

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по физике для 10 класса

2022/23 учебный год

Максимальное количество баллов — 30

Задание № 1.1

Общее условие:

Поездной состав из пяти вагонов скатывается с горки с наклоном $1/100^*$. Первый вагон проезжает мимо неподвижного наблюдателя за время $t = 25$ с. Вагоны имеют одинаковую длину (20 м) и массу (20 тонн). Сопротивлением движению из-за силы трения пренебречь. Ускорение свободного падения примите равным $g = 10$ м/с². Для малых углов наклона тангенс с хорошей точностью равен синусу.

Условие:

Третий вагон проезжает мимо того же наблюдателя за время...

Варианты ответов:

- ...большее t
- ...равное t
- ...меньшее t
- Однозначный ответ дать нельзя

Условие:

В сцепке между какими вагонами будет действовать максимальная сила?

Варианты ответов:

- Между первым и вторым
- Между вторым и третьим
- Между третьим и четвёртым
- Между четвёртым и пятым

- Все силы одинаковы
- Нет правильного ответа

Условие:

С каким ускорением движется состав? Ответ выразите в м/с^2 , округлите до сотых.

Условие:

После включения тормозной системы состав начинает двигаться с постоянной скоростью 1 м/с. Какое количество теплоты в единицу времени выделяется в тормозной системе? Ответ выразите в киловаттах (кДж/с), округлите до десятых.

Задание № 1.2

Общее условие:

Поездной состав из пяти вагонов скатывается с горки с наклоном $1/50^*$. Второй вагон проезжает мимо неподвижного наблюдателя за время $t = 20$ с. Вагоны имеют одинаковую длину (15 м) и массу (20 тонн). Сопротивлением движению из-за силы трения пренебречь. Ускорение свободного падения примите равным $g = 10$ м/с². Для малых углов наклона тангенс с хорошей точностью равен синусу.

Условие:

Третий вагон проезжает мимо того же наблюдателя за время...

Варианты ответов:

- ...большее t
- ...равное t
- ...меньшее t
- Однозначный ответ дать нельзя

Условие:

В сцепке между какими вагонами будет действовать максимальная сила?

Варианты ответов:

- Между первым и вторым
- Между вторым и третьим
- Между третьим и четвёртым
- Между четвёртым и пятым
- Все силы одинаковы
- Нет правильного ответа

Условие:

С каким ускорением движется состав? Ответ выразите в м/с^2 , округлите до сотых.

Условие:

После включения тормозной системы состав начинает двигаться с постоянной скоростью 1 м/с. Какое количество теплоты в единицу времени выделяется в тормозной системе? Ответ выразите в киловаттах (кДж/с), округлите до десятых.

Задание № 1.3

Общее условие:

Поездной состав из пяти вагонов скатывается с горки с наклоном $1/50^*$. Четвертый вагон проезжает мимо неподвижного наблюдателя за время $t = 15$ с. Вагоны имеют одинаковую длину (10 м) и массу (15 тонн). Сопротивлением движению из-за силы трения пренебречь. Ускорение свободного падения примите равным $g = 10$ м/с². Для малых углов наклона тангенс с хорошей точностью равен синусу.

Условие:

Третий вагон проезжает мимо того же наблюдателя за время...

Варианты ответов:

- ...большее t
- ...равное t
- ...меньшее t
- Однозначный ответ дать нельзя

Условие:

В сцепке между какими вагонами будет действовать максимальная сила?

Варианты ответов:

- Между первым и вторым
- Между вторым и третьим
- Между третьим и четвёртым
- Между четвёртым и пятым
- Все силы одинаковы
- Нет правильного ответа

* Т.е. тангенс угла наклона равен $1/50$.

Условие:

С каким ускорением движется состав? Ответ выразите в м/с^2 , округлите до сотых.

Ответ: 0.20

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

После включения тормозной системы состав начинает двигаться с постоянной скоростью 1 м/с. Какое количество теплоты в единицу времени выделяется в тормозной системе? Ответ выразите в киловаттах (кДж/с), округлите до десятых.

Задание № 1.4

Общее условие:

Поездной состав из пяти вагонов скатывается с горки с наклоном $1/200^*$. Пятый вагон проезжает мимо неподвижного наблюдателя за время $t = 20$ с. Вагоны имеют одинаковую длину (15 м) и массу (30 тонн). Сопротивлением движению из-за силы трения пренебречь. Ускорение свободного падения примите равным $g = 10$ м/с². Для малых углов наклона тангенс с хорошей точностью равен синусу.

Условие:

Третий вагон проезжает мимо того же наблюдателя за время...

Варианты ответов:

- ...большее t
- ...равное t
- ...меньшее t
- Однозначный ответ дать нельзя

Условие:

В сцепке между какими вагонами будет действовать максимальная сила?

Варианты ответов:

- Между первым и вторым
- Между вторым и третьим
- Между третьим и четвёртым
- Между четвёртым и пятым
- Все силы одинаковы
- Нет правильного ответа

* Т.е. тангенс угла наклона равен $1/200$.

Условие:

С каким ускорением движется состав? Ответ выразите в м/с^2 , округлите до сотых.

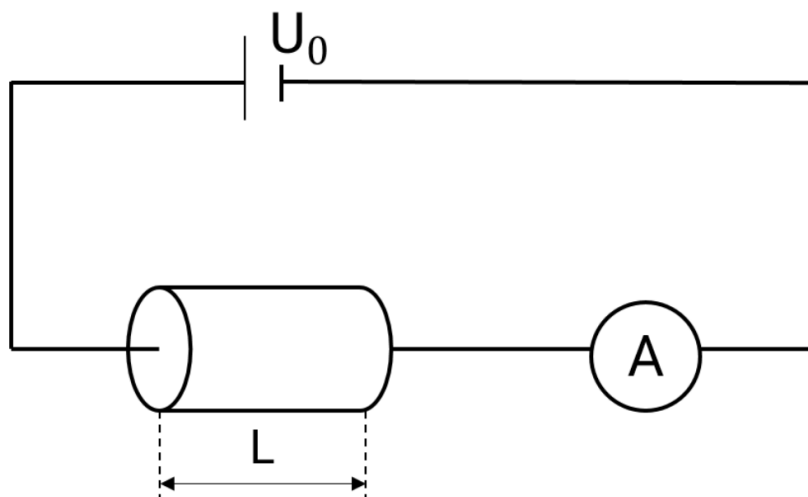
Условие:

После включения тормозной системы состав начинает двигаться с постоянной скоростью 1 м/с. Какое количество теплоты в единицу времени выделяется в тормозной системе? Ответ выразите в киловаттах (кДж/с), округлите до десятых.

