

Задачи олимпиады: Физика 10 класс (2 попытка)

Задача 1

Задача 1 #1 ID 4860

Материальная точка движется по оси OX лабораторной системы отсчета. Начиная с момента времени $t = 0$, координата x точки и проекция V_X скорости связаны соотношением $x = \alpha V_x^2 + \beta$, здесь $\alpha = -2 \text{ с}^2/\text{м}$, $\beta = 2 \text{ м}$. В начальный момент точка находится в начале отсчета и движется в положительном направлении оси OX .

Найдите координату x точки в момент времени $T = 12 \text{ с}$. Ответ приведите в $[\text{м}]$ с округлением до целого числа.

999976294860

Задача 1 #2 ID 4861

Материальная точка движется по оси OX лабораторной системы отсчета. Начиная с момента времени $t = 0$, координата x точки и проекция V_X скорости связаны соотношением $x = \alpha V_x^2 + \beta$, здесь $\alpha = -3 \text{ с}^2/\text{м}$, $\beta = 3 \text{ м}$. В начальный момент точка находится в начале отсчета и движется в положительном направлении оси OX .

Найдите координату x точки в момент времени $T = 18 \text{ с}$. Ответ приведите в $[\text{м}]$ с округлением до целого числа.

999976294861

Задача 1 #3 ID 4862

Материальная точка движется по оси OX лабораторной системы отсчета. Начиная с момента времени $t = 0$, координата x точки и проекция V_X скорости связаны соотношением $x = \alpha V_x^2 + \beta$, здесь $\alpha = -1 \text{ с}^2/\text{м}$, $\beta = 4 \text{ м}$. В начальный момент точка находится в начале отсчета и движется в положительном направлении оси OX .

Найдите координату x точки в момент времени $T = 12 \text{ с}$. Ответ приведите в $[\text{м}]$ с округлением до целого числа.

999976294862

Задача 1 #4 ID 4863

Материальная точка движется по оси OX лабораторной системы отсчета. Начиная с момента времени $t = 0$, координата x точки и проекция V_X скорости связаны соотношением $x = \alpha V_x^2 + \beta$, здесь $\alpha = -4 \text{ с}^2/\text{м}$, $\beta = 1 \text{ м}$. В начальный момент точка находится в начале отсчета и движется в положительном направлении оси OX .

Найдите координату x точки в момент времени $T = 12 \text{ с}$. Ответ приведите в $[\text{м}]$ с округлением до целого числа.

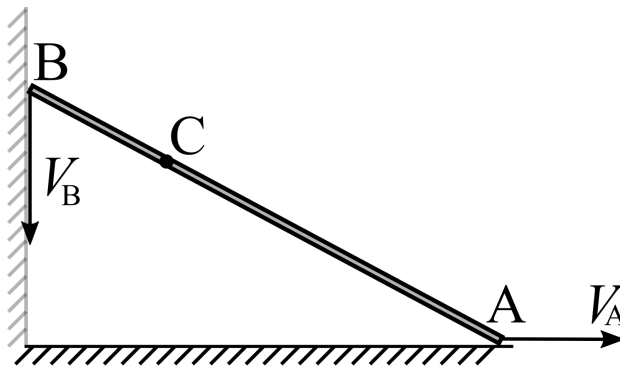
999976294863

Задача 2

Задача 2 #5 ID 4864

Концы движущегося стержня скользят по сторонам прямого угла (см. рис.). В некоторый момент скорость точки A равна $V_A = 3 \text{ м/с}$, скорость точки B равна $V_B = 7 \text{ м/с}$. Точка C делит стержень в отношении $\frac{AC}{CB} = 3$.

Найдите скорость точки C в этот момент. Ответ приведите в $[\text{м/с}]$ с округлением до десятых.

