

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по физике

для 11 класса

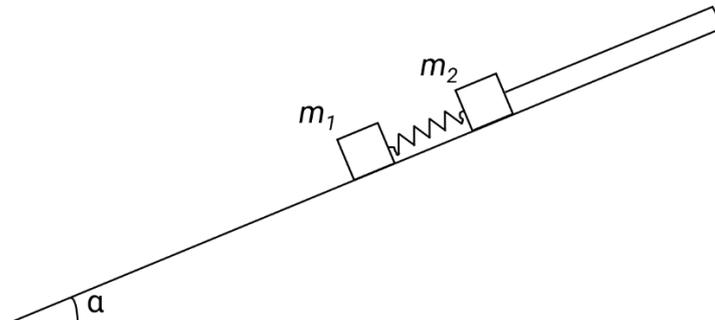
2024/25 учебный год

Максимальное количество баллов — 30

Задание № 1.1

Общее условие:

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.



Условие:

На сколько сантиметров растянута пружина? Ответ округлите до целых.

Ответ: 4

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

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

Ответ: 15

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Нить обрывается. Как соотносятся ускорения кубиков сразу после этого?

Ответ:

- Ускорения равны
- Ускорение нижнего кубика больше
- Ускорение верхнего кубика больше

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Определите ускорение верхнего кубика сразу после обрыва нити. Ответ выразите в м/с^2 , округлите до целых.

Ответ: 15

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Определите ускорение нижнего кубика сразу после обрыва нити. Ответ выразите в м/с^2 , округлите до целых.

Ответ: 0**Точное совпадение ответа — 2 балла****Условие:**

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.

Ответ: 1.73**Точное совпадение ответа — 2 балла****Максимальный балл за задание — 10***Решение.*

Сила упругости пружины компенсирует проекцию силы тяжести, действующей на кубик m_1 , на прямую, параллельную наклонной плоскости:

$$kx = m_1 g \sin \alpha$$

$$x = \frac{m_1 g \sin \alpha}{k} = 0.04 \text{ м} = 4 \text{ см (ответ на первый вопрос).}$$

Аналогично, сила натяжения нити равна сумме проекций сил тяжести, действующих на оба кубика:

$$T = (m_1 + m_2)g \sin \alpha = 15 \text{ Н (ответ на второй вопрос)}$$

Сразу после обрыва нити растяжение пружины и сила упругости пружины не могут измениться, так как перемещение кубиков за малый интервал времени стремится к нулю. Поэтому силы, действующие на нижний кубик, остаются неизменными, и его ускорение равно нулю (ответ на пятый вопрос). На верхний кубик после обрыва нити действуют сила упругости и составляющая силы тяжести. Его ускорение:

$$a_2 = \frac{kx + m_2 g \sin \alpha}{m_2} = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \text{ (ответ на четвёртый вопрос).}$$

Таким образом, ответ на третий вопрос задачи — ускорение верхнего кубика больше.

Чтобы после обрыва нити кубики остались в состоянии покоя, сила трения, действующая на верхний кубик, должна быть равна сумме сил упругости и составляющей силы тяжести:

$$F_{\text{тр}} = kx + m_2 g \sin \alpha.$$

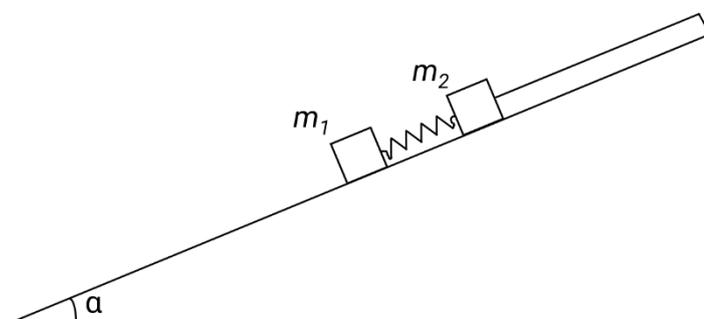
Эта сила не превышает значение силы трения скольжения $\mu m_2 g \cos \alpha$. Отсюда минимальное значение коэффициента трения для того, чтобы кубики покоились после обрыва нити:

$$\mu = \frac{kx + m_2 g \sin \alpha}{m_2 g \cos \alpha} \approx 1.73.$$

Задание № 1.2

Общее условие:

На гладкой наклонной плоскости, расположенной под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту, лежат два кубика массами $m_1 = 3$ кг и $m_2 = 2$ кг (см. рисунок). Верхний кубик привязан нитью к упору, находящемуся в верхней точке плоскости, нижний и верхний кубики соединены невесомой пружиной с коэффициентом жёсткости $k = 300$ Н/м. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



Условие:

На сколько сантиметров растянута пружина? Ответ округлите до целых.

