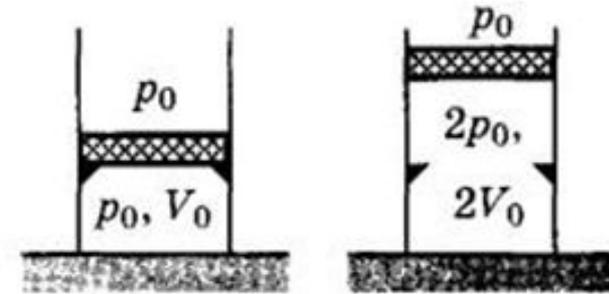
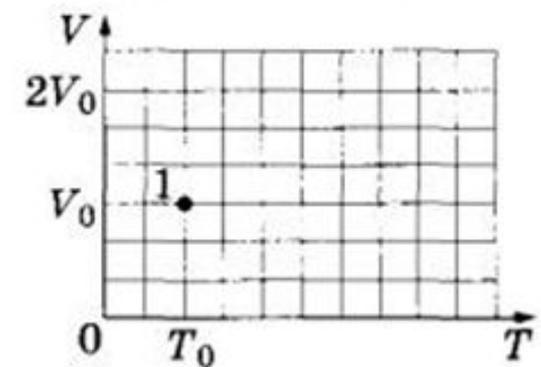


Рис. 1

Рис. 2



Задача 15

В вертикальном цилиндре с гладкими стенками под массивным металлическим поршнем находится идеальный газ. В первоначальном состоянии 1 поршень опирается на жёсткие выступы на внутренней стороне стенок цилиндра (рис. 1), а газ занимает объём V_0 и находится под давлением p_0 , равным внешнему атмосферному. Его температура в этом состоянии равна T_0 . Газ медленно нагревают, и он переходит из состояния 1 в состояние 2, в котором давление газа равно $2p_0$, а его объём равен $2V_0$ (рис. 2). Количество вещества газа при этом не меняется. Постройте график зависимости объёма газа от его температуры при переходе из состояния 1 в состояние 2. Ответ поясните, указав, какие явления и закономерности Вы использовали для объяснения.

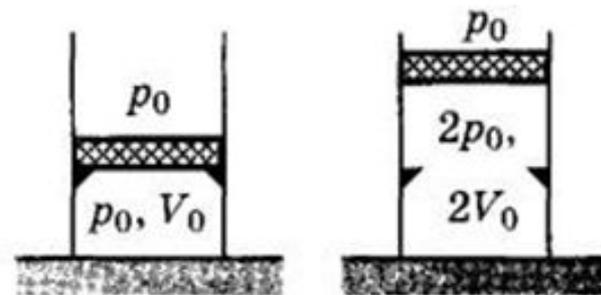
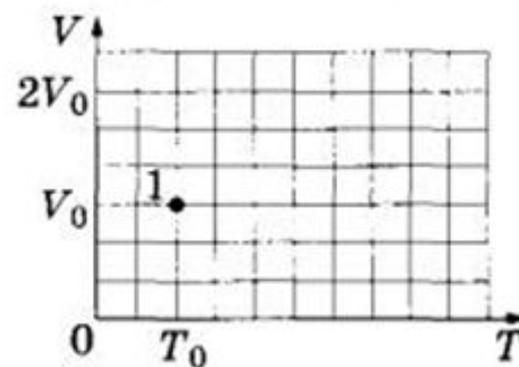


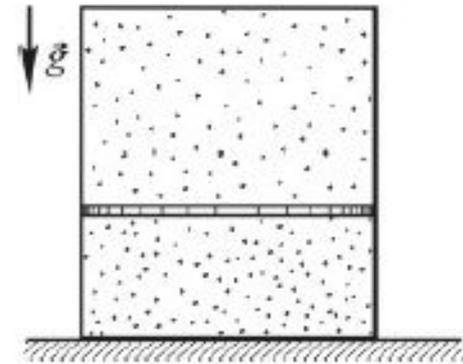
Рис. 1

Рис. 2



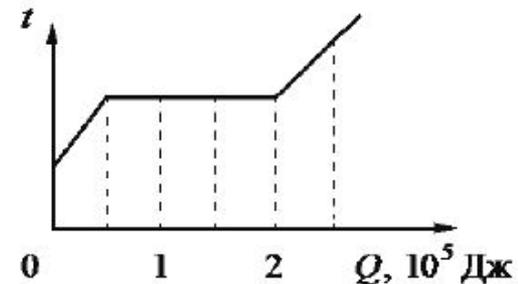
Задача 16

Вертикально расположенный замкнутый цилиндрический сосуд высотой 50 см разделен подвижным поршнем весом 110 Н на две части, в каждой из которых содержится одинаковое количество идеального газа при температуре 361 К. Сколько молей газа находится в каждой части цилиндра, если поршень находится на высоте 20 см от дна сосуда? Толщиной поршня пренебречь. **0,022 моль**