Задание № 2.1

Общее условие:

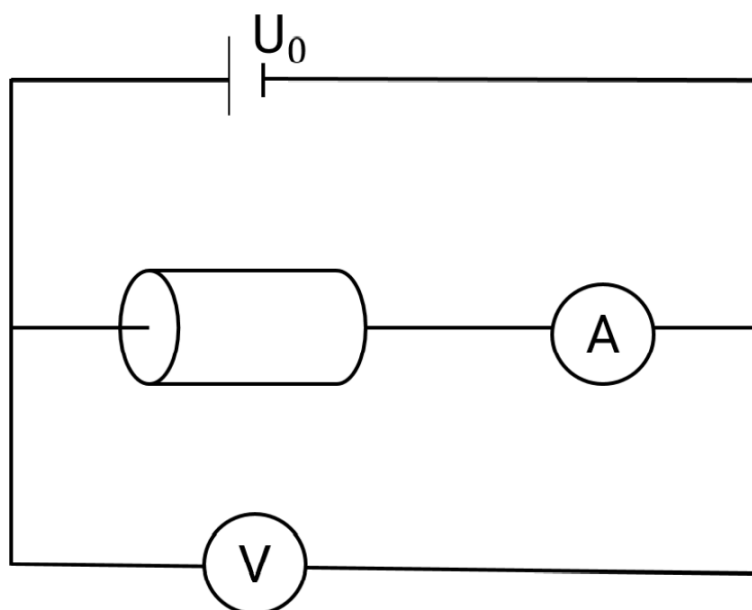
К источнику постоянного напряжения $U_0 = 20$ В подключили последовательно металлический цилиндр длиной L и идеальный амперметр.



Показания амперметра в этой схеме: $I_A = 10$ мА. Соединительные провода идеальные (их сопротивление равно нулю).

Условие:

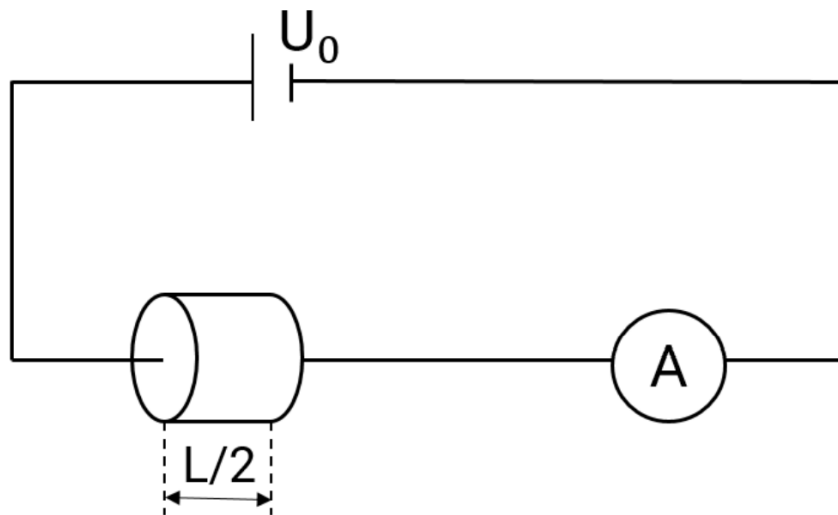
Что покажет идеальный вольтметр, если его подключить параллельно цилиндру и амперметру?



Ответ выразите в вольтах, округлите до целых.

Условие:

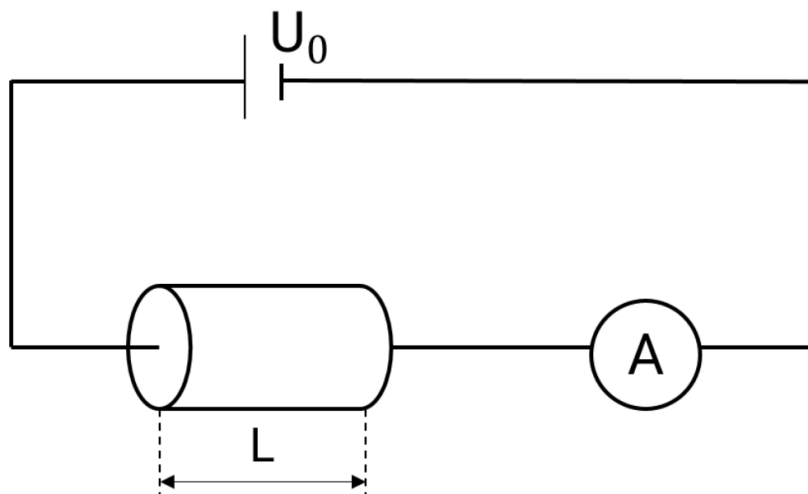
Что покажет амперметр, если от цилиндра отрезать половину по длине?



Ответ выразите в миллиамперах, округлите до целых.

Условие:

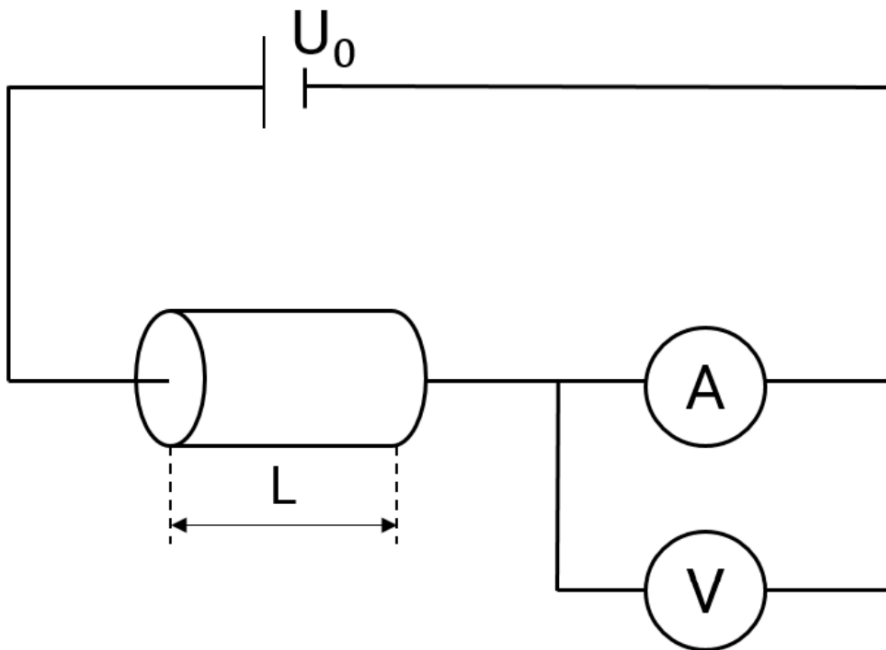
Возвращаемся к исходной схеме с цилиндром длиной L .



