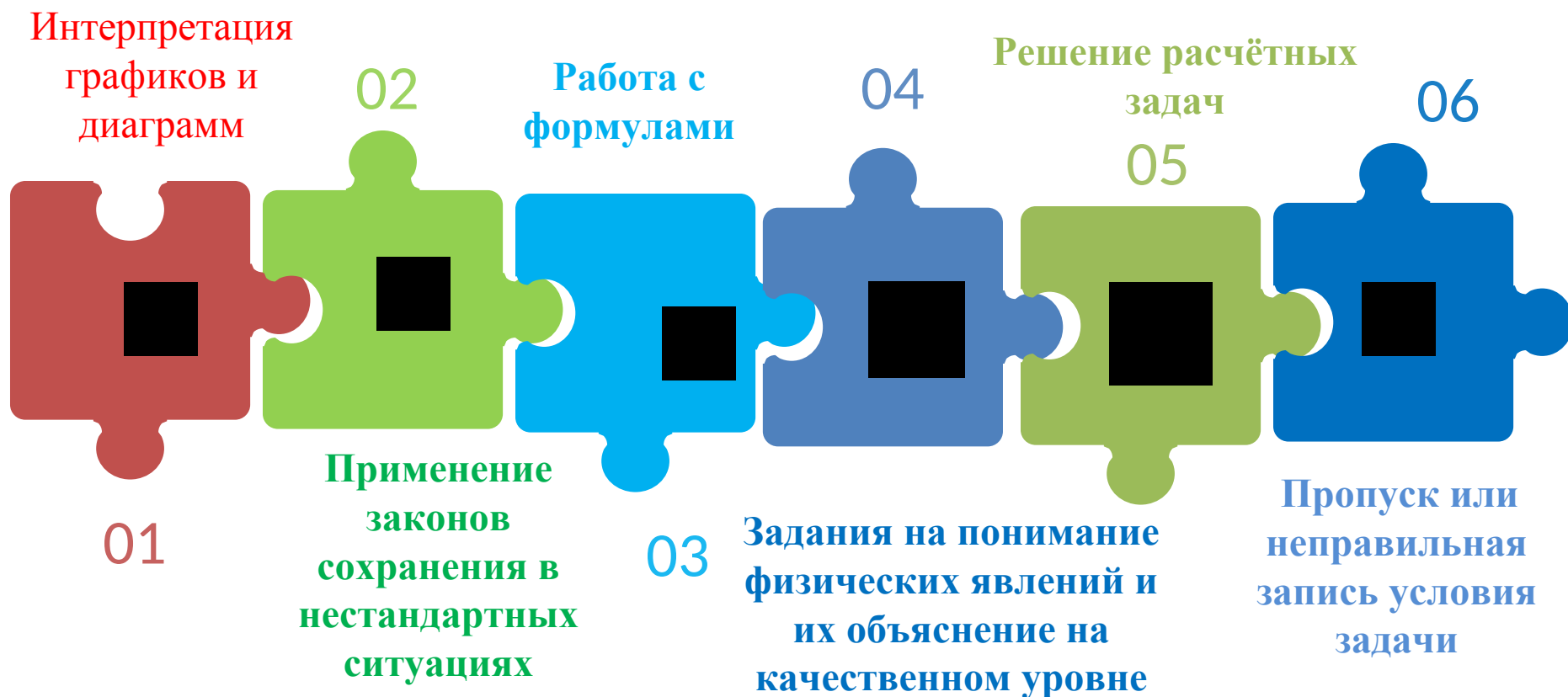


# **Тема: «Практическое задание для отработки проблемных точек ГИА/ВПР 2026»**

Кузьминых Ирина Геннадьевна,  
учитель физики, региональный  
методист  
16.12.25

По данным аналитических отчётов ФИОКО и региональных центров оценки качества образования, в последние годы наблюдается устойчивая динамика низких результатов по следующим темам



# Низкие результаты ЕГЭ, ОГЭ, ВПР

- Группа 1: Графики и диаграммы (тепловые, механические, электрические процессы)
- Группа 2: Расчётные задачи повышенной сложности (в т.ч. на КПД, закон сохранения энергии/импульса)
- Группа 3: Качественные задачи и объяснение явлений
- Группа 4: Экспериментальные задания и работа с приборами

