

ЕГЭ-2023 по

физике

Графики в

физике

Функция

Функция – это правило, по которому каждому элементу некоторого множества соответствует один и только один элемент другого множества.

Пример.

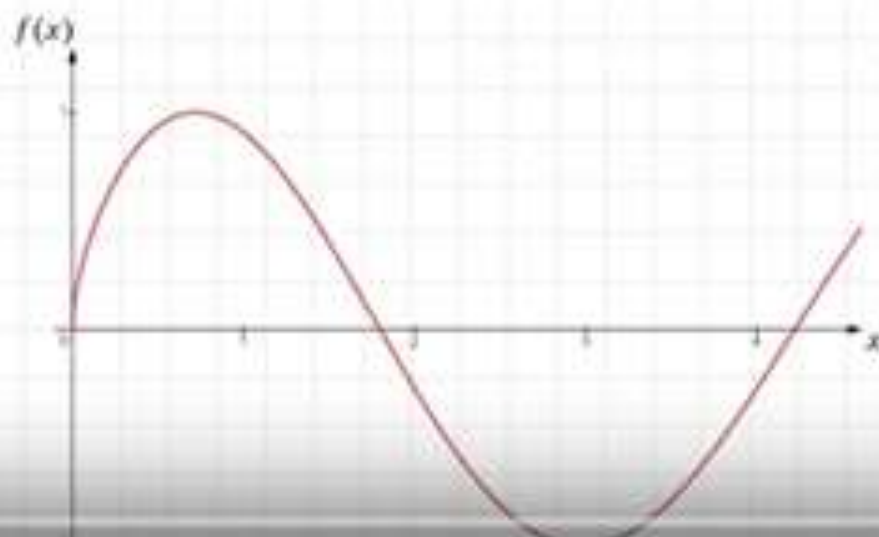
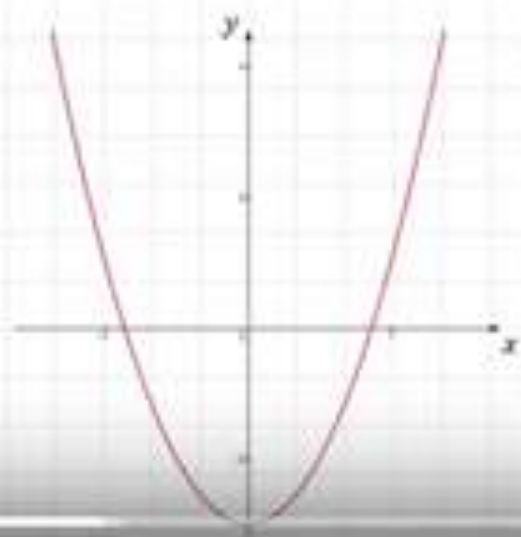
$$y = 4x^2 - 3$$

Значение функции

$$f(x) = \sin(x + \sqrt{2x})$$

Аргумент функции

Графиком функции $y = f(x)$ называется множество всех точек плоскости, координаты которых удовлетворяют данному уравнению.



Основные элементарные функции

1. Линейная функция

$$y = kx + b$$

k ($k \neq 0$) и b – постоянные числа

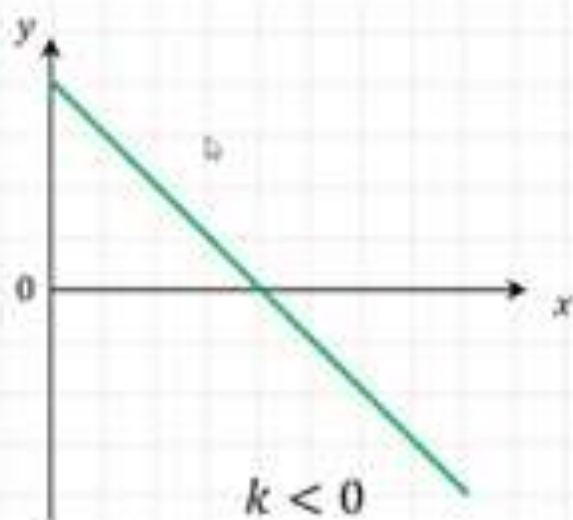
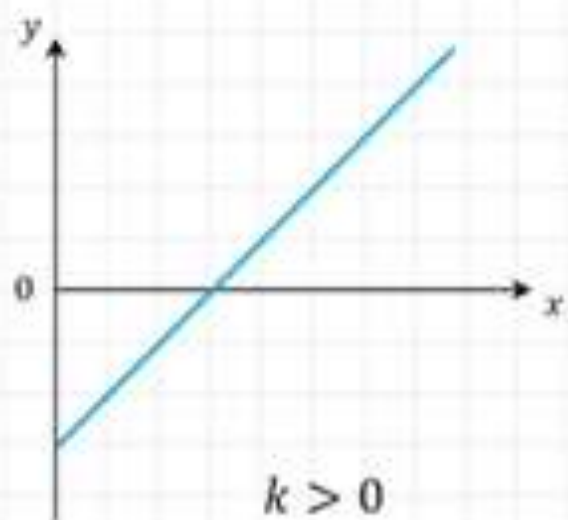


График линейной функции – **прямая** линия.

Коэффициент k влияет на наклон графика:

- если $k > 0$, то функция возрастает, а если $k < 0$ – то убывает;
- чем больше $|k|$, тем быстрее изменяется функция.

Число b определяет смещение графика вдоль оси y .

