

---

# **МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ**

## **Задание 24**

**Учитель физики МБОУ лицея №1 АРШАНОВА  
М.Д.**



ваниями этих действий во втором столбце.

### ДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА

А) В летний день человек увидел, как в воздухе парит птица на расправленных крыльях.

Б) Он подумал, что, возможно, птица не падает без взмахов крыльев потому, что нагретый воздух поднимается от земли вверх и поддерживает её.

В) Человек сорвал одуванчик, дунул на него и стал смотреть за полетом семян одуванчика с пушистыми верхушками, подобными маленьким парашютикам, чтобы проверить свое предположение.

### НАЗВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ

- 1) эксперимент
- 2) наблюдение
- 3) гипотеза

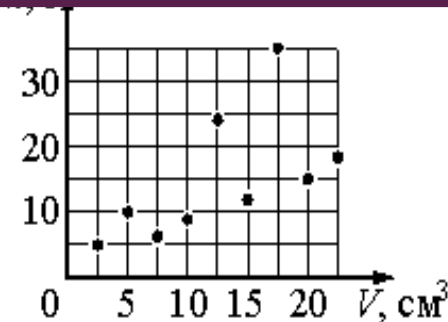
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

2	3	1
---	---	---

# О чем говорит график?

Для проверки этой гипотезы он измерил значения массы  $m$  брусков из разного материала разного объема  $V$ . Результаты измерений отметил точками на координатной плоскости  $(V, m)$ , как показано на рисунке. Погрешности измерения объема и массы равны соответственно  $1 \text{ см}^3$  и  $1 \text{ г}$ . Выберите верное утверждение о проведении данного опыта.



- 1) С учётом погрешности измерений эксперимент подтвердил правильность гипотезы.
- 2) Условия проведения эксперимента не соответствовали выдвинутой гипотезе.
- 3) Погрешности измерений настолько велики, что не позволили проверить гипотезу.

Достоверность эксперимента подтверждается, если относительная погрешность измерения не превышает 10%

---

# МЕХАНИКА

---





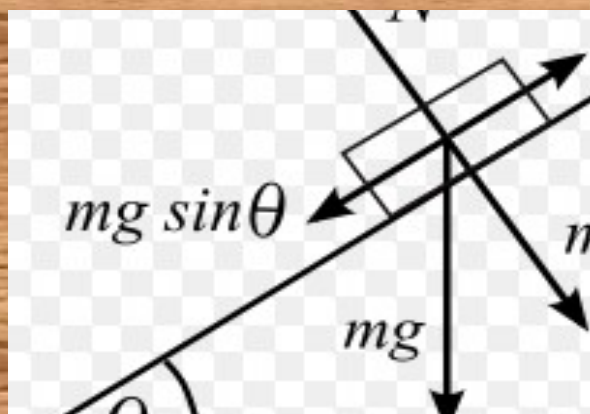
# Особенности движения по наклонной плоскости

ался в покое. Как изменились при этом сила трения покоя, действующая на брусок, и коэффициент трения бруска о плоскость?  
 а каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- увеличилась
- уменьшилась
- не изменилась

пишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила трения покоя, действующая на брусок	Коэффициент трения бруска о плоскость



$$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg \cos \alpha$$

$\cos \alpha$  ↓, т.к. тригонометрическая фун

2	3
---	---

# Особенности движения по наклонной плоскости

Под углом  $\alpha$  к горизонту (см. рисунок). Переместившись вдоль оси  $Ox$  на расстояние  $s$ , шайба соскользнула в исходное положение. Коэффициент трения шайбы о плоскость равен  $\mu$ . Формулы А и Б позволяют рассчитать значения физических величин, характеризующих движение шайбы. Установите соответствие между формулами и физическими величинами, значение которых можно рассчитать по этим формулам.



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

## ФОРМУЛЫ

- А)  $mg \sin \alpha$   
Б)  $\mu mg \cos \alpha$

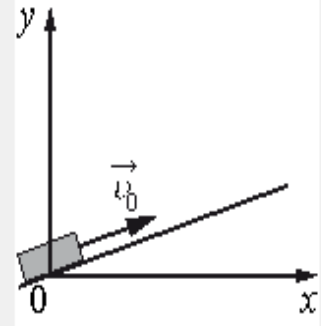
## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) модуль ускорения шайбы при её движении вверх
- 2) модуль проекции силы тяжести на ось  $Ox$
- 3) модуль ускорения шайбы при её движении вниз
- 4) модуль силы трения

2	4
---	---

# Особенности движения по наклонной плоскости

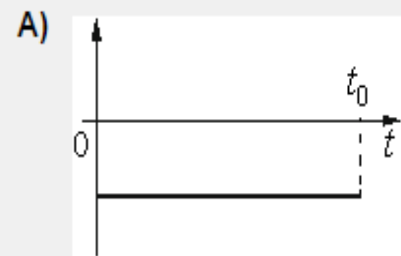
После удара в момент времени  $t = 0$  шайба начала скользить вверх по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью  $\vec{v}_0$ , как показано на рисунке. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать.  $t_0$  – время движения шайбы по наклонной плоскости.