# Графики и диаграммы

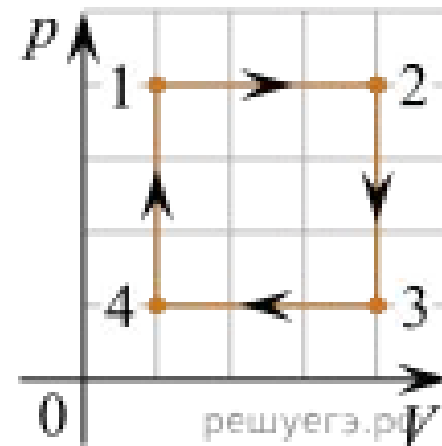


# Тепловые процессы ЕГЭ

Один моль идеального одноатомного газа совершает циклический процесс 1–2–3–4–1, график которого показан на рисунке в координатах  $p$ – $V$ .

Из предложенного перечня выберите все верные утверждения и укажите их номера.

1. В процессе 1–2 внутренняя энергия газа увеличивается.
2. В процессе 2–3 газ совершает положительную работу.
3. В процессе 3–4 газ отдает некоторое количество теплоты.
4. В процессе 4–1 температура газа увеличивается в 4 раза.
5. Работа, совершенная газом в процессе 1–2, в 3 раза больше работы, совершенной над газом в процессе 3–4.



# Тепловые процессы ЕГЭ

**Решение.** Внутренняя энергия идеального газа пропорциональна температуре и не зависит от давления и занимаемого газом объема:

1. Верно. Процесс 1–2 — изобарное расширение. В этом процессе (согласно уравнению состояния идеального газа ) температура увеличивается, а значит, и увеличивается внутренняя энергия.
2. Неверно. В осях  $p$ – $V$  работа газа равна площади под графиком. В процессе 2–3 работа газа равна нулю.
3. Верно. Процесс 3–4 — изобарное сжатие, температура при этом уменьшается.
4. Верно. Процесс 4–1 — изохорное нагревание. Давление возрастает в 4 раза, а значит, и температура возрастает в 4 раза.
5. Неверно. Работа, совершенная газом в процессе 1–2, в 4 раза больше работы, совершенной над газом в процессе 3–4.

Ответ: 134.

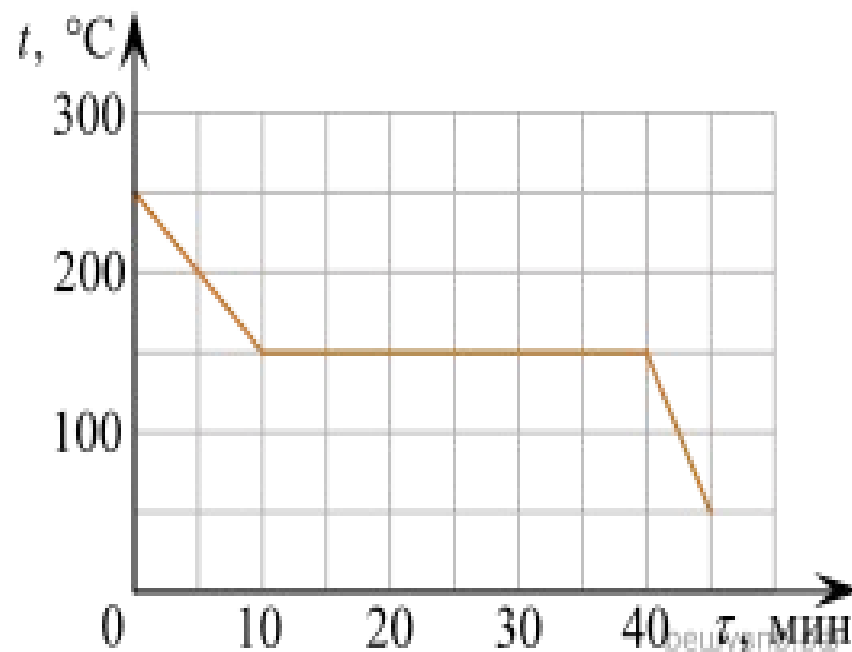
# Тепловые процессы ОГЭ

На рисунке представлен график зависимости температуры жидкости от времени её охлаждения при неизменной мощности отвода энергии.

Выберите два верных утверждения, соответствующих данным графика.

Запишите в ответе их номера.