Задача 17

Вещество массой $0,5$ кг находится в сосуде под поршнем. На рисунке показан график изменения температуры t вещества по мере поглощения им теплоты Q . Первоначально вещество было в жидком состоянии. Какова удельная теплота парообразования вещества?



Ответ: _____ кДж/кг.

Задача 18

При сжатии идеального одноатомного газа при постоянном давлении внешние силы совершили работу 2000 Дж. Какое количество теплоты было передано при этом газом окружающим телам?

Ответ: 5000 Дж. В некотором процессе внутренняя энергия газа уменьшилась на 300 Дж, а газ совершил работу 500 Дж. Какое количество теплоты было сообщено газу? **(200 Дж)**

В некотором процессе газу было сообщено количество теплоты 900 Дж. Газ совершил работу 500 Дж. Как изменилась внутренняя энергия газа? **(Увеличилась на 400 Дж)**

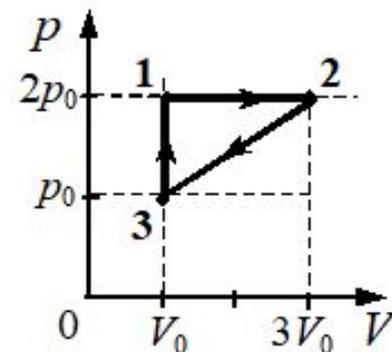
При передаче газу количества теплоты 300 Дж его внутренняя энергия уменьшилась на 100 Дж. Какую работу совершил газ? **(400 Дж)**

Идеальный газ отдал количество теплоты 600 Дж, при этом его внутренняя энергия увеличилась на 200 Дж. Чему равна работа, совершенная над газом? **(800 Дж)**

Внешние силы совершили над газом работу 500 Дж, при этом внутренняя энергия уменьшилась на 200 Дж. Определите количество теплоты, отданное газом. **(700 Дж)**

Задача 19

Одноатомный идеальный газ неизменной массы совершает циклический процесс, показанный на рисунке. За цикл от нагревателя газ получает количество теплоты $Q_H = 8$ кДж. Чему равна работа газа за цикл?



Температура нагревателя идеального теплового двигателя Карно 227°C , а температура холодильника 27°C . Рабочее тело двигателя совершает за цикл работу, равную 10 кДж. Какое количество теплоты получает рабочее тело от нагревателя за один цикл?

Тепловая машина с максимально возможным КПД имеет в качестве нагревателя резервуар с водой, а в качестве холодильника – сосуд со льдом при 0°C . При совершении машиной работы 1 МДж растаяло $12,1$ кг льда. Определите температуру воды в резервуаре.

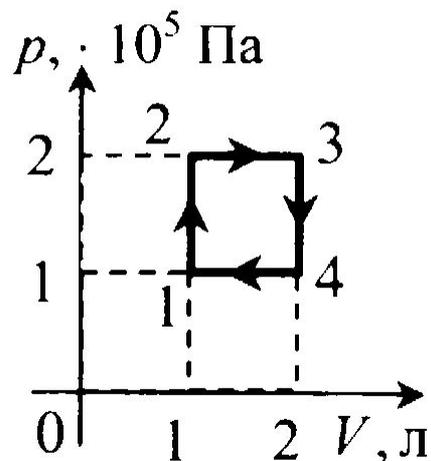
Ответ округлите до целых.

Ответ: _____ К.

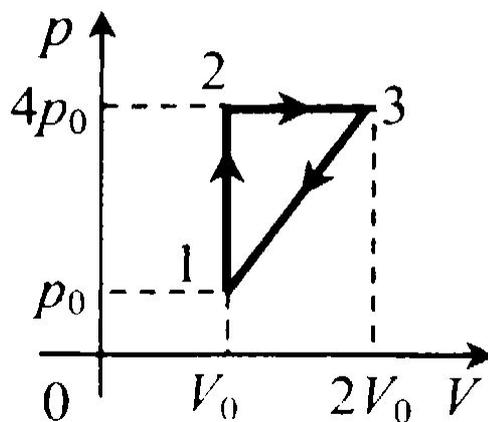
Задача 20

Определите КПД теплового процесса.