Определите мощность, выделяющуюся в цилиндре при этом. Ответ выразите в ваттах, округлите до десятых.

Условие:

В исходной схеме параллельно амперметру подключили идеальный вольтметр.

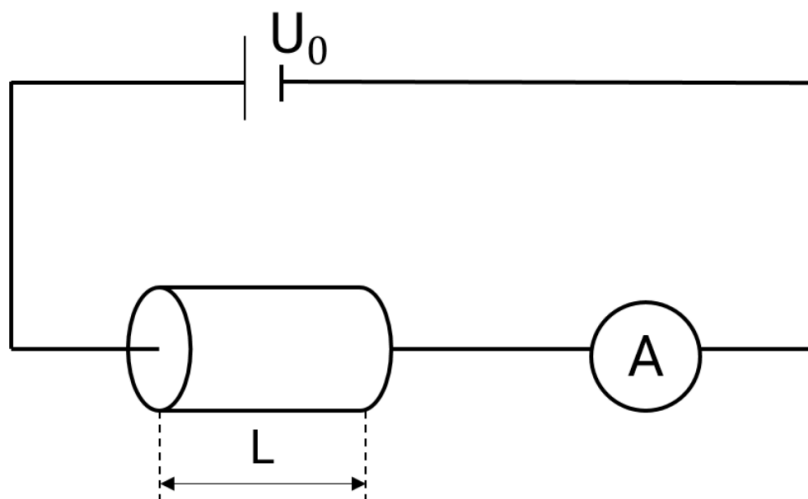


Определите показания вольтметра в этом случае. Ответ выразите в вольтах, округлите до целых.

Задание № 2.2

Общее условие:

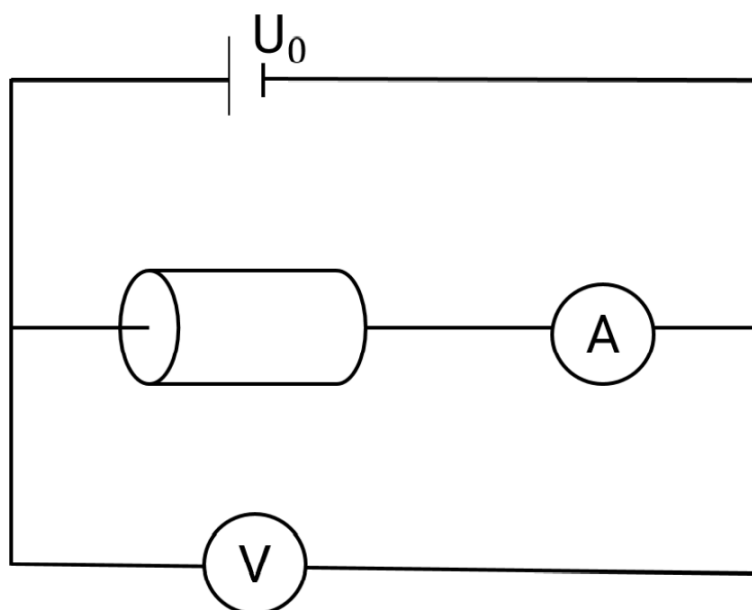
К источнику постоянного напряжения $U_0 = 36$ В подключили последовательно металлический цилиндр длиной L и идеальный амперметр.



Показания амперметра в этой схеме: $I_A = 5$ мА. Соединительные провода идеальные (их сопротивление равно нулю).

Условие:

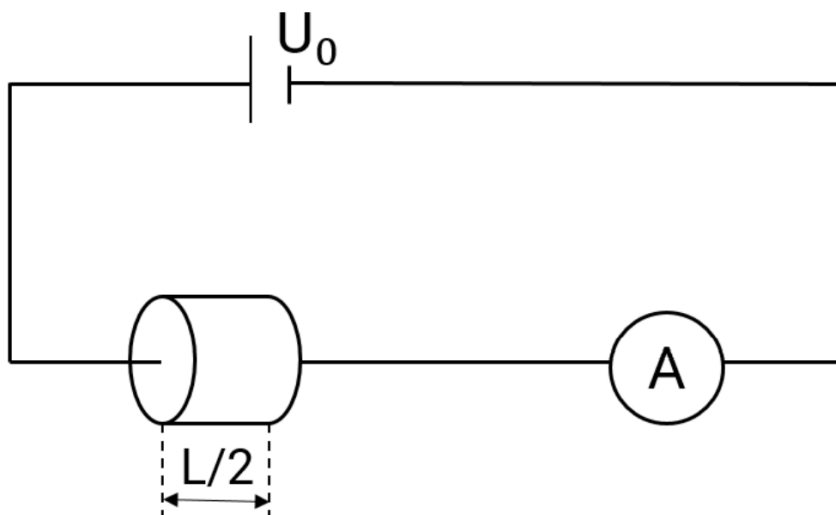
Что покажет идеальный вольтметр, если его подключить параллельно цилиндру и амперметру?



Ответ выразите в вольтах, округлите до целых.

Условие:

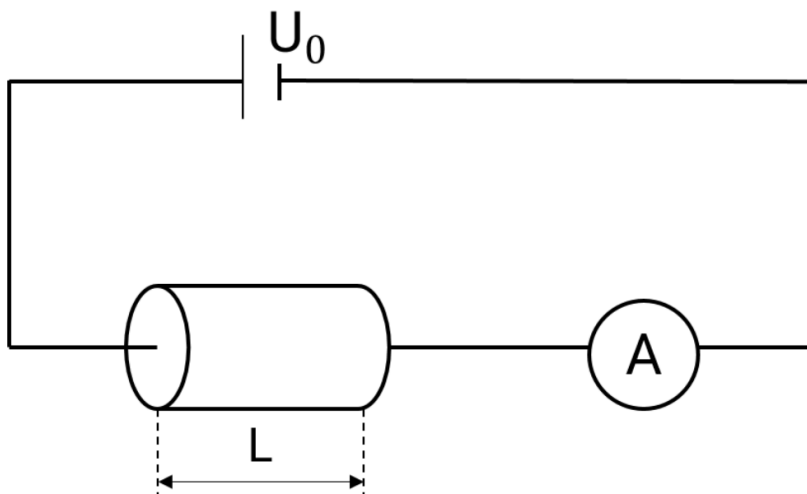
Что покажет амперметр, если от цилиндра отрезать половину по длине?



Ответ выразите в миллиамперах, округлите до целых.

