

Пригласительный (пробный) этап ВсОШ в городе Москве, физика, 9 класс, 2022

16 май 2022 г., 08:45 – 17 май 2022 г., 21:15

№ 1, вариант 1

10 баллов

Маленький груз подвешен у самого потолка лифта, высота которого составляет 4 метра. В момент времени $t_0 = 0$ с лифт начинает равноускоренное движение вниз (без начальной скорости), и одновременно груз отрывается от потолка. Известно, что до удара о пол лифта груз пролетел 20 метров относительно Земли.

Размеры груза пренебрежимо малы по сравнению с размерами лифта. Ускорение свободного падения примите равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Если бы лифт стоял на месте, то в какую сторону изменилось бы время падения груза на пол по сравнению с движущимся лифтом?

- В большую
- В меньшую
- Времена падения равны
- Может измениться как в большую, так и в меньшую

Определите скорость груза относительно Земли спустя 0.5 с после начала движения. Ответ выразите в м/с, округлите до целых.

Число

Определите ускорение лифта. Ответ выразите в м/с^2 , округлите до целых.

Число

Считая, что лифт гораздо массивнее груза, определите модуль скорости груза относительно Земли сразу после абсолютно упругого удара о пол лифта. Ответ выразите в м/с, округлите до целых.

Число

№ 1, вариант 2

10 баллов

Маленький груз подвешен у самого потолка лифта, высота которого составляет 2 метра. В момент времени $t_0 = 0$ с лифт начинает равноускоренное движение вниз (без начальной скорости), и одновременно груз отрывается от потолка. Известно, что до удара о пол лифта груз пролетел 5 метров относительно Земли.

Размеры груза пренебрежимо малы по сравнению с размерами лифта. Ускорение свободного падения примите равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Если бы лифт стоял на месте, то в какую сторону изменилось бы время падения груза на пол по сравнению с движущимся лифтом?

- В большую
- В меньшую
- Времена падения равны
- Может измениться как в большую, так и в меньшую

Определите скорость груза относительно Земли спустя 0.7 с после начала движения. Ответ выразите в м/с, округлите до целых.

Число

Определите ускорение лифта. Ответ выразите в м/с^2 , округлите до целых.

Число

Считая, что лифт гораздо массивнее груза, определите модуль скорости груза относительно Земли сразу после абсолютно упругого удара о пол лифта. Ответ выразите в м/с, округлите до целых.

Число

№ 1, вариант 3

10 баллов

Маленький груз подвешен у самого потолка промышленного лифта, высота которого составляет 15.75 метра. В момент времени $t_0 = 0$ с лифт начинает равноускоренное движение вверх (без начальной скорости), и одновременно груз отрывается от потолка. Известно, что до удара о пол лифта груз пролетел 11.25 метра относительно Земли.

Размеры груза пренебрежимо малы по сравнению с размерами лифта. Ускорение свободного падения примите равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Если бы лифт стоял на месте, то в какую сторону изменилось бы время падения груза на пол по сравнению с движущимся лифтом?

- В большую
- В меньшую
- Времена падения равны
- Может измениться как в большую, так и в меньшую

Определите скорость груза относительно Земли спустя 0.2 с после начала движения. Ответ выразите в м/с, округлите до целых.

Число

Определите ускорение лифта. Ответ выразите в м/с^2 , округлите до целых.

Число

Считая, что лифт гораздо массивнее груза, определите модуль скорости груза относительно Земли сразу после абсолютно упругого удара о пол лифта. Ответ выразите в м/с, округлите до целых.

Число

№ 1, вариант 4

10 баллов

Маленький груз подвешен у самого потолка лифта, высота которого составляет 1.875 метра. В момент времени $t_0 = 0$ с лифт начинает равноускоренное движение вверх (без начальной скорости), и одновременно груз отрывается от потолка. Известно, что до удара о пол лифта груз пролетел 1.25 метра относительно Земли.

Размеры груза пренебрежимо малы по сравнению с размерами лифта. Ускорение свободного падения примите равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Если бы лифт стоял на месте, то в какую сторону изменилось бы время падения груза на пол по сравнению с движущимся лифтом?

