

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по физике

для 10 класса

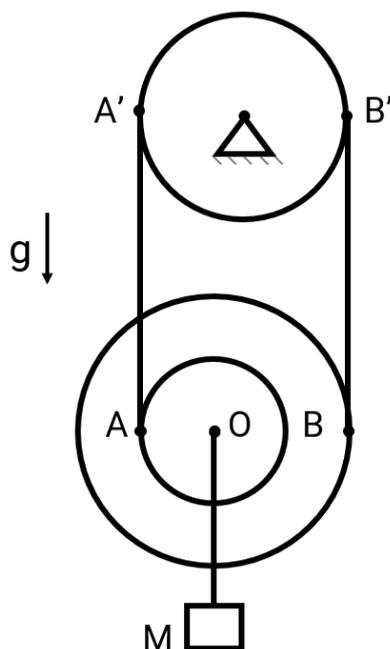
2024/25 учебный год

Максимальное количество баллов — 30

Задание № 1.1

Общее условие:

Составной блок состоит из двух однородных блоков радиусами $OA = 10$ см и $OB = 25$ см, жёстко соединённых между собой и имеющих общую неподвижную ось вращения (в точке O). К оси блока прикреплён груз массой $M = 2$ кг. На разные части составного блока намотаны концы нити, середина которой перекинута через неподвижный блок (см. рисунок). Участки нити AA' и BB' вертикальны, трения в осях блоков нет, массы блоков малы в сравнении с массой груза, нить по поверхности блоков не проскальзывает. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



Условие:

Как соотносятся между собой силы натяжения участков AA' и BB' нити, если верхний блок и нить удерживают неподвижными?

Ответ:

- Силы натяжения равны
- Сила натяжения AA' больше силы натяжения BB'
- Сила натяжения AA' меньше силы натяжения BB'
- Недостаточно данных

Точное совпадение ответа — 1 балл

Решение.

Из неподвижности верхнего блока и нити следует неподвижность нижнего блока, тогда моменты сил натяжения нитей $T_{AA'}$ и $T_{BB'}$ относительно точки O одинаковы. Поскольку плечо силы $T_{AA'}$ меньше плеча силы $T_{BB'}$, $T_{AA'}$ больше $T_{BB'}$.

Условие:

Как будет двигаться нижний блок, если систему отпустить?

Ответ:

- Вниз и вращаться по часовой стрелке
- Вниз и вращаться против часовой стрелки
- Вверх и вращаться по часовой стрелке
- Вверх и вращаться против часовой стрелки
- Останется неподвижным
- Недостаточно данных

Точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

Если систему отпустить, то из равенства моментов сил для верхнего блока силы натяжения нитей $T_{AA'}$ и $T_{BB'}$ окажутся одинаковы. Для нижнего блока рассмотрим моменты сил относительно точки O . Т.к. силы равны, а плечо силы $T_{AA'}$ меньше плеча силы $T_{BB'}$, блок будет поворачиваться против часовой стрелки. При этом нить будет сматываться с блока большего радиуса и наматываться на блок меньшего радиуса, т.е. длина нити начнёт увеличиваться, а блок – двигаться вниз.

Условие:

Чему равна сила натяжения участка BB' , если верхний блок и нить удерживают неподвижными? Найдите модуль силы. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Ответ: 5.7

Точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

Для равновесия нижнего блока необходимо:

$$T_{BB'} \cdot (OA + OB) = Mg \cdot OA \text{ (моменты сил относительно точки A).}$$

Отсюда находим силу натяжения участка BB' :

$$T_{BB'} = Mg \cdot OA \div (OA + OB) = 20 \cdot 10 \div 35 = 40 \div 7 \cong 5.7 \text{ Н.}$$

Условие:

Какую вертикальную силу нужно приложить к точке B' , чтобы система находилась в равновесии? Найдите модуль силы. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Ответ: 8.6

Точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

Для равновесия верхнего блока необходимо, чтобы выполнялось условие:

$$T_{AA'} \cdot R = (T_{BB'} + F) \cdot R \text{ (сила } F \text{ направлена вниз).}$$

