

## Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по физике для 11 класса

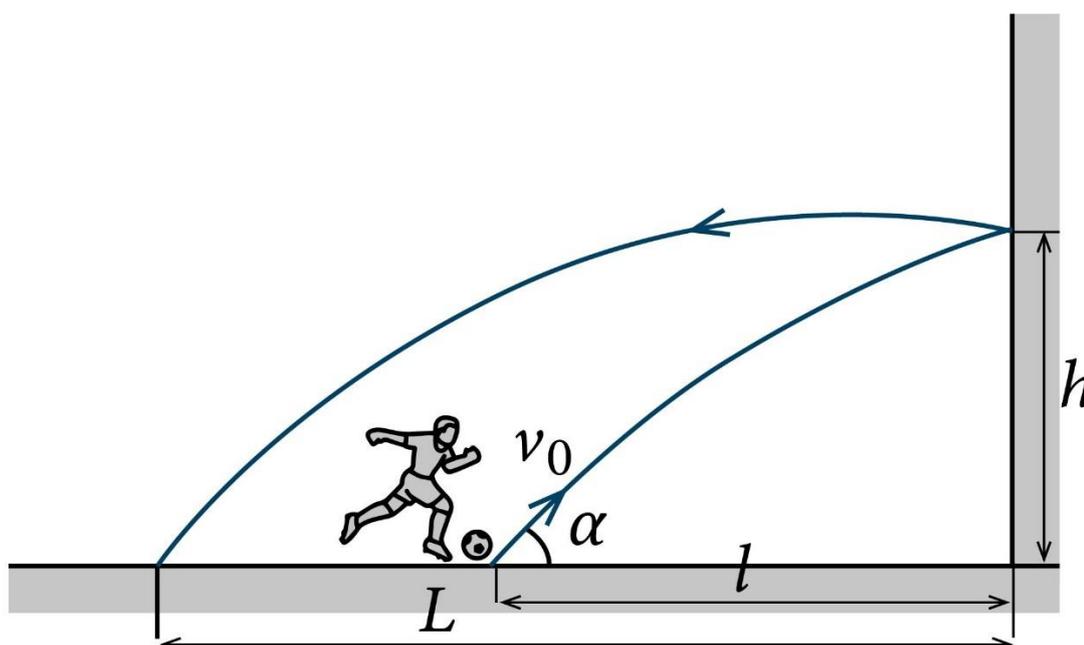
2022/23 учебный год

Максимальное количество баллов — 30

### Задание № 1.1

#### Общее условие:

Футболист наносит удар по мячу в сторону вертикальной стенки, находящейся на расстоянии  $l$  от него. Начальная скорость мяча  $v_0$ , вектор начальной скорости направлен под углом  $\alpha$  к горизонту.



Ударившись о стенку на высоте  $h$ , мяч упруго отскакивает и падает на расстоянии  $L$  от преграды. Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ , сопротивлением воздуха пренебречь.

#### Условие:

Как изменяется  $L$  при монотонном уменьшении  $l$ ?

#### Варианты ответов:

- Монотонно увеличивается
- Монотонно уменьшается
- Сначала увеличивается, потом уменьшается
- Сначала уменьшается, потом увеличивается
- Или монотонно увеличивается, или сначала уменьшается, потом увеличивается в зависимости от значений  $v_0$  и  $\alpha$

**Условие:**

Пусть  $v_0 = 20$  м/с,  $\alpha = 30^\circ$ . Определите максимальное значение  $h$  при изменении  $l$ . Ответ выразите в метрах, округлите до десятых.

**Условие:**

Предположим, значение  $l$  выбрано таким образом, чтобы получить максимальную  $h$  при заданных  $v_0$  и  $\alpha$ . Чему равно отношение  $\frac{L}{l}$  в этом случае? Ответ округлите до десятых.