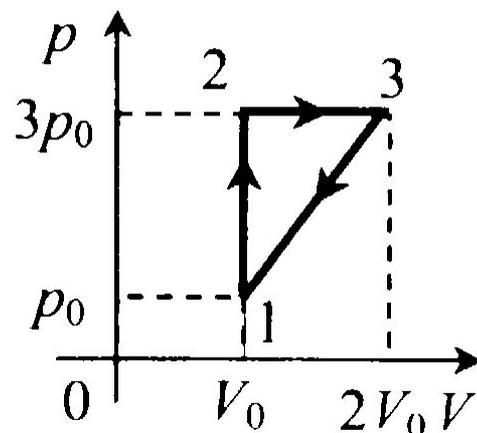
1.



2.

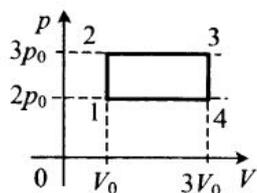


3.

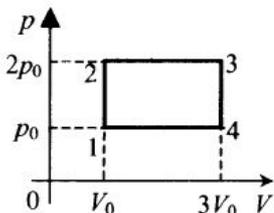


Задача 21

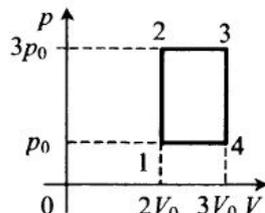
4.



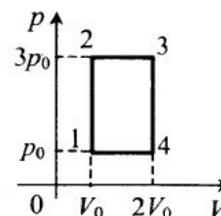
5.



6.

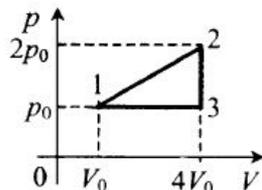


7.

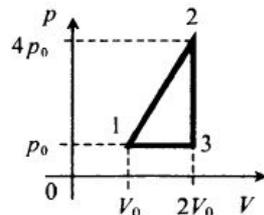


8. Идеальный одноатомный газ совершает замкнутый цикл, состоящий из двух изохорных и двух изобарных процессов. При изохорном нагревании давление газа увеличивается в 2 раза, а при изобарном нагревании объем увеличивается на 70%. Найдите КПД (в процентах) цикла.

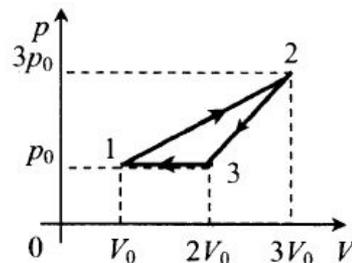
9.



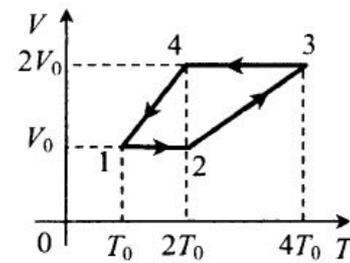
10.



11.



12.



Задача 16

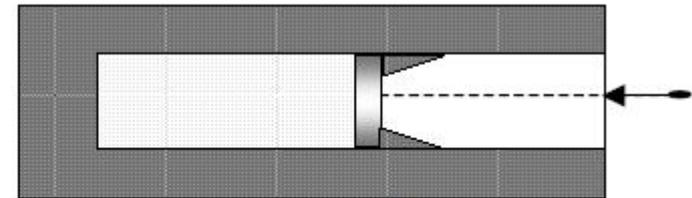
Давление влажного воздуха в сосуде под поршнем при температуре $t = 100$ °С равно $p_1 = 1,8 \cdot 10^5$ Па. Объем под поршнем изотермически уменьшили в $k = 4$ раза. При этом давление в сосуде увеличилось в $n = 3$ раза. Найдите относительную влажность φ воздуха в первоначальном состоянии. Утечкой вещества из сосуда пренебречь.

Задача 6

Воздушный шар с газонепроницаемой оболочкой массой 400 кг заполнен гелием. Он может удерживать в воздухе на высоте, где температура воздуха 17°C , а давление 10^5 Па, груз массой 225 кг. Какова масса гелия в оболочке шара? Считать, что оболочка шара не оказывает сопротивления изменению объема шара.

