

Физика ОГЭ 2022

Вариант 1

ФИПИ

**Задача № 1**

**Дано:**

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) объём

Б) масса

В) энергия

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЙ

1) литр

2) кубический метр

3) калория

4) килограмм

5) джоуль

---

**Требуется:**

Необходимо установить соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в системе СИ ?

А Б В

Ответ:

### Задача № 1

**Дано:**

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) объём

Б) масса

В) энергия

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЙ

1) литр

2) кубический метр

3) калория

4) килограмм

5) джоуль

---

**Требуется:**

Необходимо установить соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в системе СИ ?

А   Б   В

Ответ: 2

**Решение:**

А) объём – это производная единица измерения, которая измеряется в кубических метрах ( $\text{м}^3$ ) и в литрах (л).

В международной системе единиц СИ для обозначения объема используется производная единица - кубический метр ( $\text{м}^3$ ), а литр (л) считается внесистемной единицей.

### Задача № 1

**Дано:**

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) объём

Б) масса

В) энергия

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЙ

1) литр

2) кубический метр

3) калория

4) килограмм

5) джоуль

---

**Требуется:**

Необходимо установить соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в системе СИ ?

А    Б    В

Ответ: 2    4

**Решение:**

А) объём – это производная единица измерения, которая измеряется в кубических метрах ( $\text{м}^3$ ) и в литрах (л).

В международной системе единиц СИ для обозначения объема используется производная единица - кубический метр ( $\text{м}^3$ ), а литр (л) считается внесистемной единицей.

Б) масса - это основная единица измерения, которая измеряется в килограммах (кг), граммах (г), тоннах (т) и др.

В международной системе единиц СИ для обозначения массы используется основная единица - килограмм (кг), а грамм (г), тонна (т) и др. считаются внесистемными единицами.

### Задача № 1

**Дано:**

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) объём

Б) масса

В) энергия

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЙ

1) литр

2) кубический метр

3) калория

4) килограмм

5) джоуль

---

**Требуется:**

Необходимо установить соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в системе СИ ?

А    Б    В

Ответ: 2    4    5

**Решение:**

А) объём – это производная единица измерения, которая измеряется в кубических метрах ( $\text{м}^3$ ) и в литрах (л).

В международной системе единиц СИ для обозначения объема используется производная единица - кубический метр ( $\text{м}^3$ ), а литр (л) считается внесистемной единицей.

Б) масса - это основная единица измерения, которая измеряется в килограммах (кг), граммах (г), тоннах (т) и др.

В международной системе единиц СИ для обозначения массы используется основная единица - килограмм (кг), а грамм (г), тонна (т) и др. считаются внесистемными единицами.

В) энергия - это производная единица измерения, которая измеряется в джоулях (Дж), калориях (кал), электронвольт (эВ) и др.

В международной системе единиц СИ для обозначения энергии используется производная единица - джоуль (Дж), а калории (кал), электронвольт (эВ) и др. считаются внесистемными единицами.

## Задача № 2

**Дано:**

Тело движется вдоль оси Ох.

---

**Необходимо установить:**

соответствие между

**физическими величинами:**

А) координата равномерно движущегося тела в момент времени  $t$

Б) проекция перемещения равноускоренно движущегося тела в момент времени  $t$  и

**формулами:**

1)  $x_0 + v_{0x}t + \frac{at^2}{2}$

2)  $x_0 + \frac{at^2}{2}$

3)  $x_0 + v_{0x}t$

4)  $v_{0x}t + \frac{at^2}{2}$

**Решение:**

Давайте вспомним все формулы физики из раздела кинематики.

В кодификаторе ОГЭ за 2022 год представлены следующие формулы:

## Задача № 2

**Дано:**

Тело движется вдоль оси Oх.

**Необходимо установить:**

соответствие между

**физическими величинами:**

А) координата равномерно движущегося тела в момент времени t

Б) проекция перемещения равноускоренно движущегося тела в момент времени t и

**формулами:**

$$1) \quad x_0 + v_{0x}t + \frac{at^2}{2}$$

$$2) \quad x_0 + \frac{at^2}{2}$$

$$3) \quad x_0 + v_{0x}t$$

$$4) \quad v_{0x}t + \frac{at^2}{2}$$

**Решение:**

Давайте вспомним все формулы физики из раздела кинематики.

В кодификаторе ОГЭ за 2022 год представлены следующие формулы:

- для равномерного прямолинейного движения

$$\text{Перемещение: } S_x(t) = v_x t$$

$$\text{Координата } x(t): \quad x(t) = x_0 + v_x t$$

$$\text{Скорость } v(t): \quad v_x = \text{const}$$

Ускорение отсутствует:  $a=0$

- для равноускоренного движения

$$\text{Перемещение: } S_x(t) = v_{0x}t + \frac{at^2}{2}$$

$$\text{Координата } x(t): \quad x(t) = x_0 + v_{0x}t + \frac{at^2}{2}$$

$$\text{Скорость } v(t): \quad v_x(t) = v_{0x} + at$$

$$\text{Ускорение } a(t): \quad a(t) = \text{const}$$

## Задача № 2

Дано:

Тело движется вдоль оси Ох.

Необходимо установить:

соответствие между

физическими величинами:

А) координата равномерно движущегося тела в момент времени  $t$

Б) проекция перемещения равноускоренно движущегося тела в момент времени  $t$  и

формулами:

$$1) \quad x_0 + v_{0x}t + \frac{at^2}{2}$$

$$2) \quad x_0 + \frac{at^2}{2}$$

$$3) \quad x_0 + v_{0x}t$$

$$4) \quad v_{0x}t + \frac{at^2}{2}$$

Решение:

Давайте вспомним все формулы физики из раздела кинематики.

В кодификаторе ОГЭ за 2022 год представлены следующие формулы:

- для равномерного прямолинейного движения

$$\text{Перемещение: } S_x(t) = v_x t$$

$$x(t) = x_0 + v_x t$$

Координата  $x(t)$ :