Ответ: 5

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

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

Ответ: 25

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Нить обрывается. Как соотносятся ускорения кубиков сразу после этого?

Ответ:

- Ускорения равны
- Ускорение нижнего кубика больше
- Ускорение верхнего кубика больше

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Определите ускорение верхнего кубика сразу после обрыва нити.
Ответ выразите в м/с^2 , округлите до десятых.

Ответ: 12.5

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Определите ускорение нижнего кубика сразу после обрыва нити.
Ответ выразите в м/с^2 , округлите до целых.

Ответ: 0

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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.

Ответ: 1.44

Точное совпадение ответа — 2 балла

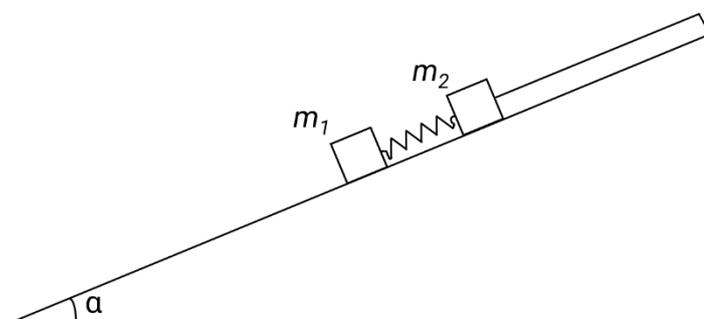
Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 1.1

Задание № 1.3

Общее условие:

На гладкой наклонной плоскости, расположенной под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту, лежат два кубика массами $m_1 = 3$ кг и $m_2 = 5$ кг (см. рисунок). Верхний кубик привязан нитью к упору, находящемуся в верхней точке плоскости, нижний и верхний кубики соединены невесомой пружиной с коэффициентом жёсткости $k = 150$ Н/м. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



Условие:

На сколько сантиметров растянута пружина? Ответ округлите до целых.

Ответ: 10

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

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

Ответ: 40

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Нить обрывается. Как соотносятся ускорения кубиков сразу после этого?

Ответ:

- Ускорения равны
- Ускорение нижнего кубика больше
- Ускорение верхнего кубика больше

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Определите ускорение верхнего кубика сразу после обрыва нити.
Ответ выразите в м/с^2 , округлите до целых.

Ответ: 8

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Определите ускорение нижнего кубика сразу после обрыва нити.
Ответ выразите в м/с^2 , округлите до целых.

Ответ: 0

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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.

Ответ: 0.92

Точное совпадение ответа — 2 балла

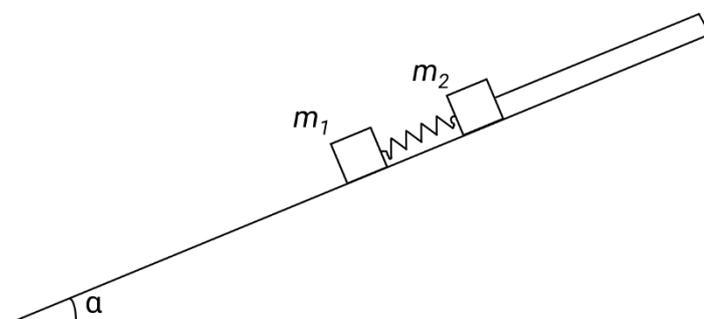
Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 1.1

Задание № 1.4

Общее условие:

На гладкой наклонной плоскости, расположенной под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту, лежат два кубика массами $m_1 = 6$ кг и $m_2 = 4$ кг (см. рисунок). Верхний кубик привязан нитью к упору, находящемуся в верхней точке плоскости, нижний и верхний кубики соединены невесомой пружиной с коэффициентом жёсткости $k = 400$ Н/м. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



Условие:

На сколько сантиметров растянута пружина? Ответ округлите до десятых.