Основные элементарные функции

1. Линейная функция

$$y = kx + b$$

k ($k \neq 0$) и b – постоянные числа

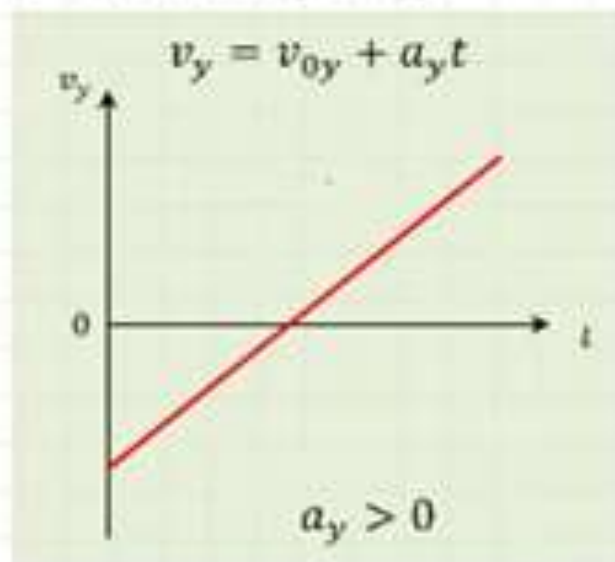
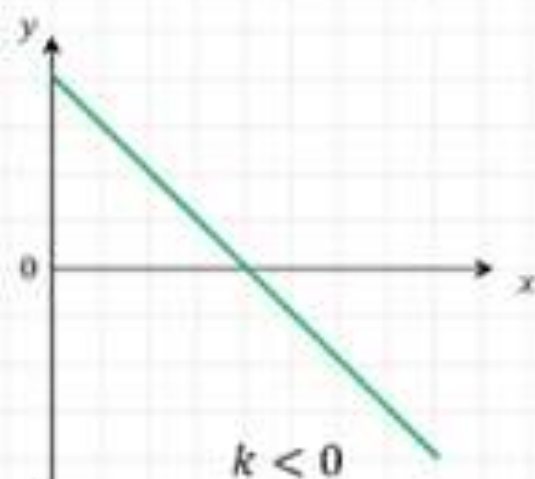
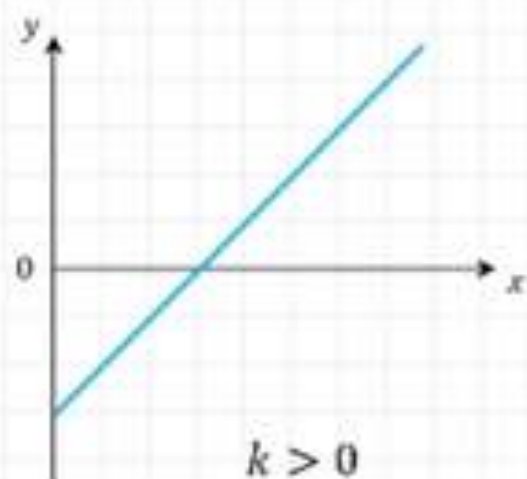


График линейной функции – **прямая** линия.

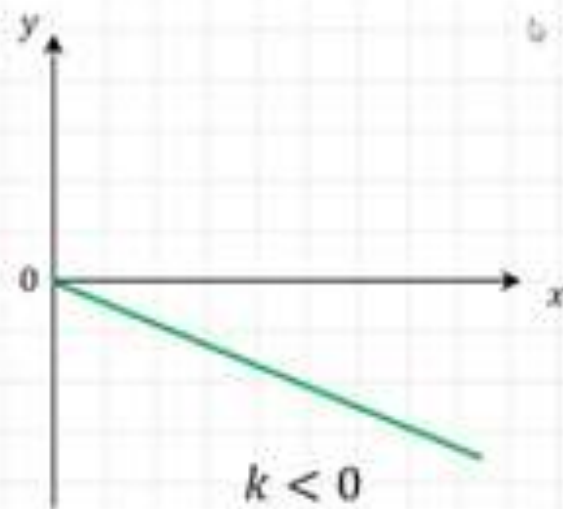
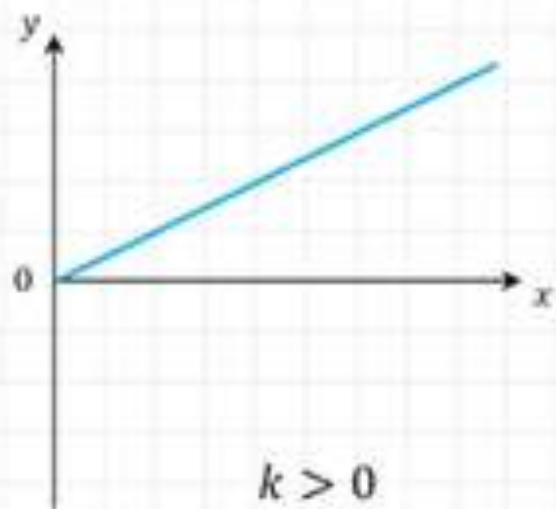
Коэффициент k влияет на наклон графика:

- если $k > 0$, то функция возрастает, а если $k < 0$ – то убывает;
- чем больше $|k|$, тем быстрее изменяется функция.

Число b определяет смещение графика вдоль оси y .

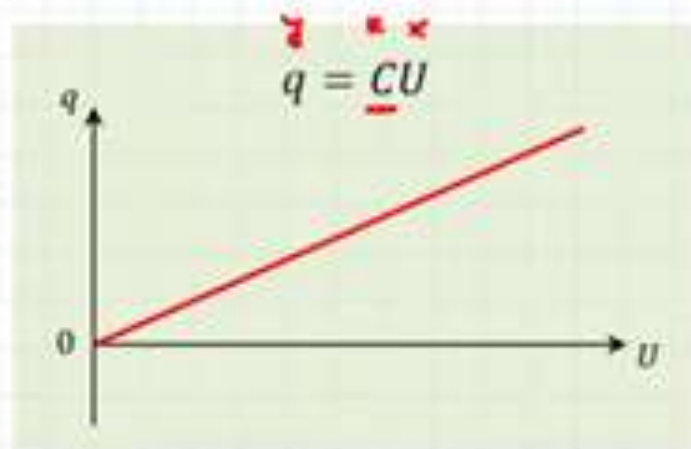
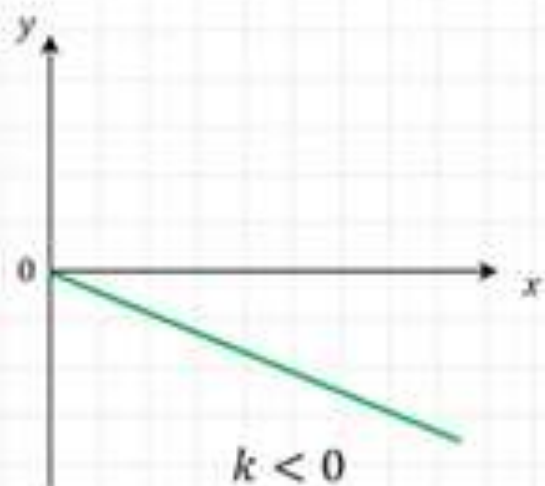
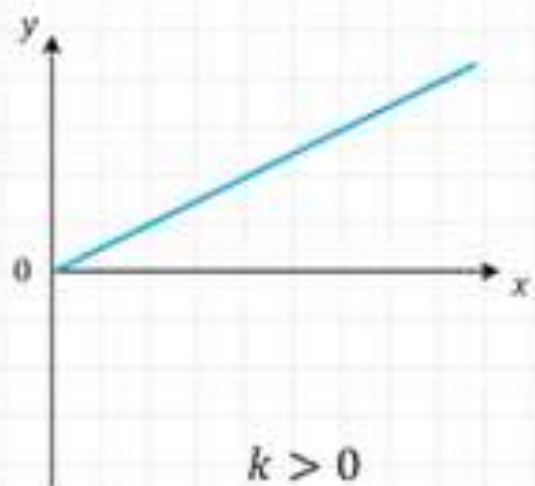
Основные элементарные функции