- 1) Температура плавления вещества равна  $150^{\circ}\text{C}$ .
- 2) В интервале времени от 10 мин до 40 мин внутренняя энергия вещества не изменялась.
- 3) Теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии больше теплоёмкости вещества в жидком состоянии.
- 4) После 30 мин. от начала охлаждения часть вещества находилась в твёрдом состоянии.
- 5) При остывании жидкости на  $100^{\circ}\text{C}$  выделяется меньшее количество теплоты, чем при остывании на  $100^{\circ}\text{C}$  вещества в твёрдом состоянии.



# Тепловые процессы ОГЭ

## Решение.

- 1) Верно. Температура плавления вещества, судя по графику, равна  $150^{\circ}\text{C}$ .
- 2) Неверно. В интервале времени от 10 мин до 40 мин внутренняя энергия вещества уменьшалась.
- 3) Неверно. При охлаждении на  $100^{\circ}\text{C}$  в жидком состоянии потребовалось больше времени, а следовательно, больше количество теплоты.
- 4) Верно. После 30 мин. от начала охлаждения часть вещества находилась в твёрдом состоянии, так как во время кристаллизации часть тела находится в жидком, а часть в твердом состоянии.
- 5) Неверно. При остывании жидкости на  $100^{\circ}\text{C}$  выделяется большее количество теплоты, чем при остывании на  $100^{\circ}\text{C}$  вещества в твёрдом состоянии, так как времени в первом случае требуется больше, чем во втором.

Ответ: 14.

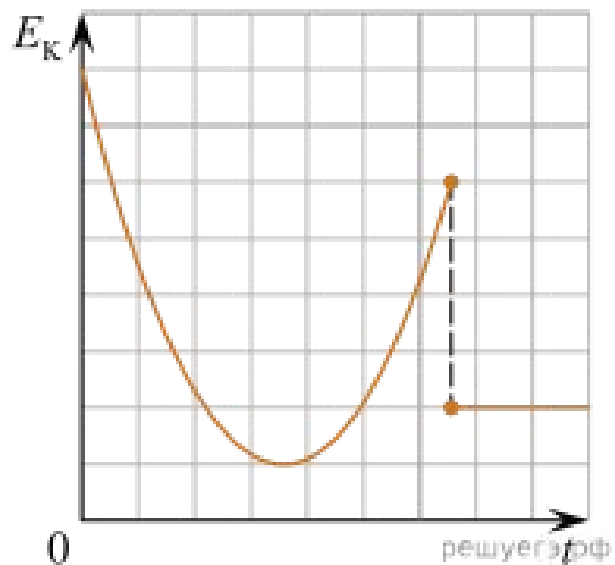


# Механические процессы ЕГЭ

На рисунке представлен схематичный вид графика изменения кинетической энергии тела с течением времени.

Выберите все верные утверждения, описывающие 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, движущегося равномерно.



# Механические процессы ЕГЭ

**Решение.** Проверим справедливость предложенных утверждений.

1. Из графика видно, что в конце наблюдения кинетическая энергия тела больше нуля.
2. Кинетическая энергия тела в течение наблюдения сначала падает, затем возрастает, после вновь падает.
3. Если бы тело было брошено под углом к горизонту и затем упало на балкон, то конечная кинетическая энергия тела была бы равна нулю, в данном случае это не так.
4. Если бы тело было брошено вертикально вверх с балкона и упало на Землю, то конечная кинетическая энергия тела была бы равна нулю, в данном случае это не так.
5. Если бы тело было брошено под углом к горизонту с поверхности Земли и упало в кузов проезжающего мимо грузовика, то изменение кинетической энергии тела было бы

таким, как представлено на графике.

Таким образом, верными являются утверждения под номерами 1 и 5.

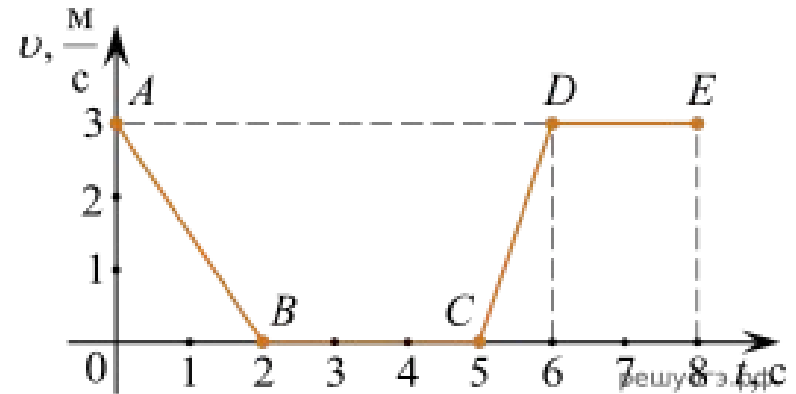
Ответ: 15.