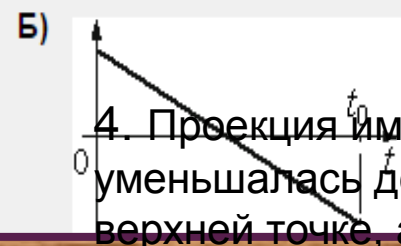
Для каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию во втором столбце и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ГРАФИКИ

## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

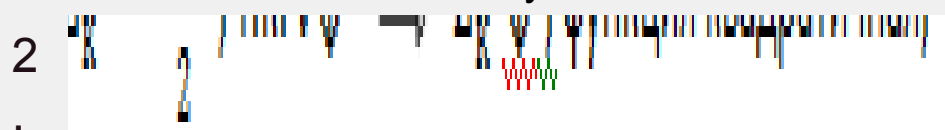


- 1) кинетическая энергия  $E_k$
- 2) проекция импульса  $p_y$
- 3) координата  $y$
- 4) проекция ускорения  $a_y$



4. Проекция импульса на ось  $y$  уменьшалась до остановки тела в верхней точке, а затем стала увеличиваться.

1. Исключение неверного ответа уменьшает количество рассматриваемых ответов. В данном случае это ответ 3.



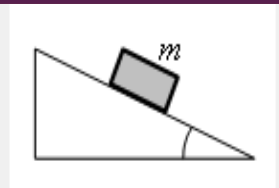
3. Нам известно, ускорение является следствием действия силы. В задаче изменения действующей силы ( $F_{тр}$ ) не происходит. Ускорение противоположно скорости и оси  $x$  оно отрицательное.

4	2
---	---

льно

# И снова наклонная плоскость...

Вершины наклонной плоскости из состояния покоя скользит с ускорением брусок массой  $m$  (см. рисунок). Как изменится время движения, ускорение бруска и сила трения, действующая на брусок, если с той же наклонной плоскости будет скользить брусок из того же материала массой  $3m$ ?

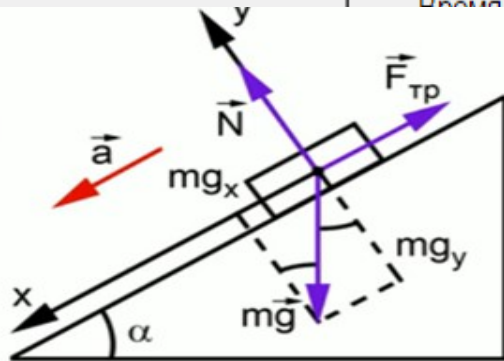


Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Время движения	Ускорение	Сила трения
3	3	1



... и сила трения

$$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg \cos \alpha$$

Рис. 1. Получение стандартного уравнения движения тел по накл...

$$m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_{\text{тр}} = m\vec{a}$$

по  $ox$ :  $mg \cdot \sin \alpha - F_{\text{тр}} = ma$

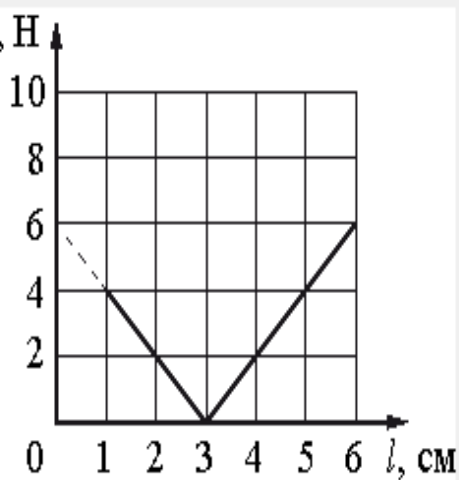
по  $oy$ :  $-mg \cdot \cos \alpha + N = 0 \Rightarrow F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg \cdot \cos \alpha$

$$ma = mg \cdot \sin \alpha - \mu mg \cdot \cos \alpha \quad a = g(\sin \alpha - \mu \cdot \cos \alpha)$$

3	3	1
---	---	---



При проведении эксперимента ученик исследовал зависимость модуля силы упругости пружины от длины пружины, которая выражается формулой  $F(l) = k|l - l_0|$ , где  $l_0$  – длина пружины в недеформированном состоянии. График полученной зависимости приведён на рисунке. Выберите **два** утверждения, которые соответствуют результатам опыта.

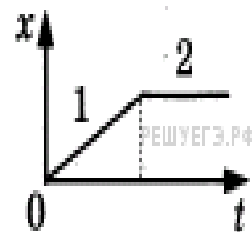


1. Закон Гука:  $F_{\text{упр}} = -k\Delta l = k(l - l_0)$ . Графиком линейной зависимости является **прямая**. Ответ 3
2. ~~Ответ 2~~ неверный. По графику видно, что разрушения нет при  $F_{\text{упр}} = 4\text{Н}$ , удлинение продолжает возрастать, и сила упругости при этом также возрастает.
3. По графику отмечаем, что  $F_{\text{упр}} = 0$ , (пружина не деформирована) при длине 3см. Ответ 5 неверный.

- 1) При действии силы 4 Н пружина сжимается или растягивается на 2 см.
- 2) При действии силы, равной 4 Н, пружина разрушается.
- 3) При растяжении пружина не подчиняется закону Гука.
- 4) Жёсткость пружины равна 200 Н/м.
- 5) Длина пружины в недеформированном состоянии равна 6 см.

1	4
---	---

Задача 24. № 0388 Бусинка может свободно скользить по неподвижной горизонтальной спице. На графике изображена зависимость ее координаты от времени. Выберите два утверждения, которые можно сделать на основании графика.



