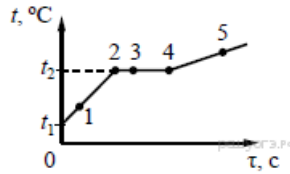


## Задания 9. Физические явления и законы. Анализ процессов

### 1. Задание 9 № 1688

На рисунке представлен график зависимости температуры  $t$  от времени  $\tau$ , полученный при равномерном нагревании вещества нагревателем постоянной мощности. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



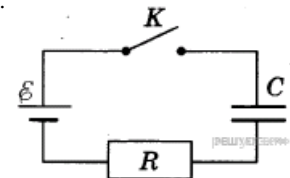
Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Точка 2 на графике соответствует жидкому состоянию вещества.
- 2) Внутренняя энергия вещества при переходе из состояния 3 в состояние 4 увеличивается.
- 3) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии равна удельной теплоёмкости этого вещества в жидком состоянии.
- 4) Испарение вещества происходит только в состояниях, соответствующих горизонтальному участку графика.
- 5) Температура  $t_2$  равна температуре плавления данного вещества.

### 2. Задание 9 № 2588

Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором  $R = 20$  кОм (см. рисунок). В момент времени  $t = 0$  ключ замыкают. В этот момент конденсатор полностью разряжен. Результаты измерений силы тока в цепи, выполненных с точностью  $\pm 1$  мкА, представлены в таблице

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



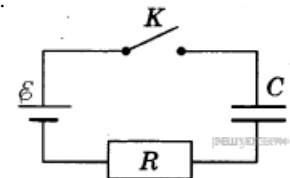
Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.

- 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  $t = 3$  с напряжение на резисторе равно 0,6 В.
- 5) В момент времени  $t = 3$  с напряжение на конденсаторе равно 5,7 В.

### 3. Задание 9 № 2589

Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором  $R = 20$  кОм (см. рисунок). В момент времени  $t = 0$  ключ замыкают. В этот момент конденсатор полностью разряжен. Результаты измерений силы тока в цепи, выполненных с точностью  $\pm 1$  мкА, представлены в таблице

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



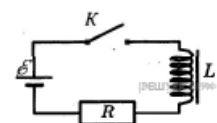
Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.

- 1) Ток через резистор в процессе наблюдения уменьшается.
- 2) Через 2 с после замыкания ключа конденсатор остаётся полностью разряженным.
- 3) ЭДС источника тока составляет 12 В.
- 4) В момент времени  $t = 3$  с напряжение на резисторе равно 0,3 В.
- 5) В момент времени  $t = 3$  с напряжение на конденсаторе равно 6 В.

### 4. Задание 9 № 2590

Катушка индуктивности подключена к источнику тока с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением через резистор  $R = 40$  Ом (см. рисунок). В момент  $t = 0$  ключ  $K$  замыкают. Значения силы тока в цепи, измеренные в последовательные моменты времени с точностью  $\pm 0,01$  А, представлены в таблице.

$t, c$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
$I, A$	0	0,12	0,19	0,23	0,26	0,29	0,29	0,30	0,30



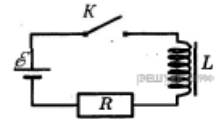
Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.

- 1) Ток через резистор в процессе наблюдения не изменяется.

- 2) Через 5 с после замыкания ключа ток через катушку полностью прекратился.
- 3) ЭДС источника тока составляет 12 В.
- 4) В момент времени  $t = 3,0$  с ЭДС самоиндукции катушки равно 0,29 В.
- 5) В момент времени  $t = 1,0$  с напряжение на резисторе равно 7,6 В.

### 5. Задание 9 № 2591

Катушка индуктивности подключена к источнику тока с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением через резистор  $R = 60$  Ом (см. рисунок). В момент  $t = 0$  ключ  $K$  замыкают. Значения силы тока в цепи, измеренные в последовательные моменты времени с точностью  $\pm 0,01$  А, представлены в таблице.



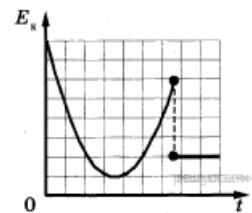
$t, \text{с}$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
$I, \text{А}$	0	0,12	0,19	0,23	0,26	0,28	0,29	0,30	0,30

Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.