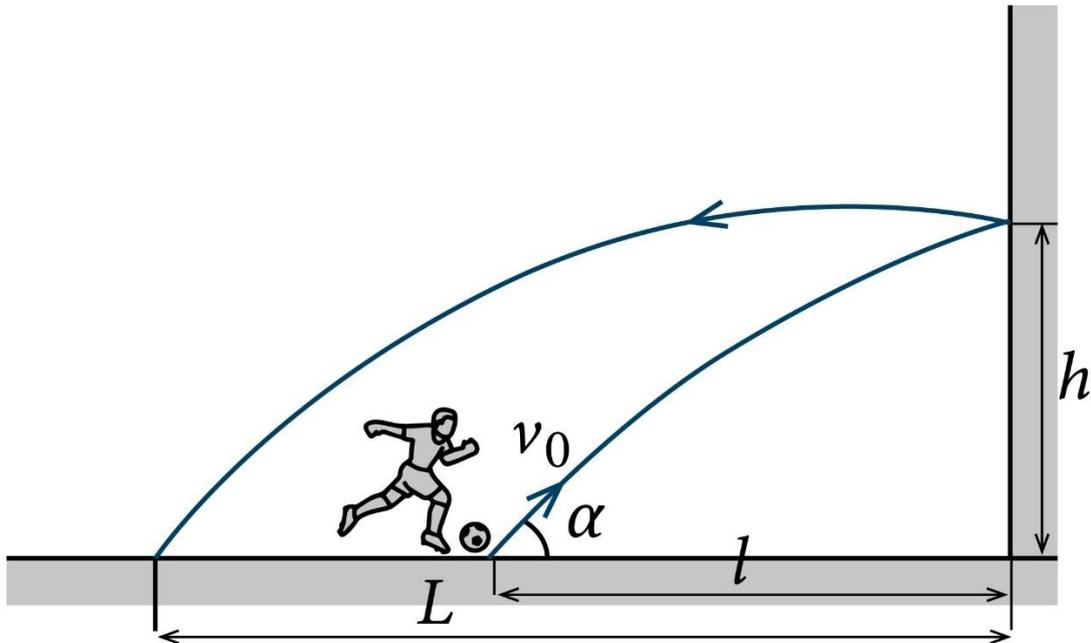
**Условие:**

Определите количество теплоты, которое выделилось бы при абсолютно неупругом ударе мяча о стенку при  $v_0 = 20$  м/с,  $\alpha = 60^\circ$ ,  $l = 15$  м. Масса мяча составляет 0.5 кг. Ответ выразите в джоулях, округлите до целых.

## Задание № 1.2

### Общее условие:

Футболист наносит удар по мячу в сторону вертикальной стенки, находящейся на расстоянии  $l$  от него. Начальная скорость мяча  $v_0$ , вектор начальной скорости направлен под углом  $\alpha$  к горизонту.



Ударившись о стенку на высоте  $h$ , мяч упруго отскакивает и падает на расстоянии  $L$  от преграды. Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ , сопротивлением воздуха пренебречь.

### Условие:

Как изменяется  $L$  при монотонном увеличении  $l$ ?

### Варианты ответов:

- Монотонно увеличивается
- Монотонно уменьшается
- Сначала увеличивается, потом уменьшается
- Сначала уменьшается, потом увеличивается
- Или монотонно увеличивается, или сначала уменьшается, потом увеличивается в зависимости от значений  $v_0$  и  $\alpha$

**Условие:**

Предположим, значение  $l$  выбрано таким образом, чтобы получить максимальную  $h$  при заданных  $v_0$  и  $\alpha$ . Чему равно отношение  $\frac{L}{l}$  в этом случае? Ответ округлите до десятых.

**Условие:**

Определите значение  $L$  для случая  $v_0 = 20$  м/с,  $\alpha = 45^\circ$ ,  $l = 15$  м. Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

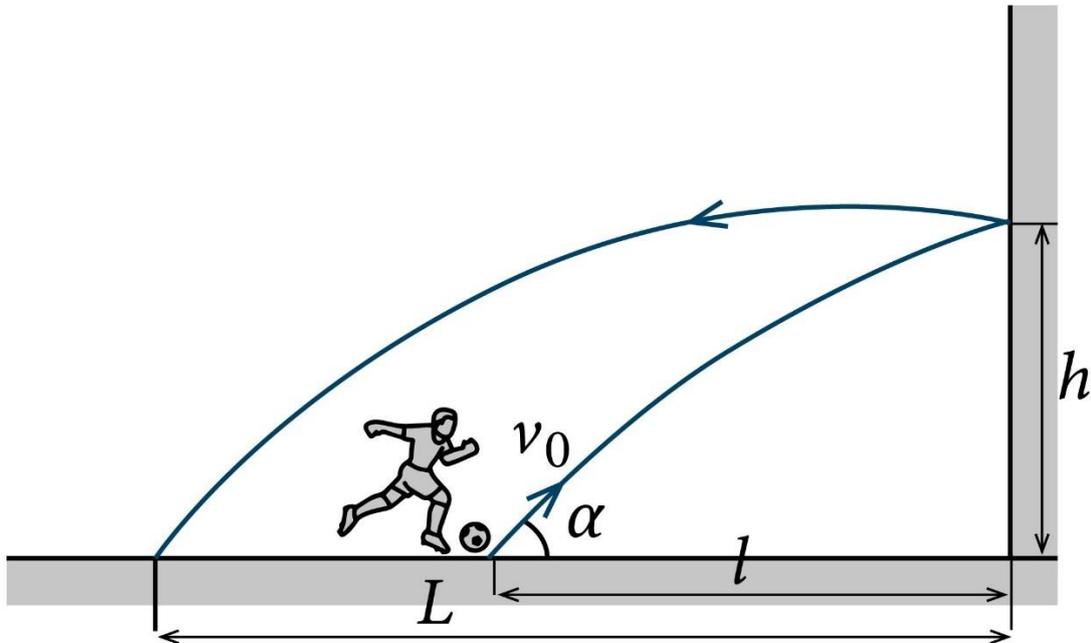
**Условие:**

Определите количество теплоты, которое выделилось бы при абсолютно неупругом ударе мяча о стенку при  $v_0 = 10$  м/с,  $\alpha = 45^\circ$ ,  $l = 5$  м. Масса мяча составляет 0.5 кг. Ответ выразите в джоулях, округлите до целых.

### Задание № 1.3

#### Общее условие:

Футболист наносит удар по мячу в сторону вертикальной стенки, находящейся на расстоянии  $l$  от него. Начальная скорость мяча  $v_0$ , вектор начальной скорости направлен под углом  $\alpha$  к горизонту.