- 1) Скорость бусинки на участке 1 постоянна, а на участке 2 равна нулю.
- 2) Проекция ускорения бусинки на участке 1 положительна, а на участке 2 — отрицательна.
- 3) Участок 1 соответствует равномерному движению бусинки, а на участке 2 бусинка неподвижна.
- 4) Участок 1 соответствует равноускоренному движению бусинки, а на участке 2 — равномерному.
- 5) Проекция ускорения бусинки на участке 1 отрицательна, а на участке 2 — положительна.

1  $x = v_0 t + \frac{at^2}{2}$  Закон п.р.у.д.

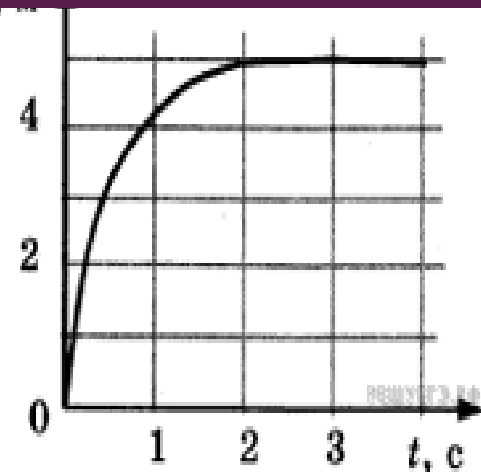
3 Ответы 2, 4, 5 неверны

2  $x = v_x t$  Закон п.р.д.

1	3
---	---

чением времени в инерциальной системе отсчета показано на графике. Выбери-  
ва утвержде....., .....орые соответствуют результатам опыта.

- 1) Проекция скорости шарика постоянно увеличивалась и оставалась отрица-  
ной на всем пути.
- 2) Первые 2 с скорость шарика возрастала, а затем оставалась постоянной.
- 3) Первые 2 с шарик двигался с уменьшающейся скоростью, а затем поконлся.
- 4) На шарик действовала все увеличивающаяся сила.
- 5) Первые 2 с проекция ускорения шарика не изменялась, а затем стала равной  
0.



1. Анализ графика: на первых 2-х секундах график представляет собой параболу (ветви которой смотрят вниз), это значит зависимость  $x(t)$  квадратичная, т.е. движение прямолинейное равноускоренное. Со 2с по 4с координата не изменялась, значит это состояние покоя.

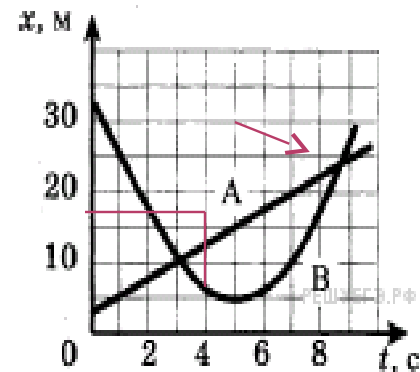
2. Если ветви параболы смотрят вниз, то проекция ускорения отрицательна, скорость уменьшалась

3. Ответы 1, 2 и 4 неверны.

3

5

На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел А и В, движущихся по прямой, вдоль которой и направлена ось  $Ox$ . Выберите два верных утверждения о характере движения тел.



- 1) Тело А движется с ускорением  $3 \text{ м/с}^2$ .
- 2) Тело А движется с постоянной скоростью, равной  $2,5 \text{ м/с}$ .
- 3) В течение первых пяти секунд тела двигались в одном направлении.
- 4) Вторично тела А и В встретились в момент времени, равный  $9 \text{ с}$ .
- 5) В момент времени  $t = 5 \text{ с}$  тело В достигло максимальной скорости движения.

1. Выберем неверные ответы. По графику видим, тело А двигалось прямолинейно равномерно (прямая), а тело В прямолинейно равноускоренно (парабола), причем  $a_x > 0$  (ветви параболы вверх).

Поэтому неверный ответ 1.

2. Первые 5с тела не могли двигаться в одном направлении, т.к. координата

тела А  $\uparrow$  а тела В  $\downarrow$  Ответ 3 неверный

3. Проверим ответ 5. В момент времени  $t=5\text{с}$  тело изменило направление движения, т.к. координата перестала уменьшаться и стала возрастать. А чтобы изменить направление движения тело должно остановиться.

Ответ 5 неверный.

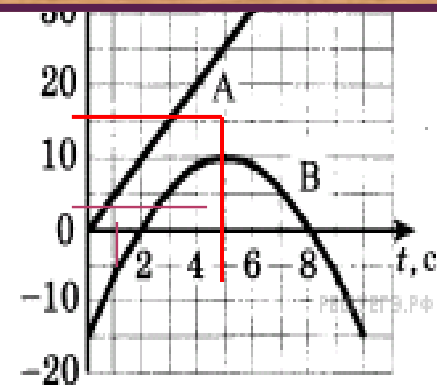
2

5



Сделайте два верных утверждения о характере движения тел.

- 1) Тело А движется с постоянной скоростью, равной 5 м/с.
- 2) В момент времени  $t = 5$  с скорость тела В была больше скорости тела А.
- 3) В течение первых пяти секунд тела двигались в одном направлении.
- 4) В момент времени  $t = 2$  с тела находились на расстоянии 20 м друг от друга.
- 5) За первые 5 с движения тело В прошло путь 15 м.



1. Тело А – п.р.д.  $v=s/t = 30\text{м}/6\text{с} = 5\text{м}/\text{с}$

2. Скорость тела А  $> 0$ , а через 5с тело В изменило направление движения, значит его  $v=0$ . Ответ 2 – неверный.