$$\text{Скорость } v(t): \quad v_x = \text{const}$$

Ускорение отсутствует:  $a=0$

- для равноускоренного движения

$$\text{Перемещение: } S_x(t) = v_{0x}t + \frac{at^2}{2}$$

$$\text{Координата } x(t): \quad x(t) = x_0 + v_{0x}t + \frac{at^2}{2}$$

$$\text{Скорость } v(t): \quad v_x(t) = v_{0x} + at$$

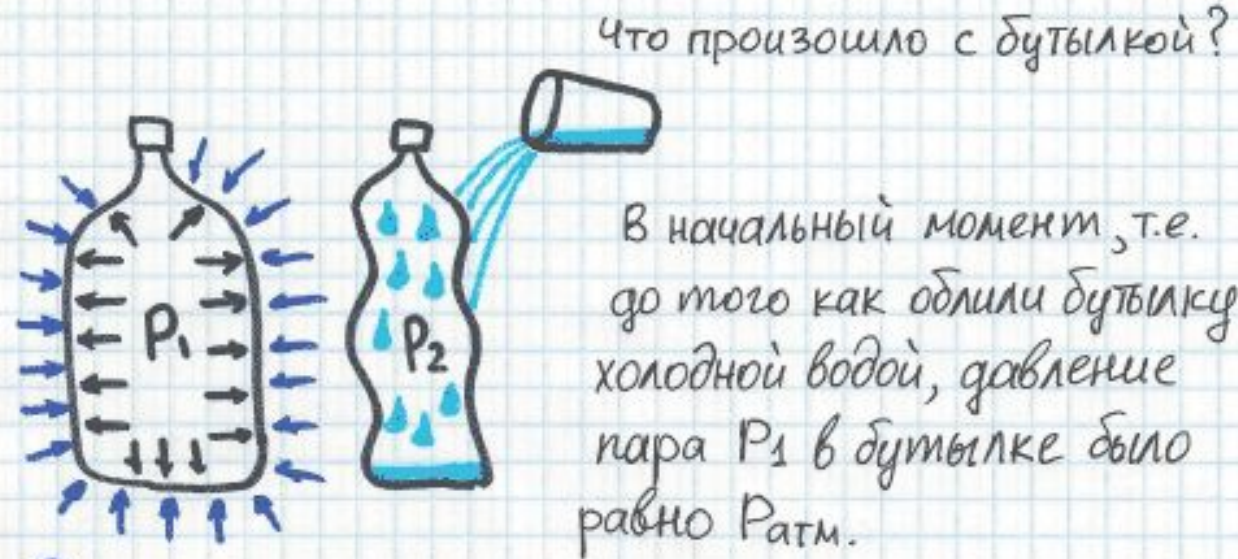
Ускорение  $a(t)$ :  $a(t) = \text{const}$

А    Б

Ответ: 3    4



## Задача № 3



$P_{атм}$

После того как бутылку облили холодной водой  $P_2$  уменьшилось, т.к. часть пара сконденсировалась (превратилось в воду). Из-за разницы давлений ( $P_{атм} > P_2$ ) бутылку сплющело.

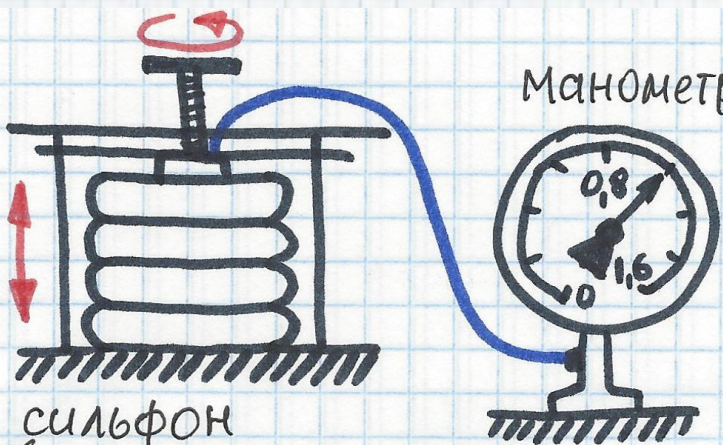
Задача № 3

Выбираем правильный ответ:

- 1) атмосферное давление
- 2) выталкивающая сила
- 3) сила тяжести
- 4) гидростатическое давление

Ответ: 1) атмосферное давление

## Задача № 4



манометр (измеряет давление)

сильфон  
(гофрированный цилиндр  
переменного объёма)

Список слов:

- 1) увеличиваться
- 2) уменьшаться
- 3) не изменяться
- 4) масса
- 5) плотность
- 6) тепловое равновесие
- 7) циркуляция воздуха

При медленном увеличении объёма сильфона между сильфоном и воздухом в комнате сохраняется (А) б) тепловое равновесие, температура и внутренняя энергия воздуха в цилиндре (Б) з) не изменяется. По показаниям манометра при этом можно наблюдать, что давление воздуха внутри сильфона (В) 2) уменьшается. Это связано с уменьшением (Г) 5) плотности воздуха внутри сильфона.

## Задача № 4

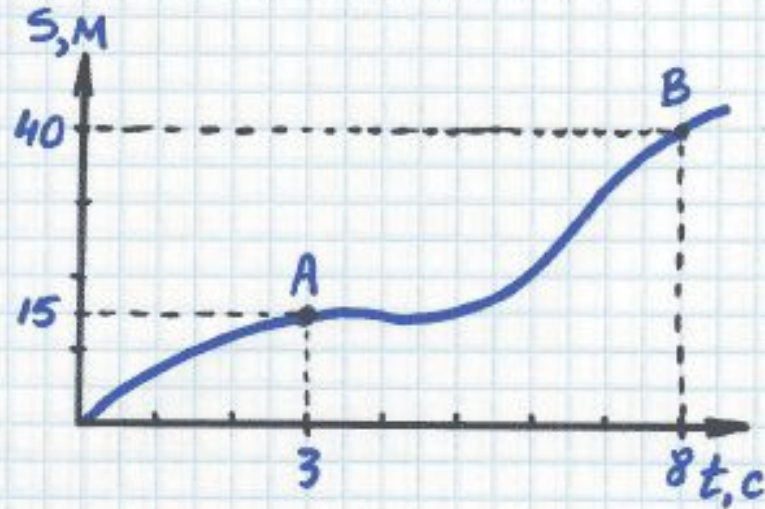
Ответ:

А	Б	В	Г
6	3	2	5

Почему выбрали такие ответы?

- б) тепловое равновесие – т.к. объём шльфона увеличивался медленно, за счёт теплопередачи выравнивалась температура внутри цилиндра с температурой окружающей среды
- з) не изменяется – т.к. внутренняя энергия зависит только от температуры, а температура воздуха внутри шльфона не меняется (см. объяснение выше)
- 2) уменьшается – т.к. увеличивается объём шльфона
- 5) плотности (воздуха) – т.к. масса воздуха не меняется при  $V = \text{const}$

## Задача № 5



Дано:

$$s_A = 15 \text{ м}$$

$$t_A = 3 \text{ с}$$

$$s_B = 40 \text{ м}$$

$$t_B = 8 \text{ с}$$

Найти:

$$v_{\text{ср}}^{AB} - ?$$

В кодификаторе ОГЭ 2022, код 1.1 - Формула для вычисления средней скорости:  $v_{\text{ср}} = \frac{s}{t}$

$$v_{\text{ср}}^{AB} = \frac{s_{AB}}{t_{AB}} = \frac{s_B - s_A}{t_B - t_A} = \frac{40 - 15}{8 - 3} = \frac{25}{5} = 5 \text{ м/с}$$

Ответ: 5 м/с

## Задача № 6

Дано:

$R = 40 \text{ м}$

$a = 2,5 \text{ м/с}^2$

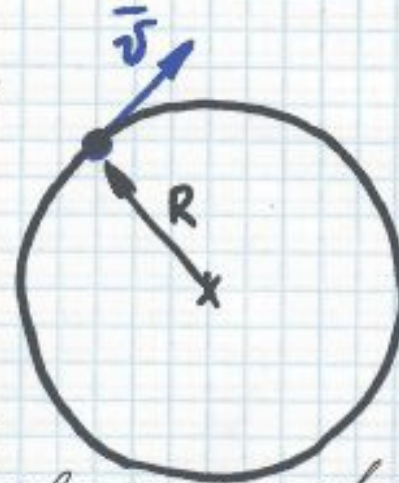
Найти:

$|\vec{v}| - ?$

см. формулу в кодификаторе  
ОГЭ 2022: формула для  
вычисления центростре-  
мительного ускорения:

$$a_y = \frac{v^2}{R}, \text{ где: } R - \text{ радиус}$$

окружности;