А для равновесия нижнего блока необходимо следующее:

$$T_{AA'} \cdot (OA + OB) = Mg \cdot OB \text{ (относительно точки } B'),$$

$$T_{BB'} \cdot (OA + OB) = Mg \cdot OA \text{ (относительно точки } A').$$

Решаем полученную систему:

$$T_{AA'} \cdot OA = \frac{Mg}{2} \cdot OB;$$

$$T_{AA'} + \frac{Mg}{2} = F + Mg.$$

$$F = Mg \cdot \frac{(OB - OA)}{(OA + OB)} = 20 \cdot 15 \div 35 = 60 \div 7 \cong 8.6 \text{ Н.}$$

Условие:

Какую минимальную силу нужно приложить к нижнему блоку, чтобы конструкция оставалась в равновесии? Найдите модуль силы. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Ответ: 4.6

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение.

Из равновесия верхнего блока следует $T_{AA'} \cdot R = T_{BB'} \cdot R$, т.е. силы натяжения равны. Для нижнего блока удерживающая сила должна компенсировать разницу моментов сил натяжения нитей относительно точки О:

$$T_{BB'} \cdot OB - T_{AA'} \cdot OA = F \cdot L.$$

Для минимальности силы плечо должно быть максимальным ($L = OB$).

В равновесии сила F может быть направлена вертикально (т.к. остальные силы тоже вертикальны). Существует два варианта: сила приложена в точке В

и направлена вниз или сила приложена в точке, диаметрально противоположной В, и направлена вверх. При силе, направленной вверх, натяжение нити уменьшается, т.к. $T_{BB'} + T_{AA'} = Mg - F$, поэтому и сила требуется меньшая.

Объединяем уравнения в систему:

$$\begin{cases} T \cdot (OB - OA) = F \cdot OB \\ 2T = Mg - F \end{cases}$$

Выразим искомую величину и получим ответ:

$$F \cdot (2 \cdot OB \div (OB - OA) + 1) = Mg,$$

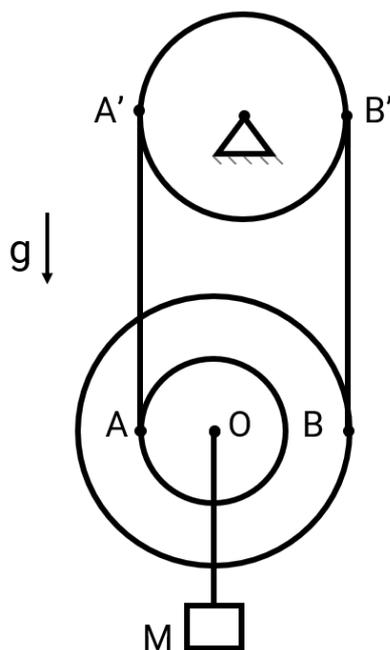
$$F \cdot (50 \div 15 + 1) = 20;$$

$$F = 20 \cdot 3 \div 13 \cong 4.6 \text{ Н.}$$

Задание № 1.2

Общее условие:

Составной блок состоит из двух однородных блоков радиусами $OA = 15$ см и $OB = 25$ см, жёстко соединённых между собой и имеющих общую неподвижную ось вращения (в точке O). К оси блока прикреплён груз массой $M = 1$ кг. На разные части составного блока намотаны концы нити, середина которой перекинута через неподвижный блок (см. рисунок). Участки нити AA' и BB' вертикальны, трения в осях блоков нет, массы блоков малы в сравнении с массой груза, нить по поверхности блоков не проскальзывает. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



Условие:

Как соотносятся между собой силы натяжения участков AA' и BB' нити, если верхний блок и нить удерживаются неподвижными?

Ответ:

- Силы натяжения равны
- Сила натяжения AA' больше силы натяжения BB'
- Сила натяжения AA' меньше силы натяжения BB'

- Недостаточно данных

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Как будет двигаться нижний блок, если систему отпустить?