# Механические процессы ОГЭ

На рисунке представлен график зависимости модуля скорости от времени  $t$  для тела, движущегося прямолинейно в инерциальной системе отсчета.

Используя данные графика, выберите из предложенного списка **два** верных утверждения. Запишите в ответе их номера.

- 1) В интервале времени от 0 до 2 с тело прошло путь 3 м.
- 2) Первые две секунды тело двигалось равномерно.
- 3) Участок графика  $CD$  соответствует движению тела с максимальным по модулю ускорением.
- 4) Участок графика  $CD$  соответствует движению тела с неизменной кинетической энергией.
- 5) В интервале времени от 6 до 8 с тело прошло путь 3 м.



# Механические процессы ОГЭ

**Решение.** 1) Верно. Пройденный путь найдем по графику как площадь фигуры (в данном случае — прямоугольного треугольника)

2) Неверно. Первые две секунды движения скорость тела уменьшалась.

3) Верно. Угол наклона графика максимальный, следовательно, ускорение на участке  $CD$  максимально.

4) Неверно. Скорость тела на участке графика  $CD$  менялась, следовательно, менялась и кинетическая энергия.

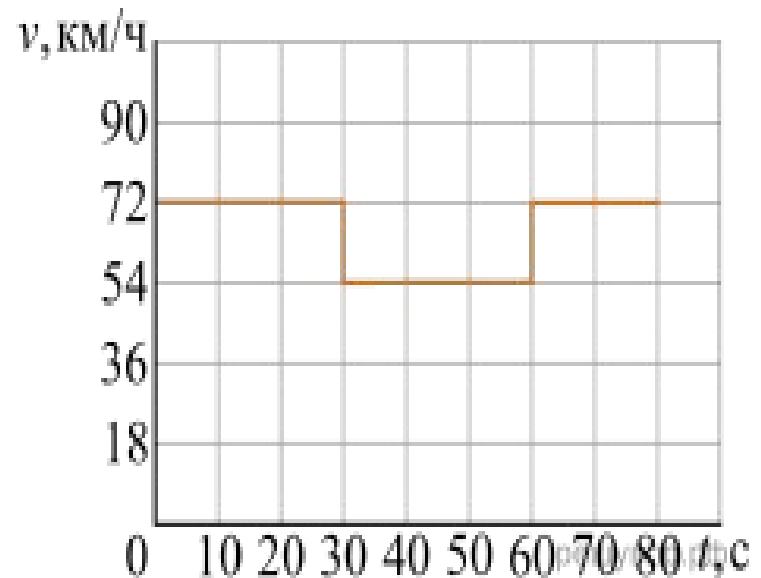
5) Неверно. Пройденный путь в интервале времени от 6 до 8 с равнялся

Ответ: 13.

# Механические процессы ВПР

Согласно инструкции для машинистов, если локомотив или хотя бы один вагон поезда движется по мосту, скорость поезда не должна превышать 60 км/ч. Машинист вёл поезд, строго выполняя инструкцию. На рисунке показан график зависимости скорости  $v$  движения поезда от времени  $t$ .

- 1) Сколько времени поезд ехал по мосту?
- 2) Определите длину поезда, если длина состава в два раза больше длины моста.
- 3) Сколько вагонов было в составе, если длина локомотива и каждого вагона поезда  $l = 20$  м?