тогда:  $v = \sqrt{a_y \cdot R}$

$$|v| = v = \sqrt{2,5 \cdot 40} = \sqrt{100} = 10 \text{ м/с}$$

$v$  - скорость равномерного движе-  
ния тела по окружности (ли-  
нейная скорость)

Ответ: 10 м/с

## Задача № 7

Дано:

$$m_1 = 0,8 \text{ кг}$$

$$t_1 = 25^\circ \text{C} \text{ (холодная вода)}$$

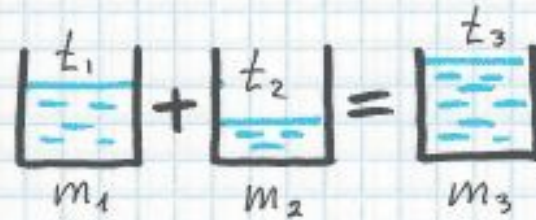
$$m_2 = 0,2 \text{ кг}$$

$$t_2 = 100^\circ \text{C}$$

$$t_3 = 40^\circ \text{C}$$

Найти:

$$Q_1 - ?$$



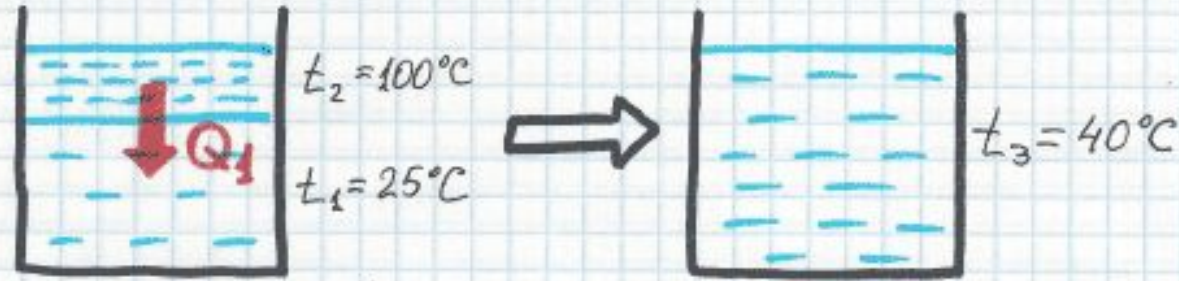
Для решения задачи используем формулы из кодификатора ОГЭ 2022:

$Q = c \cdot m \cdot (t_k - t_n)$  - количество теплоты полученное или переданное телу при тепловых процессах

$Q_1 + Q_2 + \dots = 0$  - Закон сохранения энергии в тепловых процессах (уравнение теплового баланса)

В нашем тепловом процессе холодная вода ( $m_1$ ) получает тепло  $Q_1$  от горячей воды ( $m_2$ ), при этом внутренняя энергия системы, состоящая из двух тел  $m_1$  и  $m_2$ , не меняется.

## Задача № 7



$$Q_1 = c \cdot m_1 (t_3 - t_1)$$

$$Q_2 = c \cdot m_2 (t_3 - t_2)$$

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

где:  $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$  - удельная теплоёмкость воды (см. справочник)

поэтому:  $Q_1 + Q_2 = +50400 + (-50400) = 0$

Ответ: 50,4 кДж

Рассчитаем  $Q_1$  и  $Q_2$ :

$$Q_1 = 4200 \cdot 0,8 \cdot (40 - 25) = +50400 \text{ Дж}$$

$$Q_2 = 4200 \cdot 0,2 \cdot (40 - 100) = -50400 \text{ Дж}$$



## Задача № 8

Дано:

$$I = 2 \text{ A}$$

Найти:

 $I_{\text{общ}} - ?$ 

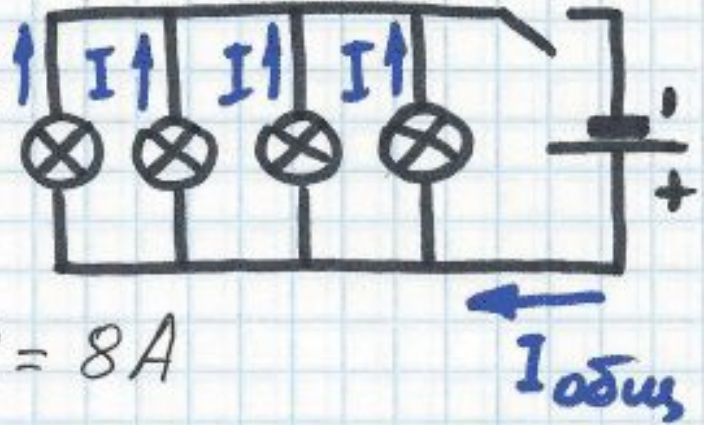
Для решения задачи используем формулы из кодификатора ОГЭ 2022:

Параллельное соединение проводников:

$$I_{\text{общ}} = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = 4 \cdot I = 4 \cdot 2 = 8 \text{ A}$$

$$\text{т.к. } I = I_1 = I_2 = I_3 = I_4$$

Ответ: 8 A



## Задача № 9

Дано:

$$\lambda = 25 \text{ м}$$

Найти:

 $\nu$  - ?Из курса физики известно,  
что скорость распрост-

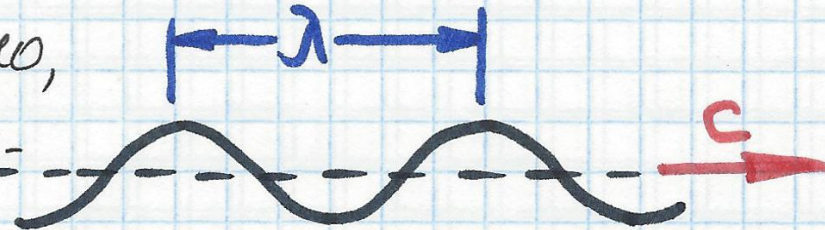
ранения радиоволн равна

скорости света и вычисляется по формуле:

$$c = \lambda \cdot \nu, \text{ где: } c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с} - \text{ скорость света в вакууме.}$$

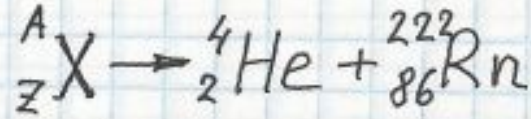
$$\text{Тогда получаем: } \nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{25} = 12 \cdot 10^6 \text{ Гц} = 12 \text{ МГц}$$

Ответ: 12 МГц



## Задача № 10

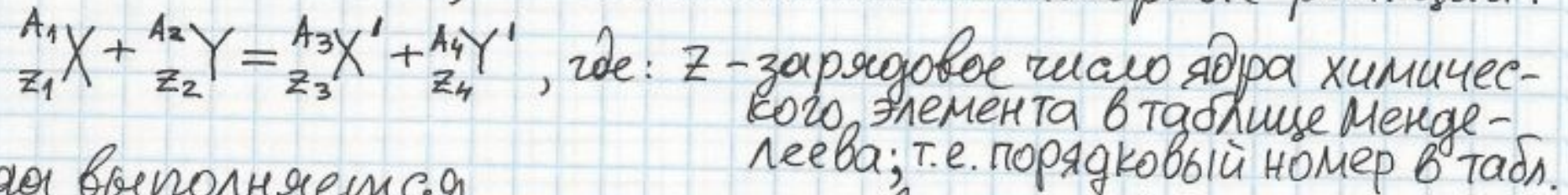
Дано:



Найти:

$Z$  - ? (зарядовое число ядра  $X$ )

Давайте вспомним, как записываются ядерные реакции:



Всегда выполняется правило:

$$A_1 + A_2 = A_3 + A_4$$

$$Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$$

Ответ: 88

Из курса физики известно:

В ядерных реакциях закон сохранения заряда выполняется полностью.