- 1) В опыте наблюдаются колебания силы тока в цепи.
- 2) Через 6 с после замыкания ключа ток через катушку достиг минимального значения.
- 3) ЭДС источника тока составляет 18 В.
- 4) В момент времени  $t = 2,0$  с ЭДС самоиндукции катушки равна 2,4 В.
- 5) В момент времени  $t = 3,0$  с напряжение на резисторе равно 15 В.

### 6. Задание 9 № 2592

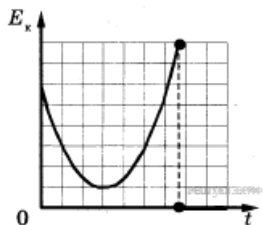
На рисунке представлен схематичный вид графика изменения кинетической энергии тела с течением времени. Выберите два верных утверждения, описывающих движение в соответствии с данным графиком.



- 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 мимо грузовика.

### 7. Задание 9 № 2593

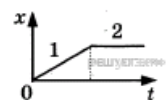
На рисунке представлен схематичный вид графика изменения кинетической энергии тела с течением времени. Выберите два верных утверждения, описывающих движение в соответствии с данным графиком.



- 1) В процессе наблюдения кинетическая энергия тела все время увеличивалась.
- 2) В конце наблюдения кинетическая энергия тела становится равной нулю.
- 3) Тело брошено под углом к горизонту с балкона и упало на землю.
- 4) Тело брошено под углом к горизонту с поверхности земли и упало обратно на землю.
- 5) Тело брошено вертикально вверх с балкона и упало на землю.

### 8. Задание 9 № 2594

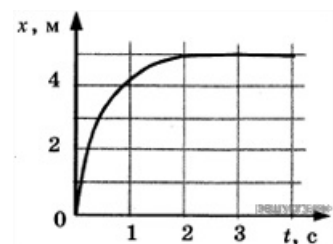
Бусинка может свободно скользить по неподвижной горизонтальной спице. На графике изображена зависимость ее координаты от времени. Выберите два утверждения, которые можно сделать на основании графика.



- 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.

### 9. Задание 9 № 2595

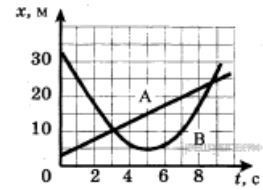
Шарик катится по желобу. Изменение координаты шарика с течением времени в инерциальной системе отсчета показано на графике. Выберите два утверждения, которые соответствуют результатам опыта.



- 1) Проекция скорости шарика постоянно увеличивалась и оставалась отрицательной 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 покоился.
- 4) На шарик действовала все увеличивающаяся сила.
- 5) Первые 2 с проекция ускорения шарика не изменялась, а затем стала равной нулю.

### 10. Задание 9 № 2596

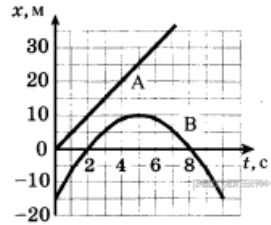
На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся по прямой, вдоль которой и направлена ось  $Ox$ . Выберите два верных утверждения о характере движения тел.



- 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.

**11. Задание 9 № 2597**

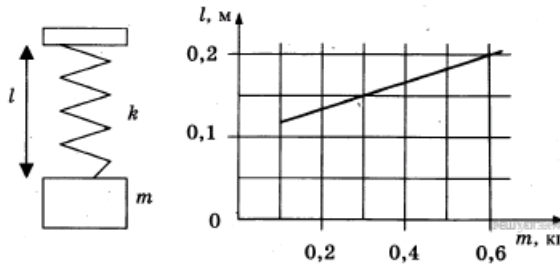
На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся по прямой, вдоль которой направлена ось  $Ox$ . Выберите два верных утверждения о характере движения тел.



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

**12. Задание 9 № 2598**

На графике представлены результаты измерения длины пружины  $l$  при различных значениях массы  $m$  подвешенных к пружине грузов.