Условие:

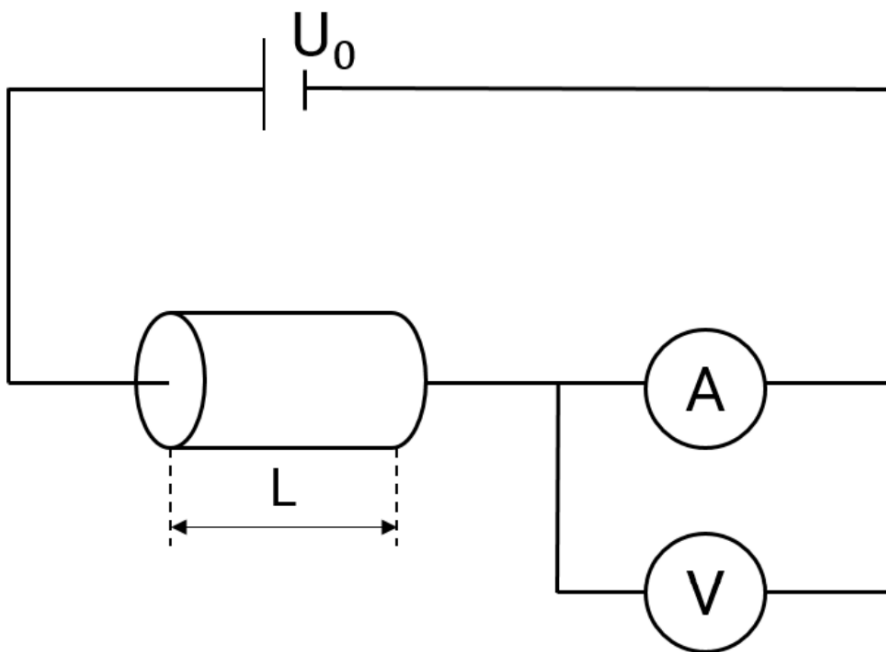
Возвращаемся к исходной схеме с цилиндром длиной L .



Определите мощность, выделяющуюся в цилиндре при этом. Ответ выразите в ваттах, округлите до сотых.

Условие:

В исходной схеме параллельно амперметру подключили идеальный вольтметр.

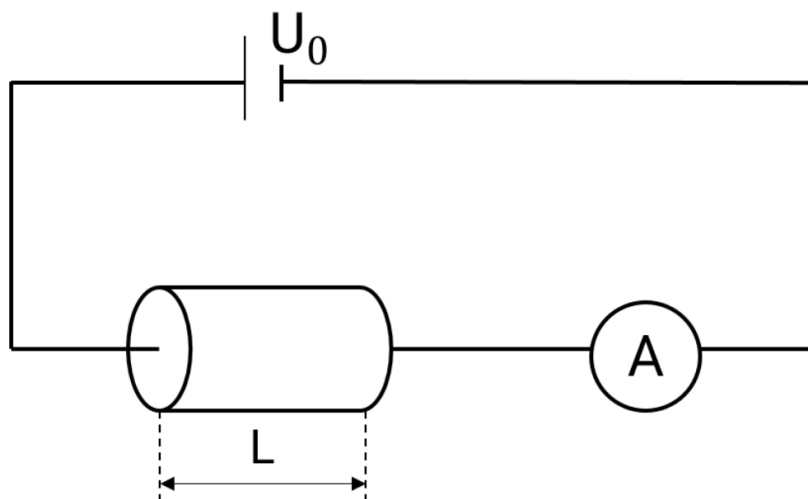


Определите показания вольтметра в этом случае. Ответ выразите в вольтах, округлите до целых.

Задание № 2.3

Общее условие:

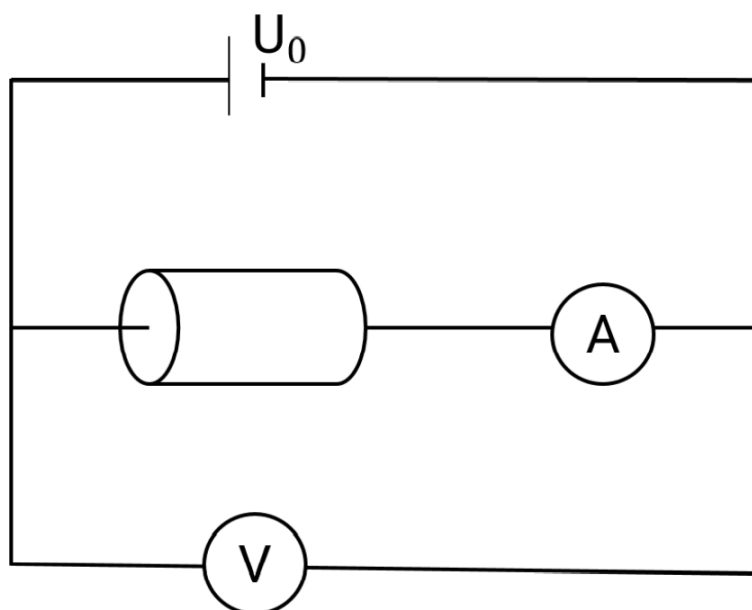
К источнику постоянного напряжения $U_0 = 8$ В подключили последовательно металлический цилиндр длиной L и идеальный амперметр.



Показания амперметра в этой схеме: $I_A = 30$ мА. Соединительные провода идеальные (их сопротивление равно нулю).

Условие:

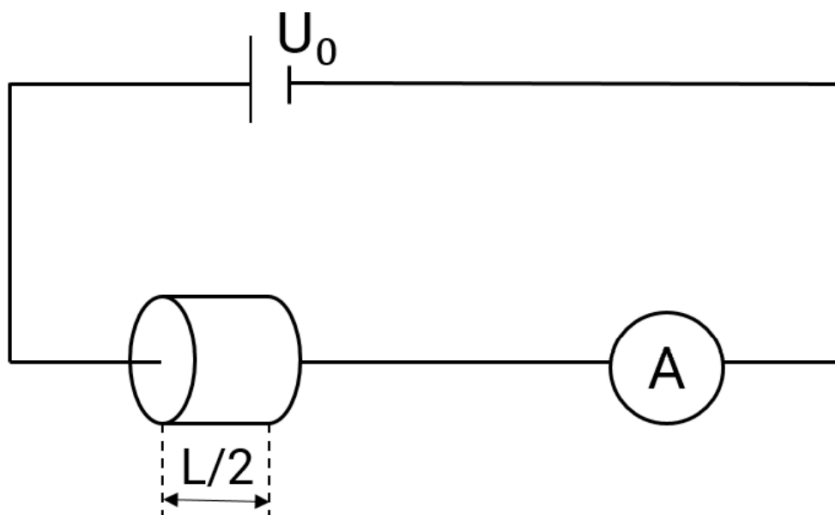
Что покажет идеальный вольтметр, если его подключить параллельно цилиндру и амперметру?



Ответ выразите в вольтах, округлите до целых.