Ответ:

- Вниз и вращаться по часовой стрелке
- ✓ Вниз и вращаться против часовой стрелки
- Вверх и вращаться по часовой стрелке
- Вверх и вращаться против часовой стрелки
- Останется неподвижным
- Недостаточно данных

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Чему равна сила натяжения участка BB' , если верхний блок и нить удерживают неподвижными? Найдите модуль силы. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Ответ: 3.8

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какую вертикальную силу нужно приложить к точке B' , чтобы система находилась в равновесии? Найдите модуль силы. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Ответ: 2.5

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какую минимальную силу нужно приложить к нижнему блоку, чтобы конструкция оставалась в равновесии? Найдите модуль силы. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Ответ: 1.7

Точное совпадение ответа — 3 балла

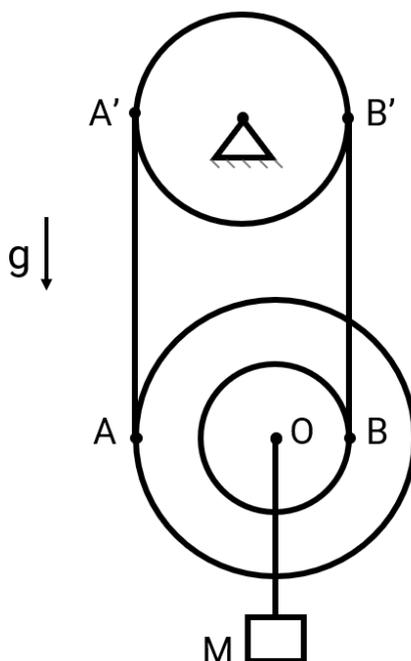
Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 1.1

Задание № 1.3

Общее условие:

Составной блок состоит из двух однородных блоков радиусами $OA = 20$ см и $OB = 15$ см, жёстко соединённых между собой и имеющих общую неподвижную ось вращения (в точке O). К оси блока прикреплён груз массой $M = 2$ кг. На разные части составного блока намотаны концы нити, середина которой перекинута через неподвижный блок (см. рисунок). Участки нити AA' и BB' вертикальны, трения в осях блоков нет, массы блоков малы в сравнении с массой груза, нить по поверхности блоков не проскальзывает. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



Условие:

Как соотносятся между собой силы натяжения участков AA' и BB' нити, если верхний блок и нить удерживают неподвижными?

Ответ:

- Силы натяжения равны
- Сила натяжения AA' больше силы натяжения BB'

- ✓ Сила натяжения AA' меньше силы натяжения BB'
- Недостаточно данных

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Как будет двигаться нижний блок, если систему отпустить?

Ответ:

- ✓ Вниз и вращаться по часовой стрелке
- Вниз и вращаться против часовой стрелки
- Вверх и вращаться по часовой стрелке
- Вверх и вращаться против часовой стрелки
- Останется неподвижным
- Недостаточно данных

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Чему равна сила натяжения участка BB' , если верхний блок и нить удерживают неподвижными? Найдите модуль силы. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Ответ: 11.4

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какую вертикальную силу нужно приложить к точке B' , чтобы система находилась в равновесии? Найдите модуль силы. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Ответ: 2.9

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какую минимальную силу нужно приложить к нижнему блоку, чтобы конструкция оставалась в равновесии? Найдите модуль силы. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Ответ: 2.2

Точное совпадение ответа — 3 балла

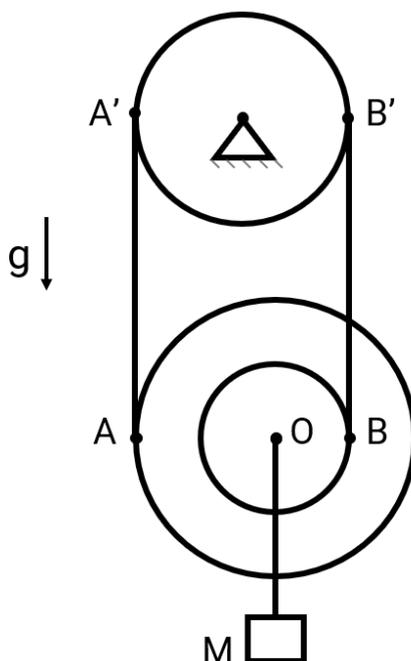
Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 1.1

Задание № 1.4

Общее условие:

Составной блок состоит из двух однородных блоков радиусами $OA = 15$ см и $OB = 10$ см, жёстко соединённых между собой и имеющих общую неподвижную ось вращения (в точке O). К оси блока прикреплён груз массой $M = 1.5$ кг. На разные части составного блока намотаны концы нити, середина которой перекинута через неподвижный блок (см. рисунок). Участки нити AA' и BB' вертикальны, трения в осях блоков нет, массы блоков малы в сравнении с массой груза, нить по поверхности блоков не проскальзывает. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



Условие:

Как соотносятся между собой силы натяжения участков AA' и BB' нити, если верхний блок и нить удерживают неподвижными?