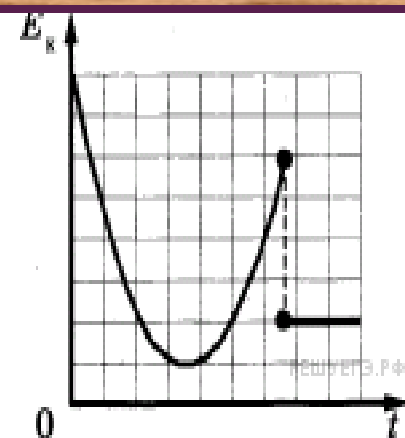
3. В течении 5с тела действительно двигались в одном направлении.  
Правильный ответ 3.

1

3

Кинетической энергии тела с течением времени. Выберите два верных утверждения, описывающих движение в соответствии с данным графиком.

- 1) В конце наблюдения кинетическая энергия тела отлична от нуля.
- 2) Кинетическая энергия тела в течение всего времени наблюдения уменьшается.
- 3) Тело брошено под углом к горизонту и упало на балкон.
- 4) Тело брошено вертикально вверх с балкона и упало на Землю.
- 5) Тело брошено под углом к горизонту с поверхности Земли и упало в кузов проезжающего



1. Ответ 1 верный. Это считываем непосредственно по графику

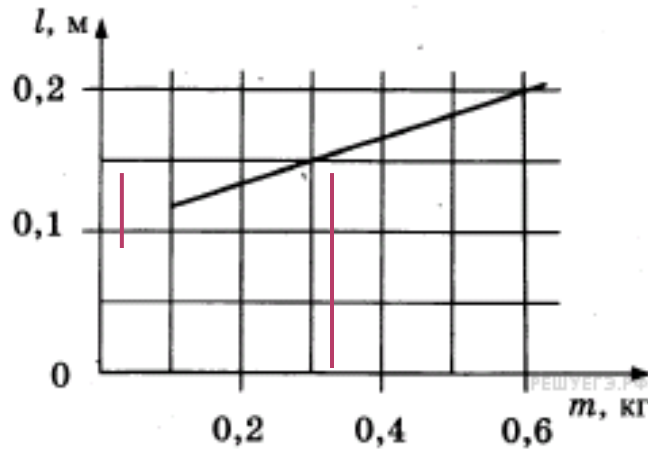
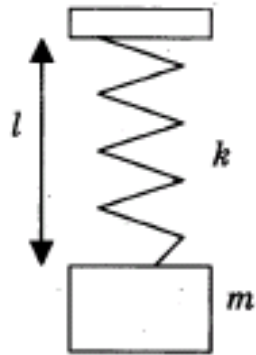
2. Ответ 2 неверный.  $E_k$  сначала  $\downarrow$ . А затем  $\uparrow$ .

3. Ответ 3 и 4 неверны. В конце наблюдения на графике видно, тело имело некоторое значение  $E_k \neq 0$

1

5

не 24 № 0392. На графике представлены результаты измерения длины пружины  $l$  при различных значениях  $m$  подвешенных к пружине грузов.



Выберите два утверждения, соответствующие результатам измерений.

- 1) Длина недеформированной пружины равна 10 см.
- 2) При массе груза, равной 300 г, удлинение пружины составляет 15 см.
- 3) Коэффициент жёсткости пружины примерно равен 60 Н/м.
- 4) С увеличением массы груза коэффициент жёсткости пружины увеличивался.
- 5) Деформация пружины не изменялась.

1	3
---	---

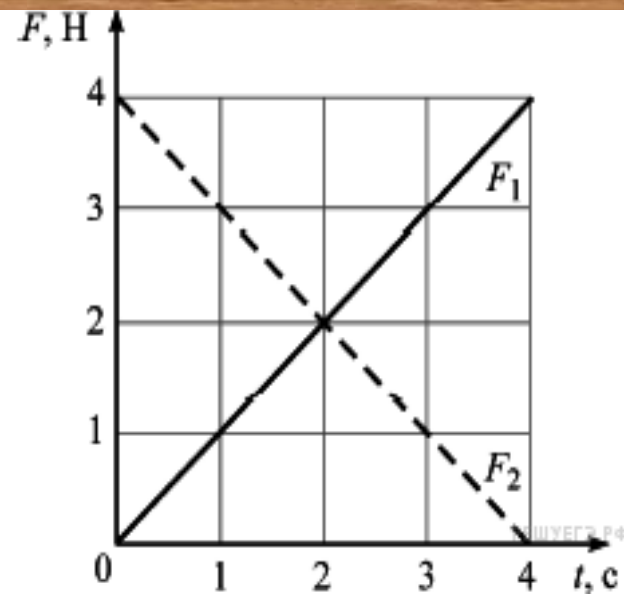
1. Жесткость тела величина, зависящая от свойств самой пружины (материала, размеров, формы). Она постоянна в данном опыте. Деформация – это изменение формы и размеров. Ответ 1 и 5 неверны.

2. Если продолжить прямую, то на пересечении с осью длины при отсутствии подвешенного тела ( $m=0$ ), мы получим значение первоначальной длины.  $L_0 = 0,1\text{ м} = 10\text{ см}$ . Ответ 2 неверный

Тело массой  $2 \text{ кг}$  в точке с координатой  $x = 0$ . В момент времени  $t = 0 \text{ с}$  на тело начинают действовать две горизонтальные силы  $F_1$  и  $F_2$ , направленные в положительном направлении оси  $Ox$ , модули которых зависят от времени  $t$  так, как показано на рисунке.