Пример 7.10

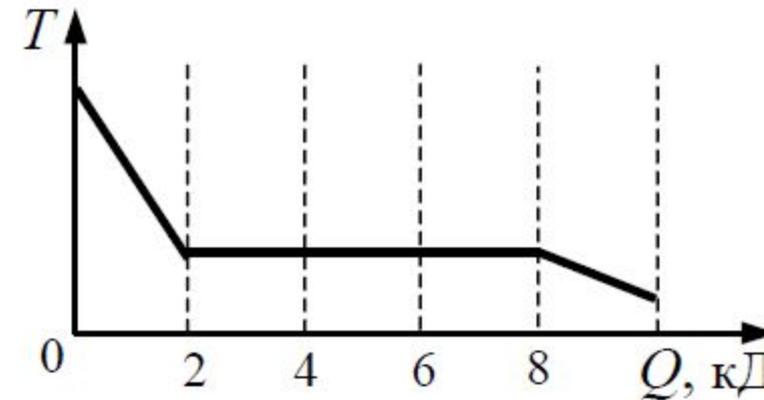
В вакууме закреплен горизонтальный цилиндр. В цилиндре находится 0,1 моль гелия, запятого поршнем. Поршень массой 90 г удерживается упорами и может скользить влево вдоль стенок цилиндра без трения. В поршень попадает пуля массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 400 м/с, и застревает в нем. Как изменится температура гелия в момент остановки поршня в крайнем левом положении? Считать, что за время движения поршня газ не успевает обменяться теплом с сосудом и поршнем.



$$\Delta T = 64 \text{ K}$$

Задача 6

Зависимость температуры $0,2 \text{ кг}$ первоначально газообразного вещества от количества выделенной им теплоты представлена на рисунке. Какова удельная теплота парообразования этого вещества?



- 1) 40 кДж/кг 2) 30 кДж/кг 3) $1,6 \text{ кДж/кг}$ 4) $1,2 \text{ кДж/кг}$

Ответ: 2.

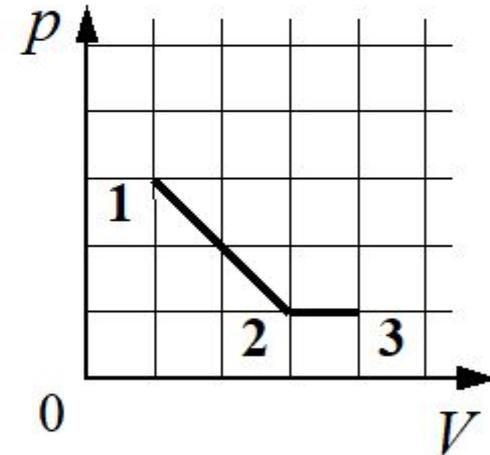
В процессе эксперимента внутренняя энергия газа уменьшилась на 40 кДж , при этом он совершил работу 35 кДж . Следовательно, в результате теплообмена газ отдал окружающей среде

- 1) 75 кДж 2) 40 кДж 3) 35 кДж 4) 5 кДж

Ответ: 1

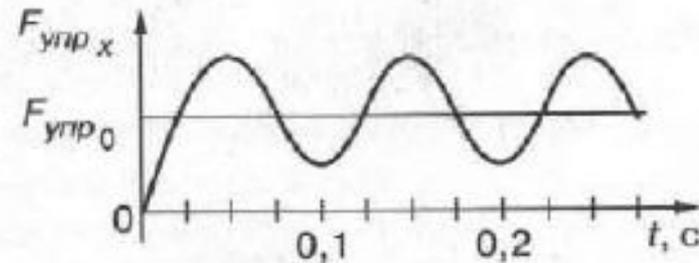
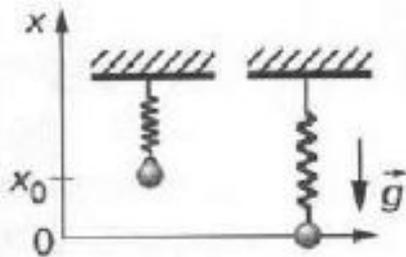
Задача 6

На рисунке показано, как менялось давление газа в зависимости от его объема при переходе из состояния 1 в состояние 2, а затем в состояние 3. Каково отношение работ газа $\frac{A_{12}}{A_{23}}$ на этих двух отрезках pV -диаграммы?