Это означает, что:  $Z = 2 + 86 = 88$

$A$  - массовое число (или атомная масса) которая равна сумме протонов и нейтронов в ядре атома химического элемента.

## Задача № 11

Дано:

$$x = 10 - 4t - 2t^2 \text{ (единицы СИ)}$$

Определить:

Как меняются?

 $|a_x(t)|$  - ? $|\vec{v}_x(t)|$  - ?

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишем формулу для скорости для равноускорен. движения:

$$v(t) = v_{0x} + a_x \cdot t \Rightarrow v(t) = -4 - 4 \cdot t \Rightarrow \left. \begin{array}{l} v(0) = -4 \\ v(1) = -8 \\ v(2) = -12 \\ v(3) = -16 \end{array} \right\} \Rightarrow |\Delta v| \Rightarrow \text{увелич.}$$

Ответ:  $|a_x|$  - 3) не изменяется  
 $|\vec{v}_x|$  - 1) увеличивается

1. Определим вид движения:

$$x(t) = x_0 + v_{0x} \cdot t + \frac{a_x \cdot t^2}{2} \text{ (равноускорен.)}$$

Сопоставим формулу движения  $x(t)$  с формулой данной в задаче и определим:

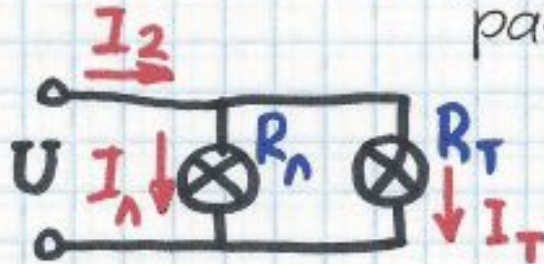
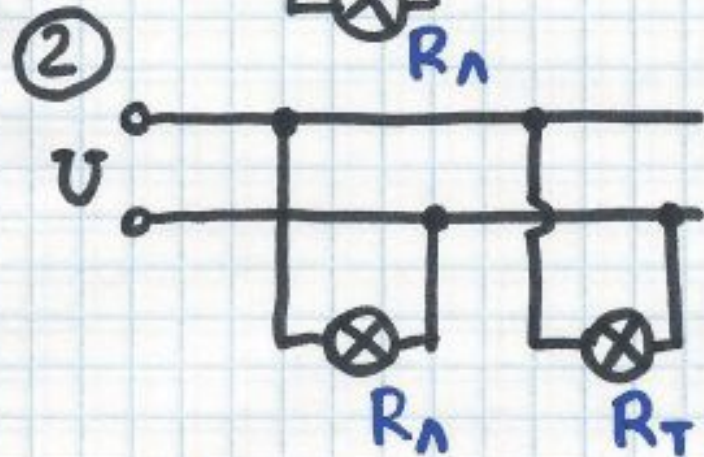
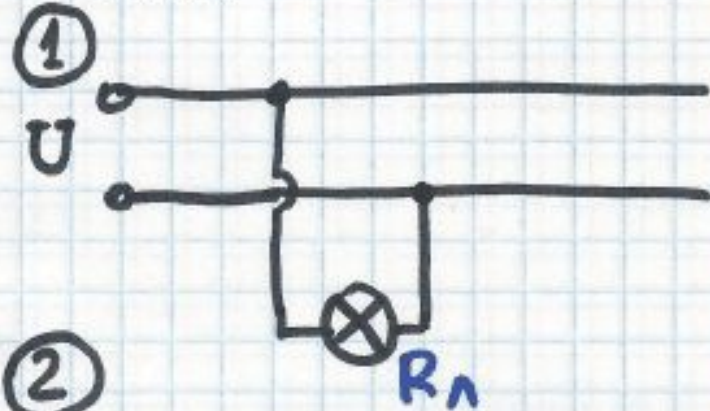
$$x_0 = 10 \text{ м}$$

$$v_{0x} = -4 \text{ м/с}$$

$$a_x = -4 \text{ м/с}^2 \text{ (} a_x = \text{const - не измен.)}$$

Задача № 12

Дано:



Предполагаем, что при увеличении электрической нагрузки,  $U$  (напряжение) в сети не меняется.

Общее электрическое сопротивление цепи при параллельном подключении равно:

$$\frac{1}{R_{общ}} = \frac{1}{R_л} + \frac{1}{R_т}$$

тогда:  $R_{общ} = \frac{R_л \cdot R_т}{R_л + R_т}$

$$R_{общ} = R_л \cdot \frac{R_т}{R_л + R_т} = R_л \cdot \frac{1}{\frac{R_л}{R_т} + 1}$$

из алгебры выражение:  $\frac{1}{\frac{R_л}{R_т} + 1} < 1 \Rightarrow R_{общ} < R_л$

Вывод: Электрическое сопротивление цепи 2) уменьшится.

## Задача № 12

Согласно закону Ома:  $I = \frac{U}{R}$

тогда в первом случае:

$$I_1 = \frac{U}{R_n}$$

во втором случае:

$$I_2 = \frac{U}{R_{общ}}$$

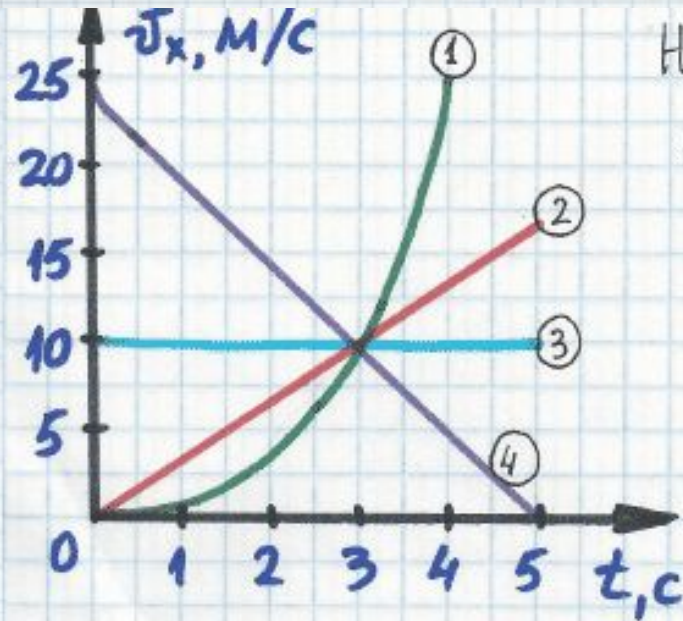
$$\text{т.к. } R_{общ} < R_n \Rightarrow I_1 < I_2$$

Вывод: Общая сила тока в электрической цепи во втором случае увеличится

Ответ:

Электрическое сопротивление	Сила тока
2) уменьшается	1) увеличивается

Задача № 13



Нужно выбрать два верных утверждения.