Ответ: 7.5

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

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

Ответ: 50

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Нить обрывается. Как соотносятся ускорения кубиков сразу после этого?

Ответ:

- Ускорения равны
- Ускорение нижнего кубика больше
- Ускорение верхнего кубика больше

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Определите ускорение верхнего кубика сразу после обрыва нити.
Ответ выразите в м/с^2 , округлите до десятых.

Ответ: 12.5

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Определите ускорение нижнего кубика сразу после обрыва нити.
Ответ выразите в м/с^2 , округлите до целых.

Ответ: 0

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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.

Ответ: 1.44

Точное совпадение ответа — 2 балла

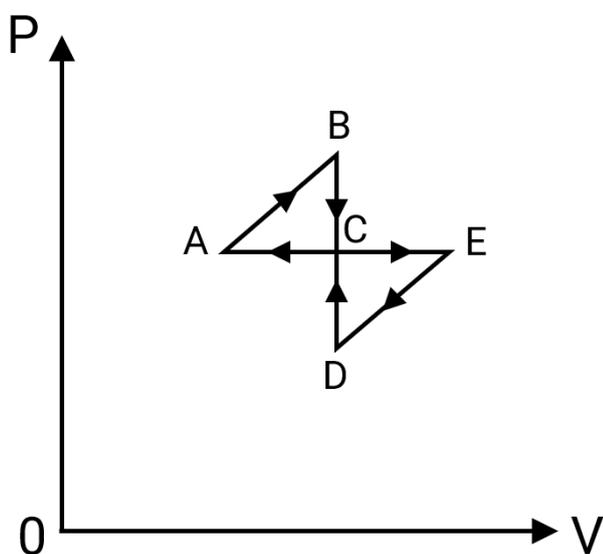
Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 1.1

Задание № 2.1

Общее условие:

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 $\eta_2 = 10\%$.

Условие:

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

Ответ:

- $\eta_1 < \eta_2$
- $\eta_1 = \eta_2$
- $\eta_1 > \eta_2$

- Данных недостаточно для однозначного ответа

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ:

AB	Подводится
BC	Отводится
CA	Отводится

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

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

Ответ:

DC	Подводится
CE	Подводится
ED	Отводится

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

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

Ответ: 900

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ: 1000

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ: 9

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение.

Работа за один цикл для тепловой машины равна площади цикла и одинакова для обеих машин. Следовательно, КПД больше у той машины, для которой за цикл подводится меньшее количество теплоты. Для машины ABC тепло подводится на участке AB, для машины DCE — на участках DC и CE. Покажем, что количество теплоты, подведённой на AB, больше суммарного количества теплоты, подведённой на участках DC и CE. Для этого заметим, что количество теплоты, отведённой на участке BC, по модулю равно количеству теплоты, подведённой на участке DC, так как изменения внутренней энергии для этих участков одинаковы, а работа для них равна нулю. Аналогично, для участков CA и CE равны по модулю изменения внутренней энергии и работы, а значит, и модули количества теплоты. Таким образом, модуль количества теплоты Q_{BCA} , отведённой в цикле ABC, равен количеству теплоты Q_{DCE} , подведённой в цикле DCE $Q_{BCA} = Q_{DCE}$, но при этом $Q_{BCA} < Q_{AB}$ на величину работы в цикле ABC. Отсюда и $Q_{DCE} < Q_{AB}$. Учитывая, что $\eta_{ABC} = \frac{A_{ABC}}{Q_{AB}}$ и $\eta_{DCE} = \frac{A_{DCE}}{Q_{DCE}}$, приходим к выводу, что $\eta_{ABC} < \eta_{DCE}$ (ответ на первый вопрос).

Количество теплоты Q , поступающей к рабочему телу на любом участке цикла, по первому началу термодинамики определяется выражением

$$Q = \Delta U + A,$$

где ΔU — изменение внутренней энергии, A — работа на этом участке. Значение внутренней энергии идеального одноатомного газа определяется выражением $U = \frac{3}{2}PV$. Для цикла ABC на участках AB значение PV увеличивается, а значит, ΔU положительно. Работа на участке AB также положительна (объём увеличивается!), следовательно, тепло на AB подводится. На участке BC работа равна нулю, ΔU отрицательна — тепло отводится. На участке CA и ΔU , и A отрицательны, тепло на AC отводится

(ответ на второй вопрос задачи).