Задача 7

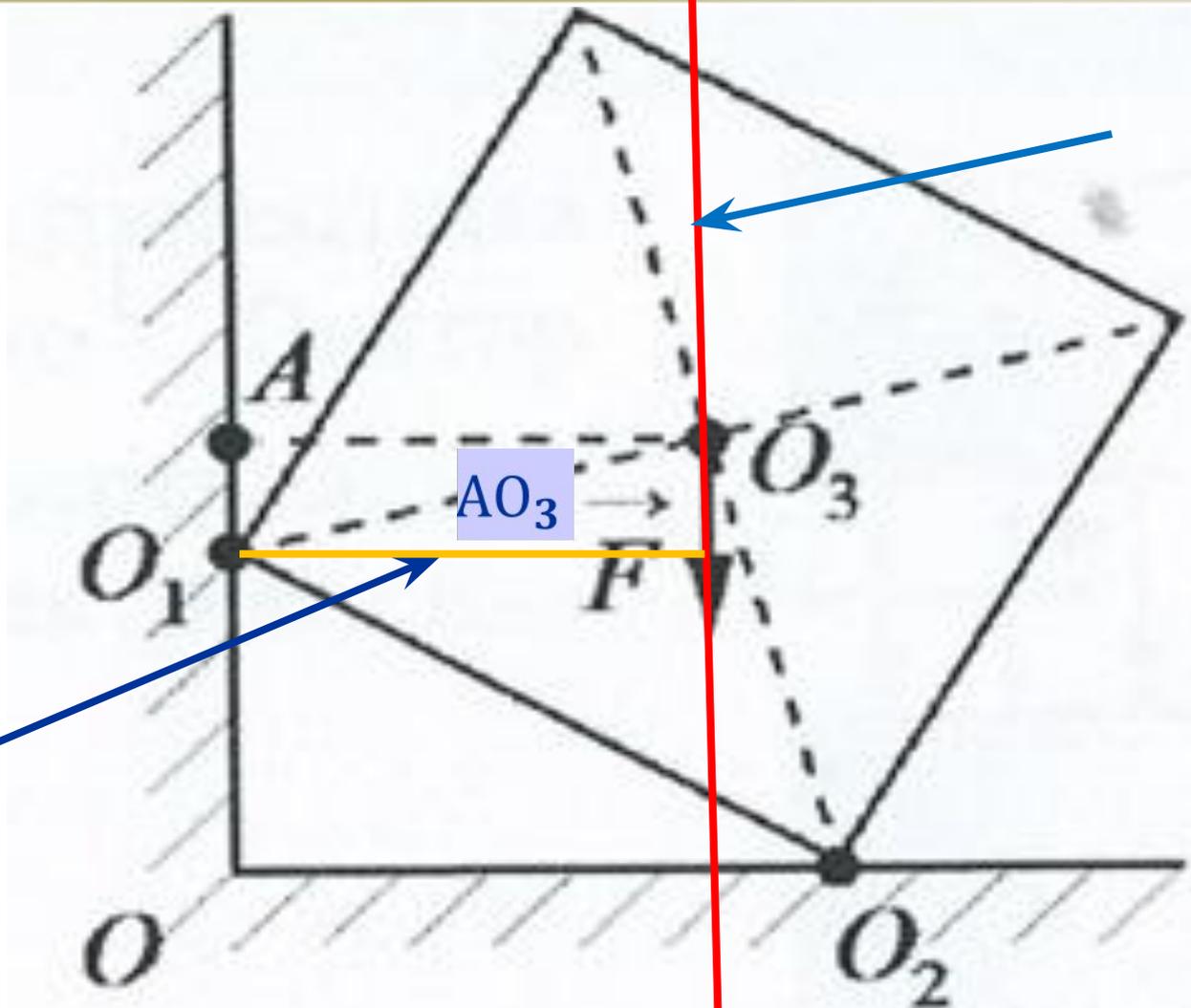
Шарик массой 100 г подвешивают к недеформированной пружине жёсткостью 10 Н/м. На рисунке показано изменение силы упругости со временем. Выберите два верных утверждения на основании анализа представленного графика и в таблице ответа укажите их номера.