Ответ:

- Силы натяжения равны
- Сила натяжения AA' больше силы натяжения BB'
- Сила натяжения AA' меньше силы натяжения BB'

- Недостаточно данных

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Как будет двигаться нижний блок, если систему отпустить?

Ответ:

- ✓ Вниз и вращаться по часовой стрелке
- Вниз и вращаться против часовой стрелки
- Вверх и вращаться по часовой стрелке
- Вверх и вращаться против часовой стрелки
- Останется неподвижным
- Недостаточно данных

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Чему равна сила натяжения участка BB' , если верхний блок и нить удерживают неподвижными? Найдите модуль силы. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Ответ: 9.0

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какую вертикальную силу нужно приложить к точке B' , чтобы система находилась в равновесии? Найдите модуль силы. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Ответ: 3.0

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какую минимальную силу нужно приложить к нижнему блоку, чтобы конструкция оставалась в равновесии? Найдите модуль силы. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Ответ: 2.1

Точное совпадение ответа — 3 балла

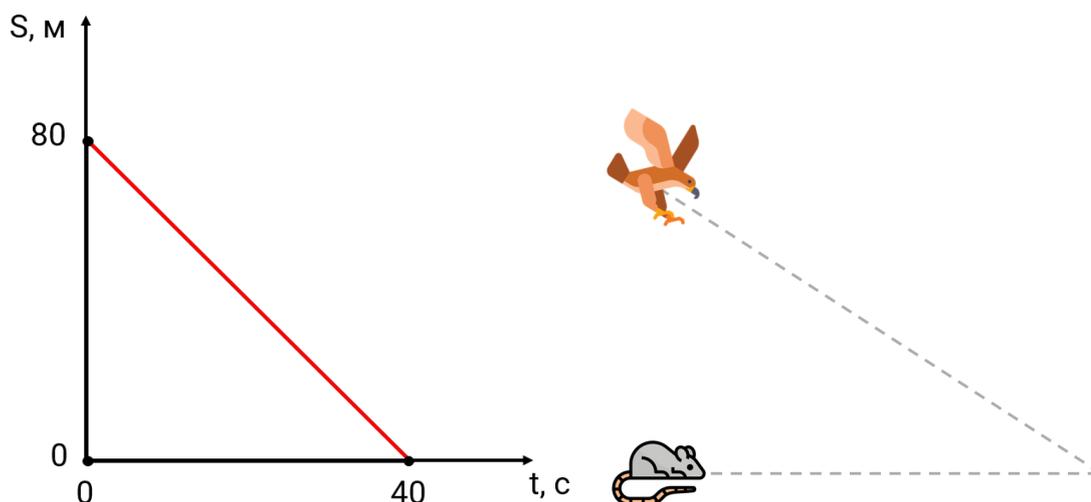
Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 1.1

Задание № 2.1

Общее условие:

Охотясь на мышь, ястреб летит так, что остаётся всё время точно над ней. Мышка бежит по прямой с постоянной скоростью 1.5 м/с. На графике показана зависимость расстояния между мышкой и ястребом от времени.



Условие:

Охарактеризуйте движение ястреба:

Ответ:

- Прямолинейное равномерное
- Прямолинейное равноускоренное
- Прямолинейное равнозамедленное

Точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

Так как ястреб всё время находится точно над мышкой, которая бежит с постоянной скоростью по прямой, его горизонтальная скорость также постоянная. График расстояния между ними представляет из себя прямую, поэтому вертикальная скорость ястреба также постоянная. Сумма двух

прямолинейных равномерных движений (по горизонтали и по вертикали) даёт прямолинейное равномерное движение.

Условие:

В какой момент времени ястреб поймает мышь?

Ответ:

- 40.0 с
- 53.3 с
- 60.0 с
- 120.0 с

Точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

Из графика видно, что расстояние между ястребом и мышкой становится равным нулю в момент времени 40.0 с.

Условие:

Какое расстояние пробежит мышь к моменту времени, когда её поймает ястреб? Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

Ответ: 60

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение.

Мышка за это время пробежит: $s = v_M t = 1.5 \cdot 40 = 60$ м.