Условие:

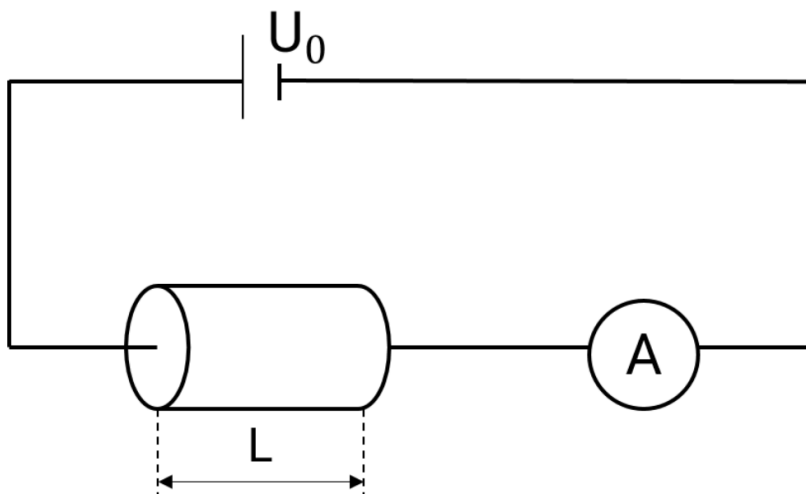
Что покажет амперметр, если от цилиндра отрезать половину по длине?



Ответ выразите в миллиамперах, округлите до целых.

Условие:

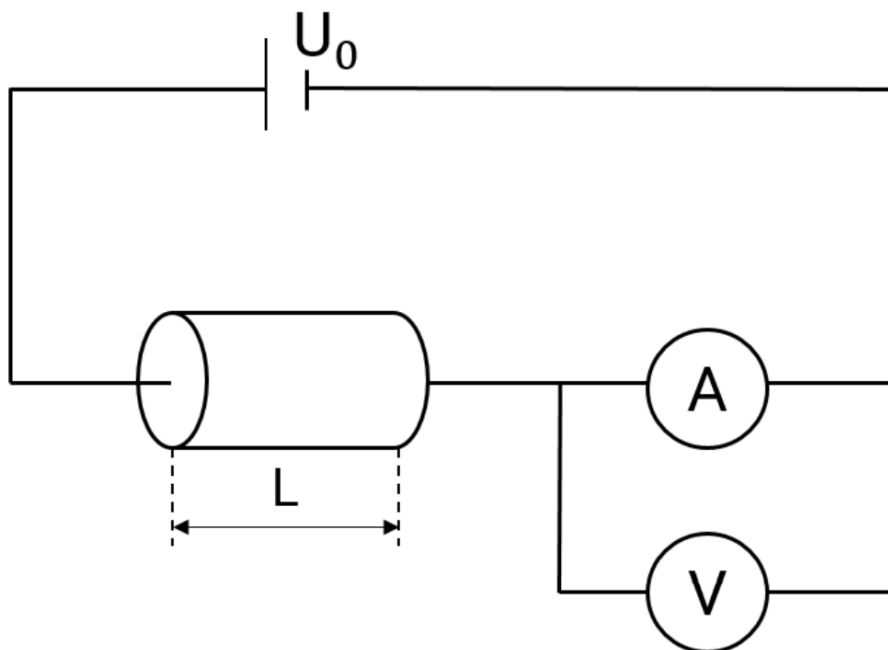
Возвращаемся к исходной схеме с цилиндром длиной L .



Определите мощность, выделяющуюся в цилиндре при этом. Ответ выразите в ваттах, округлите до сотых.

Условие:

В исходной схеме параллельно амперметру подключили идеальный вольтметр.

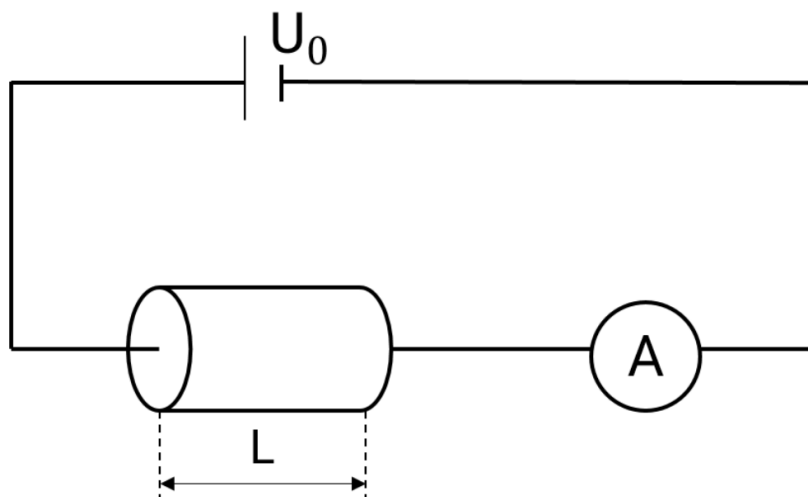


Определите показания вольтметра в этом случае. Ответ выразите в вольтах, округлите до целых.

Задание № 2.4

Общее условие:

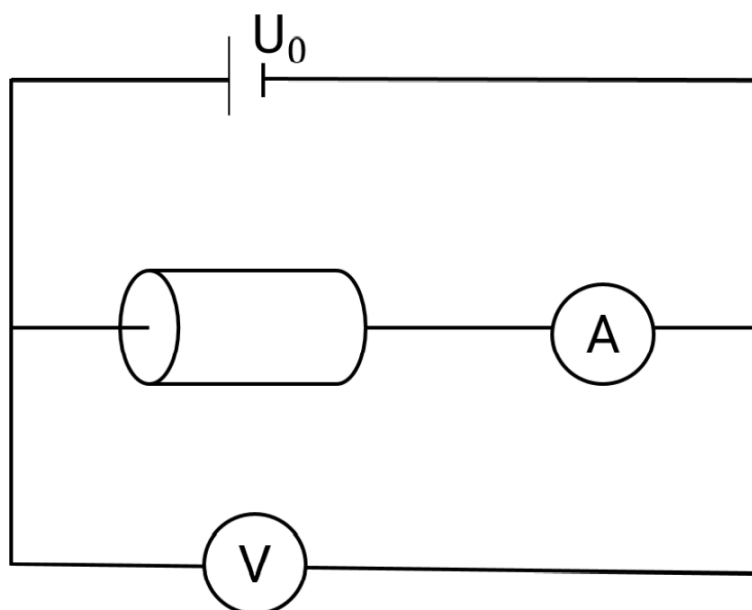
К источнику постоянного напряжения $U_0 = 18$ В подключили последовательно металлический цилиндр длиной L и идеальный амперметр.



Показания амперметра в этой схеме: $I_A = 25$ мА. Соединительные провода идеальные (их сопротивление равно нулю).