- 1) сила упругости увеличивается со временем при движении шарика до положения равновесия, затем она не изменяется
- 2) период колебаний пружинного маятника равен 0,628 с
- 3) кинетическая энергия шарика изменяется по закону: $E_k = E_0 \cos \omega t$, E_0 — максимальное значение кинетической энергии
- 4) шарик колеблется около положения равновесия, определяемого условием $mg = kx_0$
- 5) потенциальная энергия системы шарик—пружина постоянна

Задача 6

Однородный куб опирается одним ребром на пол, другим на вертикальную стену (см. рисунок). Чему равно плечо силы тяжести \vec{F} относительно оси, проходящей через точку O_1 перпендикулярно плоскости чертежа? (38% выполнения)

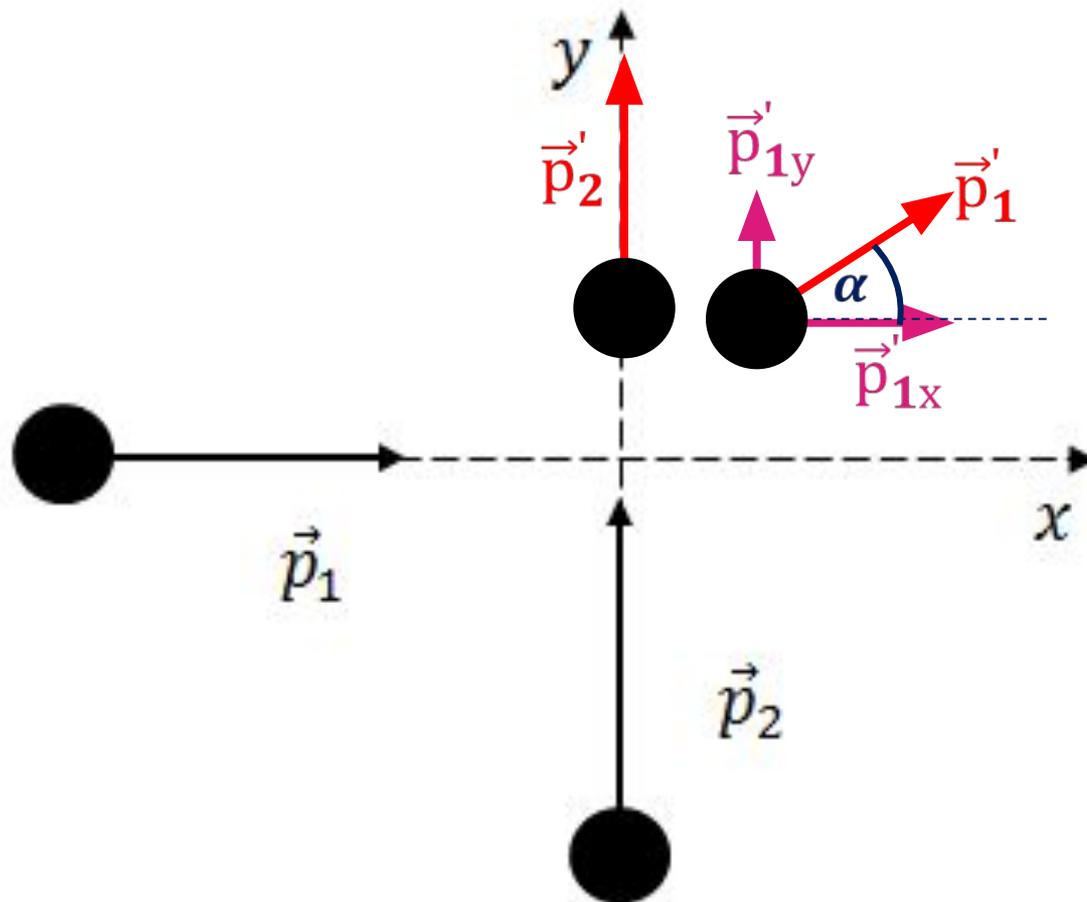


Линия
действия
силы

Плечо
силы

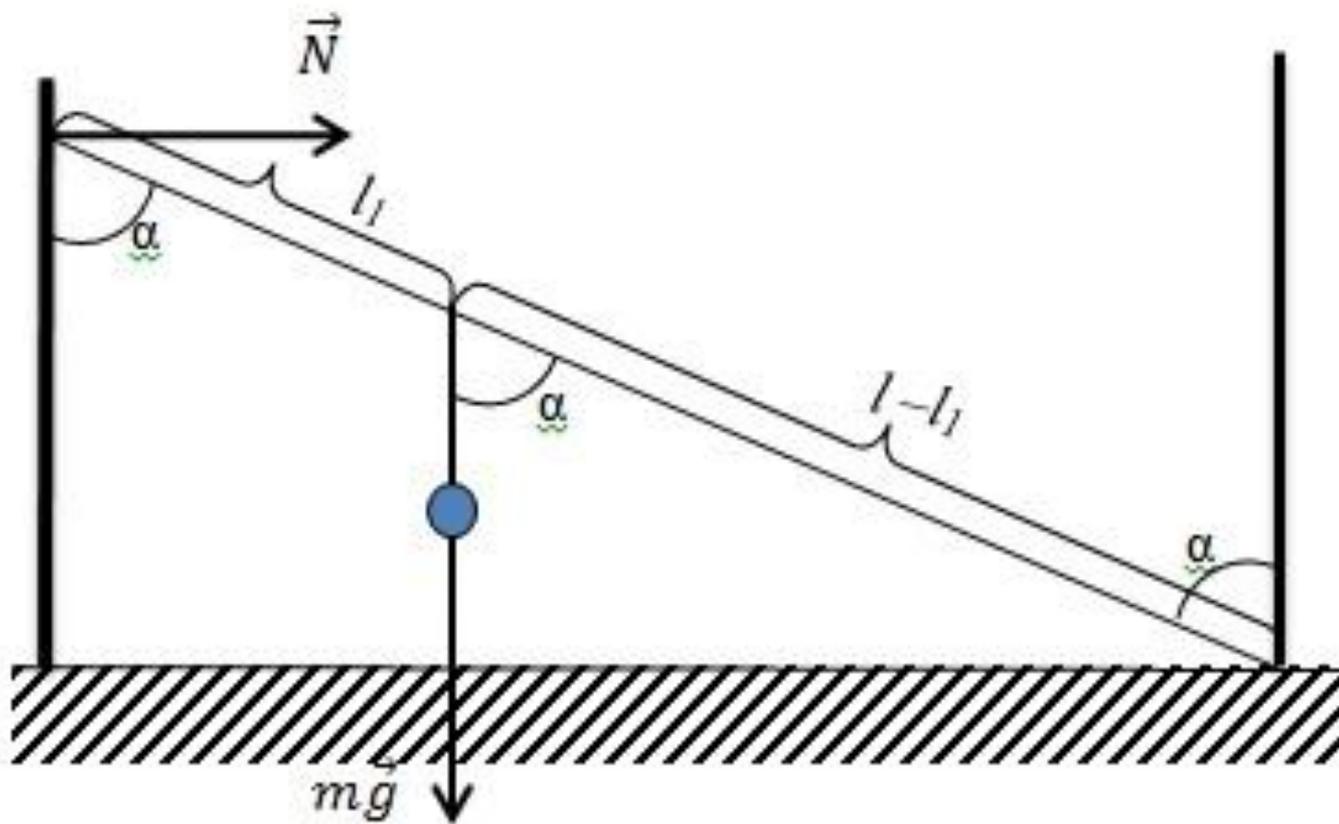
Задача 1

По гладкой горизонтальной плоскости движутся вдоль осей x и y две шайбы с импульсами, равными по модулю $p_1 = 2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ и $p_2 = 3,5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ (см. рисунок). После их соударения вторая шайба продолжает двигаться по оси y в прежнем направлении. Модуль импульса первой шайбы после удара равен $p_1' = 2,5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Найдите модуль импульса второй шайбы после удара.



Задача 3

Невесомый стержень длиной 1 м, находящийся в ящике с гладким дном и стенками, составляет угол $\alpha = 45^\circ$ с вертикалью (см. рисунок). К стержню на расстоянии 25 см от его левого конца подвешен на нити шар массой 2 кг. Каков модуль силы N , действующей на стержень со стороны левой стенки ящика?