Условие:

Определите скорость движения ястреба. Ответ выразите в м/с, округлите до десятых.

Ответ: 2.5

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение.

Горизонтальная скорость ястреба равна скорости мыши $v_r = 1.5$ м/с.

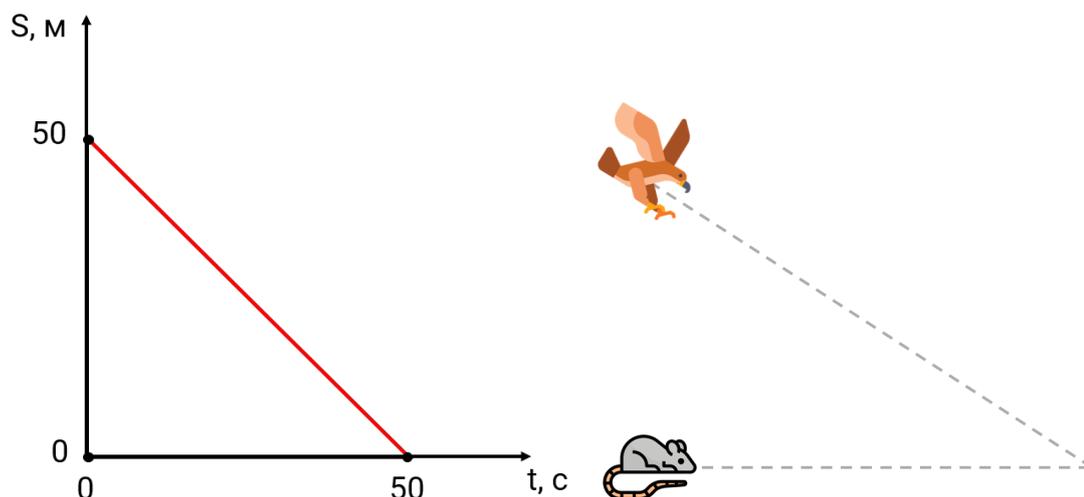
Вертикальная скорость ястреба из графика: $v_B = \frac{S}{t} = \frac{80}{40} = 2$ м/с.

Скорость ястреба: $v = \sqrt{v_r^2 + v_B^2} = \sqrt{1.5^2 + 2^2} = 2.5$ м/с.

Задание № 2.2

Общее условие:

Охотясь на мышь, ястреб летит так, что остаётся всё время точно над ней. Мышка бежит по прямой с постоянной скоростью 1 м/с. На графике показана зависимость расстояния между мышкой и ястребом от времени.



Условие:

Охарактеризуйте движение ястреба:

Ответ:

- Прямолинейное равномерное
- Прямолинейное равноускоренное
- Прямолинейное равнозамедленное

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

В какой момент времени ястреб поймает мышь?

Ответ:

- 50.0 с
- 66.7 с

- 100.0 с
- 133.4 с

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какое расстояние пробежит мышь к моменту времени, когда её поймает ястреб? Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

Ответ: 50

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Определите скорость движения ястреба. Ответ выразите в м/с, округлите до сотых.

Ответ: 1.41

Точное совпадение ответа — 3 балла

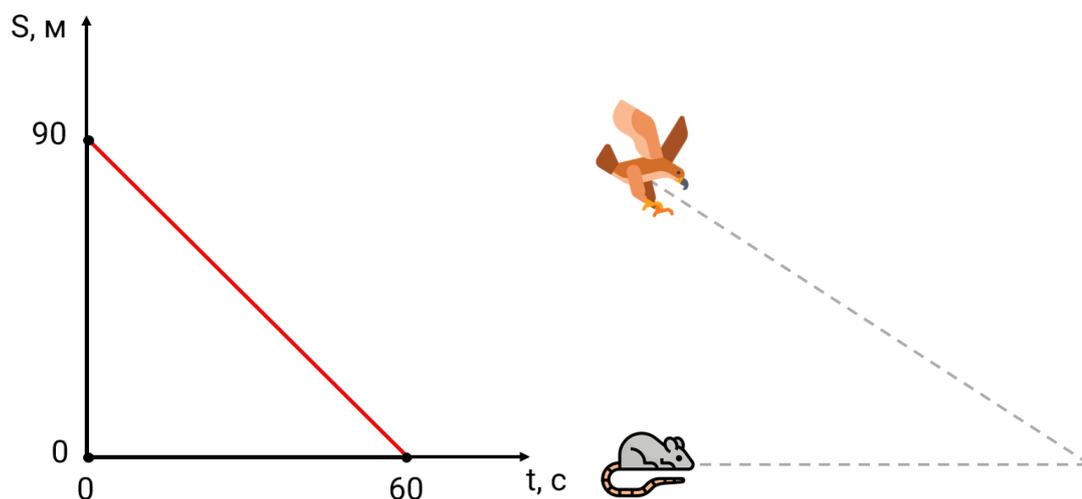
Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 2.1