Если $b = 0$ (прямо пропорциональная функция $y = kx$):

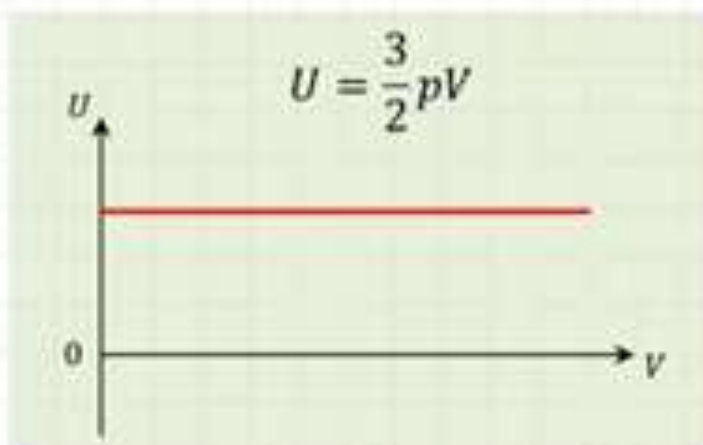
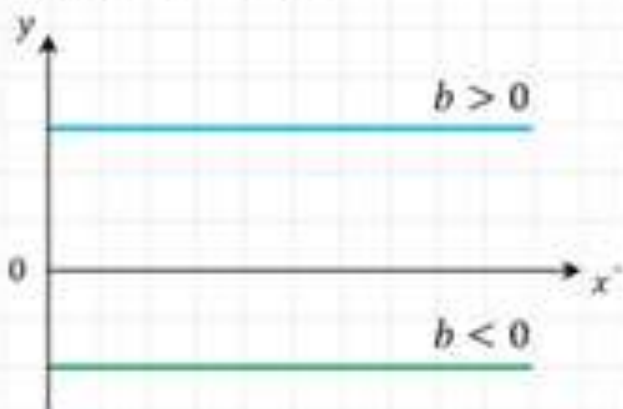


Основные элементарные функции

Если $b = 0$ (прямо пропорциональная функция $y = kx$):



Если $k = 0$:



Основные элементарные функции

2. Квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$ $a (a \neq 0), b$ и c – постоянные числа

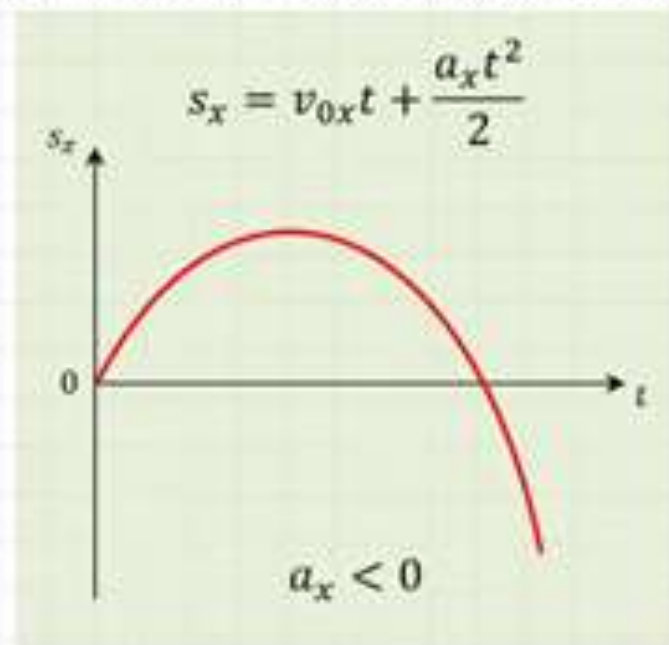
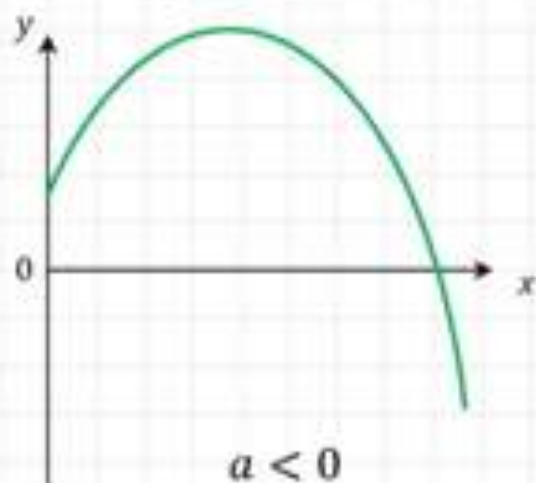
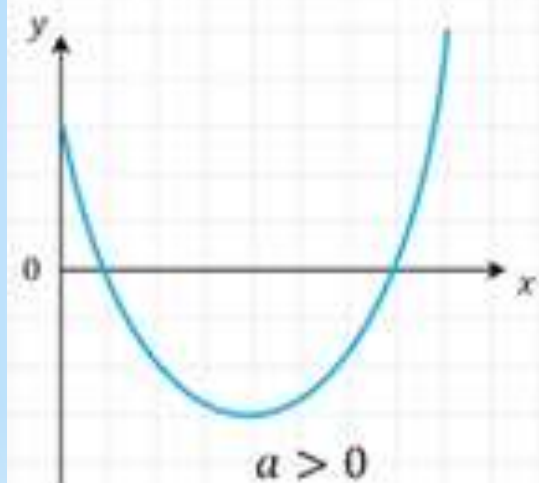


График квадратичной функции – **парабола**.