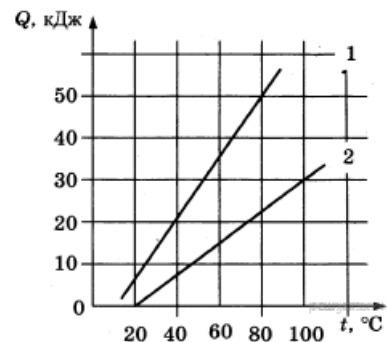


Выберите два утверждения, соответствующие результатам измерений.

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

**13. Задание 9 № 2599**

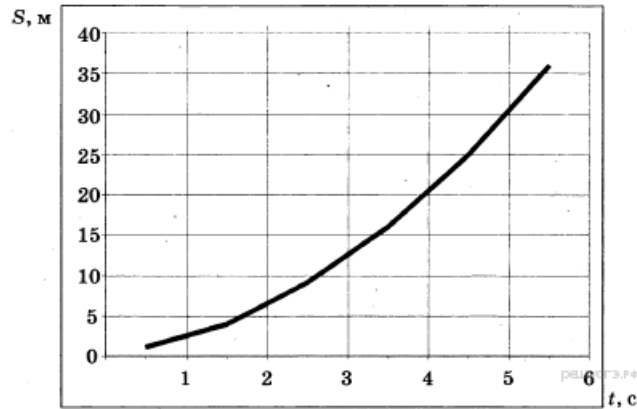
На графике представлены результаты измерения количества теплоты  $Q$ , затраченного на нагревание  $1 \text{ кг}$  вещества 1 и  $1 \text{ кг}$  вещества 2, при различных значениях температуры  $t$  этих веществ. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.



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

**14. Задание 9 № 2600**

При проведении эксперимента исследовалась зависимость пройденного телом пути  $S$  от времени  $t$ . Тело начинало движение из состояния покоя. График полученной зависимости приведен на рисунке.

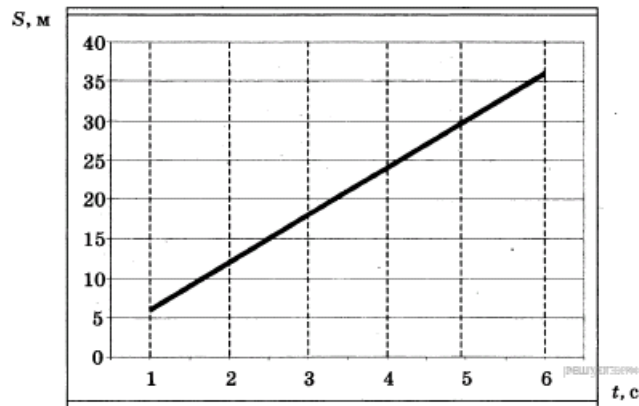


Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Скорость тела равна 6 м/с.
- 2) Ускорение тела равно 2 м/с<sup>2</sup>.
- 3) Скорость тела уменьшается с течением времени.
- 4) За вторую секунду пройден путь 4 м.
- 5) За пятую секунду пройден путь 9 м.

#### 15. Задание 9 № 2601

При проведении эксперимента исследовалась зависимость пройденного телом пути  $S$  от времени  $t$ . График полученной зависимости приведён на рисунке.



Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Скорость тела равна 6 м/с.
- 2) Ускорение тела равно 2 м/с<sup>2</sup>.
- 3) Тело движется равноускоренно.
- 4) За вторую секунду пройден путь 6 м.
- 5) За пятую секунду пройден путь 30 м.

#### 16. Задание 9 № 2602

Исследовалась зависимость удлинения пружины от массы подвешенных к ней грузов. Результаты измерений представлены в таблице.

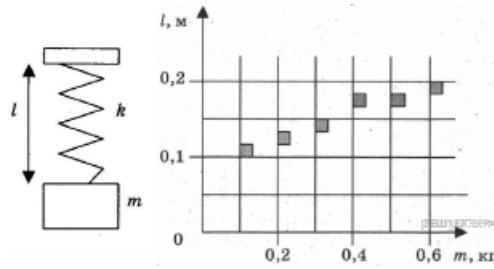
$m$ , кг	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
$x$ , м	0	0,02	0,04	0,06	0,07	0,09

Погрешности измерений величин  $m$  и  $x$  равнялись соответственно 0,01 кг и 0,01 м. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Коэффициент упругости пружины равен 5 Н/м.
- 2) Коэффициент упругости пружины равен 50 Н/м.
- 3) При подвешенном к пружине грузе массой 150 г её удлинение составит 4 см.
- 4) С увеличением массы растяжение пружины уменьшается.
- 5) При подвешенном к пружине грузе массой 250 г её удлинение составит 5 см.