Задание № 2.3

Общее условие:

Охотясь на мыш, ястреб летит так, что остаётся всё время точно над ней. Мышка бежит по прямой с постоянной скоростью 1.8 м/с. На графике показана зависимость расстояния между мышкой и ястребом от времени.



Условие:

Охарактеризуйте движение ястреба:

Ответ:

- Прямолинейное равномерное
- Прямолинейное равноускоренное
- Прямолинейное равнозамедленное

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

В какой момент времени ястреб поймает мыш?

Ответ:

- 40 с
- 45 с

- ✓ 60 с
- 120 с

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какое расстояние пробежит мышь к моменту времени, когда её поймает ястреб? Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

Ответ: 108

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Определите скорость движения ястреба. Ответ выразите в м/с, округлите до сотых.

Ответ: 2.34

Точное совпадение ответа — 3 балла

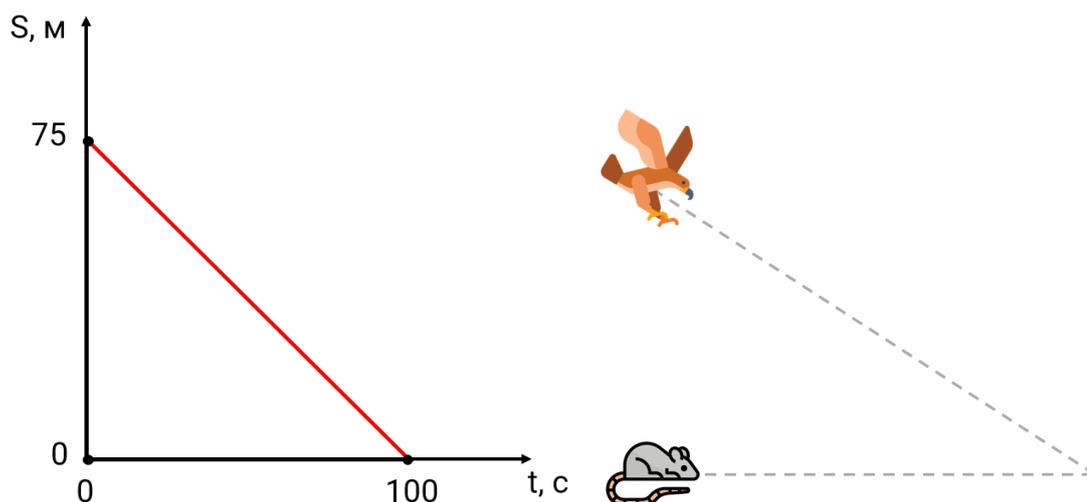
Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 2.1

Задание № 2.4

Общее условие:

Охотясь на мышь, ястреб летит так, что остаётся всё время точно над ней. Мышка бежит по прямой с постоянной скоростью 1 м/с. На графике показана зависимость расстояния между мышкой и ястребом от времени.



Условие:

Охарактеризуйте движение ястреба:

Ответ:

- Прямолинейное равномерное
- Прямолинейное равноускоренное
- Прямолинейное равнозамедленное

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

В какой момент времени ястреб поймает мышь?

Ответ:

- 50 с

- 75 с
- ✓ 100 с
- 150 с

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какое расстояние пробежит мышь к моменту времени, когда её поймают ястреб? Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

Ответ: 100

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Определите скорость движения ястреба. Ответ выразите в м/с, округлите до сотых.

Ответ: 1.25

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 2.1

Задание № 3.1

Общее условие:

Ученик выполняет лабораторную работу по изучению лампы накаливания от карманного фонаря. В его распоряжении есть идеальный вольтметр, которым он измеряет напряжение на лампочке, и идеальный амперметр, которым он измеряет силу тока в лампочке.