- В большую
- В меньшую
- Времена падения равны
- Может измениться как в большую, так и в меньшую

Определите скорость груза относительно Земли спустя 0.1 с после начала движения. Ответ выразите в м/с, округлите до целых.

Число

Определите ускорение лифта. Ответ выразите в м/с^2 , округлите до целых.

Число

Считая, что лифт гораздо массивнее груза, определите модуль скорости груза относительно Земли сразу после абсолютно упругого удара о пол лифта. Ответ выразите в м/с, округлите до целых.

Число

№ 2, вариант 1

10 баллов

Зимой при уборке улиц города снег свозят на специальные снегоплавильные комбинаты. Основной агрегат представляет собой теплоизолированный бак кубической формы со стороной, равной $a = 1$ м. Дно этого куба представляет собой металлическую сетку, которая нагревается за счёт пропускания по ней электрического тока. Сопротивление этой сетки равно $R = 0.66$ Ом, а напряжение, которое подаётся на эту сетку, составляет $U = 330$ В. При нагревании снег тает, и получившаяся вода стекает сквозь сетку в накопитель. Бак заполняют доверху, включают нагрев сетки и ждут, пока снег полностью не растает.

Какое количество теплоты необходимо затратить, чтобы расплавить полный бак снега, если плотность снега равна 500 кг/м³, а его начальная температура $t_0 = 0^\circ\text{C}$? Удельная теплота плавления льда равна $\lambda = 330$ кДж/кг. Ответ выразите в мегаджоулях, округлите до целых.

Число

Какое количество теплоты выделится на нагревательной сетке за $\tau = 10$ минут работы установки? Ответ выразите в мегаджоулях, округлите до целых.

Число

С какой скоростью опускается поверхность снега в баке в процессе работы установки? КПД установки примите равным 100%. Ответ выразите в мм/с, округлите до целых.

Число

Во время ремонтных работ нагревательные сетки двух одинаковых баков по ошибке соединили последовательно друг с другом и подали на них общее напряжение U . Во сколько раз изменилось время плавления снега в одном баке по сравнению с начальными условиями? Ответ округлите до целых.

Число

№ 2, вариант 2

10 баллов

Зимой при уборке улиц города снег свозят на специальные снегоплавильные комбинаты. Основной агрегат представляет собой теплоизолированный бак кубической формы со стороной, равной $a = 2$ м. Дно этого куба представляет собой металлическую сетку, которая нагревается за счёт пропускания по ней электрического тока. Сопротивление этой сетки равно $R = 0.33$ Ом, а напряжение, которое подаётся на эту сетку, составляет $U = 660$ В. При нагревании снег тает, и получившаяся вода стекает сквозь сетку в накопитель. Бак заполняют доверху, включают нагрев сетки и ждут, пока снег полностью не растает.

Какое количество теплоты необходимо затратить, чтобы расплавить полный бак снега, если плотность снега равна 500 кг/м³, а его начальная температура $t_0 = 0^\circ\text{C}$? Удельная теплота плавления льда равна $\lambda = 330$ кДж/кг. Ответ выразите в мегаджоулях, округлите до целых.

Число

Какое количество теплоты выделится на нагревательной сетке за $\tau = 15$ минут работы установки? Ответ выразите в мегаджоулях, округлите до целых.

Число

С какой скоростью опускается поверхность снега в баке в процессе работы установки? КПД установки примите равным 100%. Ответ выразите в мм/с, округлите до целых.

Число

Во время ремонтных работ нагревательные сетки трёх одинаковых баков по ошибке соединили последовательно друг с другом и подали на них общее напряжение U . Во сколько раз изменилось время плавления снега в одном баке по сравнению с начальными условиями? Ответ округлите до целых.

Число

№ 2, вариант 3

10 баллов

Зимой при уборке улиц города снег свозят на специальные снегоплавильные комбинаты. Основной агрегат представляет собой теплоизолированный бак кубической формы со стороной, равной $a = 0.5$ м. Дно этого куба представляет собой металлическую сетку, которая нагревается за счёт пропускания по ней электрического тока. Сопротивление этой сетки равно $R = 0.033$ Ом, а напряжение, которое подаётся на эту сетку, составляет $U = 82.5$ В. При нагревании снег тает, и получившаяся вода стекает сквозь сетку в накопитель. Бак заполняют доверху, включают нагрев сетки и ждут, пока снег полностью не растает.