1) Через 3 с от начала отсчёта времени все тела имеют одинаковые по модулю скорости. **(Да)**

При  $t = 3$  с  $|v_1| = |v_2| = |v_3| = |v_4| = 10$  м/с

2) Тело 1 движется равноускоренно **(Нет)**

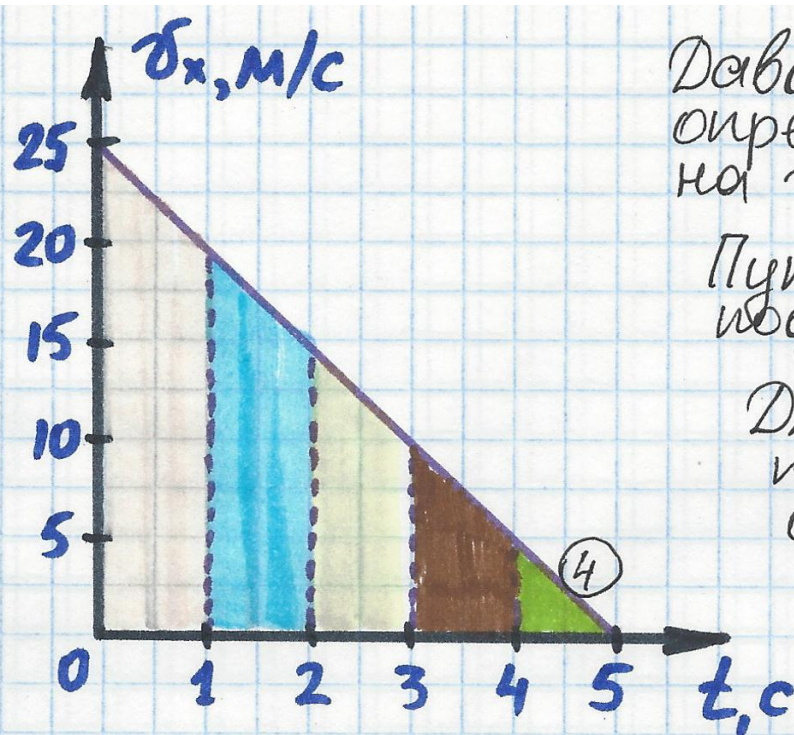
т.к. за равные промежутки времени  $\Delta v$  изменяется по-разному.  
 Например: за  $\Delta t = 2$  с от 0 до 2 с  $\Rightarrow \Delta v \approx 4$   
 за  $\Delta t = 2$  с от 2 до 4 с  $\Rightarrow \Delta v \approx 21$  м/с

3) Тело 4 движется с ускорением, равным по модулю  $0,2$  м/с<sup>2</sup>

$$\text{Рассчитаем } a_{x4} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 25}{5 - 0} = -5 \text{ м/с}^2 \quad |a_{x4}| = |-5| = 5 \neq 0,2 \text{ м/с}^2$$

4) За первую секунду от начала движения тело 4 пройдёт максимальный путь. **(Да)**

Задача № 13



Давайте вспомним, как графически определяем путь пройденный телом на графике  $v(t)$ .

Путь определяется, как площадь фигуры под графиком.

Для первой секунды (см. график для 4 тела) путь равен площади оранжевой фигуры. Остальные пути за одну секунду выделены другими цветами.

Площадь оранжевой фигуры - наибольшая.

5) Проекция скорости тела 2 в момент времени  $t$  определяется по формуле  $v_x = 3 \cdot t$  (Нет)

Определим по графику  $v_{x_2}(t) = v_{0x_2} + a_{x_2} \cdot t$ , где:  $v_{0x_2} = 0$  м/с

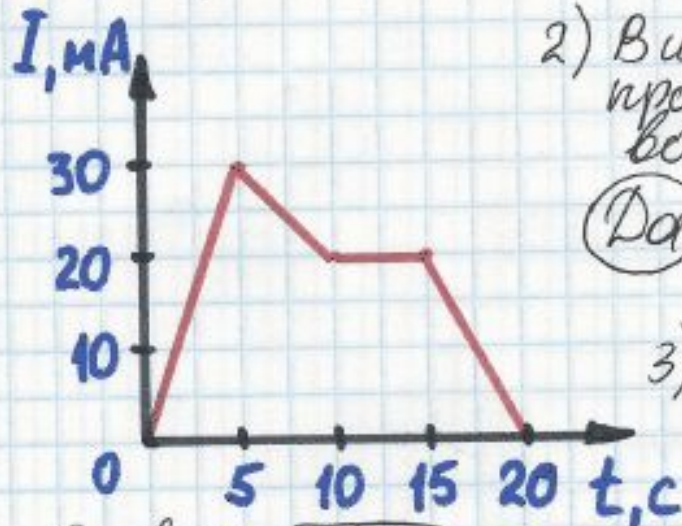
$$a_{x_2} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10-0}{3-1} = 3\frac{1}{3} \text{ м/с}^2$$

Ответ: 

1	4
---	---



Задача № 14



Ответ:

Нужно выбрать два правильных утверждения.

1) В интервале времени от 10 до 15 с через катушку прошёл заряд 0,1 Кл.  Да

$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow q = I \cdot t = 20 \cdot 10^{-3} \cdot 5 = \underline{\underline{0,1 \text{ Кл}}}$$

где:  $t = 15 \text{ с} - 10 \text{ с} = 5 \text{ с}$

$$I = 20 \text{ мА} = 20 \cdot 10^{-3} \text{ А}$$

2) В интервале времени от 0 до 20 с в пространстве вокруг катушки существовало магнитное поле.

Да т.к. в этот промежуток времени по катушке шёл ток.

3) В момент времени 5 с электрический ток в катушке поменял направление на противоположное.

Нет Направление тока не изменилось.

## Задача № 14

На графике видно, что в окрестности времени 5 с значение силы тока положительное.

4) В интервале времени от 0 до 5 с ползунок реостата перемещался вправо.

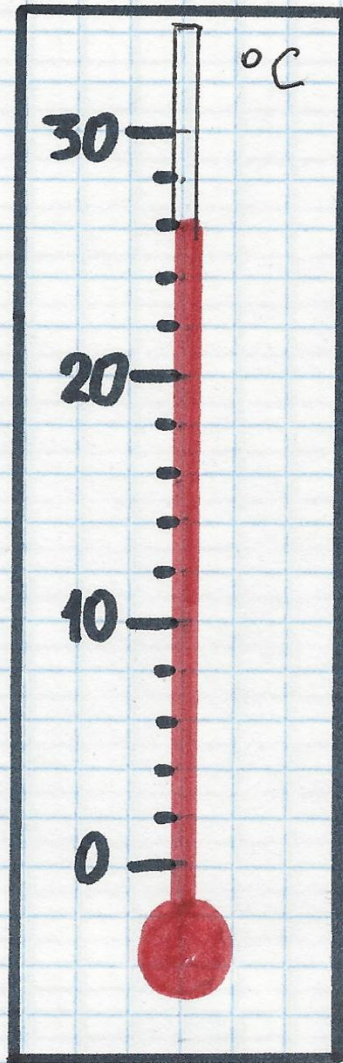
**Нет**, т.к. от 0 до 5 с сила тока увеличивалась, а согласно закону Ома:  $I = \frac{U}{R}$ , где:

$U$  - напряжение источника тока не меняется, а знаяем сопротивление катушки должно уменьшаться. Это соответствует передвижению ползунка реостата влево.