Ударившись о стенку на высоте  $h$ , мяч упруго отскакивает и падает на расстоянии  $L$  от преграды. Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ , сопротивлением воздуха пренебречь.

#### Условие:

Как изменяется  $L$  при монотонном уменьшении  $l$ ?

#### Варианты ответов:

- Монотонно увеличивается
- Монотонно уменьшается
- Сначала увеличивается, потом уменьшается
- Сначала уменьшается, потом увеличивается
- Или монотонно увеличивается, или сначала уменьшается, потом увеличивается в зависимости от значений  $v_0$  и  $\alpha$

**Условие:**

Определите максимальное значение  $h$  при изменении  $l$  для случая  $v_0 = 20$  м/с,  $\alpha = 60^\circ$ . Ответ выразите в метрах, округлите до десятых.

**Условие:**

Предположим, значение  $l$  выбрано таким образом, чтобы получить максимальную  $h$  при заданных  $v_0$  и  $\alpha$ . Чему равно отношение  $\frac{L}{l}$  в этом случае? Ответ округлите до десятых.

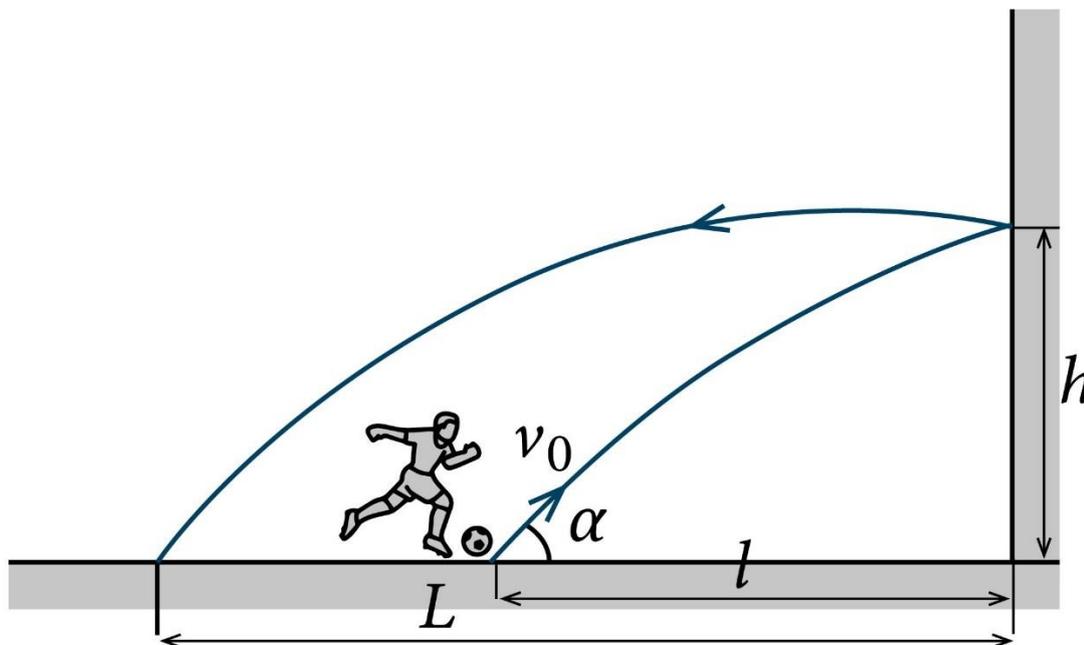
**Условие:**

Определите количество теплоты, которое выделилось бы при абсолютно неупругом ударе мяча о стенку при  $v_0 = 20$  м/с,  $\alpha = 60^\circ$ ,  $l = 10$  м. Масса мяча составляет 0.5 кг. Ответ выразите в джоулях, округлите до целых.

### Задание № 1.4

#### Общее условие:

Футболист наносит удар по мячу в сторону вертикальной стенки, находящейся на расстоянии  $l$  от него. Начальная скорость мяча  $v_0$ , вектор начальной скорости направлен под углом  $\alpha$  к горизонту.



Ударившись о стенку на высоте  $h$ , мяч упруго отскакивает и падает на расстоянии  $L$  от преграды. Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ , сопротивлением воздуха пренебречь.

#### Условие:

Как изменяется  $L$  при монотонном увеличении  $l$ ?

#### Варианты ответов:

- Монотонно увеличивается
- Монотонно уменьшается
- Сначала увеличивается, потом уменьшается
- Сначала уменьшается, потом увеличивается
- Или монотонно увеличивается, или сначала уменьшается, потом увеличивается в зависимости от значений  $v_0$  и  $\alpha$

**Условие:**

Определите максимальное значение  $h$  при изменении  $l$  для случая  $v_0 = 25$  м/с,  $\alpha = 30^\circ$ . Ответ выразите в метрах, округлите до десятых.