Для цикла DCE на участке DC ΔU положительно, работа на этом участке равна нулю — тепло подводится. На участке CE ΔU и A положительны — тепло подводится. Для участка ED ΔU , и A отрицательны, тепло отводится (ответ на третий вопрос задачи).

Для ответа на четвёртый вопрос проще всего определить сначала количество подведённой в цикле DCE теплоты. Из формулы для КПД $\eta_2 = \frac{A_2}{Q_{DCE}}$ получаем

$$Q_{DCE} = \frac{A_2}{\eta_2} = 1000 \text{ Дж.}$$

При этом работа в цикле равна разности количеств подведённой и отведённой теплоты $A_2 = Q_{DCE} - Q_{ED}$, откуда $Q_{ED} = Q_{DCE} - A_2 = 900 \text{ Дж}$ (ответ на четвёртый вопрос).

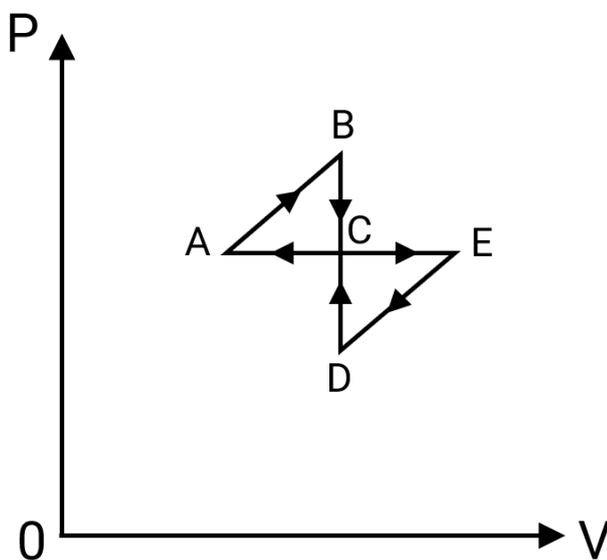
Для ответа на пятый вопрос вспомним, что, отвечая на первый вопрос задачи, мы уже показали, что модуль количества теплоты Q_{BCA} , отведённой в цикле ABC, равен количеству теплоты Q_{DCE} , подведённой в цикле DCE $Q_{BCA} = Q_{DCE} = 1000 \text{ Дж}$. Это и есть ответ на пятый вопрос задачи. Для определения КПД машины ABC необходимо знать количество теплоты, подведённой к этой машине на участке AB Q_{AB} . Но эта величина больше модуля Q_{BCA} на величину работы A_1 , которая равна A_2 , то есть 100 Дж. Тогда $Q_{AB} = Q_{BCA} + A_2 = 1100 \text{ Дж}$. КПД машины ABC:

$$\eta_1 = \frac{A_1}{Q_{AB}} \approx 0.091 \approx 9 \%$$

Задание № 2.2

Общее условие:

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 $A_2 = 360$ Дж, а её КПД $\eta_2 = 12\%$.

Условие:

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

Ответ:

- $\eta_1 < \eta_2$
- $\eta_1 = \eta_2$
- $\eta_1 > \eta_2$

- Данных недостаточно для однозначного ответа

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ:

AB	Подводится
BC	Отводится
CA	Отводится

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

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

Ответ:

DC	Подводится
CE	Подводится
ED	Отводится

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

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

Ответ: 2640

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ: 3000

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ: 11

Точное совпадение ответа — 2 балла

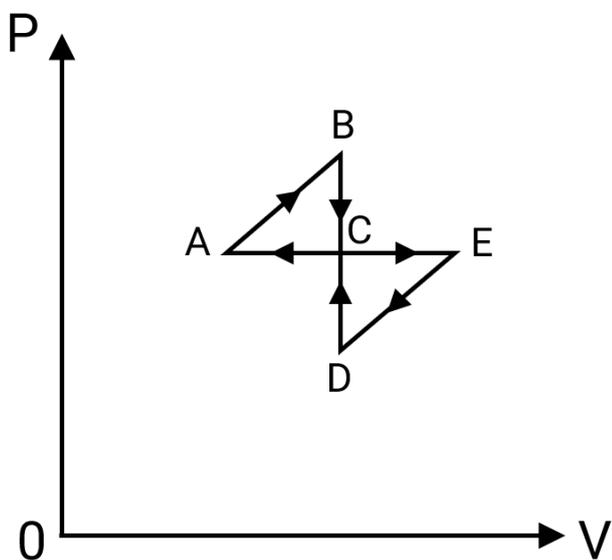
Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 2.1

Задание № 2.3

Общее условие:

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 $A_2 = 160$ Дж, а её КПД $\eta_2 = 8\%$.