5) В интервале времени от 10 до 15 с вокруг катушки существует вобало однородное магнитное поле.

**Нет**, т.к. однородное магнитное поле (условно) может быть только в сердечнике катушки.

## Задача № 15



1)  $30^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$

2)  $30^{\circ}\text{C} - 2^{\circ}\text{C}$

3)  $26^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$

4)  $26^{\circ}\text{C} - 2^{\circ}\text{C}$

Указать предел измерения —  $30^{\circ}\text{C}$

Указать цену деления —  $2^{\circ}\text{C}$

Ответ:

## Задача № 16

В 1630 году французский учёный Марсенн определил скорость звука  $v_{зв.}^m = 230$  туаза/с (что соотв. 448 м/с)

Реальная скорость звука  $v_{зв.} = 330$  м/с

Нужно выбрать два утверждения, соотв. проведённым измерениям.

- 1) Опыты Марсенна позволили достичь своей цели. (Да)
- 2)  $v_{зв.}^m = 230$  м/с (Нет)
- 3) 1 Туаз  $\approx 0,5$  м (Нет)
- 4) Для определения скорости звука Марсенн использовал формулу  $v = 2D/t$  (Нет)
- 5) Неточность в полученных значениях связана с погрешностью в измерениях времени в большей степени и в меньшей — с изм. расстояния (Да)

## Задача № 18

Установить соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым принадлежат эти открытия.

А) теоретическое открытие эл. магнитных волн

Б) экспериментальное открытие эл. магнит. волн

① М. Фарадей

② Х.К. Эрстед

③ Дж. Максвелл → А)

④ Г. Герц → Б)

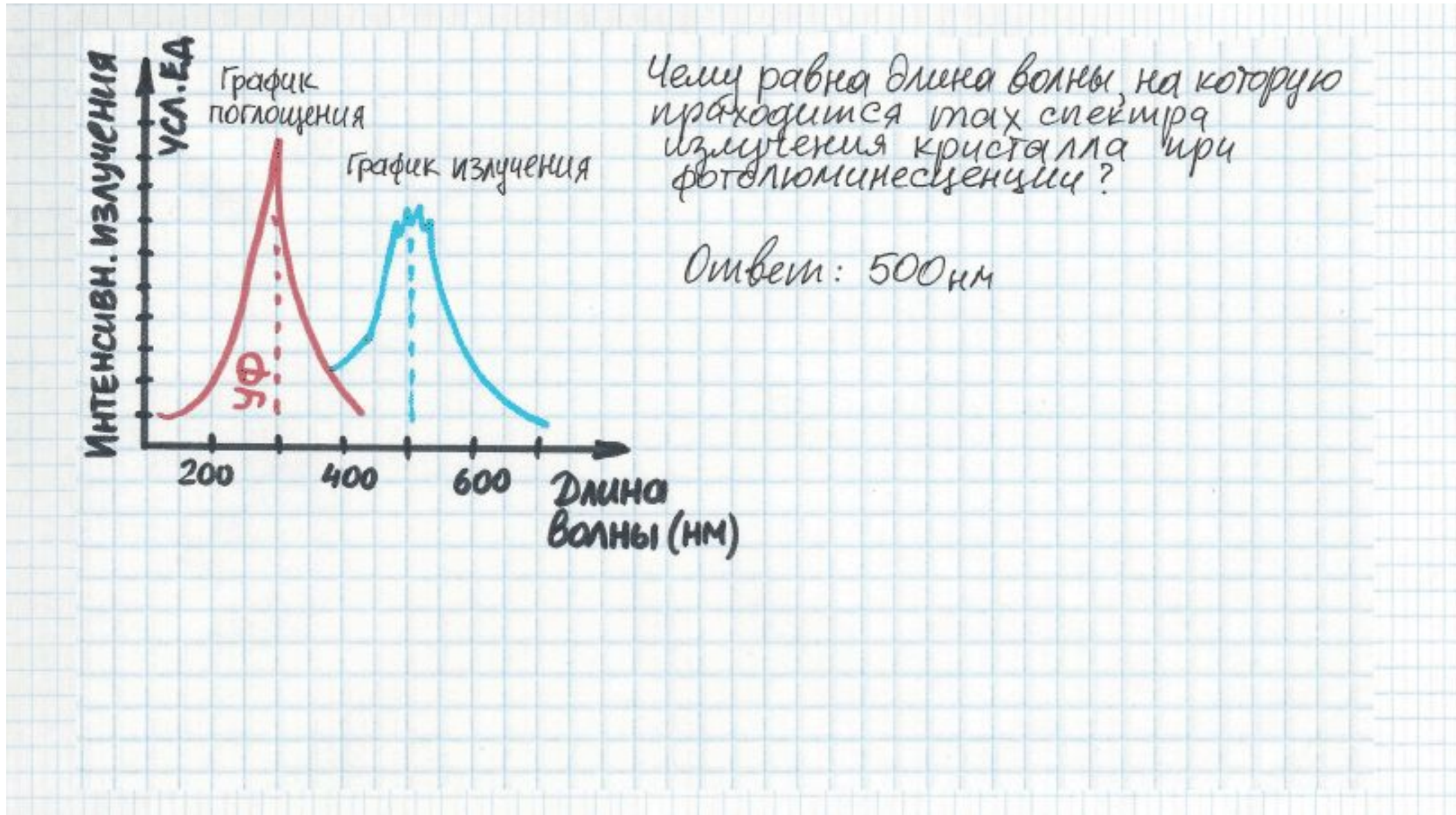
## Задача № 19

Необходимо выбрать два верных утверждения, кот. соответствуют тексту статьи «Люминесцентные лампы»

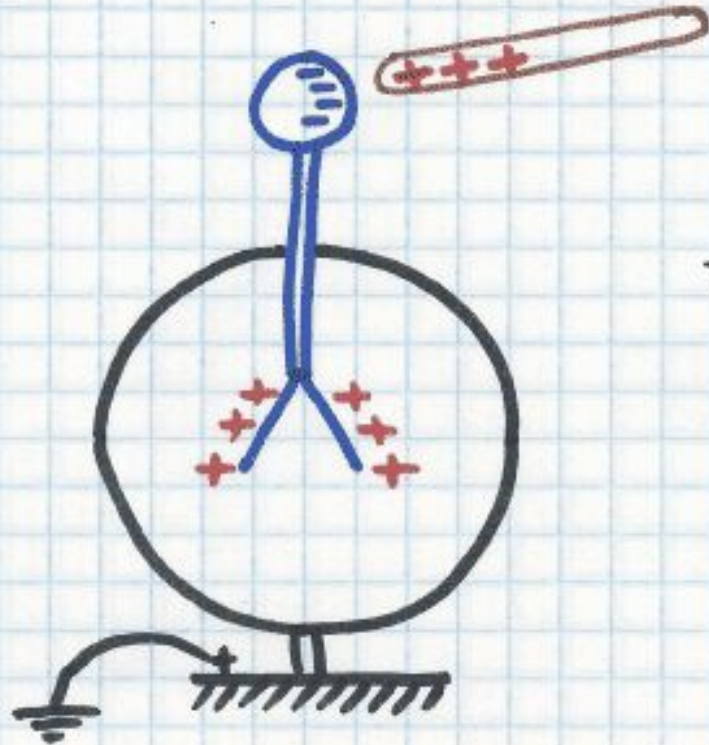
- 1) Среди осветительных устройств лампы накаливания характеризуется высоким КПД (Нет)
- 2) Лампа накаливания даёт непрерывный спектр излучения (Да)
- 3) Излучение люминесцентной лампы зависит от состава люминофора (Да)
- 4) Люминесцентная лампа даёт спектр излучения, наиболее близкий к солнечному спектру (Нет)
- 5) В люмин. лампе эл. энергия преобраз. в световую при нагревании спирали лампы (Нет)



## Задача № 20



## Задача № 21



Ответ: лепестки электроскопа приобрели положительный заряд

Т.к. шар и стержень электроскопа с лепестками являются проводящим материалом, то при приближении положительно заряженной палочки к шару (не касаясь его) электроны (отрицательно заряженные частицы) перешли в шар.