**Условие:**

Определите значение  $L$  для случая  $v_0 = 25$  м/с,  $\alpha = 30^\circ$ ,  $l = 25$  м. Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

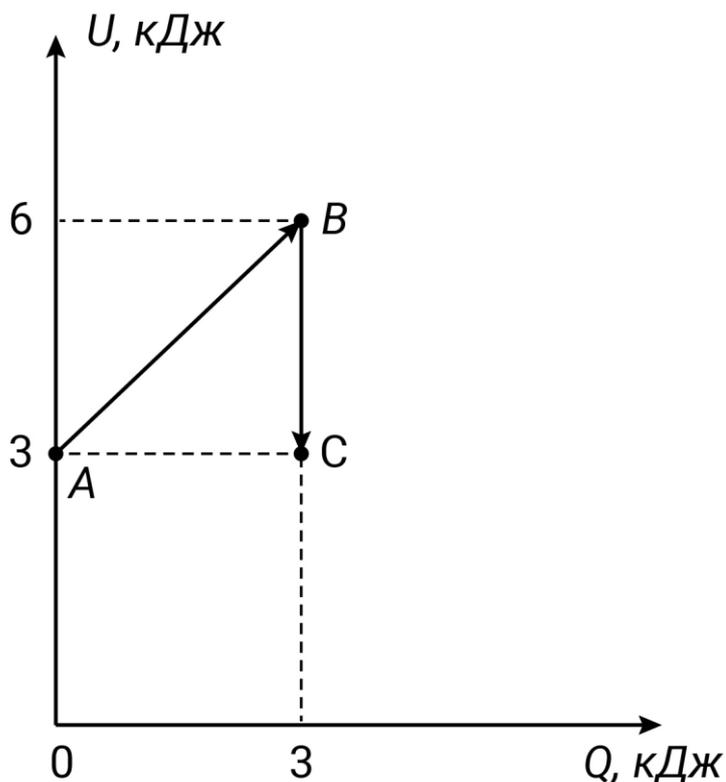
**Условие:**

Определите количество теплоты, которое выделилось бы при абсолютно неупругом ударе мяча о стенку при  $v_0 = 25$  м/с,  $\alpha = 30^\circ$ ,  $l = 5$  м. Масса мяча составляет 0.5 кг. Ответ выразите в джоулях, округлите до целых.

## Задание № 2.1

### Общее условие:

Один моль одноатомного идеального газа участвует в процессе  $A - B - C$ . График этого процесса в координатах  $U$  (внутренняя энергия) —  $Q$  (подведённое к газу тепло) представлен на рисунке.



Универсальная газовая постоянная  $R = 8.3 \frac{\text{Дж}}{\text{К}\cdot\text{моль}}$ .

### Условие:

Каким процессам соответствуют участки графика  $A - B$  и  $B - C$ ?

### Варианты ответов:

- $A - B$  — изотермический,  $B - C$  — изохорный
- $A - B$  — изобарный,  $B - C$  — изотермический
- $A - B$  — изохорный,  $B - C$  — адиабатический
- $A - B$  — адиабатический,  $B - C$  — изобарный
- $A - B$  — изобарный,  $B - C$  — адиабатический
- $A - B$  — изобарный,  $B - C$  — изохорный

**Условие:**

Определите работу, совершённую газом на участке  $B - C$ . Ответ выразите в килоджоулях с учётом знака работы, округлите до десятых.

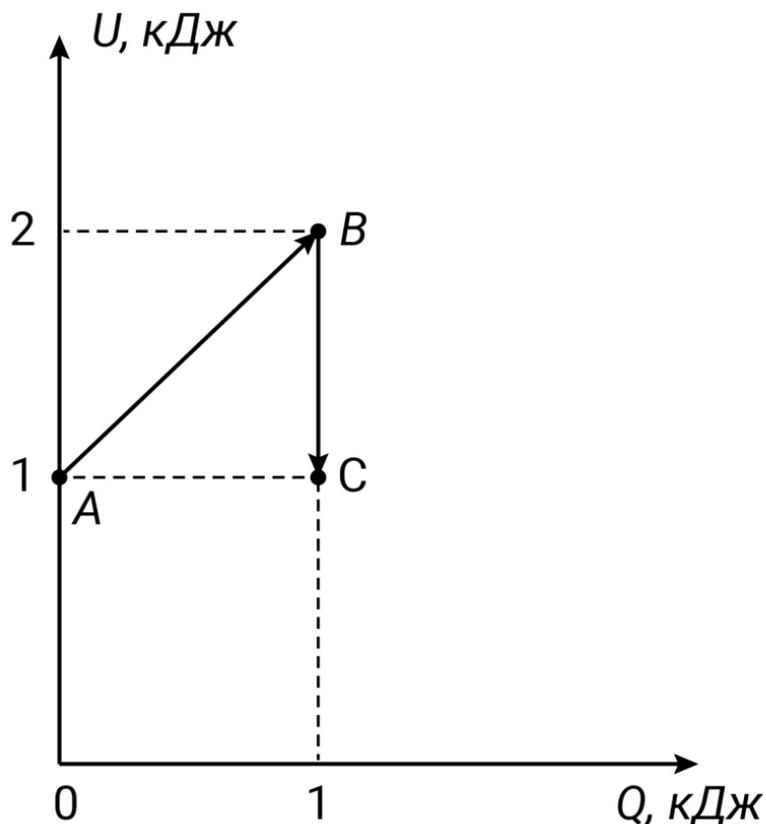
**Условие:**

Определите  $\Delta T = T_C - T_B$  — разность температур в точках  $C$  и  $B$ . Ответ выразите в градусах Кельвина, округлите до целых.

## Задание № 2.2

### Общее условие:

Один моль гелия участвует в процессе  $A - B - C$ . График этого процесса в координатах  $U$  (внутренняя энергия) —  $Q$  (подведённое к газу тепло) представлен на рисунке.