Какое количество теплоты необходимо затратить, чтобы расплавить полный бак снега, если плотность снега равна 500 кг/м³, а его начальная температура $t_0 = 0^\circ\text{C}$? Удельная теплота плавления льда равна $\lambda = 330$ кДж/кг. Ответ выразите в мегаджоулях, округлите до целых.

Число

Какое количество теплоты выделится на нагревательной сетке за $\tau = 5$ минут работы установки? Ответ выразите в мегаджоулях, округлите до целых.

Число

С какой скоростью опускается поверхность снега в баке в процессе работы установки? КПД установки примите равным 100%. Ответ выразите в мм/с, округлите до целых.

Число

Во время ремонтных работ нагревательные сетки четырёх одинаковых баков по ошибке соединили последовательно друг с другом и подали на них общее напряжение U . Во сколько раз изменилось время плавления снега в одном баке по сравнению с начальными условиями? Ответ округлите до целых.

Число

№ 2, вариант 4

10 баллов

Зимой при уборке улиц города снег свозят на специальные снегоплавильные комбинаты. Основной агрегат представляет собой теплоизолированный бак кубической формы со стороной, равной $a = 3$ м. Дно этого куба представляет собой металлическую сетку, которая нагревается за счёт пропускания по ней электрического тока. Сопротивление этой сетки равно $R = 0.05$ Ом, а напряжение, которое подаётся на эту сетку, составляет $U = 495$ В. При нагревании снег тает, и получившаяся вода стекает сквозь сетку в накопитель. Бак заполняют доверху, включают нагрев сетки и ждут, пока снег полностью не растает.

Какое количество теплоты необходимо затратить, чтобы расплавить полный бак снега, если плотность снега равна 500 кг/м³, а его начальная температура $t_0 = 0^\circ\text{C}$? Удельная теплота плавления льда равна $\lambda = 330$ кДж/кг. Ответ выразите в мегаджоулях, округлите до целых.

Число

Какое количество теплоты выделится на нагревательной сетке за $\tau = 8$ минут работы установки? Ответ выразите в мегаджоулях, округлите до целых.

Число

С какой скоростью опускается поверхность снега в баке в процессе работы установки? КПД установки примите равным 100% . Ответ выразите в мм/с, округлите до целых.

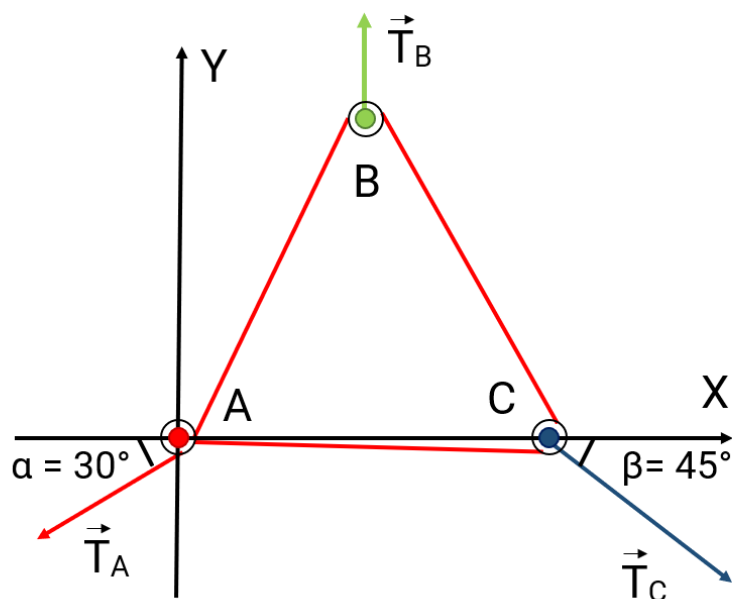
Число

Во время ремонтных работ нагревательные сетки пяти одинаковых баков по ошибке соединили последовательно друг с другом и подали на них общее напряжение U . Во сколько раз изменилось время плавления снега в одном баке по сравнению с начальными условиями? Ответ округлите до целых.