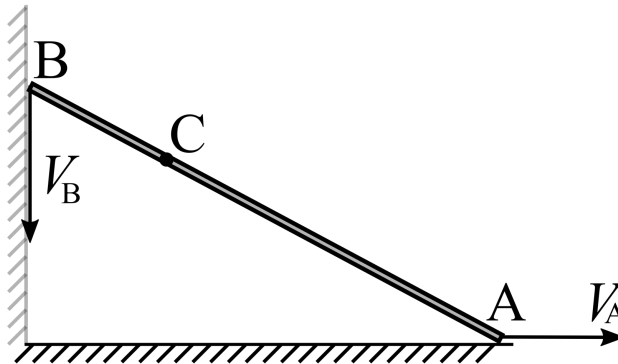


999976294864

Задача 2 #6 ID 4865

Концы движущегося стержня скользят по сторонам прямого угла (см. рис.). В некоторый момент скорость точки A равна $V_A = 2$ м/с, скорость точки B равна $V_B = 5$ м/с. Точка C делит стержень в отношении $\frac{AC}{CB} = 4$.

Найдите скорость точки C в этот момент. Ответ приведите в [м/с] с округлением до десятых.

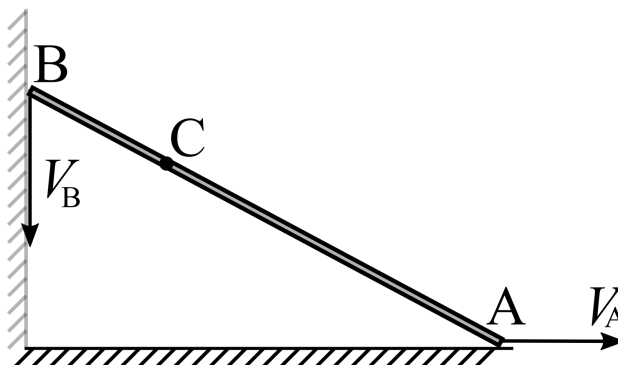


999976294865

Задача 2 #7 ID 4866

Концы движущегося стержня скользят по сторонам прямого угла (см. рис.). В некоторый момент скорость точки A равна $V_A = 3$ м/с, скорость точки B равна $V_B = 5$ м/с. Точка C делит стержень в отношении $\frac{AC}{CB} = 2$.

Найдите скорость точки C в этот момент. Ответ приведите в [м/с] с округлением до десятых.

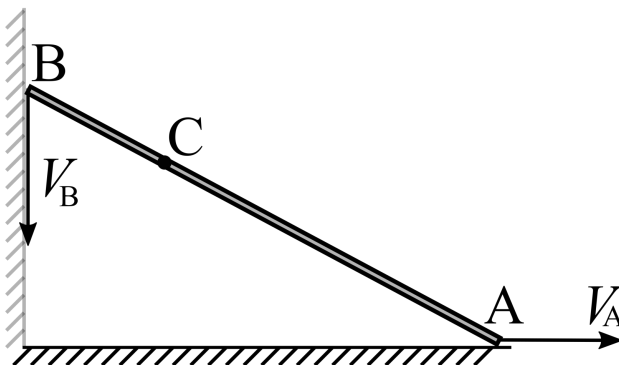


999976294866

Задача 2 #8 ID 4867

Концы движущегося стержня скользят по сторонам прямого угла (см. рис.). В некоторый момент скорость точки A равна $V_A = 3$ м/с, скорость точки B равна $V_B = 8$ м/с. Точка C делит стержень в отношении $\frac{AC}{CB} = 5$.

Найдите скорость точки C в этот момент. Ответ приведите в [м/с] с округлением до десятых.



999976294867

Задача 3

Задача 3 #9 ID 4868

Колечко покоится на вершине гладкой проволочной параболы $y = y_0 - Ax^2$, здесь $A = 14$ м⁻¹, $y_0 > 0$, координаты x, y, y_0 измерены в метрах. Проволочная парабола расположена в вертикальной плоскости.

Какую начальную скорость следует сообщить колечку, чтобы сила, с которой колечко действует на проволоку, была равна нулю в течение всего времени движения? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой. Ответ приведите в [м/с] с округлением до десятых.