Гелий можно считать одноатомным идеальным газом. Универсальная газовая постоянная  $R = 8.3 \frac{\text{Дж}}{\text{К}\cdot\text{моль}}$ .

### Условие:

Каким процессам соответствуют участки графика  $A - B$  и  $B - C$ ?

### Варианты ответов:

- $A - B$  — изотермический,  $B - C$  — изохорный
- $A - B$  — изобарный,  $B - C$  — изотермический
- $A - B$  — изохорный,  $B - C$  — адиабатический
- $A - B$  — адиабатический,  $B - C$  — изобарный
- $A - B$  — изобарный,  $B - C$  — адиабатический
- $A - B$  — изобарный,  $B - C$  — изохорный

**Условие:**

Определите работу, совершённую гелием в процессе  $A - B - C$ . Ответ выразите в килоджоулях с учётом знака работы, округлите до десятых.

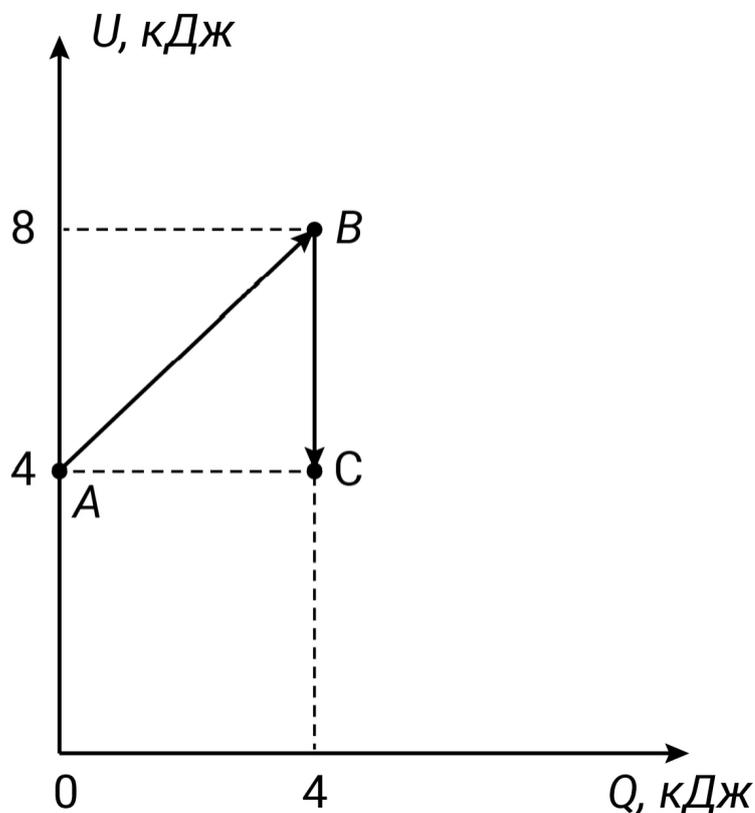
**Условие:**

Определите  $\Delta T = T_C - T_B$  — разность температур в точках  $C$  и  $B$ . Ответ выразите в градусах Кельвина, округлите до целых.

### Задание № 2.3

#### Общее условие:

Один моль аргона участвует в процессе  $A - B - C$ . График этого процесса в координатах  $U$  (внутренняя энергия) —  $Q$  (подведённое к газу тепло) представлен на рисунке.



Аргон можно считать одноатомным идеальным газом. Универсальная газовая постоянная

$$R = 8.3 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}.$$

#### Условие:

Каким процессам соответствуют участки графика  $A - B$  и  $B - C$ ?

#### Варианты ответов:

- $A - B$  — изотермический,  $B - C$  — изохорный
- $A - B$  — изобарный,  $B - C$  — изотермический
- $A - B$  — изохорный,  $B - C$  — адиабатический
- $A - B$  — адиабатический,  $B - C$  — изобарный
- $A - B$  — изобарный,  $B - C$  — адиабатический
- $A - B$  — изобарный,  $B - C$  — изохорный

**Условие:**

Определите работу, совершённую аргоном в процессе  $A - B$ . Ответ выразите в килоджоулях с учётом знака работы, округлите до десятых.