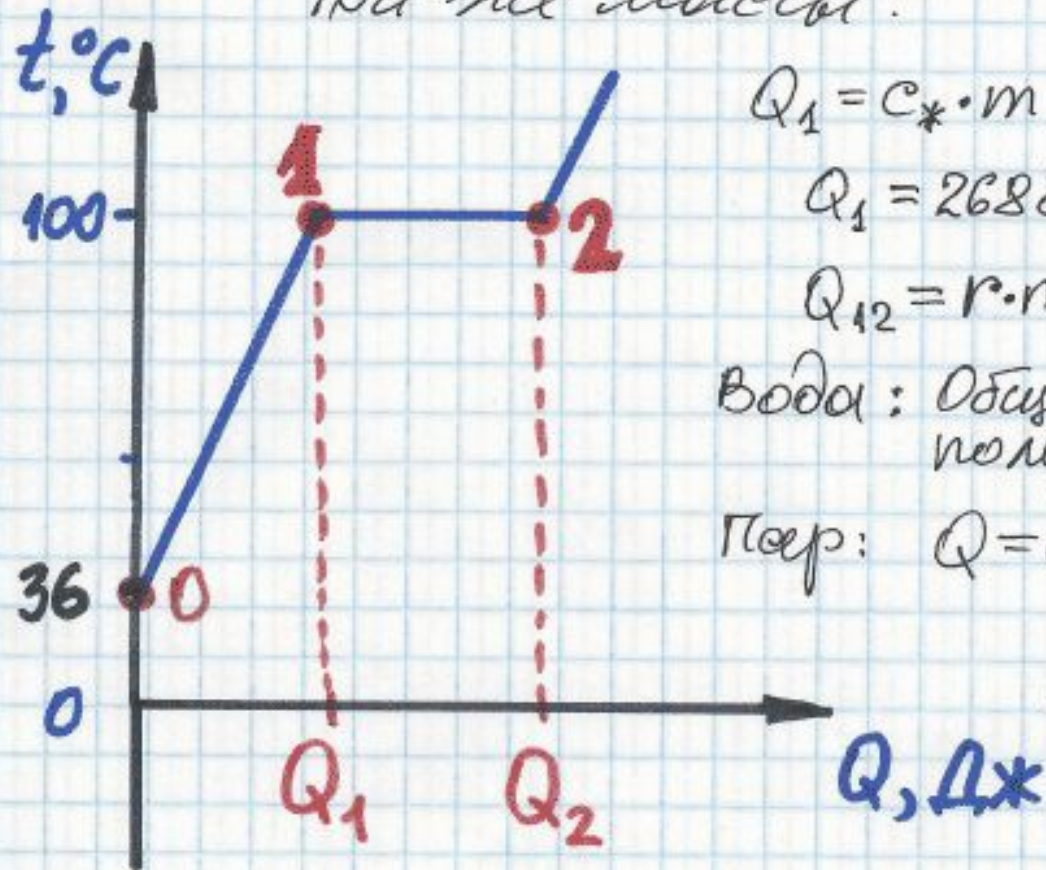
Согласно закону сохранения заряда суммарный заряд шара и стержня с лепестками остался прежним, т.е. равным 0. А следовательно, заряд лепестков по модулю стал равен заряду шара, но с противоположным знаком  $\Rightarrow |q_{\text{л}}^-| = |q_{\text{ш}}^+|$



## Задача № 22

Чем опасней обжечься:

водой при  $t = 100^\circ\text{C}$  или её паром при  $t = 100^\circ\text{C}$  той же массы?



$$Q_1 = c_* \cdot m \cdot (t_1 - t_0) = 4200 \cdot m \cdot (100 - 36) \Rightarrow$$

$$Q_1 = 268800 \cdot m \text{ Дж}$$

$$Q_{12} = r \cdot m = 2,3 \cdot 10^6 \cdot m \text{ Дж}$$

Вода: общее количество теплоты, которое получит тело  $Q = Q_1$

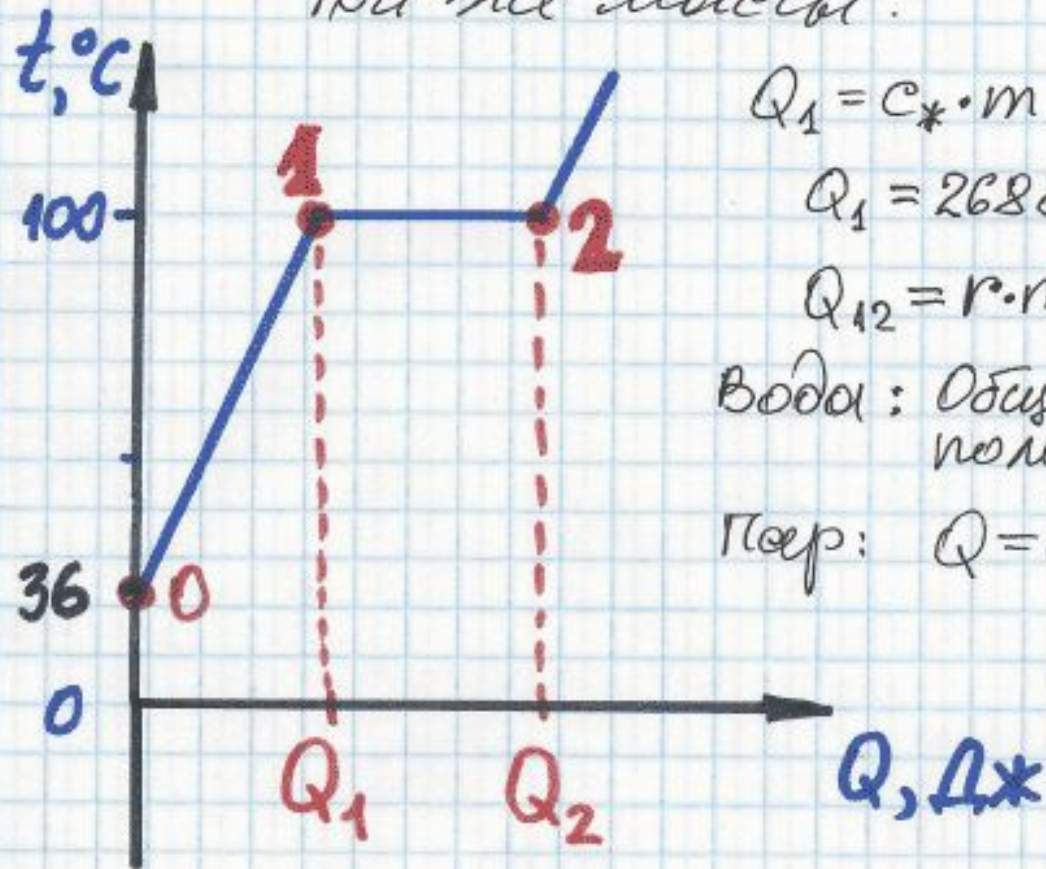
Пар:  $Q = Q_1 + Q_2$

Ответ: опасней обжечься паром при  $t = 100^\circ\text{C}$  той же массы, что и вода.