999976294868

Задача 3 #10 ID 4869

Колечко покоится на вершине гладкой проволочной параболы $y = y_0 - Ax^2$, здесь $A = 31 \text{ м}^{-1}$, $y_0 > 0$, координаты x, y, y_0 измерены в метрах. Проволочная парабола расположена в вертикальной плоскости.

Какую начальную скорость следует сообщить колечку, чтобы сила, с которой колечко действует на проволоку, была равна нулю в течение всего времени движения? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой. Ответ приведите в $[\text{м/с}]$ с округлением до десятых.

999976294869

Задача 3 #11 ID 4870

Колечко покоится на вершине гладкой проволочной параболы $y = y_0 - Ax^2$, здесь $A = 55 \text{ м}^{-1}$, $y_0 > 0$, координаты x, y, y_0 измерены в метрах. Проволочная парабола расположена в вертикальной плоскости.

Какую начальную скорость следует сообщить колечку, чтобы сила, с которой колечко действует на проволоку, была равна нулю в течение всего времени движения? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой. Ответ приведите в $[\text{м/с}]$ с округлением до десятых.

999976294870

Задача 3 #12 ID 4871

Колечко покоится на вершине гладкой проволочной параболы $y = y_0 - Ax^2$, здесь $A = 124 \text{ м}^{-1}$, $y_0 > 0$, координаты x, y, y_0 измерены в метрах. Проволочная парабола расположена в вертикальной плоскости.

Какую начальную скорость следует сообщить колечку, чтобы сила, с которой колечко действует на проволоку, была равна нулю в течение всего времени движения? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой. Ответ приведите в $[\text{м/с}]$ с округлением до десятых.

999976294871

Задача 4

Задача 4 #13 ID 4872

На шероховатой горизонтальной плоскости расположен клин. Шайбу удерживают на шероховатой наклонной плоскости клина, образующей с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$, а затем отпускают. Шайба движется по покоящемуся клину с нулевой начальной скоростью. Горизонтальная составляющая силы, с которой клин действует на плоскость, равна $F = 5 \text{ Н}$.

Найдите кинетическую энергию шайбы после перемещения на $S = 1,3 \text{ м}$ от точки старта. Ответ приведите в [Дж] с округлением до десятых.

999976294872

Задача 4 #14 ID 4873

На шероховатой горизонтальной плоскости расположен клин. Шайбу удерживают на шероховатой наклонной плоскости клина, образующей с горизонтом угол $\alpha = 27^\circ$, а затем отпускают. Шайба движется по покоящемуся клину с нулевой начальной скоростью. Горизонтальная составляющая силы, с которой клин действует на плоскость, равна $F = 4 \text{ Н}$.

Найдите кинетическую энергию шайбы после перемещения на $S = 0,8 \text{ м}$ от точки старта. Ответ приведите в [Дж] с округлением до десятых.

999976294873

Задача 4 #15 ID 4874

На шероховатой горизонтальной плоскости расположен клин. Шайбу удерживают на шероховатой наклонной плоскости клина, образующей с горизонтом угол $\alpha = 39^\circ$, а затем отпускают. Шайба движется по покоящемуся клину с нулевой начальной скоростью. Горизонтальная составляющая силы, с которой клин действует на плоскость, равна $F = 7 \text{ Н}$.

Найдите кинетическую энергию шайбы после перемещения на $S = 0,6 \text{ м}$ от точки старта. Ответ приведите в [Дж] с округлением до десятых.

999976294874

Задача 4 #16 ID 4875

На шероховатой горизонтальной плоскости расположен клин. Шайбу удерживают на шероховатой наклонной плоскости клина, образующей с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$, а затем отпускают. Шайба движется по покоящемуся клину с нулевой начальной скоростью. Горизонтальная составляющая силы, с которой клин действует на плоскость, равна $F = 4 H$.

Найдите кинетическую энергию шайбы после перемещения на $S = 0,5$ м от точки старта. Ответ приведите в [Дж] с округлением до десятых.