Условие:

Зависит ли свечение лампочки от того, к какому из её выводов подключён плюсовой вывод источника, а к какому — минусовой?

Ответ:

- Да, при обоих вариантах подключения лампочка будет светиться, но с разной яркостью
- Да, лампочка будет светиться только при одном варианте подключения
- Нет, будет светиться одинаково
- Нет однозначного ответа

Точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

Лампочка пропускает через себя ток одинаково в любом направлении, поэтому от полярности подключения лампочки её яркость не зависит.

Условие:

При выполнении работы ученик получил следующие показания приборов: вольтметр показал 3 В, амперметр — 0.5 А. Чему равно сопротивление лампочки в этом режиме работы? Ответ выразите в омах, округлите до целых.

Ответ: 6

Точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

Сопротивление лампочки вычислим по закону Ома для участка цепи $I = \frac{U}{R}$,
отсюда выражаем $R = \frac{U}{I} = \frac{3}{0.5} = 6 \text{ Ом}$.

Условие:

Разбив лампочку, ученик смог измерить длину нити накала — 6 см — и площадь её поперечного сечения — 0.01 м^2 . Определите удельное сопротивление материала нити накала в процессе свечения лампы. Ответ выразите в $10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$, округлите до целых.

Ответ: 1

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение.

Удельное сопротивление выразим из формулы для вычисления сопротивления проводника $R = \frac{\rho L}{S}$, отсюда получаем $\rho = \frac{RS}{L} = \frac{6 \cdot 10^{-8}}{6 \cdot 10^{-2}} = 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

Условие:

Ещё одну такую же лампочку ученик поместил в сосуд с водой. Объём воды в сосуде — 50 мл. На сколько градусов нагреется вода в сосуде за 2 минуты работы лампочки при напряжении на ней, равном 3 В? Считайте, что 60 % энергии, выделяемой лампой, тратится на нагрев воды. Удельная теплоёмкость воды равна $4.2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, плотность воды $10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$. Ответ округлите до десятых.

Ответ: 0.5

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение.

Количество теплоты, которое выделит лампочка $Q_{\text{л}}$, можно вычислить по закону Джоуля-Ленца: $Q_{\text{л}} = I^2 R \tau$. Количество теплоты, которое пойдёт на нагрев воды $Q_{\text{н}}$, вычислим через КПД: $Q_{\text{н}} = \eta Q_{\text{л}}$. Но это же количество теплоты можно записать по другому: $Q_{\text{н}} = cV\rho\Delta t$. Теперь выразим изменение температуры воды:

$$\Delta t = \frac{Q_{\text{н}}}{cV\rho} = \frac{\eta Q_{\text{л}}}{cV\rho} = \frac{\eta I^2 R \tau}{cV\rho} = \frac{0.6 \cdot 0.25 \cdot 6 \cdot 2 \cdot 60}{4.2 \cdot 10^3 \cdot 50 \cdot 10^{-6} \cdot 10^3} \approx 0.5 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Задание № 3.2

Общее условие:

Ученик выполняет лабораторную работу по изучению лампы накаливания от карманного фонаря. В его распоряжении есть идеальный вольтметр, которым он измеряет напряжение на лампочке, и идеальный амперметр, которым он измеряет силу тока в лампочке.

Условие:

Зависит ли свечение лампочки от того, в каком направлении по ней будет протекать ток?

Ответ:

- Да, при обоих направлениях лампочка будет светиться, но яркость будет разной
- Да, лампочка будет светиться только при одном направлении протекания тока
- Нет, будет светиться одинаково
- Однозначный ответ дать нельзя

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

При выполнении работы ученик получил следующие показания приборов: вольтметр показал 4 В, амперметр — 0.25 А. Чему равно сопротивление лампочки в этом режиме работы? Ответ выразите в омах, округлите до целых.

Ответ: 16

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Разбив лампочку, ученик смог измерить длину нити накала — 8 см — и площадь её поперечного сечения — 0.01 м^2 . Определите удельное сопротивление материала нити накала в процессе свечения лампы. Ответ выразите в $10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$, округлите до целых.