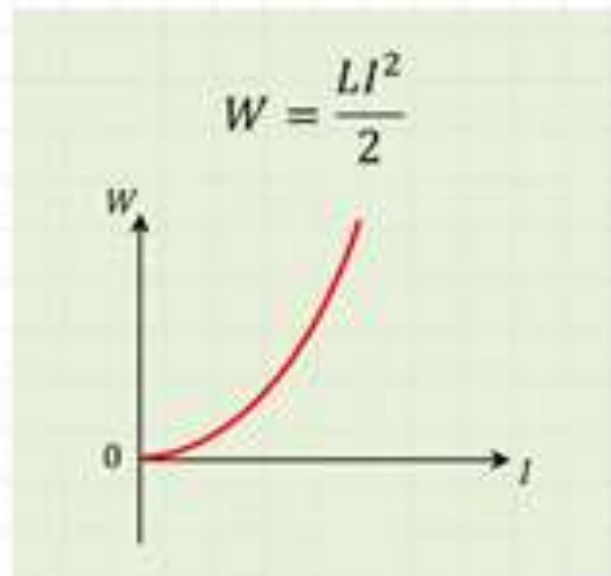
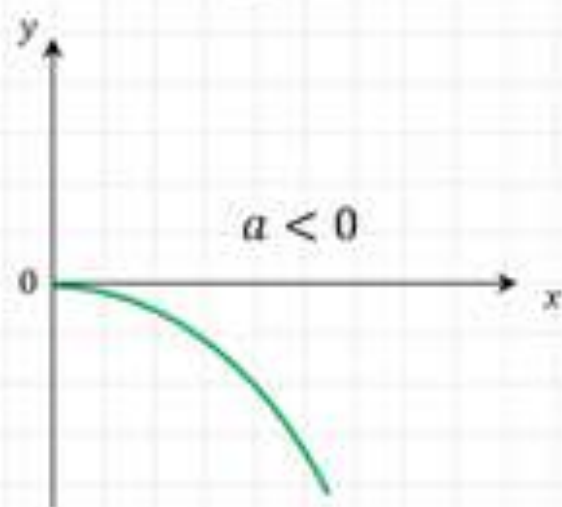
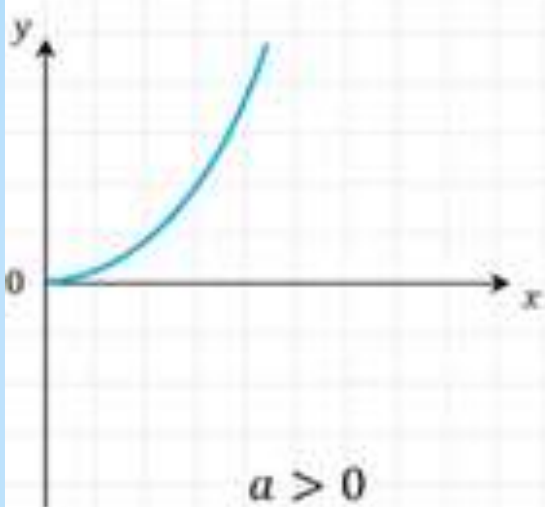
Знак коэффициента a влияет на направление ветвей:

- если $a > 0$, то ветви параболы направлены вверх;
- если $a < 0$ – вниз.

Основные элементарные функции

Если $b = 0$ и $c = 0$:

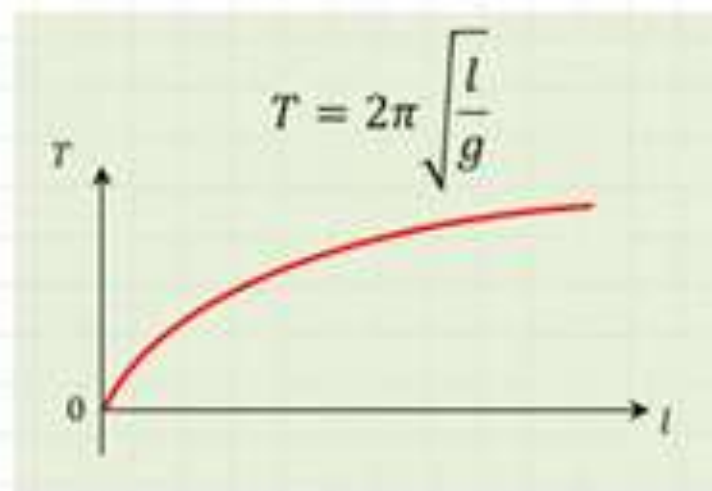
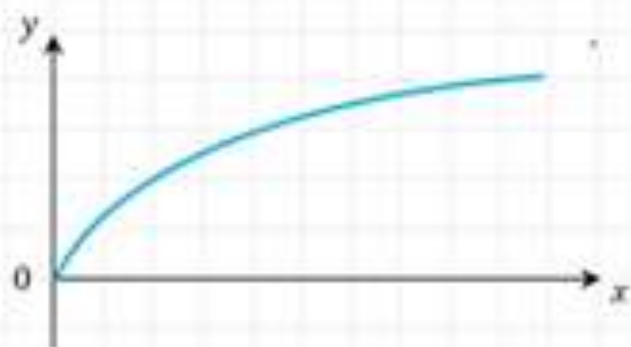
$$y = a \cdot x^2$$