Условие:

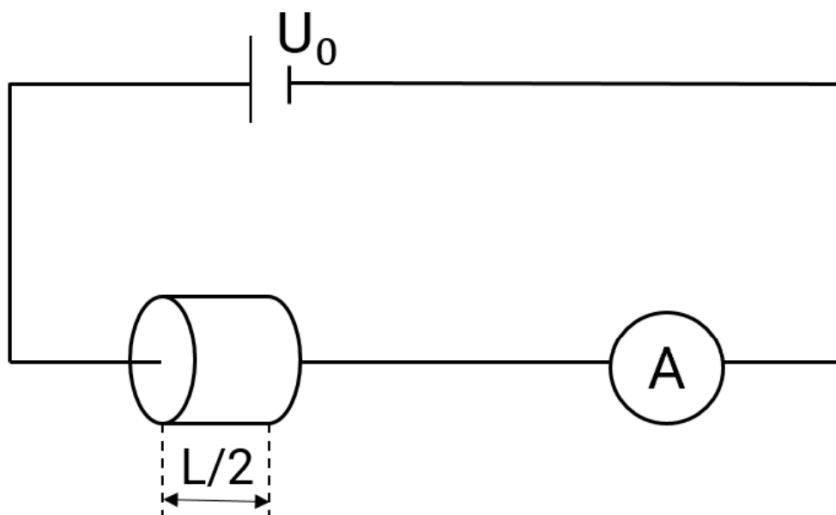
Что покажет идеальный вольтметр, если его подключить параллельно цилиндру и амперметру?



Ответ выразите в вольтах, округлите до целых.

Условие:

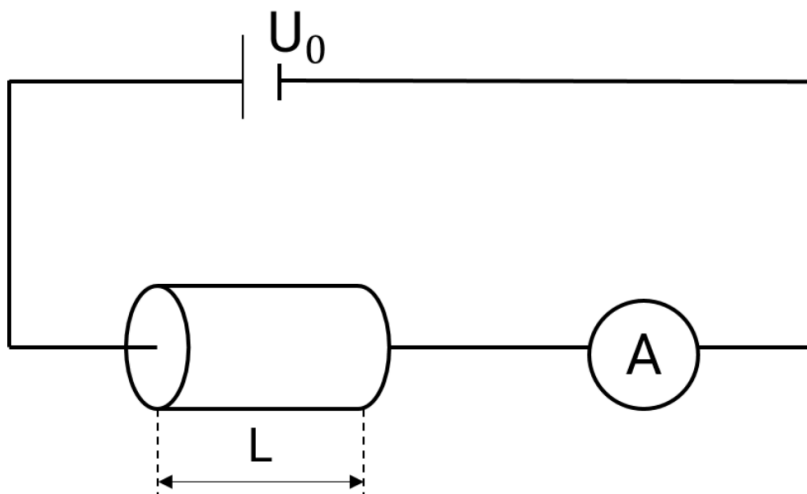
Что покажет амперметр, если от цилиндра отрезать половину по длине?



Ответ выразите в миллиамперах, округлите до целых.

Условие:

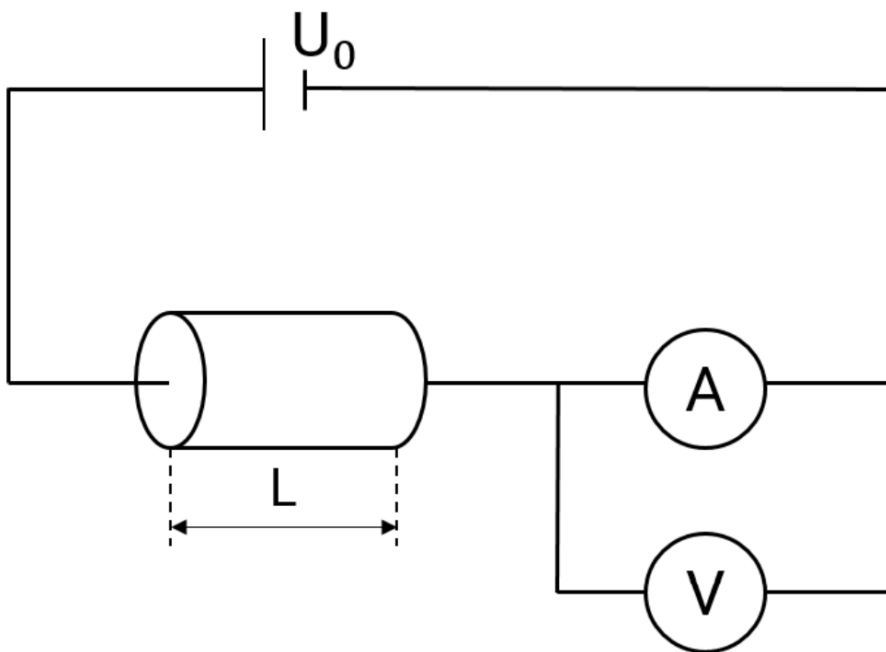
Возвращаемся к исходной схеме с цилиндром длиной L .



Определите мощность, выделяющуюся в цилиндре при этом. Ответ выразите в ваттах, округлите до сотых.

Условие:

В исходной схеме параллельно амперметру подключили идеальный вольтметр.

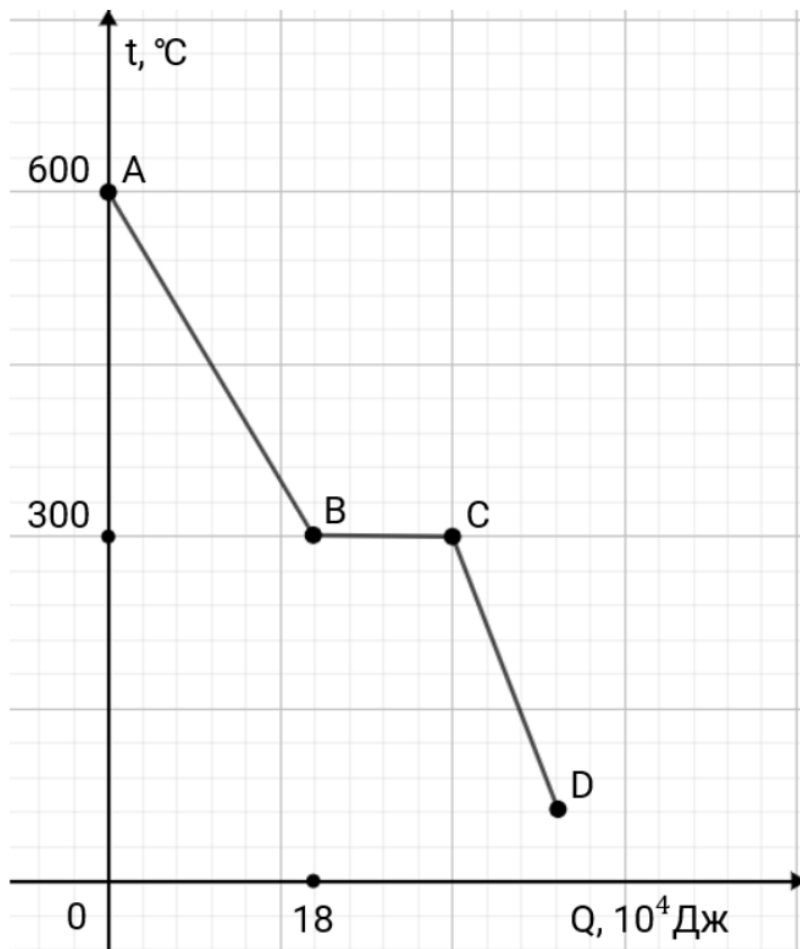


Определите показания вольтметра в этом случае. Ответ выразите в вольтах, округлите до целых.