Условие:

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

Ответ:

- $\eta_1 < \eta_2$
- $\eta_1 = \eta_2$
- $\eta_1 > \eta_2$

- Данных недостаточно для однозначного ответа

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ:

AB	Подводится
BC	Отводится
CA	Отводится

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

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

Ответ:

DC	Подводится
CE	Подводится
ED	Отводится

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

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

Ответ: 1840

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ: 2000

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ: 7.4

Точное совпадение ответа — 2 балла

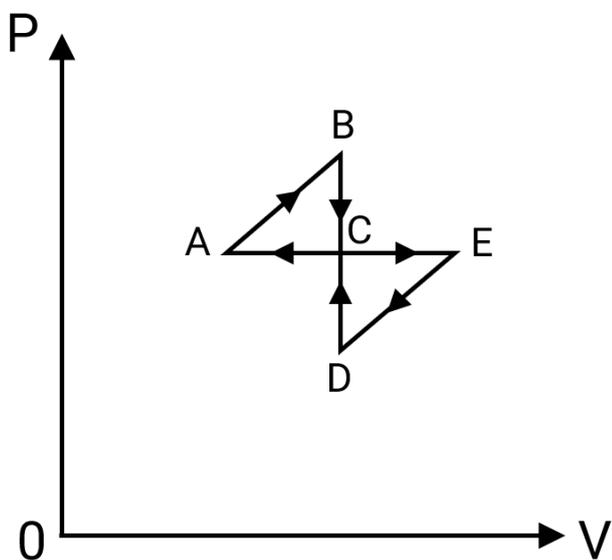
Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 2.1

Задание № 2.4

Общее условие:

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 $A_2 = 180$ Дж, а её КПД $\eta_2 = 12\%$.

Условие:

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

Ответ:

- $\eta_1 < \eta_2$
- $\eta_1 = \eta_2$
- $\eta_1 > \eta_2$

- Данных недостаточно для однозначного ответа

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ:

AB	Подводится
BC	Отводится
CA	Отводится

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

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

Ответ:

DC	Подводится
CE	Подводится
ED	Отводится

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

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

Ответ: 1320

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ: 1500

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ: 11

Точное совпадение ответа — 2 балла

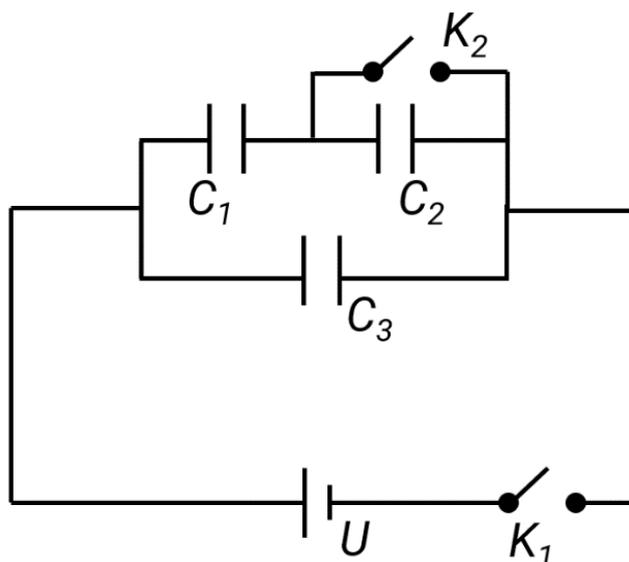
Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 2.1

Задание № 3.1

Общее условие:

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.

Условие:

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.

