

# Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по физике

для 10 класса

2024/25 учебный год

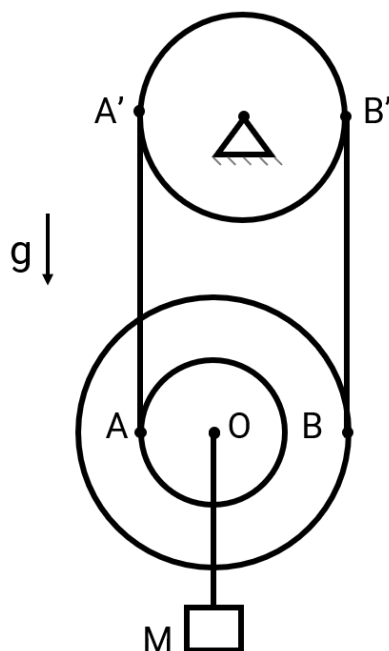
Максимальное количество баллов — 30

## 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/с<sup>2</sup>.



**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 O:

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

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 B

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:

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

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

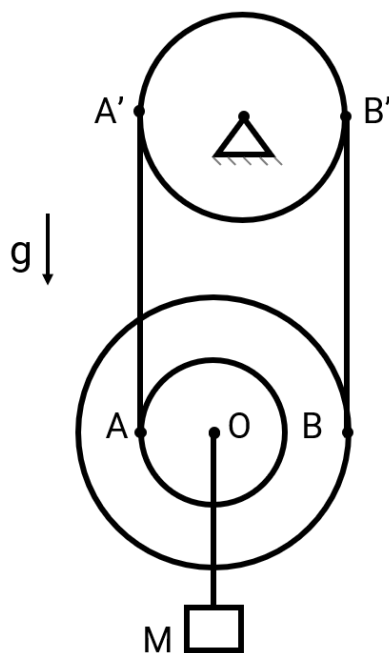
$$F = 20 \cdot 3 \div 13 \cong 4.6 \text{ Н.}$$