Задание № 3.1

Общее условие:

Жидкость налили в сосуд, сделанный из материала с хорошей теплопроводностью, и поместили в холодильную установку. После этого начали снимать зависимость температуры жидкости от количества тепла, отведённого от вещества. В результате был получен следующий график (обратите внимание, что точки *C* и *D* графика не попадают на пересечения линий сетки). Теплоёмкостью сосуда можно пренебречь.



Используя данный график, ответьте на вопросы.

Условие:

Какой участок графика соответствует жидкому агрегатному состоянию вещества?

Варианты ответов:

- $A - B$
- $B - C$

- $C - D$

Условие:

На каком участке графика вещество находилось одновременно и в твёрдом, и жидком состоянии?

Варианты ответов:

- $A - B$
- $B - C$
- $C - D$

Условие:

Определите удельную теплоёмкость жидкости, если известно, что её масса равна 5 кг. Ответ выразите в Дж/кг*°С, округлите до целых.

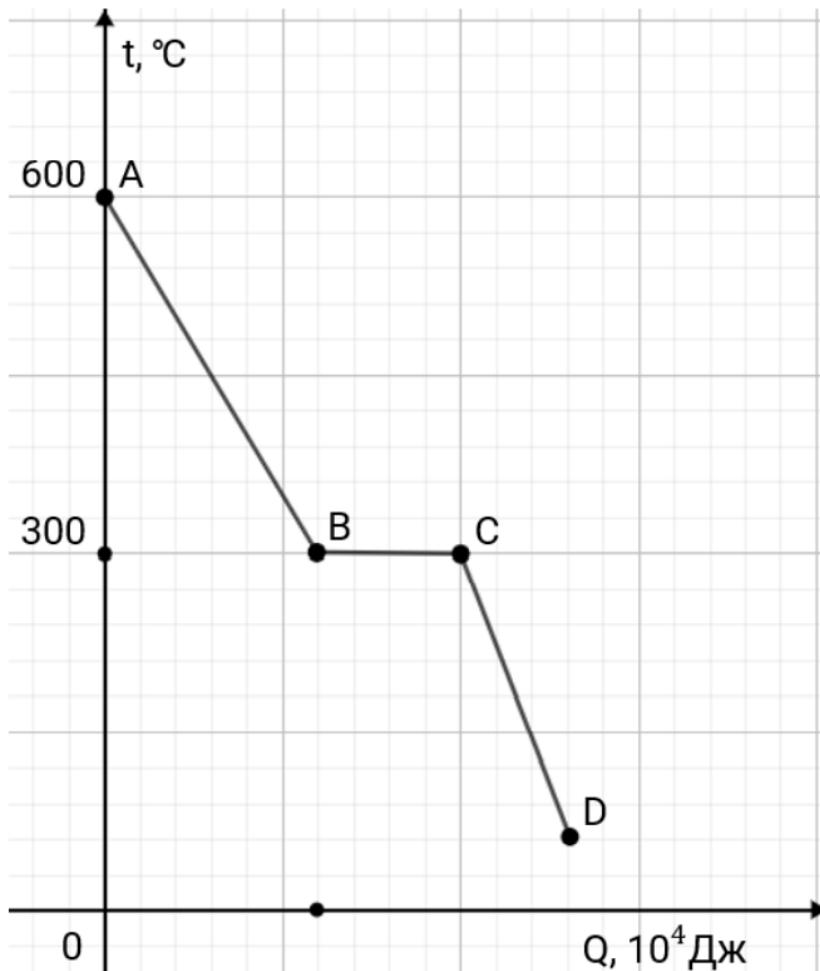
Условие:

Определите мощность холодильной установки, если известно, что на охлаждение и кристаллизацию всей жидкости понадобилось 305 секунд. Масса жидкости составляет 5 кг. Удельная теплота кристаллизации вещества равна 25 кДж/кг. Ответ выразите в ваттах, округлите до целых.

Задание № 3.2

Общее условие:

Жидкость налили в сосуд, сделанный из материала с хорошей теплопроводностью, и поместили в холодильную установку. После этого начали снимать зависимость температуры жидкости от количества тепла, отведённого от вещества. В результате был получен следующий график (обратите внимание, что точки *C* и *D* графика не попадают на пересечения линий сетки). Теплоёмкостью сосуда можно пренебречь.



Используя данный график, ответьте на вопросы.

Условие:

Какой участок графика соответствует твёрдому агрегатному состоянию вещества?

Варианты ответов:

- A — B

- $B - C$
- $C - D$

Условие:

Определите температуру кристаллизации данного вещества. Ответ выразите в градусах Цельсия, округлите до целых.

Условие:

Определите удельную теплоёмкость жидкости, если известно, что её масса равна 5 кг. Ответ выразите в $120 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, округлите до целых.

Определите, какое количество теплоты выделилось при охлаждении жидкости от начальной температуры до начала кристаллизации, если известно, что её масса равна 5 кг, а удельная теплоёмкость $120 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$. Ответ выразите в килоджоулях, округлите до целых.