Основные элементарные функции

3. Иррациональная функция

$$y = \sqrt{x} \quad x \geq 0$$



Основные элементарные функции

4. Обратная пропорциональная функция

$$y = \frac{k}{x}$$

k ($k \neq 0$) – постоянное число

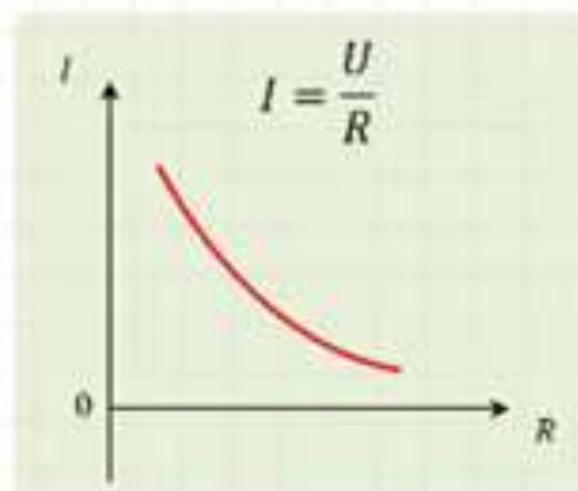
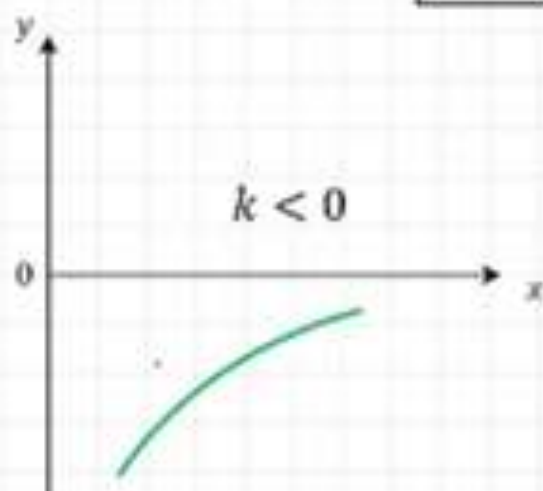
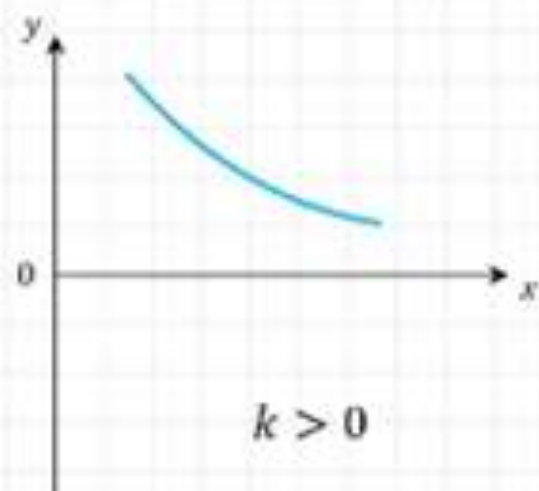


График обратной пропорциональной функции – **гипербола**.

Знак коэффициента k влияет на расположение частей графика:

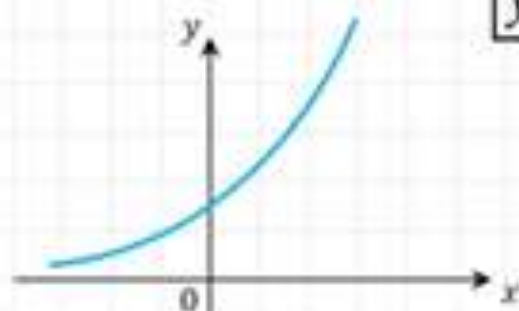
- если $k > 0$, то график находится в *I* и *III* четвертях;
- если $k < 0$ – во *II* и *IV* четвертях.