Ответ: 84

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ: 504**Точное совпадение ответа — 2 балла****Условие:**

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

Ответ:

Напряжение на конденсаторе C_1	Увеличится
Напряжение на конденсаторе C_2	Уменьшится
Напряжение на конденсаторе C_3	Не изменится

Точное совпадение ответа — 2 балла**Условие:**

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

Ответ: 12**Точное совпадение ответа — 2 балла**

Условие:

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

Ответ: 48**Точное совпадение ответа — 2 балла****Максимальный балл за задание — 10***Решение.*

В исходной схеме два последовательно соединённых конденсатора C_1 и C_2 имеют эквивалентную ёмкость C_{12} , которая определяется выражением

$$\frac{1}{C_{12}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}.$$

Подставляя численные значения, получаем $C_{12} = 3$ мкФ. Вместе с параллельно соединённым с ними конденсатором C_3 общая ёмкость системы составляет $C = C_{12} + C_3 = 7$ мкФ. Заряд такой батареи конденсаторов составляет $q = CU = 84$ мкКл, точно такой же заряд проходит через ключ K_1 (ответ на первый вопрос задачи). Энергия системы трёх конденсаторов при этом составляет $W = \frac{CU^2}{2} = 504$ мкДж (ответ на второй вопрос).

До замыкания ключа K_2 напряжение на конденсаторе C_1 было равно $U_1 = \frac{C_2}{C_1 + C_2} U = 9$ В. После замыкания ключа K_2 напряжение на конденсаторе C_1 будет равно напряжению источника 12 В. Таким образом, напряжение и заряд на этом конденсаторе увеличиваются. Напряжение на конденсаторе C_3 было и осталось равным напряжению источника, заряд не изменяется. Напряжение же и заряд конденсатора C_2 после замыкания K_2 обращаются в ноль. Таким образом, ответ на третий вопрос задачи выглядит так:

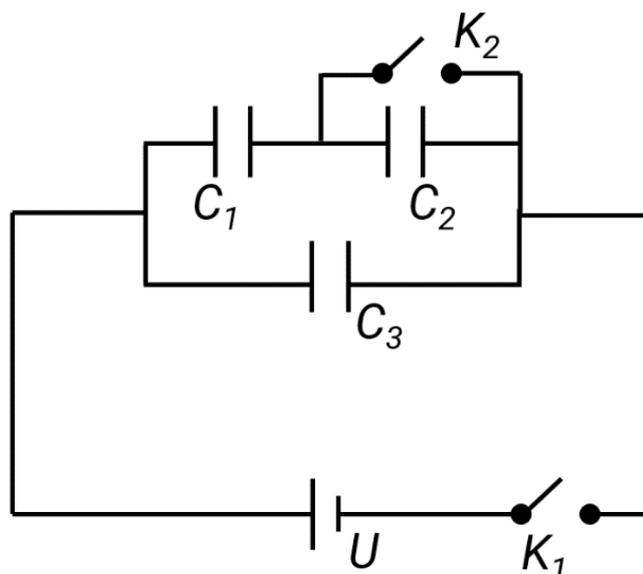
напряжение на конденсаторе C_1 увеличится, напряжение на конденсаторе C_2 уменьшится, напряжение на конденсаторе C_3 не изменится. После замыкания K_2 система конденсаторов состоит из двух параллельно соединённых конденсаторов C_1 и C_3 с ёмкостью $C' = C_1 + C_3 = 8$ мкФ. Заряд такой батареи $q' = C'U = 96$ мкКл. Через ключ K_1 после замыкания K_2 дополнительно пройдёт заряд $\Delta q_1 = q' - q = 12$ мкКл (четвёртый вопрос задачи).

Для ответа на пятый вопрос проследим за изменением заряда на пластинах конденсаторов C_1 и C_2 , соединённых друг с другом. До замыкания K_2 их суммарный заряд был равен нулю, после замыкания он равен $C_1U = 48$ мкКл (заряд пластины конденсатора C_1 , заряд же C_2 теперь равен нулю). Дополнительный заряд на этих пластинах может возникнуть, только пройдя через ключ K_2 . Таким образом, через этот ключ после его замыкания проходит заряд 48 мкКл.

Задание № 3.2

Общее условие:

В схеме на рисунке напряжение источника $U = 10$ В, ёмкости конденсаторов $C_1 = 15$ мкФ, $C_2 = 10$ мкФ, $C_3 = 12$ мкФ.