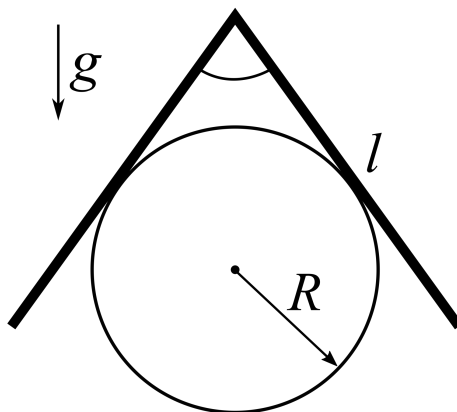
999976294875

Задача 5

Задача 5 #17 ID 4876

Два шарнирно соединенных стержня покоятся на цилиндре. Стержни однородные, масса каждого стержня $m = 0,3$ кг, длина каждого стержня в два раза больше диаметра цилиндра. Ось цилиндра горизонтальная. Все поверхности гладкие.

Найдите модуль силы, с которой шарнир действует на каждый стержень. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ответ приведите в [Н] с округлением до целого числа.

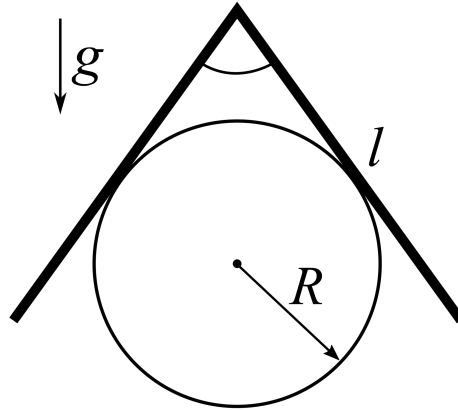


999976294876

Задача 5 #18 ID 4877

Два шарнирно соединенных стержня покоятся на цилиндре. Стержни однородные, масса каждого стержня $m = 0,5$ кг, длина каждого стержня в два раза больше диаметра цилиндра. Ось цилиндра горизонтальная. Все поверхности гладкие.

Найдите модуль силы, с которой шарнир действует на каждый стержень. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ответ приведите в [Н] с округлением до целого числа.

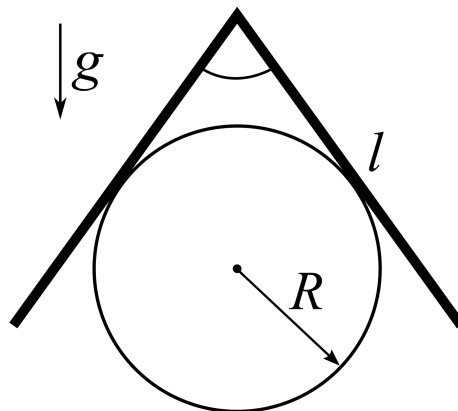


999976294877

Задача 5 #19 ID 4878

Два шарнирно соединенных стержня покоятся на цилиндре. Стержни однородные, масса каждого стержня $m = 0,7$ кг, длина каждого стержня в два раза больше диаметра цилиндра. Ось цилиндра горизонтальная. Все поверхности гладкие.

Найдите модуль силы, с которой шарнир действует на каждый стержень. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ответ приведите в [Н] с округлением до целого числа.

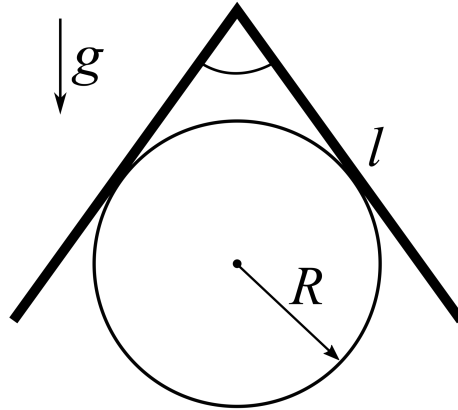


999976294878

Задача 5 #20 ID 4879

Два шарнирно соединенных стержня покоятся на цилиндре. Стержни однородные, масса каждого стержня $m = 0,9$ кг, длина каждого стержня в два раза больше диаметра цилиндра. Ось цилиндра горизонтальная. Все поверхности гладкие.