Основные элементарные функции

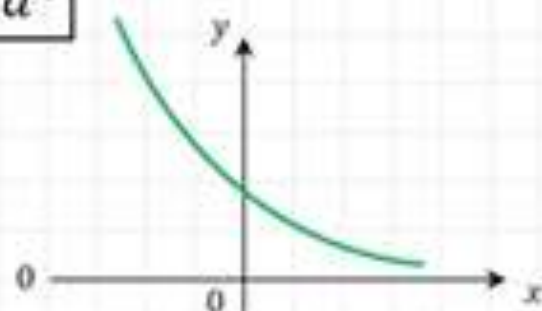
5. Показательная функция

a ($a > 0$, $a \neq 1$) – постоянное число

$$y = a^x$$

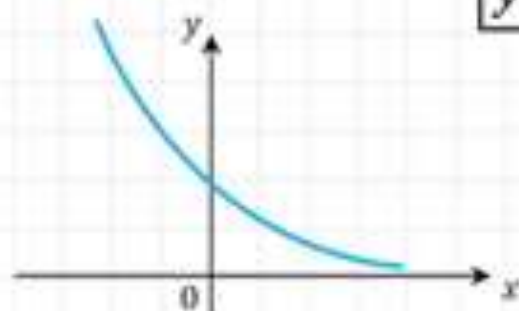


$$a > 1$$

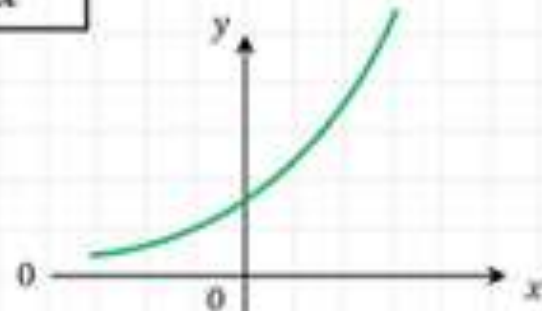


$$0 < a < 1$$

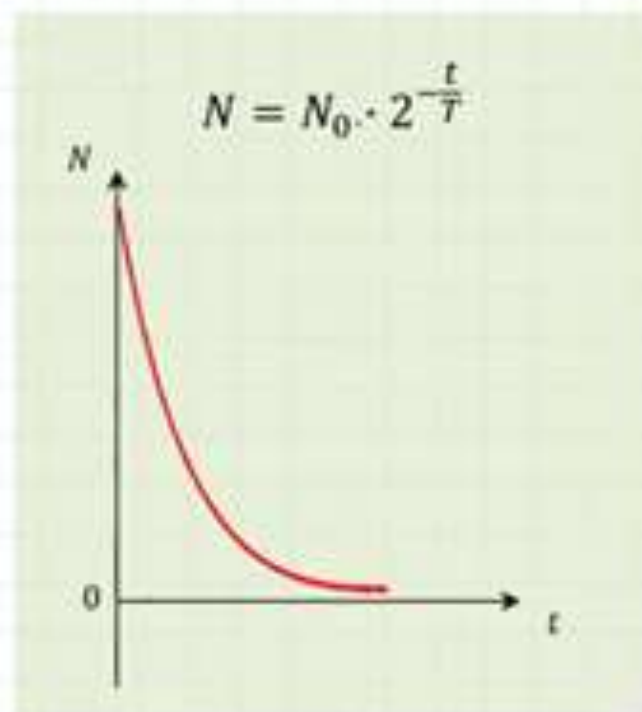
$$y = a^{-x}$$



$$a > 1$$

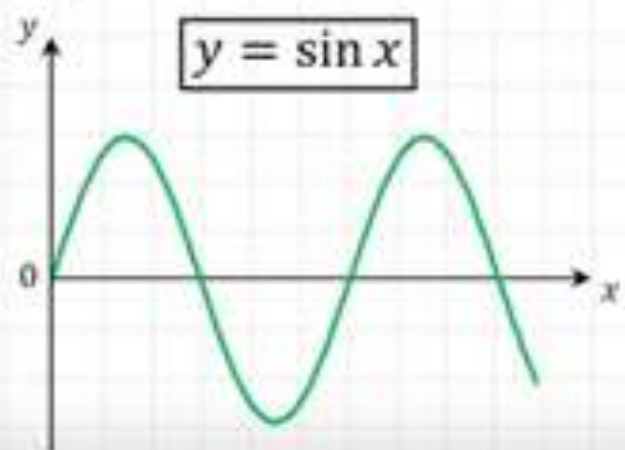
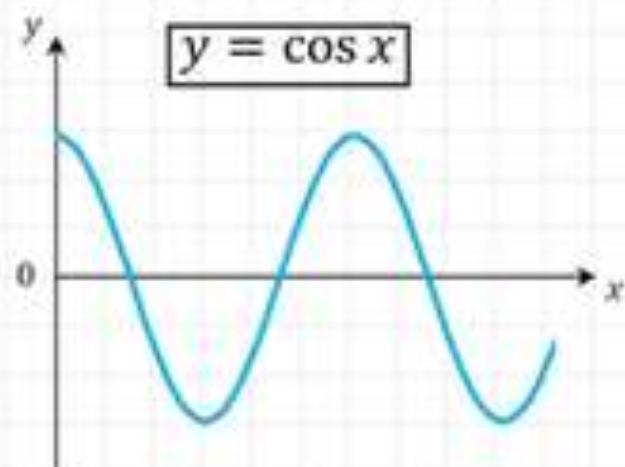


$$0 < a < 1$$

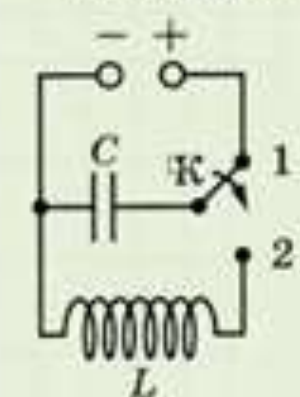


Основные элементарные функции

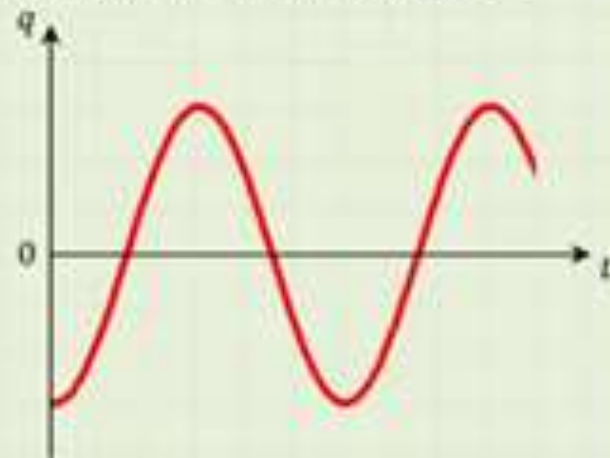
6. Тригонометрические функции



Зависимость заряда левой обкладки конденсатора от времени после перевода ключа в положение 2



$$q = -q \cos \omega t$$

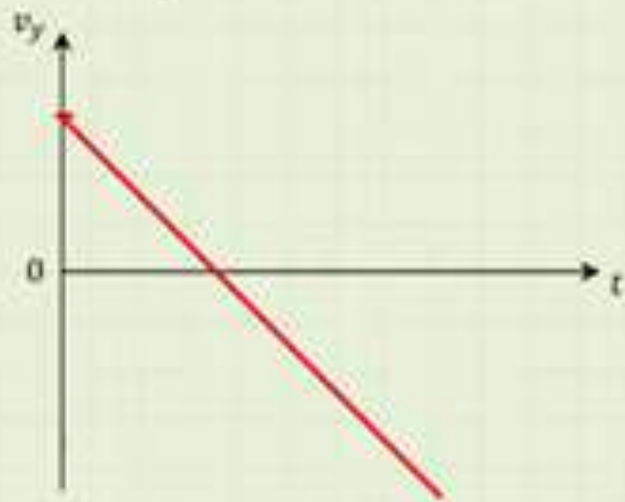


Основные элементарные функции

7. Функция с модулем

Зависимость проекции скорости от времени при вертикальном броске тела вверх

$$v_y = v_0 - gt$$



Зависимость модуля скорости от времени при вертикальном броске тела вверх

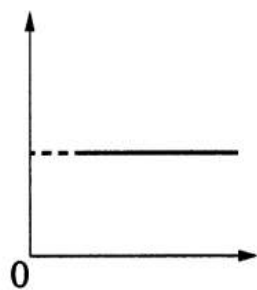
$$v = |v_0 - gt|$$



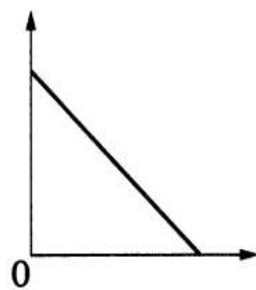
Даны следующие зависимости величин:

- А) зависимость пути, пройденного телом при равноускоренном движении из состояния покоя, от времени;
 Б) зависимость электроёмкости плоского конденсатора от площади его пластин;
 В) зависимость импульса фотона от его длины волны.

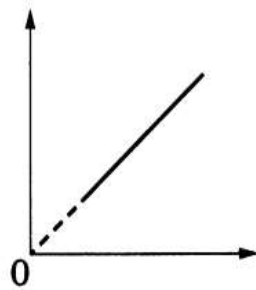
Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.



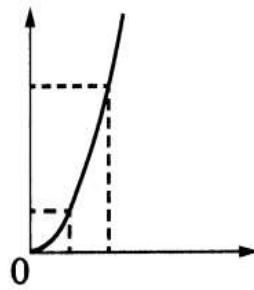
(1)



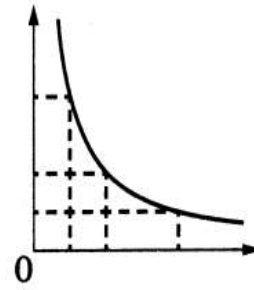
(2)



(3)



(4)



(5)

Ответ:

А	Б	В

Максимальный балл – 2.