# Механические процессы ВПР

## Решение.

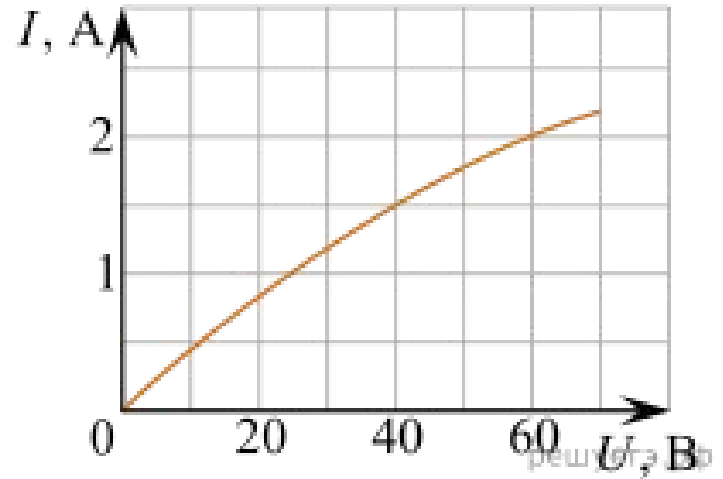
- 1) Из графика следует, что поезд двигался по мосту от 30 до 60 с, то есть 30 секунд.
- 2) Скорость поезда в этот промежуток времени равнялась. За это время локомотив поезда прошёл путь. Это расстояние складывается из длины моста и длины состава. Так как длина поезда в два раза больше длины моста, длина поезда равна  $L = 300$  м.
- 3) Определим количество вагонов в поезде, учитывая, что длина каждого вагона и локомотива  $l = 20$  м. Тогда Допускается другая формулировка рассуждений.

Ответ: 1) 30 с; 2) 300 м; 3) 14.

# Электрические процессы ЕГЭ

На рисунке показан график зависимости силы тока в лампе накаливания от напряжения на ее клеммах. Какую работу совершает ток в лампе за 4 с при силе тока 2 А?

*Ответ дайте в джоулях.*



**Решение.** Из графика при силе тока 2 А напряжение на лампе равняется 60 В. Тогда работа газа за 4 с равна

$$A = UI t = 60 \cdot 2 \cdot 4 = 480 \text{ Дж.}$$

Ответ: 480.

# Электромагнитные процессы ОГЭ

Две катушки надеты на железный сердечник (см. рис. 1). Через первую катушку протекает переменный ток. График зависимости силы тока от времени представлен на рисунке 2. Вторая катушка замкнута на гальванометр.

Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Заряд, прошедший через первую катушку в интервале времени от 20 с до 40 с, равен 40 Кл.
- 2) В интервале времени от 20 с до 40 с в катушке 2 возникает индукционный ток.
- 3) В интервале времени от 50 с до 60 с магнитного поля в катушке 2 не возникает.
- 4) Максимальный индукционный ток в катушке 2 возникает в интервале времени от 0 до 20 с.
- 5) Заряд, прошедший через вторую катушку в интервале времени от 20 с до 40 с, равен 80 Кл.

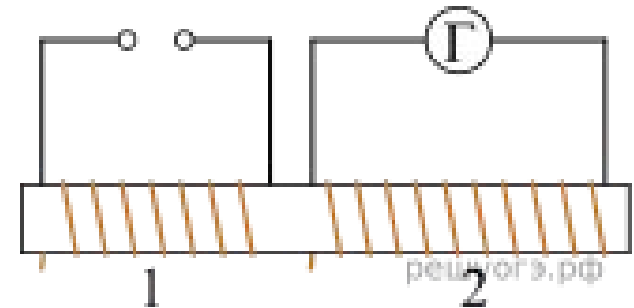
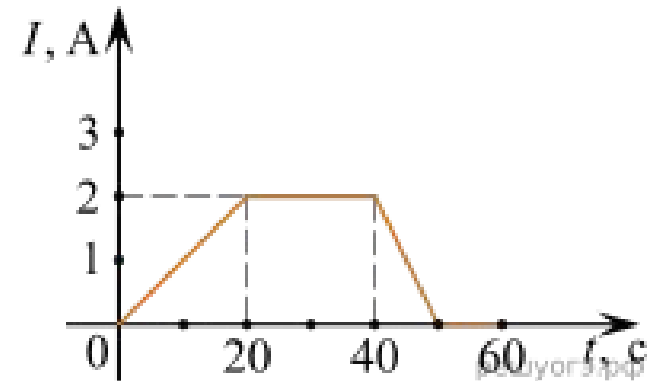