Выберите два правильных утверждения и запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти утверждения.

- 1) В момент времени  $t = 2 \text{ с}$  равнодействующая сил, действующих на тело, больше, чем в начальный момент времени.
- 2) Тело движется с переменным ускорением.
- 3) В момент времени  $t = 2 \text{ с}$  ускорение тела равно  $2 \text{ м/с}^2$ .
- 4) В момент времени  $t = 2 \text{ с}$  скорость тела равна  $4 \text{ м/с}$ .
- 5) В момент времени  $t = 2 \text{ с}$  импульс тела равен нулю.



1. На тело действуют две силы, которые имеют разный характер изменения:  $F_1 \uparrow$ ,  $F_2 \downarrow$ , но обе силы положительны по значению. А значит сонаправлены.

2. Обратите внимание на то, что хотя каждая сила изменяется во времени, но их равнодействующая остается все время равной  $4 \text{ Н}$ . Тогда можно утверждать, что движение прямолинейное равноускоренное.

3. Ответы 1 и 2 неверны. Далее исключаем другой неверный ответ, это №5. Скорость при действии на тело  $F \neq 0$  не может покоиться.

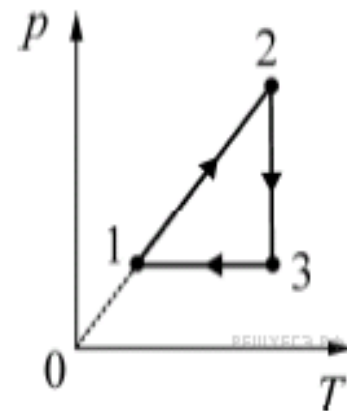


---

# ТЕРМОДИНАМИКА



Задача 24 № 6. В результате эксперимента по изучению циклического процесса, прошедшего с некоторым постоянным количеством одноатомного газа, который в условиях эксперимента можно было считать идеальным, получилась зависимость давления  $p$  от температуры  $T$ , указанная на графике. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этого эксперимента, и запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти утверждения.



- 1) В процессе 2–3 газ не совершал работу.
- 2) В процессе 1–2 газ совершал положительную работу.
- 3) В процессе 2–3 газ совершал положительную работу.
- 4) В процессе 3–1 газ совершал положительную работу.
- 5) Изменение внутренней энергии газа на участке 1–2 было равно модулю изменения внутренней энергии газа на участке 3–1.

$$\Delta U = \frac{3m}{2M} R \Delta T$$

$$A = p \Delta V$$

1-2 изохорный процесс,  $V = \text{const}$ , т.к. линейная зависимость  $p(T)$ ,  $A=0$ ; Значит ответ 2 неверный.

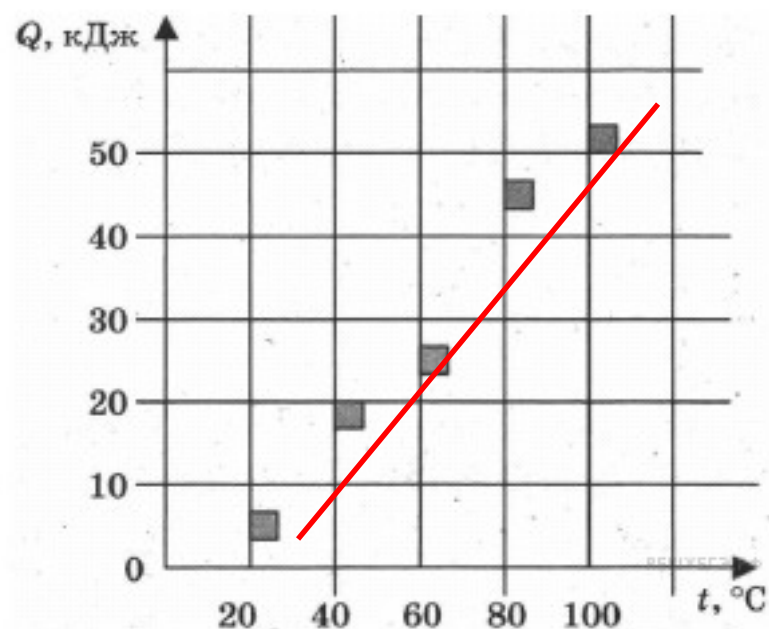
2-3 изотермический процесс  $T = \text{const}$ ,  $\Delta U=0$ ,  $p \downarrow$ ,  $V \uparrow$ .  
Работу совершил газ. Ответ 1 неверный, а 3 верный.

$\Rightarrow$   
3-1 изобарный процесс.  $T \downarrow$ , то  $V \downarrow$ . Ответ 4 неверный.