Число

10 баллов

Три гладких маленьких шайбы A , B и C лежат на горизонтальной поверхности, образуя равносторонний треугольник со стороной $L = 10$ см. Вокруг шайб пропущена идеальная нить. Один конец нити закреплён на шайбе A , а к другому концу будут прикладывать силу T_A (см. рисунок). Изначально нить слегка натянута (не провисает). На рисунке шайбы увеличены, поэтому треугольник искажён.



К системе прикладывают три силы:

- $T_B = 1.1$ Н, приложена к шайбе, направлена вдоль оси y ;
- $T_A = 2.0$ Н, приложена к нити, направлена под углом $\alpha = 30^\circ$ к оси x ;
- $T_C = 1.5$ Н, приложена к шайбе, направлена под углом $\beta = 45^\circ$ к оси x .

В процессе движения углы α и β не изменяются.

Как будут изменяться координаты шайбы A в начале движения?

x увеличивается; y увеличивается

x увеличивается; y не меняется

x увеличивается; y уменьшается

x уменьшается; y увеличивается

x уменьшается; y не меняется

x уменьшается; y уменьшается

Какую минимальную **дополнительную** силу нужно приложить к шайбе B , чтобы удержать её на месте в начальный момент времени? Направление дополнительной силы может **НЕ** совпадать с T_B . Ответ выразите в ньютонах, округлите до сотых.

Число

Какую минимальную **дополнительную** силу нужно приложить к шайбе C , чтобы удержать её на месте в начальный момент времени? Направление дополнительной силы может **НЕ** совпадать с T_C . Ответ выразите в ньютонах, округлите до сотых.

Число

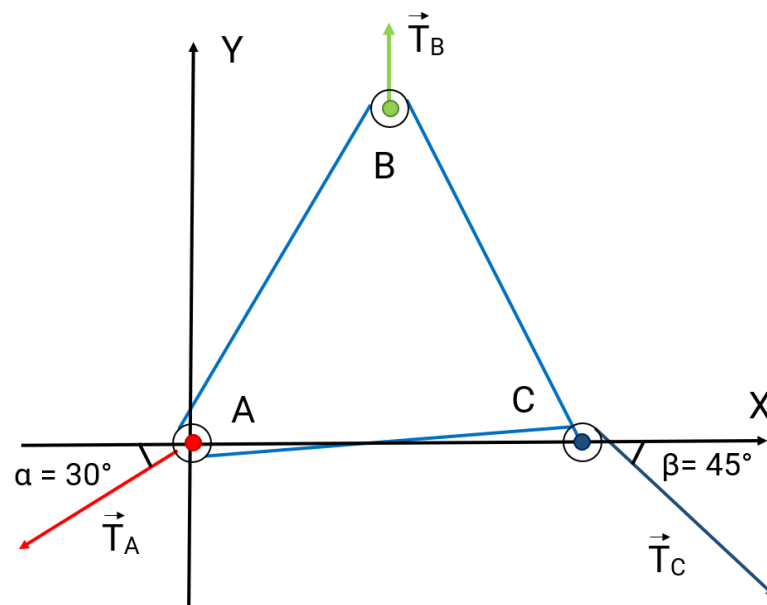
Шайбы В и С удерживают неподвижными, прикладывая к ним дополнительные силы. Какое расстояние будет между шайбами А и С, когда система придёт в положение равновесия? Ответ выразите в сантиметрах, округлите до десятых.

Число

№ 3, вариант 2

10 баллов

Три гладких маленьких шайбы A , B и C лежат на горизонтальной поверхности, образуя равносторонний треугольник со стороной $L = 10$ см. Вокруг шайб пропущена идеальная нить. Один конец нити закреплён на шайбе C , а к другому концу будут прикладывать силу T_C (см. рисунок). Изначально нить слегка натянута (не провисает). На рисунке шайбы увеличены, поэтому треугольник искажён.