Рис. 1





# Электромагнитные процессы ОГЭ

**Решение.** Рассмотрим каждое из утверждений.

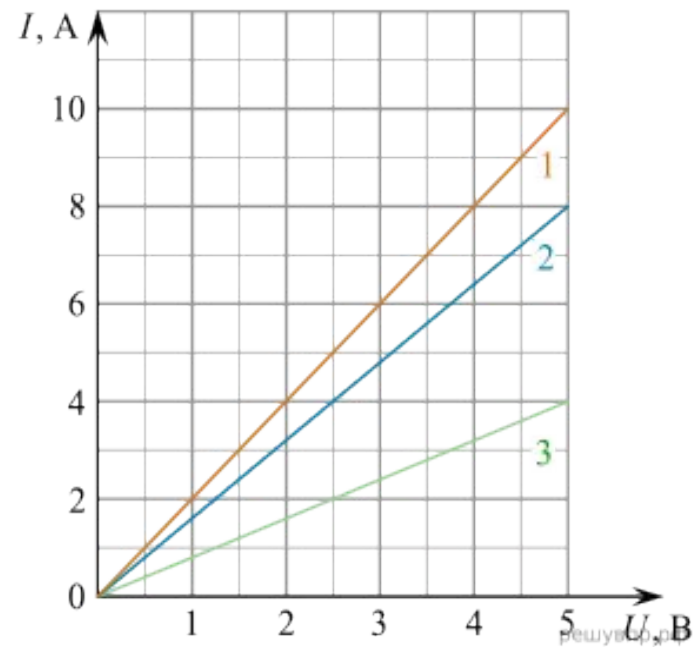
- 1) Заряд, прошедший через первую катушку в интервале времени от 20 с до 40 с, равен 40 Кл. Формула заряда следующая: Утверждение верно.
- 2) В интервале времени от 20 с до 40 с в катушке 2 возникает индукционный ток. Утверждение неверно, так как поток магнитной индукции не изменяется.
- 3) В интервале времени от 50 с до 60 с магнитного поля в катушке 2 не возникает. В интервале времени от 50 с до 60 с силы тока нет, следовательно, нет магнитного поля. Утверждение верно.
- 4) Максимальный индукционный ток в катушке 2 возникает в интервале времени от 0 до 20 с. Максимальный индукционный ток возникает при изменении потока магнитного поля за наименьшее время. Таким является участок от 40 с до 50 с. Утверждение неверно.
- 5) Заряд, прошедший через вторую катушку в интервале времени от 20 с до 40 с, равен 80 Кл. Утверждение неверно по формуле из пункта 1.

Ответ: 13.

# Электрические процессы ВПР

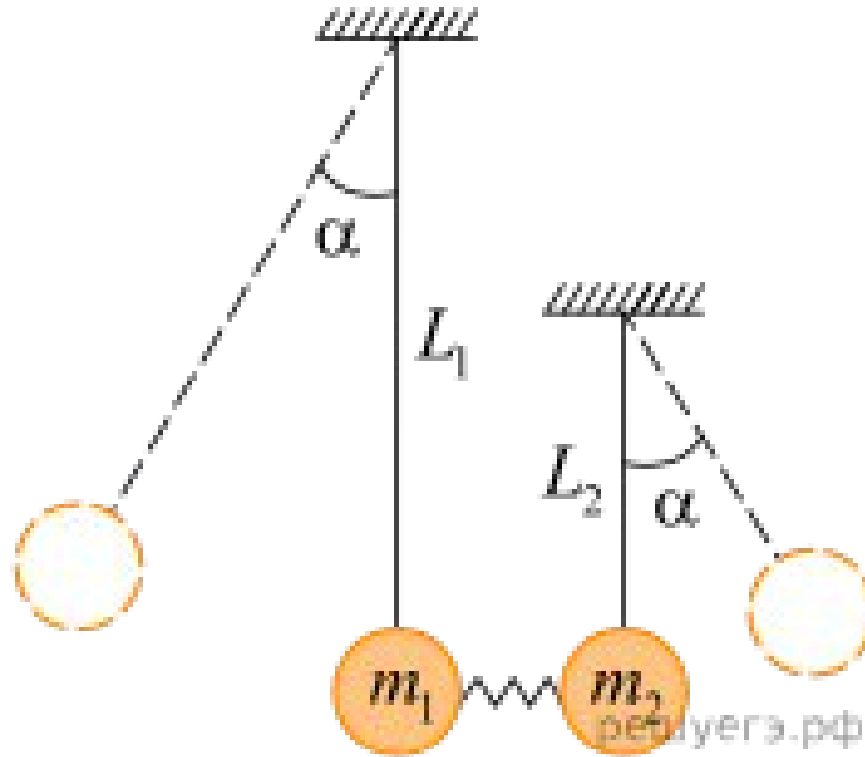
На рисунке приведены графики зависимости силы тока от напряжения для трёх различных резисторов. Определите сопротивление того резистора, у которого оно наименьшее.