3

5

ние 1 кг н о вещества, при различных значениях температуры  $t$  этого вещества. Погрешность измерения количества теплоты  $\Delta Q = \pm 500$  Дж, температуры  $\Delta t = \pm 2$  К



Выбери два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

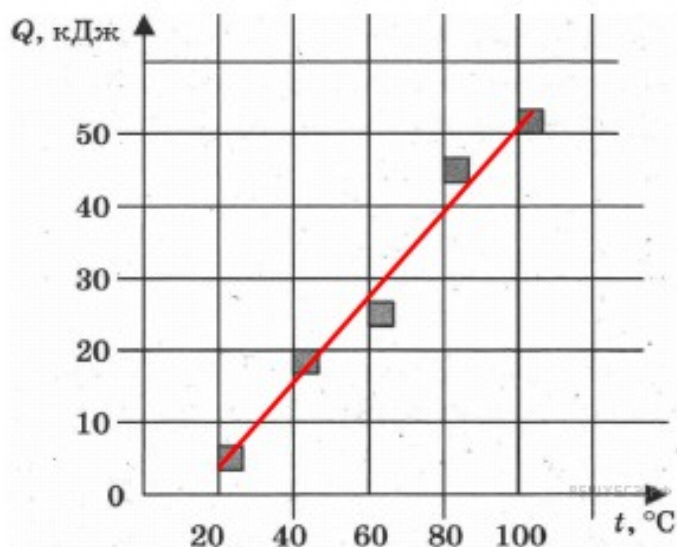
- А) Удельная теплоёмкость вещества примерно равна  $600 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$
- Б) Для нагревания до  $363 \text{ К}$  необходимо сообщить больше  $50 \text{ кДж}$ .
- В) При охлаждении  $1 \text{ кг}$  вещества на  $20 \text{ К}$  выделится  $12000 \text{ Дж}$ .
- Г) Для нагревания  $2 \text{ кг}$  вещества на  $30 \text{ К}$  необходимо сообщить примерно  $80 \text{ кДж}$ .
- Д) Удельная теплоёмкость зависит от температуры.



ние.

Проверим справедливость предложенных утверждений.

1) Теплоту, переданную телу можно вычислить по формуле:  $Q = cm\Delta t$ . Поэтому зависимость  $Q(t)$  — прямая. Прямую аппроксимационную прямую на графике:



Откуда удельная теплоёмкость

$$c = \frac{Q}{m\Delta t} = \frac{(50 - 5) \cdot 10^3 \text{ Дж}}{100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}} = 0,5625 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К}) \approx 600 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К}).$$

2) Для нагревания до 363 К, то есть до  $363 - 273 = 90^\circ\text{C}$  необходимо сообщить телу меньше 50 кДж энергии.

3) При охлаждении 1 кг вещества на 20 К выделится  $600 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К}) \cdot 1 \text{ кг} \cdot 20 \text{ К} = 12000 \text{ Дж}$ .

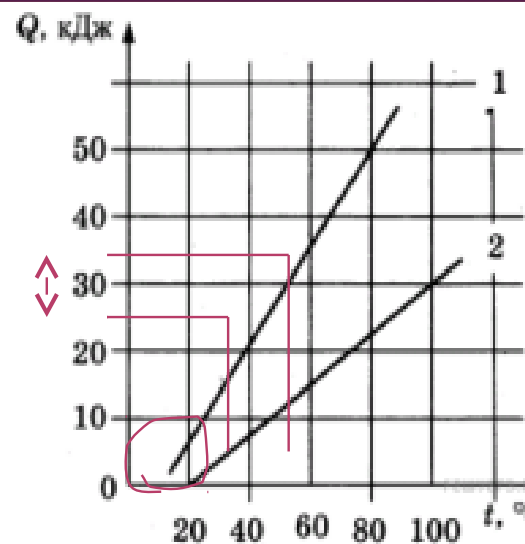
4) Для нагревания 2 кг вещества на 30 К необходимо сообщить примерно  $600 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К}) \cdot 2 \text{ кг} \cdot 30 \text{ К} = 36000 \text{ Дж} = 36 \text{ кДж}$ .

5) Удельная теплоёмкость не зависит от температуры.



ше 2432 6393. На графике представлены результаты измерения количества теплоты  $Q$ , затраченного на нагревание 1 кг вещества 1 и 1 кг вещества 2, при различных значениях температуры  $t$  этих веществ. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Теплоёмкости двух веществ одинаковы.
- 2) Теплоёмкость первого вещества больше теплоёмкости второго вещества.
- 3) Для изменения температуры 1 кг вещества 1 на  $20^\circ$  необходимо количество теплоты 6000 Дж.
- 4) Для изменения температуры 1 кг вещества 2 на  $10^\circ$  необходимо количество теплоты 3750 Дж.
- 5) Начальные температуры обоих веществ равны  $0^\circ\text{C}$ .



1. Из анализа графиков на качественном уровне следует, что ответ 1 неверный. 2. Количество теплоты прямо пропорционально удельной теплоемкости. Чем круче график  $Q(t)$ , тем больше удельная теплоемкость вещества.

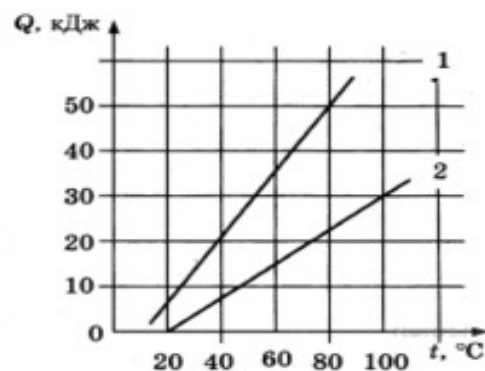
Ответ 2 верный.

2. Начальные температуры обоих веществ не равны 0. Ответ 5 неверный.

3. Для анализа ответов 3 и 4 требуется провести количественный расчет.

