

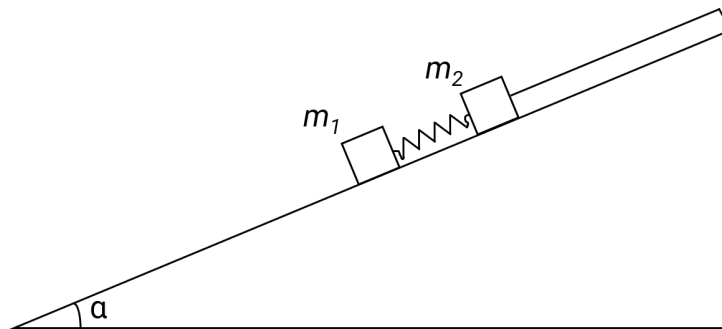
Школьный этап ВсОШ 2024/25, физика, 11 класс

8:00—22:00 4 окт 2024 г.

№ 1

10 баллов

На гладкой наклонной плоскости, расположенной под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту, лежат два кубика массами $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 1$ кг (см. рисунок). Верхний кубик привязан нитью к упору, находящемуся в верхней точке плоскости, нижний и верхний кубики соединены невесомой пружиной с коэффициентом жёсткости $k = 250$ Н/м. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



На сколько сантиметров растянута пружина? Ответ округлите до целых.

Число

Чему равна сила натяжения нити? Ответ выразите в ньютонах, округлите до целых.

Число

Нить обрывается. Как соотносятся ускорения кубиков сразу после этого?

☐ Ускорения равны

☐ Ускорение нижнего кубика больше

☐ Ускорение верхнего кубика больше

Определите ускорение верхнего кубика сразу после обрыва нити. Ответ выразите в м/с², округлите до целых.

Число

Определите ускорение нижнего кубика сразу после обрыва нити. Ответ выразите в м/с², округлите до целых.

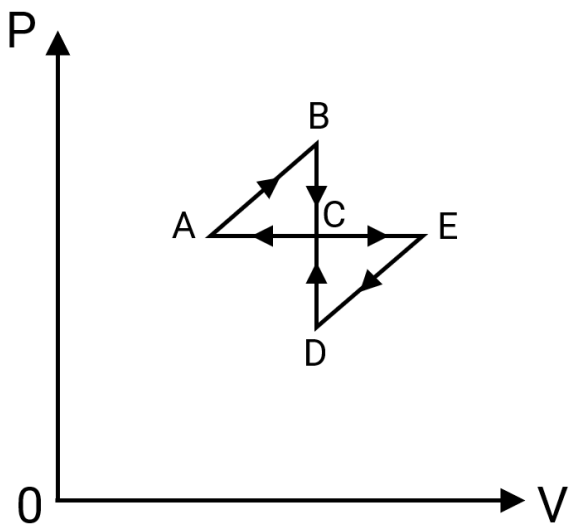
Число

При каком минимальном коэффициенте трения верхнего кубика о плоскость кубики не будут двигаться после обрыва нити? Коэффициент трения нижнего кубика по-прежнему равен нулю. Ответ округлите до сотых.

№ 2

10 баллов

Циклы двух тепловых машин, рабочим телом которых является одноатомный идеальный газ, в PV -координатах представляют собой два одинаковых прямоугольных треугольника ABC и DCE ($AC = CE$, $BC = CD$) с общей вершиной прямого угла, катеты которых параллельны координатным осям (см. рисунок).



Работа машины DCE за цикл $A_2 = 100$ Дж, а её КПД $\eta_2 = 10\%$.

Сравните КПД машин ABC (η_1) и DCE (η_2) друг с другом:

☐ $\eta_1 < \eta_2$

☐ $\eta_1 = \eta_2$

☐ $\eta_1 > \eta_2$

☐ Данных недостаточно для однозначного ответа

На каких участках циклов машины ABC тепло подводится, а на каких — отводится?

AB

Подводится

BC

Отводится

CA

Ни подводится, ни отводится

На каких участках циклов машины DCE тепло подводится, а на каких — отводится?

DC

Подводится

CE

Отводится

ED

Ни подводится, ни отводится

Определите количество теплоты, отведённое за цикл, для машины *DCE*. Ответ выразите в джоулях, округлите до целых.

Число

Определите количество теплоты, отведённое за цикл, для машины *ABC*. Ответ выразите в джоулях, округлите до целых.

Число

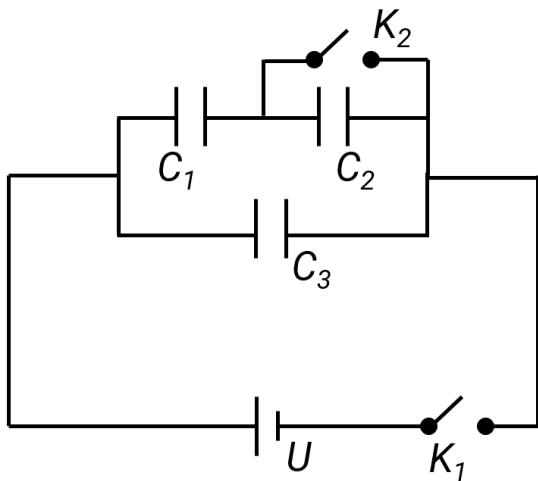
Определите КПД машины *ABC*. Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Число

№ 3

10 баллов

В схеме на рисунке напряжение источника $U = 12$ В, ёмкости конденсаторов $C_1 = C_3 = 4$ мкФ, $C_2 = 12$ мкФ.



Сначала ключи разомкнуты, конденсаторы не заряжены. Ключ K_1 замыкают.

Определите заряд, прошедший через ключ K_1 за время от момента его замыкания до момента установления напряжений на конденсаторах. Ответ выразите в микрокулонах, округлите до целых.

Число

Определите энергию системы конденсаторов после установления напряжений на конденсаторах. Ответ выразите в микроджоулях, округлите до целых.

Число

Ключ K_1 остаётся замкнутым. Теперь замыкают ключ K_2 . Что произойдёт с напряжением на каждом из конденсаторов?

Напряжение на конденсаторе C_1

Не изменится

Напряжение на конденсаторе C_2

Увеличится

Напряжение на конденсаторе C_3

Уменьшится

Какой заряд пройдёт через ключ K_1 после замыкания ключа K_2 ? Ответ выразите в микрокулонах, округлите до целых.

Число

Какой заряд пройдёт через ключ K_2 после его замыкания? Ответ выразите в микрокулонах, округлите до целых.

Число