*Ответ запишите в омах.*



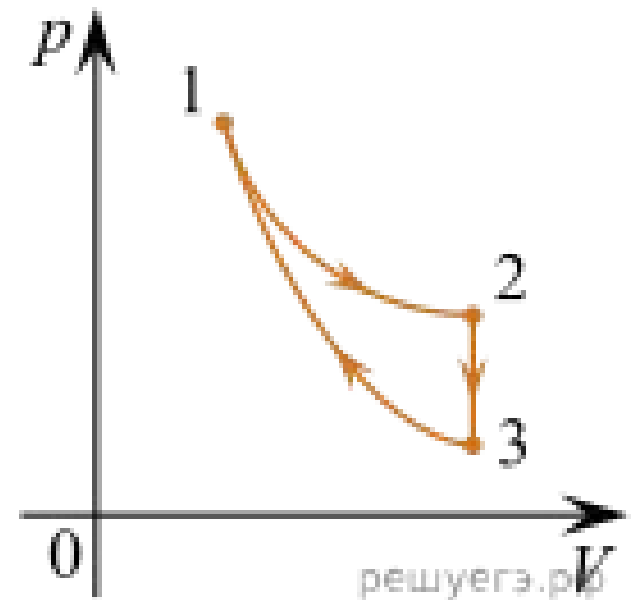
**Решение.** Наименьшее сопротивление будет у резистора, через который течет максимальный ток. Это условию соответствует первый резистор. Найдём его сопротивление:  $5/10=0,5$  Ом  
Ответ: 0,5.

# Расчётные задачи повышенной сложности (в т.ч. на КПД, закон сохранения энергии/импульса)



# КПД ЕГЭ

Цикл тепловой машины, рабочим веществом которой является один моль идеального одноатомного газа, состоит из изотермического расширения, изохорного охлаждения и адиабатического сжатия. В изохорном процессе температура газа понижается на  $\Delta T$ , а работа, совершенная газом в изотермическом процессе, равна  $A$ . Определите КПД тепловой машины.



# КПД ЕГЭ

**Решение.** КПД цикла рассчитывается по формуле  $\eta = \frac{A_{\text{пол}}}{Q}$ , где  $A_{\text{пол}}$  — полезная работа, совершаемая тепловой машиной за цикл,  $Q$  — количество теплоты, переданное тепловой машине за весь цикл. Будем обозначать работу, теплоту и изменение внутренней энергии рабочего тела на каждом участке соответственно буквами  $A, Q$  и  $\Delta U$  с соответствующими индексами. Также заметим, что разность  $T_3 - T_2$  отрицательна, поэтому  $\Delta T_{23} = T_3 - T_2 = -\Delta T$ .

Рассмотрим последовательно каждый процесс.

Процесс 1–2: изотерма  $\Delta T_{12} = 0$ . Тогда:

$$Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = \frac{3}{2}\nu R \Delta T_{12} + A = A, \quad A_{12} = A.$$

Процесс 2–3: изохора  $\Delta V_{23} = 0$ . Тогда  $A_{23} = 0$ , откуда:

$$Q_{23} = \Delta U_{23} + A_{23} = \Delta U_{23} = \frac{3}{2}\nu R \Delta T_{23} = -\frac{3}{2}\nu R \Delta T.$$

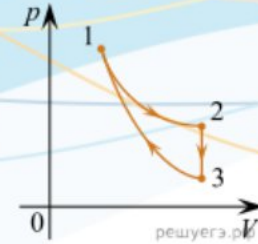
Процесс 3–1: адиабата  $Q_{31} = 0$ . Тогда  $Q_{31} = \Delta U_{31} + A_{31}$ , откуда:

$$\begin{aligned} A_{31} &= -\Delta U_{31} = -\frac{3}{2}\nu R(T_1 - T_3) = \\ &= -\frac{3}{2}\nu R(T_2 - T_3) = -\frac{3}{2}\nu R \Delta T. \end{aligned}$$