#### 17. Задание 9 № 2605

На графике представлены результаты измерения длины пружины  $l$  при различных значениях массы  $m$  подвешенных к пружине грузов. Погрешность измерения массы  $\Delta m = \pm 0,01$  кг, длины  $\Delta l = \pm 0,01$  м.

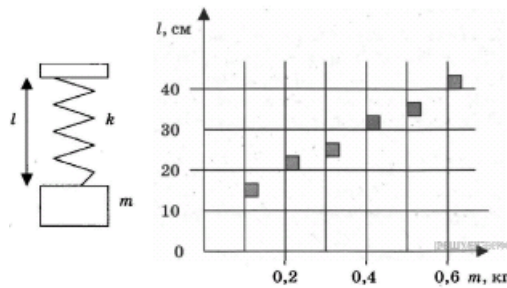


Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Коэффициент упругости пружины равен 60 Н/м.
- 2) Коэффициент упругости пружины равен 120 Н/м.
- 3) При подвешенном к пружине грузе массой 300 г её удлинение составит 5 см.
- 4) С увеличением массы длина пружины не изменяется.
- 5) При подвешенном к пружине грузе массой 350 г её удлинение составит 15 см.

**18. Задание 9 № 2606**

На графике представлены результаты измерения длины пружины  $l$  при различных значениях массы  $m$  подвешенных к пружине грузов. Погрешность измерения массы  $\Delta m = \pm 0,01$  кг, длины  $\Delta l = \pm 0,01$  м.



Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Коэффициент упругости пружины равен 60 Н/м.
- 2) Коэффициент упругости пружины равен 20 Н/м.
- 3) При подвешенном к пружине грузе массой 500 г ее удлинение составит 35 см.
- 4) При подвешенном к пружине грузе массой 300 г ее удлинение составит 15 см.
- 5) С увеличением массы длина пружины не изменяется.

**19. Задание 9 № 2607**

Исследовалась зависимость напряжения на обкладках конденсатора от заряда этого конденсатора. Результаты измерений представлены в таблице.

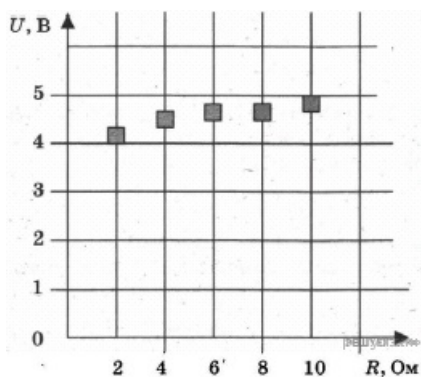
$q$ , мКл	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
$U$ , В	0	0,04	0,12	0,16	0,22	0,24

Погрешности измерений величин  $q$  и  $U$  равнялась соответственно 0,005 мКл и 0,01 В. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Электроёмкость конденсатора примерно равна 5 мФ.
- 2) Электроёмкость конденсатора примерно равна 200 мкФ.
- 3) С увеличением заряда напряжение увеличивается.
- 4) Для заряда 0,06 мКл напряжение на конденсаторе составит 0,5 В.
- 5) Напряжение на конденсаторе не зависит от заряда.

**20. Задание 9 № 2608**

На графике представлены результаты измерения напряжения на реостате  $U$  при различных значениях сопротивления реостата  $R$ . Погрешность измерения напряжения  $\Delta U = \pm 0,2$  В, сопротивления  $\Delta R = \pm 0,5$  Ом.