Уровень сложности – *повышенный*.

Проверяемые темы – *все (1-5 КЭС)*.

Особенности:

- цифры в ответе могут повторяться;
- оценивается 2 баллами, если верно указаны три элемента ответа, 1 баллом, если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа, и 0 баллов, если допущены две ошибки или ответ отсутствует.

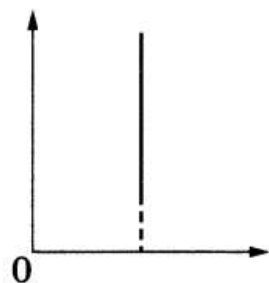
Методика работы с заданием:

- 1) Записать для словесной зависимости величин формулу, которая ее отражает;
- 2) Сопоставить формулу и соответствующую ей элементарную функцию;
- 3) Выбрать график данной функции.

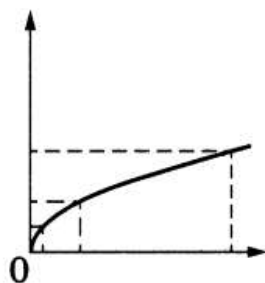
Даны следующие зависимости величин:

- А) зависимость частоты свободных колебаний пружинного маятника с грузом массой m от жёсткости пружины;
- Б) зависимость давления постоянной массы идеального газа от его объёма в изотермическом процессе;
- В) зависимость сопротивления цилиндрического алюминиевого проводника площадью поперечного сечения S от его длины.

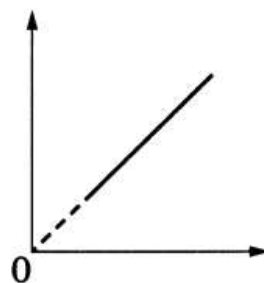
Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.



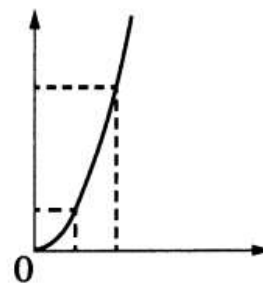
(1)



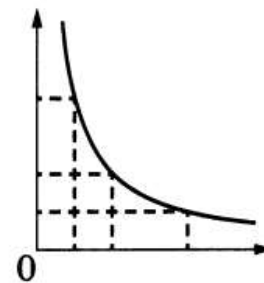
(2)



(3)



(4)



(5)

Ответ:

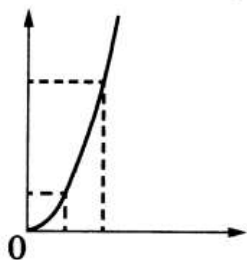
А	Б	В

21

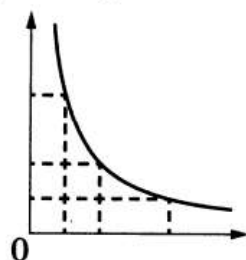
Даны следующие зависимости величин:

- А) зависимость пути, пройденного телом при равномерном движении, от времени;
 Б) зависимость объёма постоянной массы идеального газа от абсолютной температуры в изотермическом процессе;
 В) зависимость энергии магнитного поля катушки индуктивностью L от силы тока в катушке.

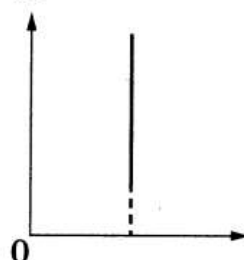
Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.



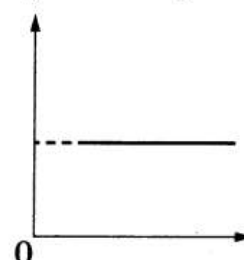
(1)



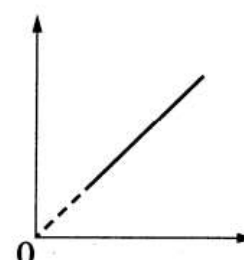
(2)



(3)



(4)



(5)

Ответ:

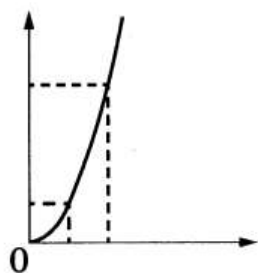
А	Б	В

21

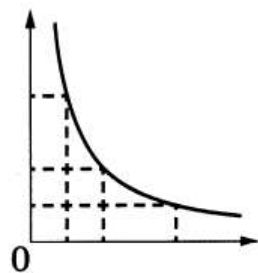
Даны следующие зависимости величин:

- А) зависимость импульса движущегося тела от его скорости;
 Б) зависимость средней кинетической энергии поступательного движения частиц газа от его абсолютной температуры;
 В) зависимость количества теплоты, выделяющейся на резисторе сопротивлением R за время t , от напряжения на резисторе.

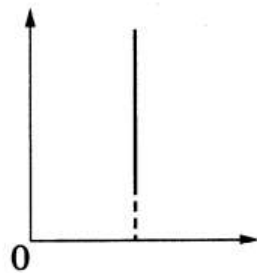
Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.



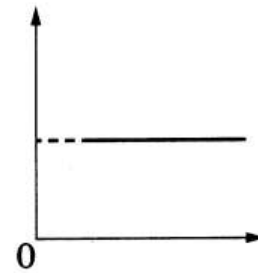
(1)



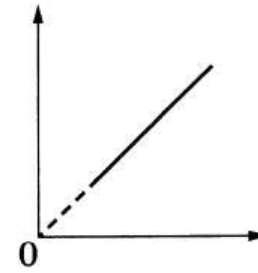
(2)



(3)



(4)



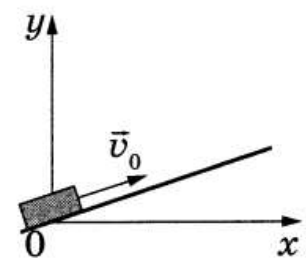
(5)

Ответ:

А	Б	В

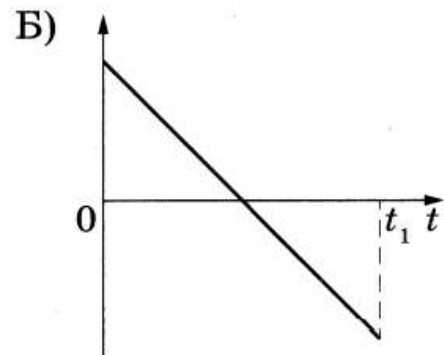
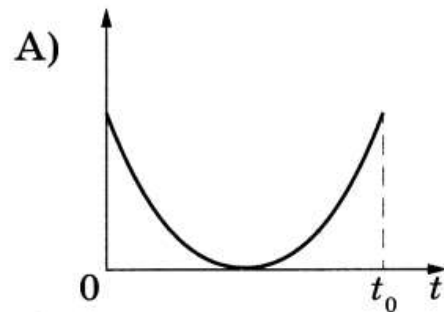
6

После удара шайба начала скользить вверх по гладкой наклонной плоскости со скоростью \vec{v}_0 , как показано на рисунке, и в момент $t = t_0$ вернулась в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы.



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

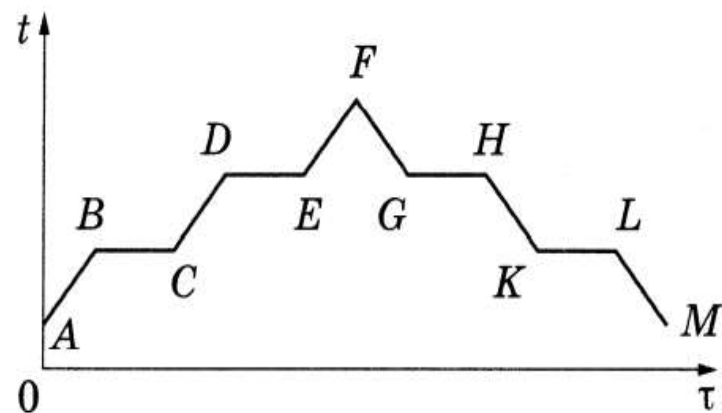
- 1) кинетическая энергия E_k
- 2) проекция скорости v_y
- 3) координата x
- 4) полная механическая энергия $E_{\text{мех}}$

Ответ:

А	Б

11

В цилиндре под поршнем находится твёрдое вещество. Цилиндр поместили в горячую печь, а затем выставили на холод. На рисунке схематично показан график изменения температуры t вещества с течением времени τ . Установите соответствие между участками графика и процессами, отображаемыми этими участками.



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

УЧАСТКИ ГРАФИКА

А) GH

Б) HK

ПРОЦЕССЫ

1) кристаллизация

2) охлаждение жидкости

3) плавление

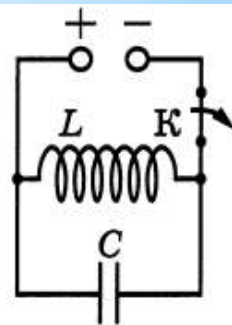
4) конденсация

Ответ:

А	Б

17

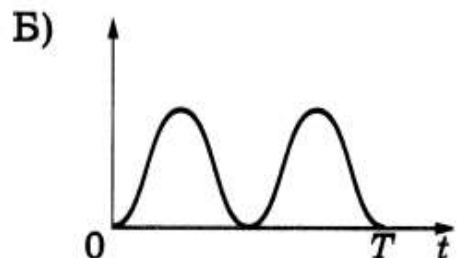
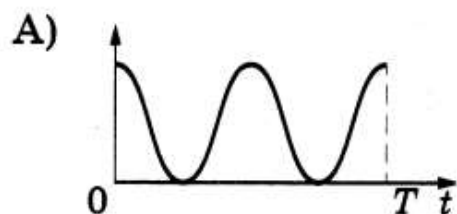
Катушка идеального колебательного контура длительное время подключена к источнику постоянного напряжения, поэтому конденсатор не заряжен (см. рисунок). В момент $t = 0$ ключ K размыкают. Графики А и Б отображают изменения физических величин, характеризующих возникшие после этого электромагнитные колебания в контуре (T — период колебаний).



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут отображать.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) сила тока в катушке
- 2) энергия магнитного поля катушки
- 3) энергия электрического поля конденсатора
- 4) заряд левой обкладки конденсатора

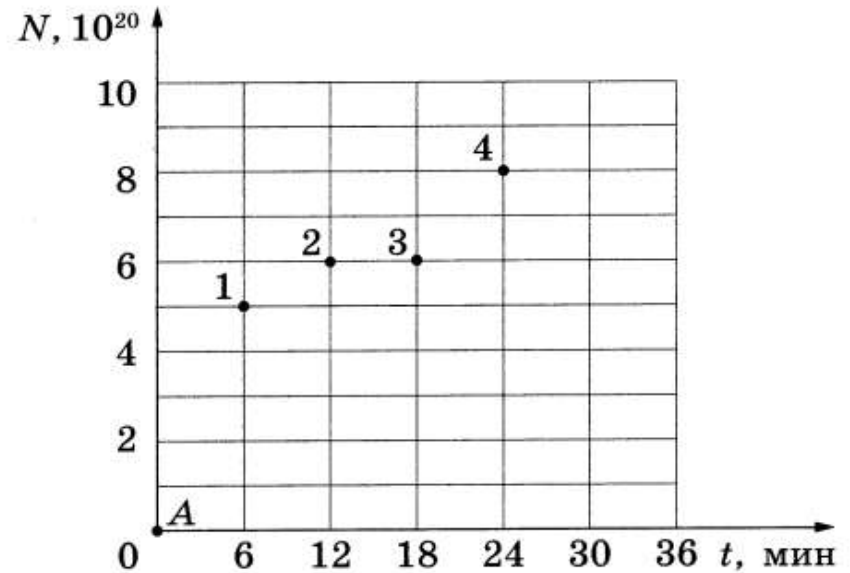
Ответ:

А	Б

18

Ядра хрома ${}_{24}^{56}\text{Cr}$ испытывают β^- -распад с периодом полураспада 6 мин. В результате распада образуются долгоживущие ядра марганца ${}_{25}^{56}\text{Mn}$. В момент начала наблюдения в образце содержится $8 \cdot 10^{20}$ ядер этого изотопа хрома. Через какую из точек (1, 2, 3 или 4), кроме точки A, пройдёт график зависимости от времени числа образовавшихся ядер марганца?

Ответ: через точку _____.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!