Ответ: 2**Точное совпадение ответа — 3 балла****Условие:**

Ещё одну такую же лампочку ученик поместил в сосуд с водой. Объём воды в сосуде — 20 мл. На сколько градусов нагреется вода в сосуде за 3 минуты работы лампочки при напряжении на ней, равном 4 В? Считайте, что 50 % энергии, выделяемой лампой, тратится на нагрев воды. Удельная теплоёмкость воды равна $4.2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, плотность воды $10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$. Ответ округлите до десятых.

Ответ: засчитывается в диапазоне [1.0; 1.1]**Точное совпадение ответа — 3 балла****Максимальный балл за задание — 10***Решение по аналогии с заданием 3.1*

Задание № 3.3

Общее условие:

Ученик выполняет лабораторную работу по изучению лампы накаливания от карманного фонаря. В его распоряжении есть идеальный вольтметр, которым он измеряет напряжение на лампочке, и идеальный амперметр, которым он измеряет силу тока в лампочке.

Условие:

Необходимо ли соблюдать полярность при подключении лампочки в цепь?

Ответ:

- Да, при разной полярности подключения лампочка будет светиться, но яркость будет разной
- Да, лампочка будет светиться только при правильной полярности подключения
- Нет, будет светиться одинаково при любой полярности
- Однозначный ответ дать нельзя

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

При выполнении работы ученик получил следующие показания приборов: вольтметр показал 6 В, амперметр — 0.5 А. Чему равно сопротивление лампочки в этом режиме работы? Ответ выразите в омах, округлите до целых.

Ответ: 12

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Разбив лампочку, ученик смог измерить длину нити накала — 3 см — и площадь её поперечного сечения — 0.01 м^2 . Определите удельное сопротивление материала нити накала в процессе свечения лампы. Ответ выразите в $10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$, округлите до целых.

Ответ: 4**Точное совпадение ответа — 3 балла****Условие:**

Ещё одну такую же лампочку ученик поместил в сосуд с водой. Объём воды в сосуде — 50 мл. На сколько градусов нагреется вода в сосуде за 2 минуты работы лампочки при напряжении на ней, равном 6 В? Считайте, что 45 % энергии, выделяемой лампой, тратится на нагрев воды. Удельная теплоёмкость воды равна $4.2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, плотность воды $10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$. Ответ округлите до десятых.

Ответ: засчитывается в диапазоне [0.7; 0.8]**Точное совпадение ответа — 3 балла****Максимальный балл за задание — 10***Решение по аналогии с заданием 3.1*

Задание № 3.4

Общее условие:

Ученик выполняет лабораторную работу по изучению лампы накаливания от карманного фонаря. В его распоряжении есть идеальный вольтметр, которым он измеряет напряжение на лампочке, и идеальный амперметр, которым он измеряет силу тока в лампочке.

Условие:

К какому выводу лампочки следует подключать «плюс» при её включении в цепь?

Ответ:

- «Плюс» необходимо подключать к левому выводу лампочки
- «Плюс» необходимо подключать к правому выводу лампочки
- «Плюс» можно подключать к любому выводу лампочки, это не влияет на её работу
- Однозначный ответ дать нельзя

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

При выполнении работы ученик получил следующие показания приборов: вольтметр показал 3 В, амперметр — 1 А. Чему равно сопротивление лампочки в этом режиме работы? Ответ выразите в омах, округлите до целых.

Ответ: 3

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Разбив лампочку, ученик смог измерить длину нити накала — 1 см — и площадь её поперечного сечения — 0.01 м^2 . Определите удельное сопротивление материала нити накала в процессе свечения лампы. Ответ выразите в $10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$, округлите до целых.

Ответ: 3**Точное совпадение ответа — 3 балла****Условие:**

Ещё одну такую же лампочку ученик поместил в сосуд с водой. Объём воды в сосуде — 20 мл. На сколько градусов нагреется вода в сосуде за 2 минуты работы лампочки при напряжении на ней, равном 3 В? Считайте, что 50 % энергии, выделяемой лампой, тратится на нагрев воды. Удельная теплоёмкость воды равна $4.2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, плотность воды $10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$. Ответ округлите до десятых.

Ответ: засчитывается в диапазоне [2.1; 2.2]**Точное совпадение ответа — 3 балла****Максимальный балл за задание — 10***Решение по аналогии с заданием 3.1*