К системе прикладывают три силы:

- $T_B = 1.1$ Н, приложена к шайбе, направлена вдоль оси y ;
- $T_A = 2.0$ Н, приложена к шайбе, направлена под углом $\alpha = 30^\circ$ к оси x ;
- $T_C = 1.5$ Н, приложена к нити, направлена под углом $\beta = 45^\circ$ к оси x .

В процессе движения углы α и β не изменяются.

Как будут изменяться координаты шайбы A в начале движения?

x увеличивается; y увеличивается

x увеличивается; y не меняется

x увеличивается; y уменьшается

x уменьшается; y увеличивается

x уменьшается; y не меняется

x уменьшается; y уменьшается

Какую минимальную **дополнительную** силу нужно приложить к шайбе B , чтобы удержать её на месте в начальный момент времени? Направление дополнительной силы может **НЕ** совпадать с T_B . Ответ выразите в ньютонах, округлите до сотых.

Число

Какую минимальную **дополнительную** силу нужно приложить к шайбе C , чтобы удержать её на месте в начальный момент времени? Направление дополнительной силы может **НЕ** совпадать с T_C . Ответ выразите в ньютонах, округлите до сотых.

Число

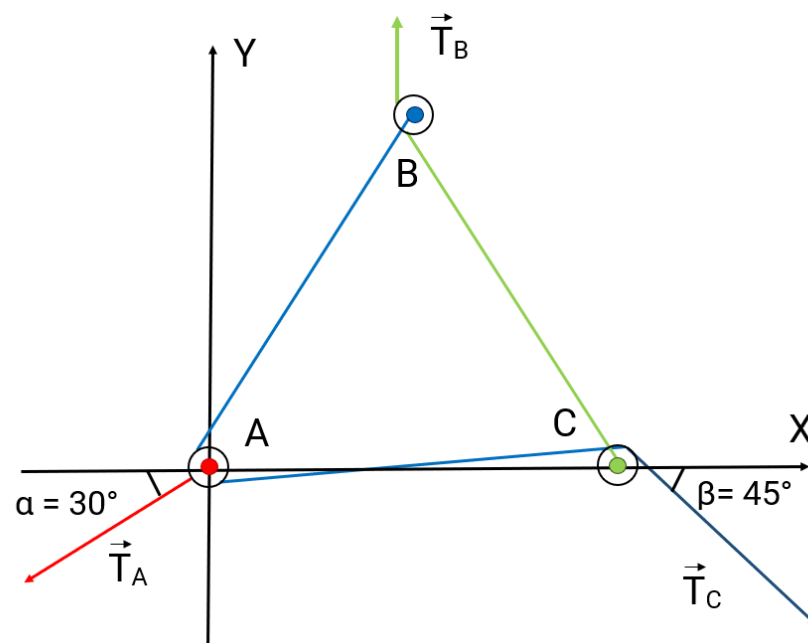
Шайбы В и С удерживают неподвижными, прикладывая к ним дополнительные силы. Какое расстояние будет между шайбами А и С, когда система придёт в положение равновесия? Ответ выразите в сантиметрах, округлите до десятых.

Число

№ 3, вариант 3

10 баллов

Три гладких маленьких шайбы A , B и C лежат на горизонтальной поверхности, образуя равносторонний треугольник со стороной $L = 10$ см. Вокруг шайб пропущены две идеальные нити. Конец первой нити прикреплен к шайбе C , а конец второй нити — к шайбе B . Изначально нити слегка натянуты (не провисают). На рисунке шайбы увеличены, поэтому треугольник искажён.



К системе прикладывают три силы:

- $T_B = 1.1$ Н, приложена к нити, направлена вдоль оси y ;
- $T_A = 2.0$ Н, приложена к шайбе, направлена под углом $\alpha = 30^\circ$ к оси x ;
- $T_C = 1.5$ Н, приложена к нити, направлена под углом $\beta = 45^\circ$ к оси x .

В процессе движения углы α и β не изменяются.

Как будут изменяться координаты шайбы A в начале движения?

x увеличивается; y увеличивается

x увеличивается; y не меняется

x увеличивается; y уменьшается

x уменьшается; y увеличивается

x уменьшается; y не меняется

x уменьшается; y уменьшается

Какую минимальную **дополнительную** силу нужно приложить к шайбе B , чтобы удержать её на месте в начальный момент времени? Направление дополнительной силы может **НЕ** совпадать с T_B . Ответ выразите в ньютонах, округлите до сотых.