Найдите модуль силы, с которой шарнир действует на каждый стержень. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ответ приведите в [Н] с округлением до целого числа.



999976294879

Задача 6

Задача 6 #21 ID 4880

Мешок с песком падает на длинную шероховатую доску, лежащую на гладкой горизонтальной поверхности, и безотрывно скользит по доске. Масса мешка в $n = 8$ раз меньше массы доски. Перед соударением с доской мешок движется со скоростью $V_0 = 9$ м/с под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту. Коэффициент трения скольжения мешка по доске $\mu = 0,2$ и не зависит от скорости и силы давления мешка на доску. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Доска и мешок движутся поступательно.

Через какое время T мешок остановится на доске? Действие силы тяжести в процессе соударения мешка с доской считайте пренебрежимо малым. Ответ приведите в [с] с округлением до десятых.

999976294880

Задача 6 #22 ID 4881

Мешок с песком падает на длинную шероховатую доску, лежащую на гладкой горизонтальной поверхности, и безотрывно скользит по доске. Масса мешка в $n = 6$ раз меньше массы доски. Перед соударением с доской мешок движется со скоростью $V_0 = 8 \text{ м/с}$ под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Коэффициент трения скольжения мешка по доске $\mu = 0,4$ и не зависит от скорости и силы давления мешка на доску. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Доска и мешок движутся поступательно.

Через какое время T мешок остановится на доске? Действие силы тяжести в процессе соударения мешка с доской считайте пренебрежимо малым. Ответ приведите в [с] с округлением до десятых.

999976294881

Задача 6 #23 ID 4882

Мешок с песком падает на длинную шероховатую доску, лежащую на гладкой горизонтальной поверхности, и безотрывно скользит по доске. Масса мешка в $n = 17$ раз меньше массы доски. Перед соударением с доской мешок движется со скоростью $V_0 = 11 \text{ м/с}$ под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту. Коэффициент трения скольжения мешка по доске $\mu = 0,3$ и не зависит от скорости и силы давления мешка на доску. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Доска и мешок движутся поступательно.

Через какое время T мешок остановится на доске? Действие силы тяжести в процессе соударения мешка с доской считайте пренебрежимо малым. Ответ приведите в [с] с округлением до десятых.

999976294882

Задача 6 #24 ID 4883

Мешок с песком падает на длинную шероховатую доску, лежащую на гладкой горизонтальной поверхности, и безотрывно скользит по доске. Масса мешка в $n = 15$ раз меньше массы доски. Перед соударением с доской мешок движется со скоростью $V_0 = 10 \text{ м/с}$ под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. Коэффициент трения скольжения мешка по доске $\mu = 0,3$ и не зависит от скорости и силы давления мешка на доску. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Доска и мешок движутся поступательно.

Через какое время T мешок остановится на доске? Действие силы тяжести в процессе соударения мешка с доской считайте пренебрежимо малым. Ответ приведите в [с] с округлением до десятых.

999976294883

Задача 7

Задача 7 #25 ID 4884

Искусственная планета обращается вокруг Солнца. При наблюдении с Земли за этой планетой максимальный угол между направлением на Солнце и на планету равен $\alpha = 15^\circ$.

Найдите период обращения искусственной планеты вокруг Солнца. Считайте, что Земля и искусственная планета движутся вокруг Солнца по окружностям, лежащим в одной плоскости. Период обращения Земли вокруг Солнца $T_1 = 365$ суток. Ответ приведите в сутках с округлением до целых.

999976294884

Задача 7 #26 ID 4885

Искусственная планета обращается вокруг Солнца. При наблюдении с Земли за этой планетой максимальный угол между направлением на Солнце и на планету равен $\alpha = 25^\circ$.

Найдите период обращения искусственной планеты вокруг Солнца. Считайте, что Земля и искусственная планета движутся вокруг Солнца по окружностям, лежащим в одной плоскости. Период обращения Земли вокруг Солнца $T_1 = 365$ суток. Ответ приведите в сутках с округлением до целых.