## Задача № 23

Чем опасней обжечься:

водой при  $t = 100^\circ\text{C}$  или её паром при  $t = 100^\circ\text{C}$  той же массы?



$$Q_1 = c_* \cdot m \cdot (t_1 - t_0) = 4200 \cdot m \cdot (100 - 36) \Rightarrow$$

$$Q_1 = 268800 \cdot m \text{ Дж}$$

$$Q_{12} = r \cdot m = 2,3 \cdot 10^6 \cdot m \text{ Дж}$$

Вода: общее количество теплоты, которое получит тело  $Q = Q_1$

Пар:  $Q = Q_1 + Q_2$

Ответ: опасней обжечься паром при  $t = 100^\circ\text{C}$  той же массы, что и вода.

## Задача № 24

Дано:

$$l_1 = 15 \text{ см}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = 1,5$$

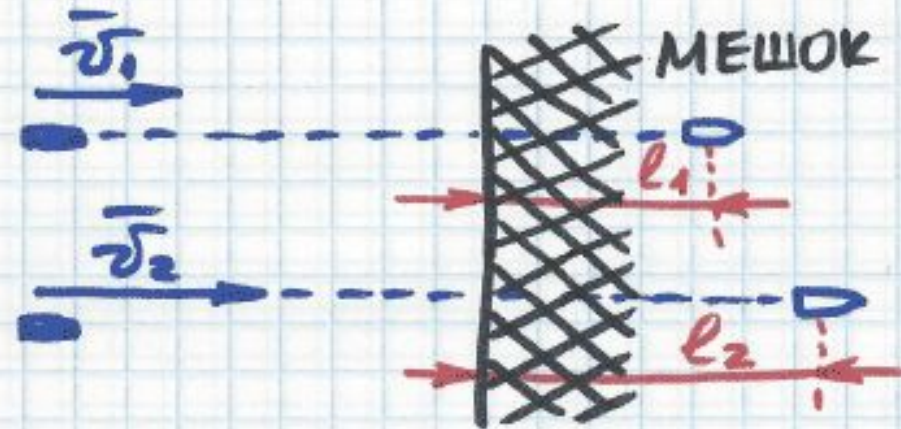
$$F_{\text{сопр.}} = \text{const}$$

Найти:

$$l_2 - ?$$

СИ

$$0,15 \text{ м}$$



Применим закон сохранения энергии:  
 Вся кинетическая энергия пули  
 равна работе силе сопротивления  
 при движении пули в песке.

$$E_{\text{кин}} = A, \text{ где: } E_{\text{кин}} = \frac{mv^2}{2}, \quad A = F_{\text{сопр}} \cdot l$$

$$\text{Для пули (1): } \frac{mv_1^2}{2} = F_{\text{сопр}} \cdot l_1 \quad \text{Поведим 1-ое уравнение на 2-ое:}$$

$$\text{Для пули (2): } \frac{mv_2^2}{2} = F_{\text{сопр}} \cdot l_2$$

$$\text{Получаем: } l_2 = l_1 \cdot \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = 0,15 \cdot (1,5)^2$$

$$\text{Ответ: } l_2 = 0,3375 \text{ м или } l_2 \approx 34 \text{ см}$$

$$\frac{\frac{mv_2^2}{2}}{\frac{mv_1^2}{2}} = \frac{F_{\text{сопр}} \cdot l_2}{F_{\text{сопр}} \cdot l_1} \Rightarrow \frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{l_2}{l_1}$$

Задача № 25

Дано:

$$t_{\lambda_1} = -20^\circ\text{C}$$

$$\tau_2 = \tau_{\text{плавления}} = 30 \text{ мин.}$$

Найти:

$$\tau_1 = \tau_{\text{нагрева}} - ?$$

СИ

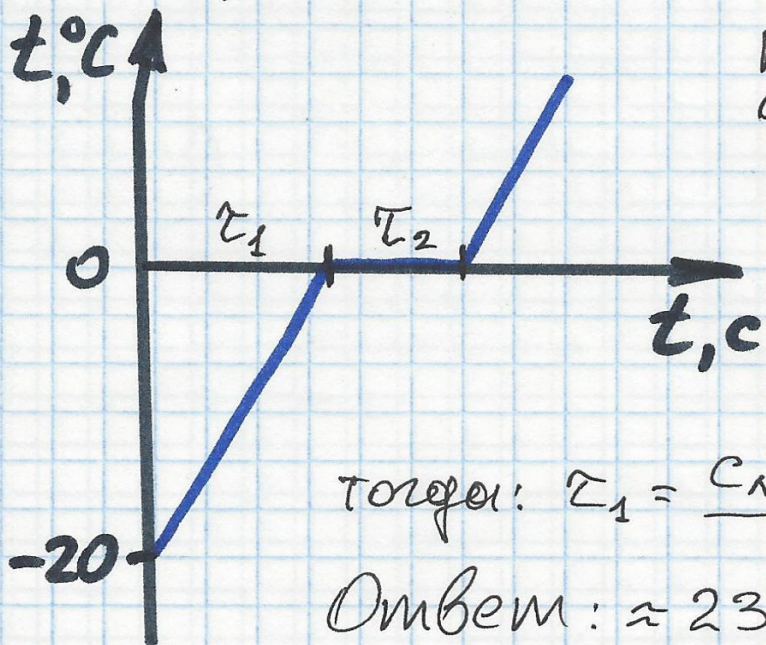
$$1800 \text{ с}$$

$$Q_1 = c_{\lambda} \cdot m \cdot (t_{\lambda_2} - t_{\lambda_1}) \text{ (для нагрева)}$$

$$c_{\lambda} = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ - удельная теплоёмкость льда}$$

$$Q_2 = \lambda_{\lambda} \cdot m \text{ (для плавления льда)}$$

$$\lambda_{\lambda} = 3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \text{ - удельная теплота плавления льда}$$



Предположим, что теплообмен льда с окружающей средой происходит равномерно, т.е. лёд получает одинаковое количество тепла за единицу времени в течение всего процесса теплопередачи!

$$\Rightarrow \frac{Q_1}{\tau_1} = \frac{Q_2}{\tau_2} \Rightarrow \frac{c_{\lambda} \cdot m \cdot (t_{\lambda_2} - t_{\lambda_1})}{\tau_1} = \frac{\lambda_{\lambda} \cdot m}{\tau_2}$$

$$\text{тогда: } \tau_1 = \frac{c_{\lambda} (t_{\lambda_2} - t_{\lambda_1}) \cdot \tau_2}{\lambda_{\lambda}} = \frac{2100 (0 - (-20)) \cdot 1800}{3,3 \cdot 10^5} \approx 229,1 \text{ с}$$

Ответ:  $\approx 230 \text{ с}$