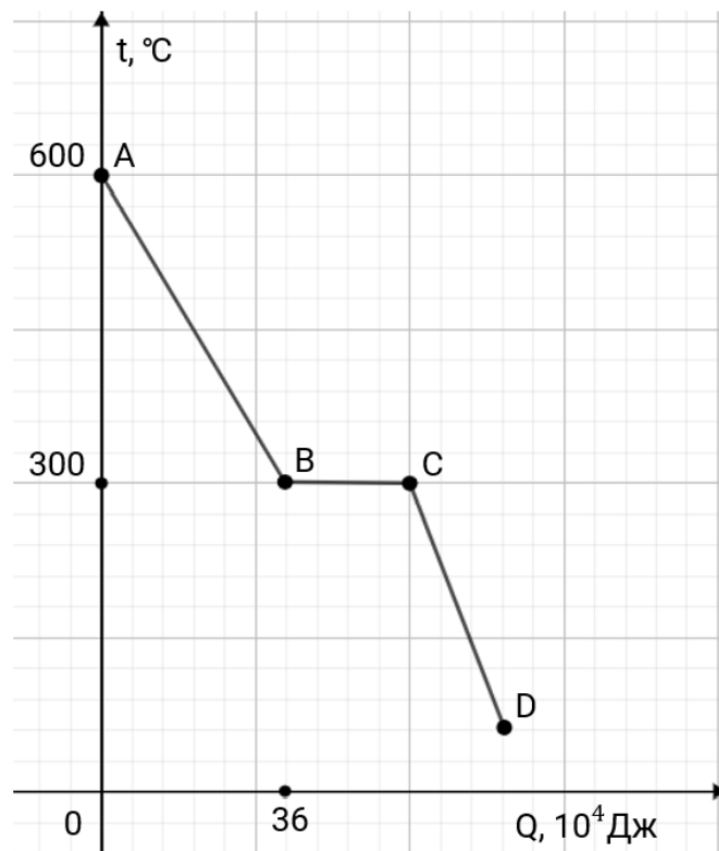
Условие:

Определите мощность холодильной установки, если известно, что на охлаждение и кристаллизацию всей жидкости понадобилось 610 секунд. Масса жидкости составляет 5 кг, удельная теплоёмкость $120 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$. Удельная теплота кристаллизации вещества равна $25 \text{ кДж}/\text{кг}$. Ответ выразите в ваттах, округлите до целых.

Задание № 3.3

Общее условие:

Жидкость налили в сосуд, сделанный из материала с хорошей теплопроводностью, и поместили в холодильную установку. После этого начали снимать зависимость температуры жидкости от количества тепла, отведённого от вещества. В результате был получен следующий график (обратите внимание, что точки *C* и *D* графика не попадают на пересечения линий сетки). Теплоёмкостью сосуда можно пренебречь.



Используя данный график, ответьте на вопросы.

Условие:

В каком агрегатном состоянии находится вещество при температуре $250 ^\circ\text{C}$?

Варианты ответов:

- В жидком
- В твёрдом
- В газообразном

Условие:

Определите, какое количество теплоты выделится при охлаждении жидкости от 600°C до 450°C . Ответ выразите в килоджоулях, округлите до целых.

Условие:

Определите удельную теплоёмкость жидкости, если известно, что её масса равна 10 кг. Ответ выразите в $\text{Дж}/\text{кг}^{\circ}\text{C}$, округлите до целых.

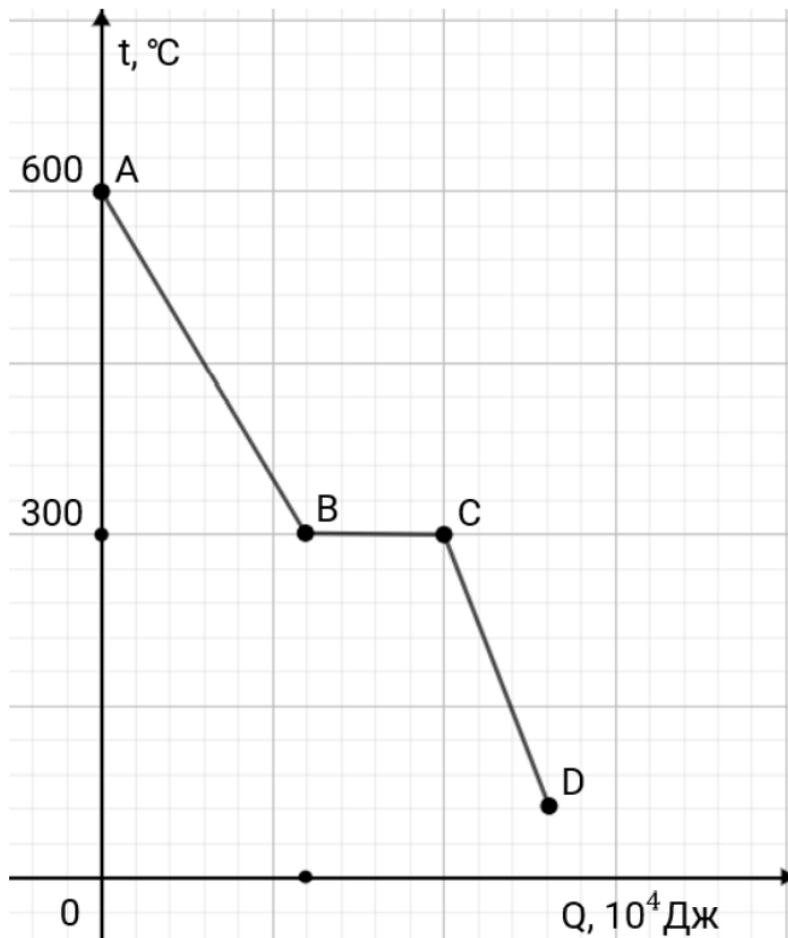
Условие:

Определите мощность холодильной установки, если известно, что на охлаждение и кристаллизацию всей жидкости понадобилось 305 секунд. Масса жидкости составляет 10 кг. Удельная теплота кристаллизации вещества равна $25 \text{ кДж}/\text{кг}$. Ответ выразите в ваттах, округлите до целых.

Задание № 3.4

Общее условие:

Жидкость налили в сосуд, сделанный из материала с хорошей теплопроводностью, и поместили в холодильную установку. После этого начали снимать зависимость температуры жидкости от количества тепла, отведённого от вещества. В результате был получен следующий график (обратите внимание, что точки *C* и *D* графика не попадают на пересечения линий сетки). Теплоёмкостью сосуда можно пренебречь.



Используя данный график, ответьте на вопросы.

Условие:

В каком агрегатном состоянии находится вещество при температуре $350 ^\circ\text{C}$?

Варианты ответов:

- В жидком
- В твёрдом

- В газообразном

Условие:

Определите, при какой температуре вещество находилось одновременно и в твёрдом, и жидком состоянии. Ответ выразите в градусах Цельсия, округлите до целых.

Условие:

Определите, какое количество теплоты выделилось при охлаждении жидкости от начальной температуры до начала кристаллизации, если известно, что её масса равна 10 кг, а удельная теплоёмкость 120 Дж/кг*°С. Ответ выразите в килоджоулях, округлите до целых.

Условие:

Определите мощность холодильной установки, если известно, что на охлаждение и кристаллизацию всей жидкости понадобилось 610 секунд. Масса жидкости составляет 10 кг, удельная теплоёмкость 120 Дж/кг*°С. Удельная теплота кристаллизации вещества равна 25 кДж/кг. Ответ выразите в ваттах, округлите до целых.