999976294885

Задача 7 #27 ID 4886

Искусственная планета обращается вокруг Солнца. При наблюдении с Земли за этой планетой максимальный угол между направлением на Солнце и на планету равен $\alpha = 39^\circ$.

Найдите период обращения искусственной планеты вокруг Солнца. Считайте, что Земля и искусственная планета движутся вокруг Солнца по окружностям, лежащим в одной плоскости. Период обращения Земли вокруг Солнца $T_1 = 365$ суток. Ответ приведите в сутках с округлением до целых.

999976294886

Задача 7 #28 ID 4887

Искусственная планета обращается вокруг Солнца. При наблюдении с Земли за этой планетой максимальный угол между направлением на Солнце и на планету равен $\alpha = 60^\circ$.

Найдите период обращения искусственной планеты вокруг Солнца. Считайте, что Земля и искусственная планета движутся вокруг Солнца по окружностям, лежащим в одной плоскости. Период обращения Земли вокруг Солнца $T_1 = 365$ суток. Ответ приведите в сутках с округлением до целых.

999976294887

Задача 8

Задача 8 #29 ID 4888

В простейшей модели атмосферы Венеры предполагалось, что планету окружает атмосфера, состоящая из углекислого газа, высота атмосферы $H = 20$ км, плотность атмосферы одинакова на всех высотах.

Какова в этой модели температура атмосферы вблизи поверхности Венеры? Ускорение свободного падения у поверхности Венеры $g = 8,8 \text{ м/с}^2$. Молярная масса углекислого газа $\mu = 44 \text{ г/моль}$. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$. Углекислый газ считайте идеальным газом. Ответ приведите в [К] с округлением до целого числа.

999976294888

Задача 8 #30 ID 4889

В простейшей модели атмосферы Венеры предполагалось, что планету окружает атмосфера, состоящая из углекислого газа, высота атмосферы $H = 17$ км, плотность атмосферы одинакова на всех высотах.

Какова в этой модели температура атмосферы вблизи поверхности Венеры? Ускорение свободного падения у поверхности Венеры $g = 8,8 \text{ м/с}^2$. Молярная масса углекислого газа $\mu = 44 \text{ г/моль}$. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$. Углекислый газ считайте идеальным газом. Ответ приведите в [К] с округлением до целого числа.

999976294889

Задача 8 #31 ID 4890

В простейшей модели атмосферы Венеры предполагалось, что планету окружает атмосфера, состоящая из углекислого газа, высота атмосферы $H = 15$ км, плотность атмосферы одинакова на всех высотах.

Какова в этой модели температура атмосферы вблизи поверхности Венеры? Ускорение свободного падения у поверхности Венеры $g = 8,8 \text{ м/с}^2$. Молярная масса углекислого газа $\mu = 44 \text{ г/моль}$. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$. Углекислый газ считайте идеальным газом. Ответ приведите в [К] с округлением до целого числа.

999976294890

Задача 8 #32 ID 4891

В простейшей модели атмосферы Венеры предполагалось, что планету окружает атмосфера, состоящая из углекислого газа, высота атмосферы $H = 13$ км, плотность атмосферы одинакова на всех высотах.

Какова в этой модели температура атмосферы вблизи поверхности Венеры? Ускорение свободного падения у поверхности Венеры $g = 8,8 \text{ м/с}^2$. Молярная масса углекислого газа $\mu = 44 \text{ г/моль}$. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$. Углекислый газ считайте идеальным газом. Ответ приведите в [К] с округлением до целого числа.

999976294891

Задача 9

Задача 9 #33 ID 4892

В лаборатории установлен цилиндр, в котором под поршнем находится идеальный газ. На поршень медленно насыпают песок. В процессе сжатия объем газа в цилиндре уменьшился в $n = 6$ раз.

Какую долю массы песка следует после этого медленно убрать с поршня, чтобы объем газа в цилиндре увеличился в $k = 2$ раза? Температуру газа в этих процессах считайте постоянной. Масса поршня не является пренебрежимо малой. Атмосферное давление не изменяется. Ответ приведите с округлением до десятых.