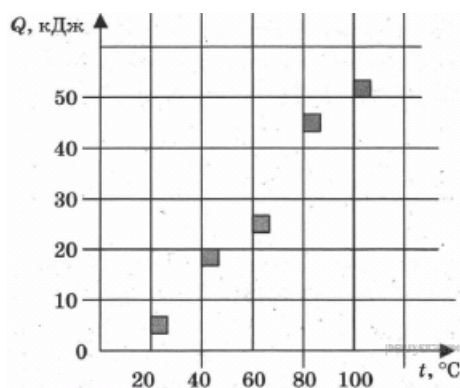


Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) С уменьшением сопротивления напряжение уменьшается.
- 2) При сопротивлении 2 Ом сила тока примерно равна 0,5 А.
- 3) При сопротивлении 1 Ом сила тока в цепи примерно равна 3 А.
- 4) При сопротивлении 10 Ом сила тока примерно равна 0,48 А.
- 5) Напряжение не зависит от сопротивления.

21. Задание 9 № 2609

На графике представлены результаты измерения количества теплоты  $Q$ , затраченного на нагревание 1 кг некоторого вещества, при различных значениях температуры  $t$  этого вещества. Погрешность измерения количества теплоты  $\Delta Q = \pm 500$  Дж, температуры  $\Delta t = \pm 2$  К

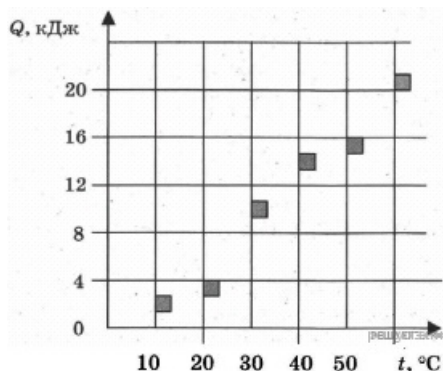


Выбери два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Удельная теплоёмкость вещества примерно равна 600 Дж/(кг·К)
- 2) Для нагревания до 363 К необходимо сообщить больше 50 кДж.
- 3) При охлаждении 1 кг вещества на 20 К выделится 12000 Дж.
- 4) Для нагревания 2 кг вещества на 30 К необходимо сообщить примерно 80 кДж.
- 5) Удельная теплоёмкость зависит от температуры.

22. Задание 9 № 2611

На графике представлены результаты измерения количества теплоты  $Q$ , затраченного на нагревание 1 кг некоторого вещества, при различных значениях температуры  $t$  этого вещества. Погрешность измерения количества теплоты  $\Delta Q = \pm 400$  Дж, температуры  $\Delta t = \pm 2$  К

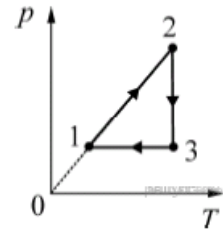


Выбери два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Удельная теплоёмкость вещества примерно равна  $650 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$
- 2) Для нагревания до  $313 \text{ К}$  необходимо сообщить больше  $14 \text{ кДж}$ .
- 3) При охлаждении  $1 \text{ кг}$  вещества на  $20 \text{ К}$  выделится  $13\,000 \text{ Дж}$ .
- 4) Для нагревания  $2 \text{ кг}$  вещества на  $30 \text{ К}$  необходимо сообщить примерно  $24 \text{ кДж}$ .
- 5) Удельная теплоёмкость зависит от температуры.

### 23. Задание 9 № 2612

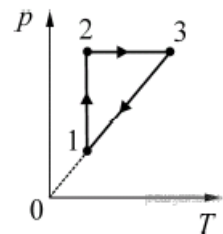
В результате эксперимента по изучению циклического процесса, проводившегося с некоторым постоянным количеством одноатомного газа, который в условиях опыта можно было считать идеальным, получилась зависимость давления  $p$  от температуры  $T$ , показанная на графике. Выберите два утверждения, соответствующие 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.

### 24. Задание 9 № 2613

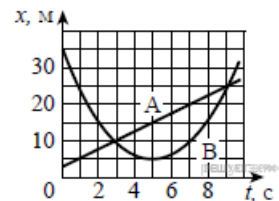
В результате эксперимента по изучению циклического процесса, проводившегося с некоторым постоянным количеством одноатомного газа, который в условиях опыта можно было считать идеальным, получилась зависимость давления  $p$  от температуры  $T$ , показанная на графике. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этого эксперимента, и запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти утверждения.