Задача 4

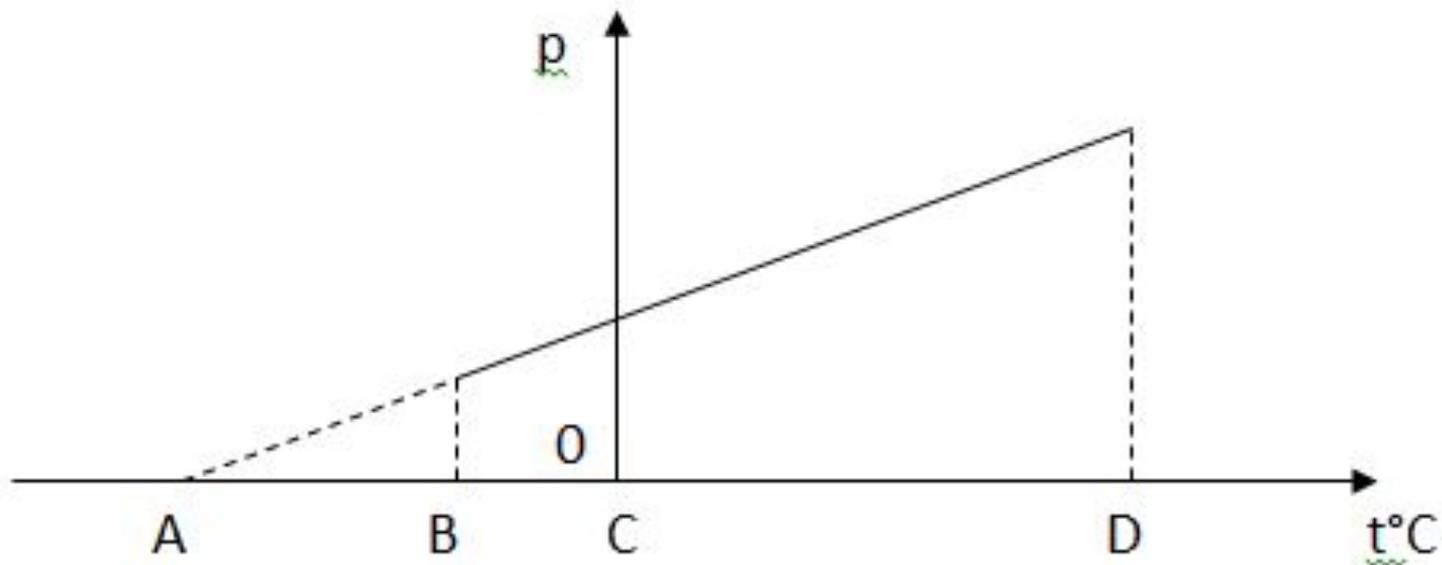
На горизонтальном полу стоит ящик массой 10 кг. Коэффициент трения между полом и ящиком равен 0,25. К ящику в горизонтальном направлении прикладывают силу 16 Н, и он остается в покое. Какова сила трения между ящиком и полом?

Задача 5

На горизонтальном столе покоится брусок массой 2 кг. Коэффициент трения между столом и бруском равен 0,2. К бруску в горизонтальном направлении прикладывают силу 3 Н. Какое ускорение приобретает брусок под действием этой силы?

Задача 7

На рисунке приведен график зависимости давления некоторой массы идеального газа от температуры при постоянном объеме. Какая точка на горизонтальной оси соответствует абсолютному нулю температуры?



Задача 8

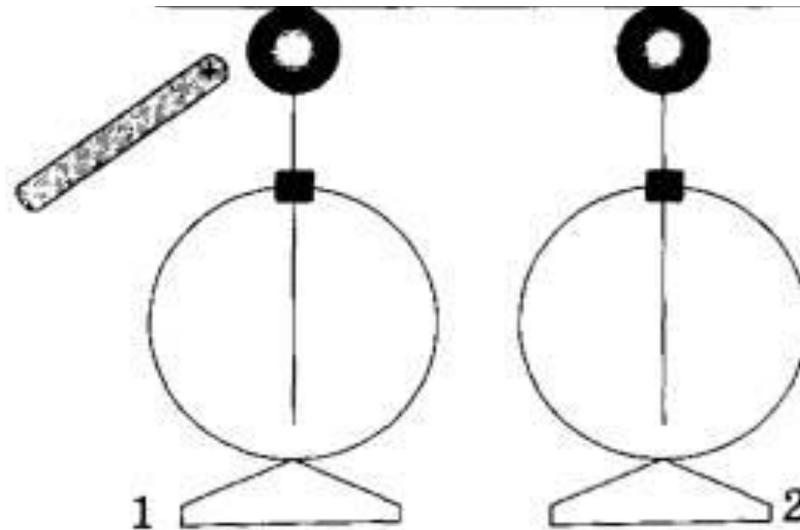
Найдите максимальный КПД тепловой машины с температурой нагревателя 227°C и температурой холодильника 27°C .

Задача 9

Относительная влажность воздуха в цилиндре под поршнем равна 60%. Воздух изотермически сжали, уменьшив его объем в два раза. Чему стала равна относительная влажность воздуха?

Задача 10

Учитель поднес отрицательно заряженную палочку к шару электрометра, затем другой рукой коснулся шара электрометра, заземлив его. Далее он снял руку с шара (убрал заземление), после чего убрал и палочку. Каков по знаку заряд шара и стрелки?



Задача 11

Напряженность электрического поля измеряют с помощью пробного заряда q_{II} . Как изменится модуль напряженности измеряемого поля, если величину пробного заряда уменьшить в n раз?

Задача 12

Как изменится емкость плоского конденсатора, если заряд каждой из обкладок увеличить в n раз?