Число

Какую минимальную **дополнительную** силу нужно приложить к шайбе C , чтобы удержать её на месте в начальный момент времени? Направление дополнительной силы может **НЕ** совпадать с T_C . Ответ выразите в ньютонах, округлите до сотых.

Число

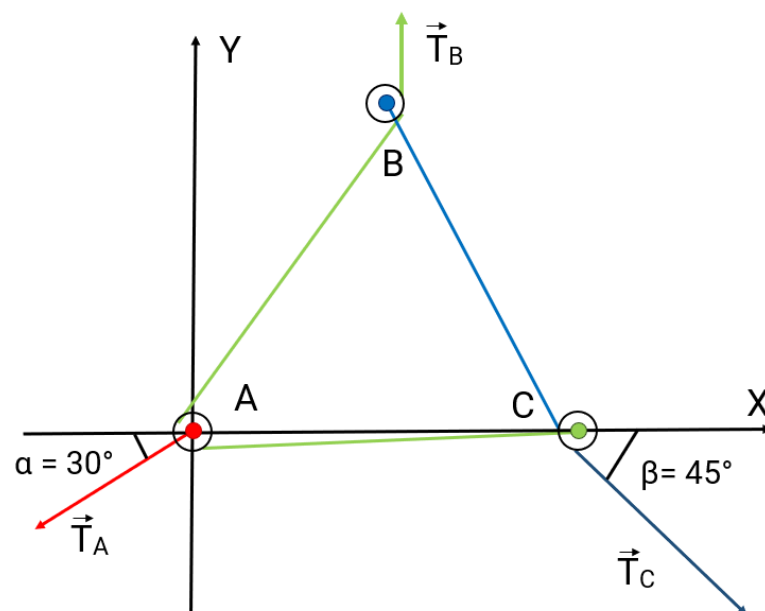
Шайбы В и С удерживают неподвижными, прикладывая к ним дополнительные силы. Какое расстояние будет между шайбами А и С, когда система придёт в положение равновесия? Ответ выразите в сантиметрах, округлите до десятых.

Число

№ 3, вариант 4

10 баллов

Три гладких маленьких шайбы A , B и C лежат на горизонтальной поверхности, образуя равносторонний треугольник со стороной $L = 10$ см. Вокруг шайб пропущены две идеальные нити. Конец первой нити прикреплен к шайбе C , а конец второй нити — к шайбе B . Изначально нити слегка натянуты (не провисают). На рисунке шайбы увеличены, поэтому треугольник искажён.



К системе прикладывают три силы:

- $T_B = 1.1$ Н, приложена к нити, направлена вдоль оси y ;
- $T_A = 2.0$ Н, приложена к шайбе, направлена под углом $\alpha = 30^\circ$ к оси x ;
- $T_C = 1.5$ Н, приложена к нити, направлена под углом $\beta = 45^\circ$ к оси x .

В процессе движения углы α и β не изменяются.

Как будут изменяться координаты шайбы A в начале движения?

x увеличивается; y увеличивается

x увеличивается; y не меняется

x увеличивается; y уменьшается

x уменьшается; y увеличивается

x уменьшается; y не меняется

x уменьшается; y уменьшается

Какую минимальную **дополнительную** силу нужно приложить к шайбе B , чтобы удержать её на месте в начальный момент времени? Направление дополнительной силы может **НЕ** совпадать с T_B . Ответ выразите в ньютонах, округлите до сотых.

Число

Какую минимальную **дополнительную** силу нужно приложить к шайбе C , чтобы удержать её на месте в начальный момент времени? Направление дополнительной силы может **НЕ** совпадать с T_C . Ответ выразите в ньютонах, округлите до сотых.

Число

Шайбы В и С удерживают неподвижными, прикладывая к ним дополнительные силы. Какое расстояние будет между шайбами А и С, когда система придёт в положение равновесия? Ответ выразите в сантиметрах, округлите до десятых.

Число