999976294892

Задача 9 #34 ID 4893

В лаборатории установлен цилиндр, в котором под поршнем находится идеальный газ. На поршень медленно насыпают песок. В процессе сжатия объем газа в цилиндре уменьшился в $n = 10$ раз.

Какую долю массы песка следует после этого медленно убрать с поршня, чтобы объем газа в цилиндре увеличился в $k = 5,3$ раза? Температуру газа в этих процессах считайте постоянной. Масса поршня не является пренебрежимо малой. Атмосферное давление не изменяется. Ответ приведите с округлением до десятых.

999976294893

Задача 9 #35 ID 4894

В лаборатории установлен цилиндр, в котором под поршнем находится идеальный газ. На поршень медленно насыпают песок. В процессе сжатия объем газа в цилиндре уменьшился в $n = 9$ раз.

Какую долю массы песка следует после этого медленно убрать с поршня, чтобы объем газа в цилиндре увеличился в $k = 2,7$ раза? Температуру газа в этих процессах считайте постоянной. Масса поршня не является пренебрежимо малой. Атмосферное давление не изменяется. Ответ приведите с округлением до десятых.

999976294894

Задача 9 #36 ID 4895

В лаборатории установлен цилиндр, в котором под поршнем находится идеальный газ. На поршень медленно насыпают песок. В процессе сжатия объем газа в цилиндре уменьшился в $n = 5$ раз.

Какую долю массы песка следует после этого медленно убрать с поршня, чтобы объем газа в цилиндре увеличился в $k = 2,8$ раза? Температуру газа в этих процессах считайте постоянной. Масса поршня не является пренебрежимо малой. Атмосферное давление не изменяется. Ответ приведите с округлением до десятых.

999976294895

Задача 10

Задача 10 #37 ID 4896

Для увеличения температуры одноатомного идеального газа на $\Delta T = 10$ К в изобарном процессе понадобилось на $\Delta Q = 900$ Дж теплоты больше, чем в процессе с прямо пропорциональной зависимостью давления от объема.

Какую работу совершит внешняя сила при медленном сжатии этого газа без подведения теплоты к тому моменту, когда температура газа увеличится на $\Delta T_1 = 3$ К? Во всех процессах число моль газа одинаковое. Ответ приведите в [Дж] с округлением до целого числа.

999976294896

Задача 10 #38 ID 4897

Для увеличения температуры одноатомного идеального газа на $\Delta T = 15$ К в изобарном процессе понадобилось на $\Delta Q = 1500$ Дж теплоты больше, чем в процессе с прямо пропорциональной зависимостью давления от объема.

Какую работу совершит внешняя сила при медленном сжатии этого газа без подведения теплоты к тому моменту, когда температура газа увеличится на $\Delta T_1 = 2$ К? Во всех процессах число моль газа одинаковое. Ответ приведите в [Дж] с округлением до целого числа.

999976294897

Задача 10 #39 ID 4898

Для увеличения температуры одноатомного идеального газа на $\Delta T = 20$ К в изобарном процессе понадобилось на $\Delta Q = 1000$ Дж теплоты больше, чем в процессе с прямо пропорциональной зависимостью давления от объема.

Какую работу совершит внешняя сила при медленном сжатии этого газа без подведения теплоты к тому моменту, когда температура газа увеличится на $\Delta T_1 = 5$ К? Во всех процессах число моль газа одинаковое. Ответ приведите в [Дж] с округлением до целого числа.

999976294898

Для увеличения температуры одноатомного идеального газа на $\Delta T = 16$ К в изобарном процессе понадобилось на $\Delta Q = 800$ Дж теплоты больше, чем в процессе с прямо пропорциональной зависимостью давления от объема.

Какую работу совершит внешняя сила при медленном сжатии этого газа без подведения теплоты к тому моменту, когда температура газа увеличится на $\Delta T_1 = 3$ К? Во всех процессах число моль газа одинаковое. Ответ приведите в [Дж] с округлением до целого числа.

999976294899