## 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/с<sup>2</sup>.



### 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*

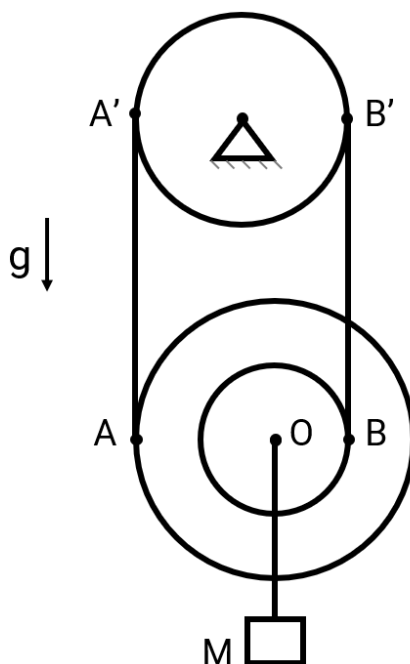


### Задание № 1.3

---

#### 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/с<sup>2</sup>.



#### 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**

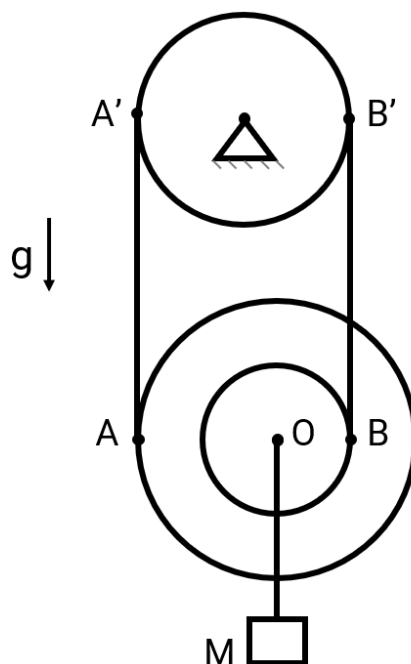
*Решение по аналогии с заданием 1.1*

## 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/с<sup>2</sup>.



### 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**

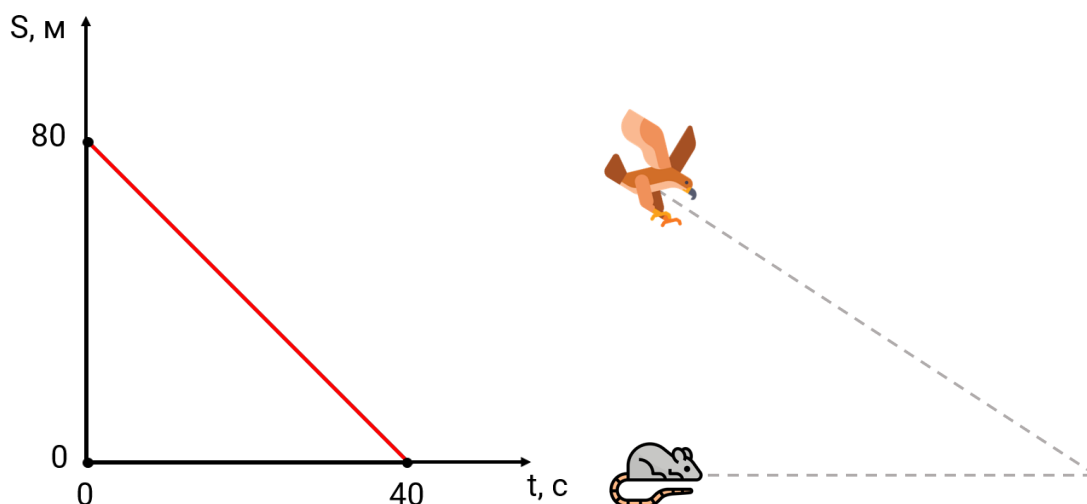
*Решение по аналогии с заданием 1.1*

## 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.

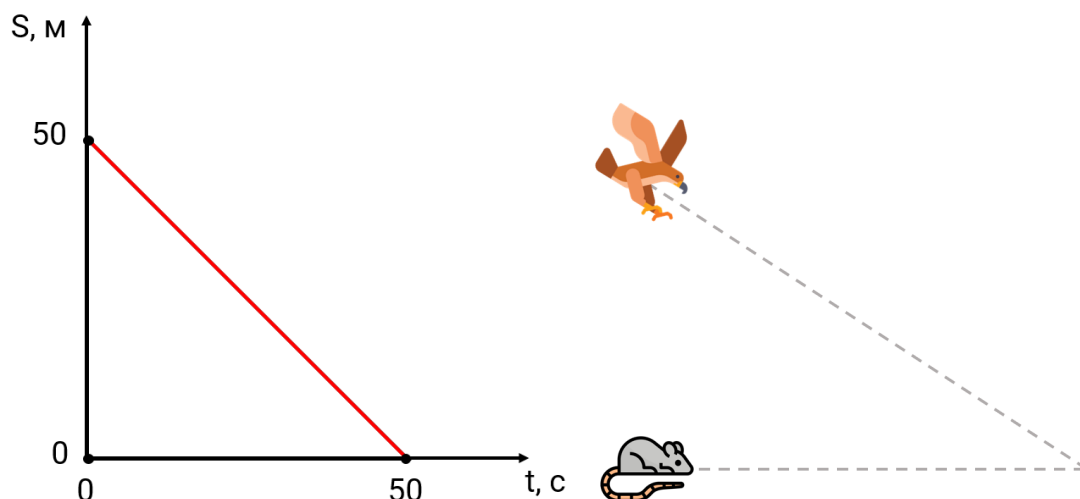
Скорость ястреба:  $v = \sqrt{v_r^2 + v_B^2} = \sqrt{1.5^2 + 2^2} = 2.5$  м/с.