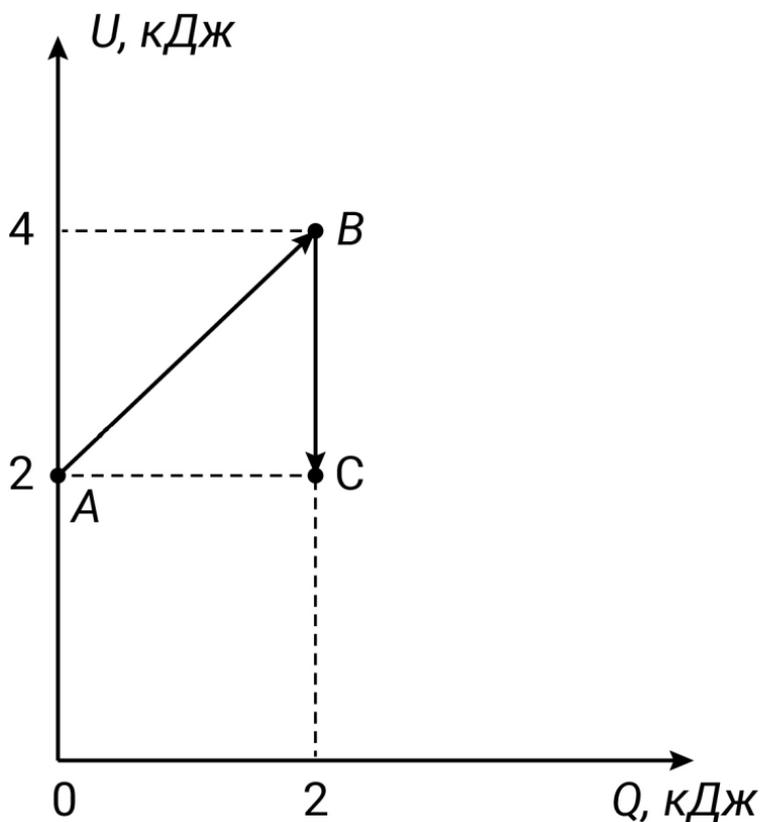
**Условие:**

Определите  $\Delta T = T_C - T_B$  — разность температур в точках  $C$  и  $B$ . Ответ выразите в градусах Кельвина, округлите до целых.

### Задание № 2.4

#### Общее условие:

Один моль неона участвует в процессе  $A - B - C$ . График этого процесса в координатах  $U$  (внутренняя энергия) —  $Q$  (подведённое к газу тепло) представлен на рисунке.



Неон можно считать одноатомным идеальным газом. Универсальная газовая постоянная  $R = 8.3 \frac{\text{Дж}}{\text{К}\cdot\text{моль}}$ .

#### Условие:

Каким процессам соответствуют участки графика  $A - B$  и  $B - C$ ?

#### Варианты ответов:

- $A - B$  — изотермический,  $B - C$  — изохорный
- $A - B$  — изобарный,  $B - C$  — изотермический
- $A - B$  — изохорный,  $B - C$  — адиабатический
- $A - B$  — адиабатический,  $B - C$  — изобарный
- $A - B$  — изобарный,  $B - C$  — адиабатический
- $A - B$  — изобарный,  $B - C$  — изохорный

**Условие:**

Определите работу, совершённую неоном в процессе  $A - B - C$ . Ответ выразите в килоджоулях с учётом знака работы, округлите до десятых.

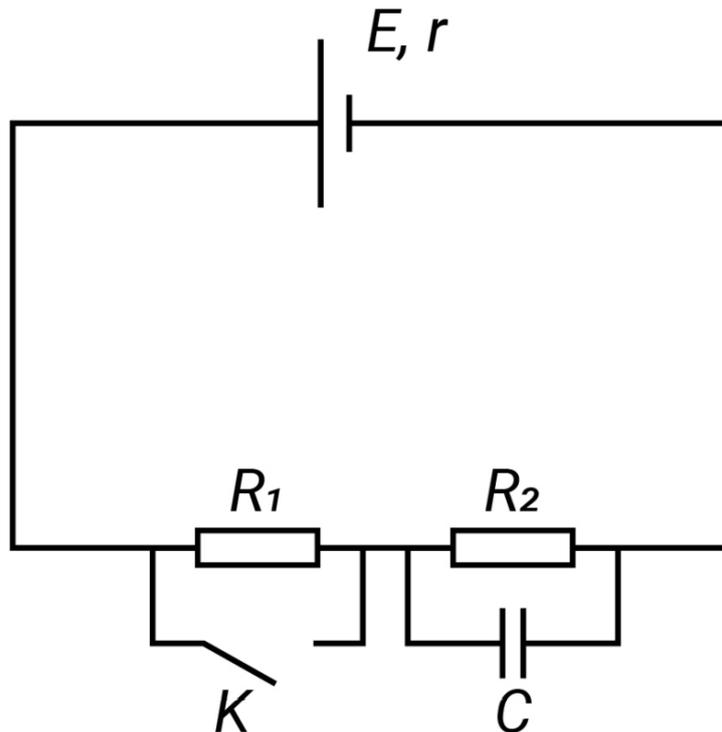
**Условие:**

Определите  $\Delta T = T_C - T_B$  — разность температур в точках  $C$  и  $B$ . Ответ выразите в градусах Кельвина, округлите до целых.

### Задание № 3.1

#### Общее условие:

В электрической схеме, представленной на рисунке, ЭДС источника  $E = 12$  В, его внутреннее сопротивление  $r = 2$  Ом, сопротивления  $R_1 = 6$  Ом,  $R_2 = 4$  Ом, ёмкость конденсатора  $C = 3$  мкФ. Ключ  $K$  изначально разомкнут.



#### Условие:

Определите мощность, выделяющуюся на резисторе  $R_1$  в установившемся режиме до замыкания ключа. Ответ выразите в ваттах, округлите до целых.

#### Условие:

Определите энергию конденсатора в установившемся режиме до замыкания ключа. Ответ выразите в микроджоулях, округлите до целых.

**Условие:**

Как изменятся после замыкания ключа полная мощность, выделяющаяся на элементах цепи, и заряд конденсатора?