**Задача 24 № 6593.** На графике представлены результаты измерения количества теплоты  $Q$ , затраченного на нагревание 1 кг вещества 1 и 1 кг вещества 2, при различных значениях температуры  $t$  этих веществ. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Теплоёмкости двух веществ одинаковы.
- 2) Теплоёмкость первого вещества больше теплоёмкости второго вещества.
- 3) Для изменения температуры 1 кг вещества 1 на  $20^\circ$  необходимо количество теплоты 6000 Дж.
- 4) Для изменения температуры 1 кг вещества 2 на  $10^\circ$  необходимо количество теплоты 3750 Дж.
- 5) Начальные температуры обоих веществ равны  $0^\circ\text{C}$ .



**Решение.**

Проверим справедливость предложенных утверждений.

Удельная теплоёмкость вещества — количество теплоты, которое нужно передать телу, массой 1 кг для того, чтобы увеличить его температуру на  $1^\circ\text{C}$ . Теплоёмкости первого и второго веществ равны

$$c_1 = \frac{Q_1(80^\circ\text{C}) - Q_1(40^\circ\text{C})}{80^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}} = \frac{50 \text{ кДж} - 20 \text{ кДж}}{40^\circ\text{C}} = 0,75 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}),$$

$$c_2 = \frac{Q_2(100^\circ\text{C}) - Q_2(20^\circ\text{C})}{100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}} = \frac{30 \text{ кДж} - 0 \text{ кДж}}{80^\circ\text{C}} = 0,375 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}).$$

Следовательно, теплоёмкость первого вещества больше теплоёмкости второго. Для изменения температуры 1 кг первого вещества на  $20^\circ$  необходимо количество теплоты, равное

$$m_1 c_1 \Delta t_1 = 1 \text{ кг} \cdot 0,75 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 20^\circ\text{C} = 15 \text{ кДж} = 15000 \text{ Дж}.$$

Для изменения температуры 1 кг второго вещества на  $10^\circ$  необходимо количество теплоты, равное

$$m_2 c_2 \Delta t_2 = 1 \text{ кг} \cdot 0,375 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 10^\circ\text{C} = 3,75 \text{ кДж} = 3750 \text{ Дж}.$$

Начальная температуры первого и второго веществ не равны нулю.

Таким образом, верными являются утверждения под номерами 2 и 4.

№ 24 № 0304. На рис. 1 приведена схема установки, с помощью которой исследовалась зависимость напряжения на реостате от величины протекающего тока при перемещении ползунка реостата справа налево. На рис. 2 приведены графики, построенные по результатам измерений для двух разных источников напряжения. Выберите два утверждения, соответствующих результатам этих опытов, и запишите в ответ цифры, которыми указаны эти утверждения. Вольтметр считать идеальным.

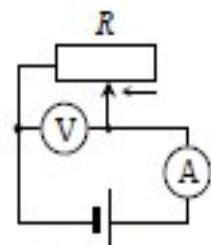
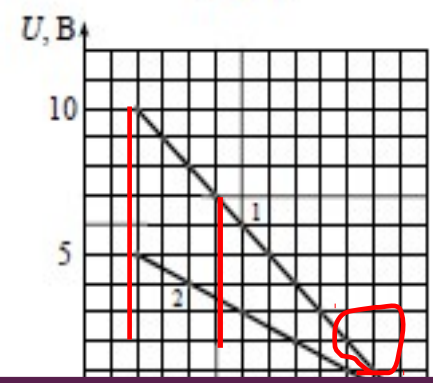


Рис. 1

- 1) При силе тока 12 А вольтметр показывает значение ЭДС источника.
- 2) Ток короткого замыкания равен 12 А.
- 3) Во втором опыте сопротивление резистора уменьшалось с большей скоростью.
- 4) Во втором опыте ЭДС источника в 2 раза меньше, чем в первом.
- 5) В первом опыте ЭДС источника равна 5 В.



Решение:

1. Короткое замыкание – это явление, при котором внешнее сопротивление становится равным нулю. Тогда  $U=IR=0$ . Из формулы закона Ома для полной цепи  $\mathcal{E} = I/(R+r)$  находим ток короткого замыкания  $I_k = \mathcal{E}/r$  – максимальное значение силы тока в цепи. По графику видно, что сила тока короткого замыкания у обоих источников одинакова и равна 12А. А вольтметр не может показать значение ЭДС, т.к. он будет показывать 0. ЭДС измеряется вольтметром при разомкнутом ключе.

2. Чтобы найти значение ЭДС для каждого источника, нужно взять два значения  $U$  и  $I$  и решить систему уравнений:

$$\mathcal{E}_1 = U_1 + I_1 r \text{ и } \mathcal{E}_2 = U_2 + I_2 r \quad r_1 = (U_2 - U_1) / (I_1 - I_2) = (10-6) / (6-2) = 1 \text{ Ом. } \mathcal{E}_1 = 12 \text{ В.}$$

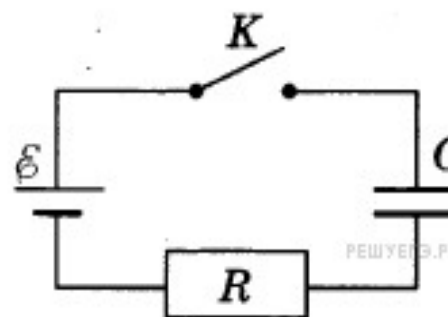
$$r_2 = (5-3) / (6-2) = 0,5 \text{ Ом} \quad \mathcal{E}_2 = 5 + 2 * 0,5 = 6 \text{ В.}$$

3. Ответ 3 неверный, т.к. на графике можно увидеть изменение напряжения и силы тока. По значению этих величин определяется сопротивление проводника, и оно постоянно для данного вещества (если не учитывать влияние температуры).