## 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**

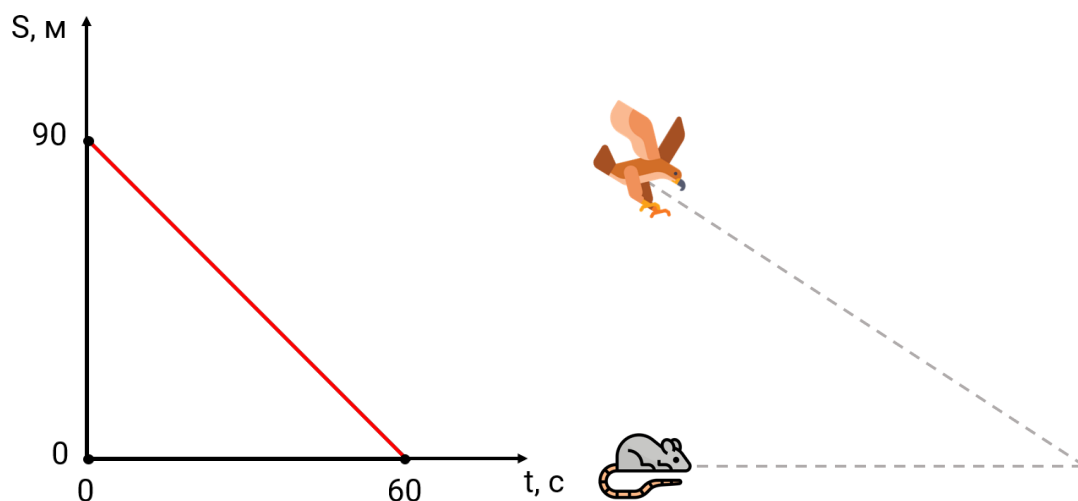
*Решение по аналогии с заданием 2.1*

### 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**

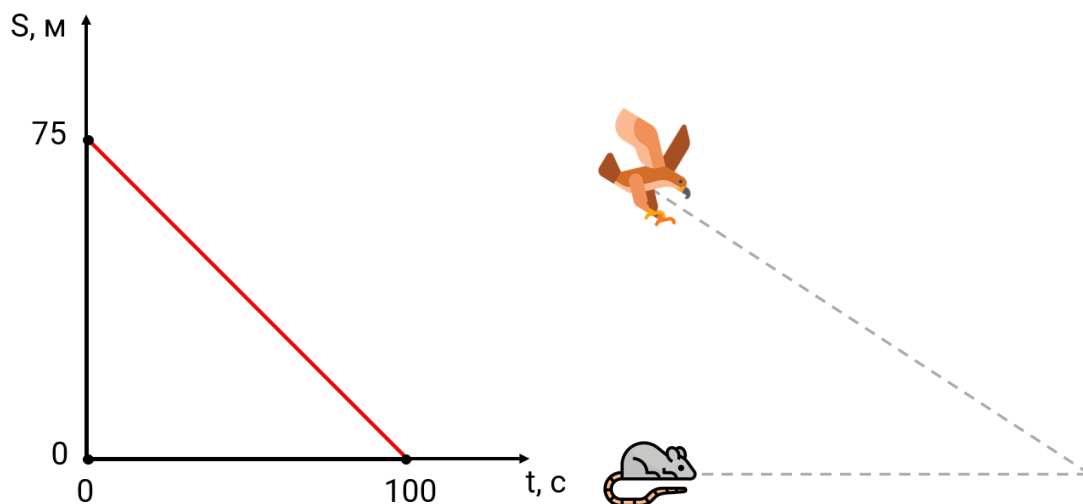
*Решение по аналогии с заданием 2.1*

## 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 —  $0.01 \text{ м}^2$ . 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 —  $0.01 \text{ м}^2$ . 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 —  $0.01 \text{ м}^2$ . 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 —  $0.01 \text{ м}^2$ . 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*