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

Условие:

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.

Ответ: 180

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ: 900**Точное совпадение ответа — 2 балла****Условие:**

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

Ответ:

Напряжение на конденсаторе C_1	Увеличится
Напряжение на конденсаторе C_2	Уменьшится
Напряжение на конденсаторе C_3	Не изменится

Точное совпадение ответа — 2 балла**Условие:**

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

Ответ: 90**Точное совпадение ответа — 2 балла**

Условие:

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

Ответ: 150

Точное совпадение ответа — 2 балла

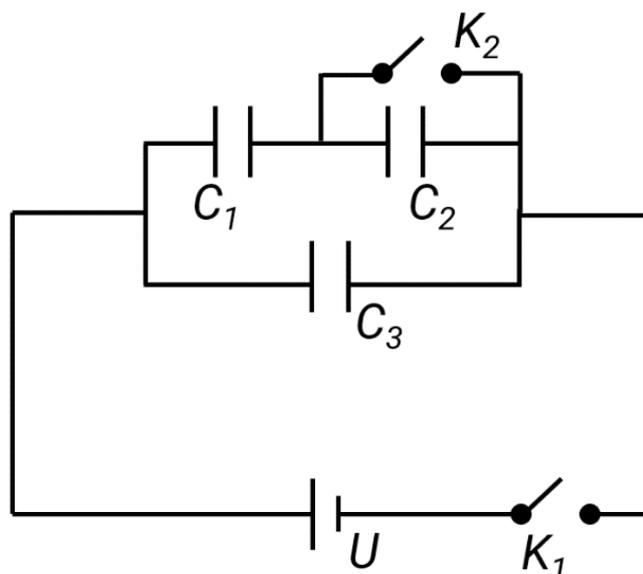
Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 3.1

Задание № 3.3

Общее условие:

В схеме на рисунке напряжение источника $U = 20$ В, ёмкости конденсаторов $C_1 = 12$ мкФ, $C_2 = 6$ мкФ, $C_3 = 5$ мкФ.



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

Условие:

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.

Ответ: 180

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ: 1800

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ:

Напряжение на конденсаторе C_1	Увеличится
Напряжение на конденсаторе C_2	Уменьшится
Напряжение на конденсаторе C_3	Не изменится

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ: 160

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ: 240

Точное совпадение ответа — 2 балла

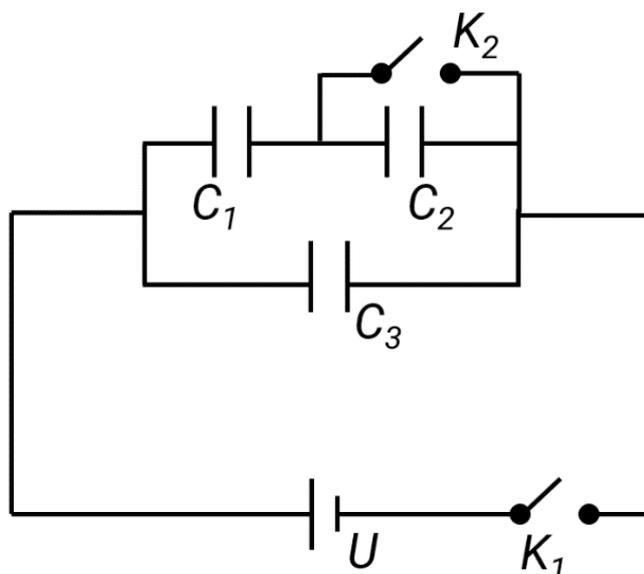
Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 3.1

Задание № 3.4

Общее условие:

В схеме на рисунке напряжение источника $U = 8$ В, ёмкости конденсаторов $C_1 = C_2 = 20$ мкФ, $C_3 = 10$ мкФ.



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

Условие:

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.

Ответ: 160

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

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

Ответ: 640**Точное совпадение ответа — 2 балла****Условие:**

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

Ответ:

Напряжение на конденсаторе C_1	Увеличится
Напряжение на конденсаторе C_2	Уменьшится
Напряжение на конденсаторе C_3	Не изменится

Точное совпадение ответа — 2 балла**Условие:**

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

Ответ: 80**Точное совпадение ответа — 2 балла**

Условие:

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

Ответ: 160

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 3.1