**Варианты ответов:**

- Полная мощность не изменится, заряд увеличится
- Полная мощность не изменится, заряд уменьшится
- Полная мощность увеличится, заряд уменьшится
- Полная мощность уменьшится, заряд увеличится
- Полная мощность уменьшится, заряд уменьшится
- Полная мощность увеличится, заряд увеличится
- Полная мощность и заряд не изменятся

**Условие:**

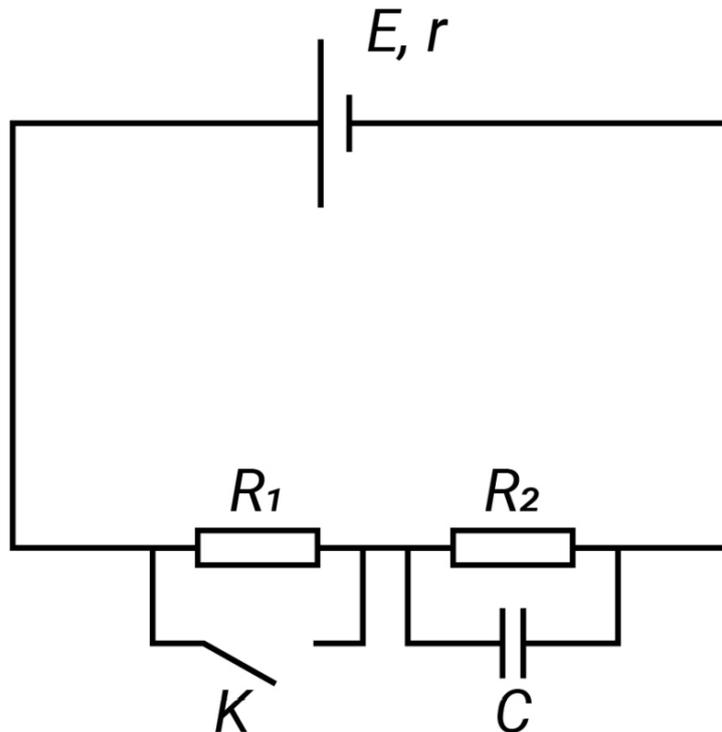
Спустя продолжительное время после замыкания ключа  $K$  один из проводников, с помощью которых источник подключён к электрической цепи, мгновенно перегорает. В результате ток в цепи мгновенно прекращается. Сколько тепла выделится на резисторе  $R_2$  после этого?

Ответ выразите в микроджоулях, округлите до целых.

### Задание № 3.2

**Общее условие:**

В электрической схеме, представленной на рисунке, ЭДС источника  $E = 24$  В, его внутреннее сопротивление  $r = 2$  Ом, сопротивления  $R_1 = 12$  Ом,  $R_2 = 10$  Ом, ёмкость конденсатора  $C = 2$  мкФ. Ключ  $K$  изначально разомкнут.



**Условие:**

Определите мощность, выделяющуюся на резисторе  $R_1$  в установившемся режиме до замыкания ключа. Ответ выразите в ваттах, округлите до целых.

**Условие:**

Определите энергию конденсатора в установившемся режиме до замыкания ключа. Ответ выразите в микроджоулях, округлите до целых.

**Условие:**

Как изменятся после замыкания ключа полная мощность, выделяющаяся на элементах цепи, и заряд конденсатора?

**Варианты ответов:**

- Полная мощность не изменится, заряд увеличится
- Полная мощность не изменится, заряд уменьшится
- Полная мощность увеличится, заряд уменьшится
- Полная мощность уменьшится, заряд увеличится
- Полная мощность уменьшится, заряд уменьшится
- Полная мощность увеличится, заряд увеличится
- Полная мощность и заряд не изменятся

**Условие:**

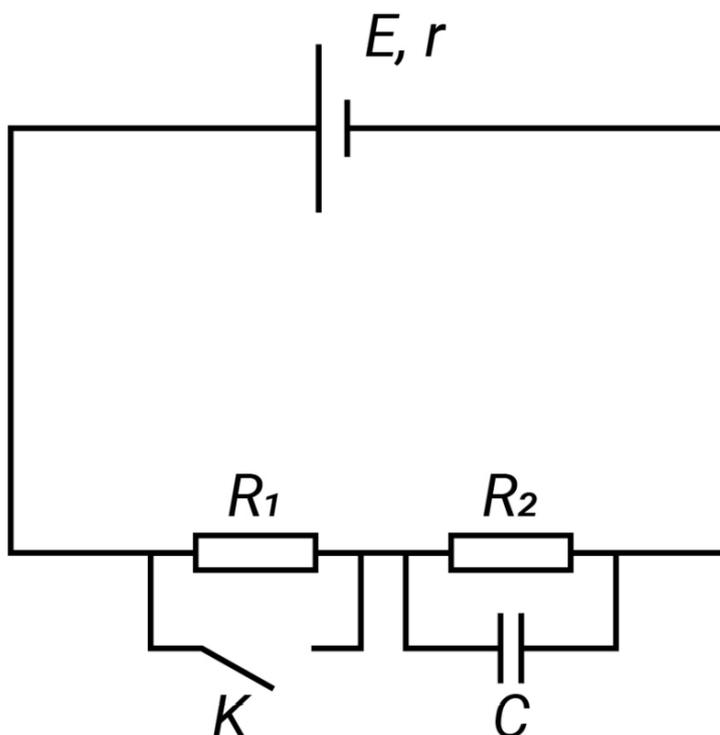
Спустя продолжительное время после замыкания ключа  $K$  один из проводников, с помощью которых источник подключён к электрической цепи, мгновенно перегорает. В результате ток в цепи мгновенно прекращается. Сколько тепла выделится на резисторе  $R_2$  после этого?