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

### 25. Задание 9 № 2614

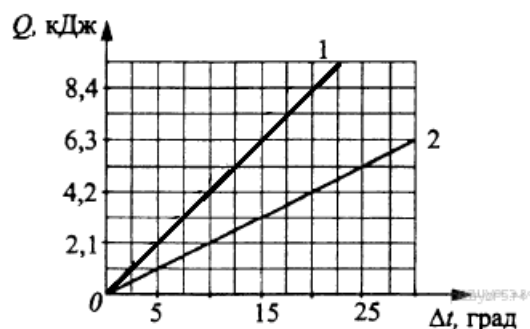
На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся по прямой, вдоль которой и направлена ось  $Ox$ . Выберите два верных утверждения о движении тел.



- 1) Тело А движется равноускоренно.
- 2) Временной интервал между встречами тел А и В составляет  $6 \text{ с}$ .
- 3) В течение первых пяти секунд тела двигались в одном направлении.
- 4) За первые  $5 \text{ с}$  тело А прошло  $15 \text{ м}$ .
- 5) Тело В движется с постоянным ускорением.

### 26. Задание 9 № 2843

На графике показана зависимость количества теплоты, подводимого к двум калориметрам, от изменения их температуры. Массы веществ, находящихся в калориметрах, одинаковы и равны  $100 \text{ г}$ . Теплоёмкостью калориметров можно пренебречь.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) В 1-м калориметре находится вода.
- 2) В 1-м калориметре находится лёд.
- 3) В 1-м калориметре находится спирт.
- 4) Во 2-м калориметре находится вода.
- 5) Во 2-м калориметре находится лёд.

## 27. Задание 9 № 2844

В справочнике физических свойств различных веществ представлена следующая таблица.

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см <sup>3</sup>	Температура плавления, °С	Удельная теплоёмкость, Дж/(кг·°С)	Удельное сопротивление, Ом·мм <sup>2</sup> /м
алюминий	2,7	660	920	0,03
медь	8,9	1083	400	0,02
серебро	10,5	960	230	0,02
свинец	11,35	327	130	0,21
олово	7,3	232	230	0,12
цинк	7,1	420	400	0,06
сталь	7,8	1400	500	0,15

Используя данные таблицы, выберите из предложенных утверждений два верных. Укажите их номера.

- 1) При остывании медного котелка и цинковой кастрюли одинаковой массы на 20 °С выделится одинаковое количество теплоты.
- 2) Брусочек, изготовленный из олова, имеет больший объём, чем брусочек такой же массы, изготовленный из цинка.
- 3) Если деталям одинаковой массы, изготовленным из олова, алюминия и серебра и имеющим одинаковую начальную температуру, сообщить одинаковое количество теплоты, то наивысшую температуру будет иметь алюминий.
- 4) Если соединить параллельно проводники одинаковых размеров из алюминия и цинка, то на проводнике из цинка выделится в 2 раза большее количество теплоты за время протекания тока.
- 5) Кусочек серебра, брошенный в расплавленную сталь, превратится в жидкость.

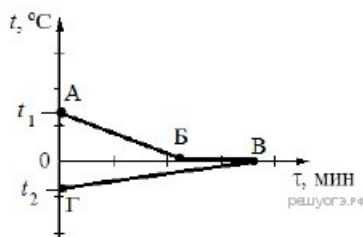
## 28. Задание 9 № 2845

Воду, нагретую до температуры кипения, начинают испарять. Из предложенного перечня выберите два правильных утверждения.

- 1) Температура воды увеличивается.
- 2) Температура воды остаётся постоянной.
- 3) Температура воды уменьшается.
- 4) Масса воды остаётся постоянной.
- 5) Масса воды уменьшается.

## 29. Задание 9 № 3311

В калориметр с водой добавили лёд. На рисунке представлены графики зависимости температуры от времени для воды и льда в калориметре. Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Начальная температура воды равна  $t_1$ .
- 2) Участок БВ соответствует процессу кристаллизации воды в калориметре.
- 3) Точка Б соответствует времени, когда в системе вода-лёд установилось состояние теплового равновесия.
- 4) К моменту установления теплового равновесия весь лёд в калориметре растаял.
- 5) Процесс, соответствующий участку АВ, идёт с поглощением энергии.