Задача 24 № 0332. Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором  $R = 20 \text{ Ом}$  (рис. рисунок). В момент времени  $t = 0$  ключ замыкают. В этот момент конденсатор полностью разряжен. Результаты измерений силы тока в цепи, выполненных с точностью  $\pm 1 \text{ мкА}$ , представлены в таблице

$t, \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6
$I, \text{ мкА}$	300	110	40	15	5	2	1



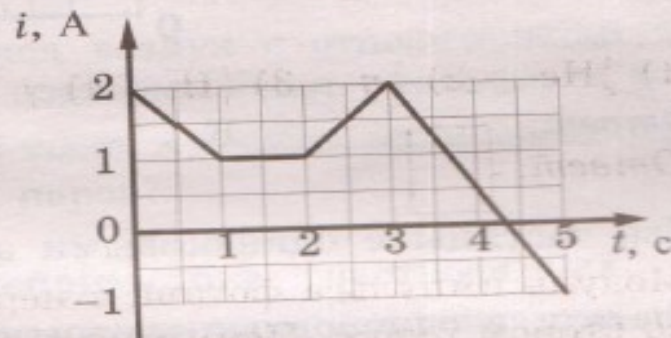
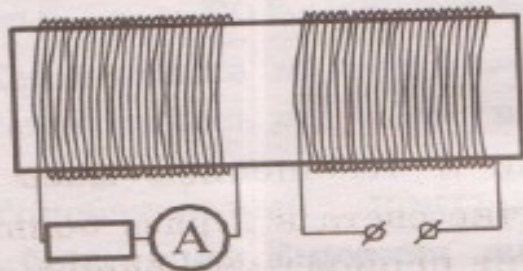
Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.

- 1) Ток через резистор в процессе наблюдения увеличивается.
- 2) Через 6 с после замыкания ключа конденсатор полностью зарядился.
- 3) ЭДС источника тока составляет 6 В.
- 4) В момент времени  $t = 3 \text{ с}$  напряжение на резисторе равно 0,6 В.
- 5) В момент времени  $t = 3 \text{ с}$  напряжение на конденсаторе равно 5,7 В.



2. Через  $6\text{с}$  после замыкания ключа в цепи ток еще есть, т.е. конденсатор не разряжен полностью. Ответ 2 неверный.
3. В момент замыкания цепи сила тока имеет максимальное значение, а конденсатор разряжен, значит напряжение на резисторе равно ЭДС источника тока.  
 $\mathcal{E} = U = IR = 300 \cdot 10^{-6} \text{ А} \cdot 2 \cdot 10^4 \text{ Ом} = 6 \text{ В}$ . Ответ 3 верный.
4. В момент времени  $3\text{с}$  напряжение на резисторе  $U(3) = 15 \cdot 10^{-6} \text{ А} \cdot 2 \cdot 10^4 \text{ Ом} = 0,3 \text{ В}$ .  
Ответ 4 неверный.
5. Чтобы найти напряжение на конденсаторе в этот момент времени нужно:  
 $U_R(3) = \mathcal{E} - U(3) = 6\text{В} - 0,3\text{В} = 5,7 \text{ В}$ . Ответ 4 верный.

4. На железный сердечник надеты две катушки, как показано на рисунке. По правой катушке пропускают ток, который меняется согласно приведенному графику. На основании этого графика выберите два верных утверждения. Индуктивностью катушек пренебречь.



- 1) В промежутке между 1 с и 2 с ЭДС индукции в левой катушке равна 0.
- 2) В промежутках 0–1 с и 3–5 с направления тока в левой катушке были одинаковы.
- 3) В промежутке между 1 с и 2 с индукция магнитного поля в сердечнике была равна 0.
- 4) Сила тока через амперметр была отлична от 0 только в промежутках 0–1 с и 3–5 с.
- 5) Сила тока в левой катушке в промежутке 0–1 с была больше, чем в промежутке 2–3 с.

Ответ:

--	--

потока, пронизывающего катушку. В нашем случае магнитный поток создается правой катушкой, подключенной к источнику тока. Индукционный ток возникает в левой катушке.

2. Теперь из анализа графика следует, что изменение магнитного потока будет наблюдаться только при изменении силы тока в правой катушке, это по времени 0-1с и 2-5с. Значит ответ 1 верный.

3. Ответ 2 можно считать верным, так как изменение силы тока имеют одинаковое по знаку значение (-) следовательно, создаваемый магнитный поток будет также уменьшаться. Тогда индукционный ток, созданный в эти промежутки времени будет одинаково направлен. Ответ 2 верный.

24

Стеклянную линзу (показатель преломления стекла  $n_{\text{стекла}} = 1,54$ ), показанную на рисунке, перенесли из воздуха ( $n_{\text{воздуха}} = 1$ ) в воду ( $n_{\text{воды}} = 1,33$ ). Выберите два верных утверждения о характере изменений, произошедших с оптической системой «линза + окружающая среда».

- 1) Линза из собирающей превратилась в рассеивающую.
- 2) Линза была и осталась рассеивающей.
- 3) Фокусное расстояние уменьшилось, оптическая сила увеличилась.
- 4) Фокусное расстояние увеличилось, оптическая сила уменьшилась.
- 5) Линза была и осталась собирающей.

Ответ:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

---

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