Ответ выразите в микроджоулях, округлите до целых.

### Задание № 3.3

#### Общее условие:

В электрической схеме, представленной на рисунке, ЭДС источника  $E = 9$  В, его внутреннее сопротивление  $r = 1$  Ом, сопротивления  $R_1 = 3$  Ом,  $R_2 = 2$  Ом, ёмкость конденсатора  $C = 4$  мкФ. Ключ  $K$  изначально разомкнут.



#### Условие:

Определите мощность, выделяющуюся на резисторе  $R_1$  в установившемся режиме до замыкания ключа. Ответ выразите в ваттах, округлите до сотых.

#### Условие:

Определите энергию конденсатора в установившемся режиме до замыкания ключа. Ответ выразите в микроджоулях, округлите до целых.

**Условие:**

Как изменятся после замыкания ключа полная мощность, выделяющаяся на элементах цепи, и заряд конденсатора?

**Варианты ответов:**

- Полная мощность не изменится, заряд увеличится
- Полная мощность не изменится, заряд уменьшится
- Полная мощность увеличится, заряд уменьшится
- Полная мощность уменьшится, заряд увеличится
- Полная мощность уменьшится, заряд уменьшится
- Полная мощность увеличится, заряд увеличится
- Полная мощность и заряд не изменятся

**Условие:**

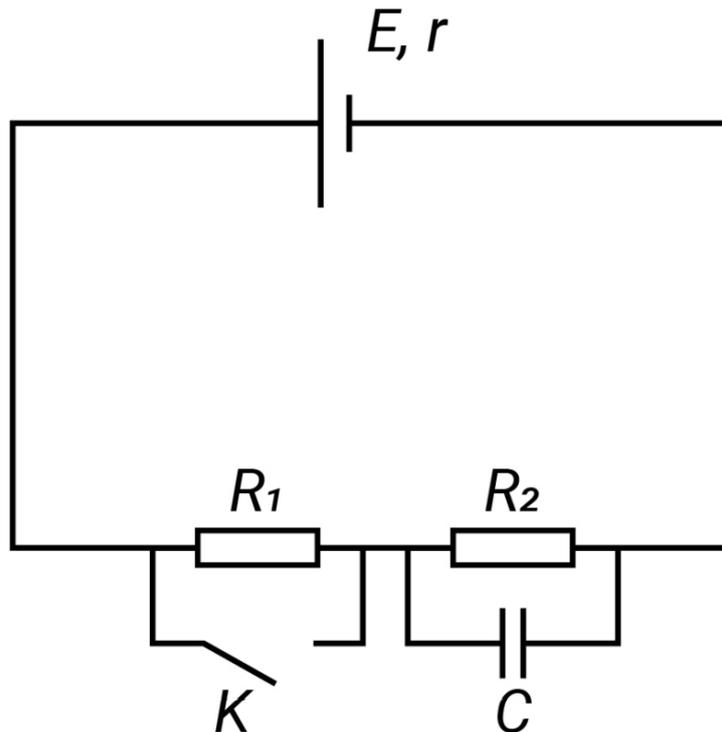
Спустя продолжительное время после замыкания ключа  $K$  один из проводников, с помощью которых источник подключён к электрической цепи, мгновенно перегорает. В результате ток в цепи мгновенно прекращается. Сколько тепла выделится на резисторе  $R_2$  после этого?

Ответ выразите в микроджоулях, округлите до целых.

### Задание № 3.4

**Общее условие:**

В электрической схеме, представленной на рисунке, ЭДС источника  $E = 15$  В, его внутреннее сопротивление  $r = 2$  Ом, сопротивления  $R_1 = 10$  Ом,  $R_2 = 3$  Ом, ёмкость конденсатора  $C = 5$  мкФ. Ключ  $K$  изначально разомкнут.



**Условие:**

Определите мощность, выделяющуюся на резисторе  $R_1$  в установившемся режиме до замыкания ключа. Ответ выразите в ваттах, округлите до целых.

**Условие:**

Определите энергию конденсатора в установившемся режиме до замыкания ключа. Ответ выразите в микроджоулях, округлите до десятых.

**Условие:**

Как изменятся после замыкания ключа полная мощность, выделяющаяся на элементах цепи, и заряд конденсатора?

**Варианты ответов:**

- Полная мощность не изменится, заряд увеличится
- Полная мощность не изменится, заряд уменьшится
- Полная мощность увеличится, заряд уменьшится
- Полная мощность уменьшится, заряд увеличится
- Полная мощность уменьшится, заряд уменьшится
- Полная мощность увеличится, заряд увеличится
- Полная мощность и заряд не изменятся

**Условие:**

Спустя продолжительное время после замыкания ключа  $K$  один из проводников, с помощью которых источник подключён к электрической цепи, мгновенно перегорает. В результате ток в цепи мгновенно прекращается. Сколько тепла выделится на резисторе  $R_2$  после этого?

Ответ выразите в микроджоулях, округлите до десятых.