Полезная работа  $A_{\text{пол}}$  равна сумме работ на всех участках:  $A_{\text{пол}} = A_{12} + A_{23} + A_{31} = A - \frac{3}{2}\nu R \Delta T$ . Количество теплоты, переданное тепловой машине в цикле, равно сумме всех положительных теплот:  $Q = Q_{12} = A$ . Поэтому КПД тепловой машины будет:

$$\eta = \frac{A_{\text{пол}}}{Q} = \frac{A - \frac{3}{2}\nu R \Delta T}{A}.$$

Ответ:  $\frac{A - \frac{3}{2}\nu R \Delta T}{A}.$



# КПД ОГЭ

Чему равен КПД электродвигателя подъемного крана, который за 20 с равномерно поднимает груз массой 152 кг на высоту 12 м? Напряжение в электрической сети — 380 В, сила тока в электродвигателе — 4 А.

## Решение.

Дано: $m = 152 \text{ кг}$ $h = 12 \text{ м}$ $t = 20 \text{ с}$ $U = 380 \text{ В}$ $I = 4 \text{ А}$ $\eta = ?$	<p>Решение: По определению, КПД — это отношение полезной работы к затраченной:</p> $\frac{A_{\text{полезная}}}{A_{\text{затраченная}}} \cdot 100\%.$ <p>Найдем полезную и затраченную работы: <math>A_{\text{полезная}} = mgh</math>, <math>A_{\text{затраченная}} = UIt</math>. Подставим полученные выражения в формулу для КПД:</p> $\eta = \frac{mgh}{UIt} \cdot 100\% =$ $= \frac{152 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot 12 \text{ м}}{380 \text{ В} \cdot 4 \text{ А} \cdot 20 \text{ с}} \cdot 100\% = 60\%.$ <p>Ответ: 60%.</p>
---	--

# КПД ВПР

Температура нагревателя тепловой машины 900 К, температура холодильника на 300 К меньше, чем у нагревателя. Каков максимально возможный КПД машины? (Ответ дайте в процентах, округлив до целых.)

**Решение.** Температура холодильника равна

Максимально возможный КПД тепловой машины равен КПД машины Карно:

$$\eta = \frac{T_{\text{н}} - T_{\text{х}}}{T_{\text{н}}} = \frac{900 \text{ К} - 600 \text{ К}}{900 \text{ К}} = \frac{1}{3} \approx 33\%.$$

Ответ: 33.

# Закон сохранения энергии/импульса ЕГЭ

Кусок пластилина сталкивается со скользящим навстречу по горизонтальной поверхности стола бруском и прилипает к нему. Скорости пластилина и бруска перед ударом направлены взаимно противоположно и равны и Масса бруска в 4 раза больше массы пластилина.

Коэффициент трения скольжения между бруском и столом На какое расстояние переместятся слипшиеся брусок с пластилином к моменту, когда их скорость уменьшится в 2 раза?

Какие законы Вы используете для описания взаимодействия бруска и куска пластилина? Обоснуйте их применение к данному случаю.



# Закон сохранения энергии/импульса ЕГЭ

## **Решение. Обоснование**

Система отсчета, связанную с горизонтальной поверхностью, будем считать инерциальной. Поскольку брусок и кусок пластилина движутся поступательно, то их можно считать материальными точками. Ось  $Ox$  направим по начальной скорости бруска. Система «брусок — кусок пластилина» является замкнутой, так как сумма проекций внешних сил тяжести на ось  $Ox$  равна нулю, а силами трения и сопротивления воздуха за малый интервал времени взаимодействия можно пренебречь.

Следовательно, можно применять закон сохранения импульса для данной системы тел при неупругом соударении, после которого тела становятся одним целым.

При дальнейшем перемещении бруска с пластилином потенциальная энергия при движении по горизонтальной поверхности не изменяется, а работа внешней силы трения идет на изменение полной механической энергии тела. Следовательно, возможно применение теоремы об изменении полной механической энергии тела.

# Закон сохранения энергии/импульса ЕГЭ

**Перейдем к решению.**

Пусть  $m$  — масса куска пластилина,  $M$  — масса бруска,  $v_0$  — начальная скорость бруска с пластилином после взаимодействия. Согласно закону сохранения импульса:  $Mv_{\text{бр}} - mv_{\text{пл}} = (M + m)v_0$ .

Так как  $M = 4m$  и  $v_{\text{бр}} = \frac{1}{3}v_{\text{пл}}$ , то  $4m\frac{1}{3}v_{\text{пл}} - mv_{\text{пл}} = 5mv_0$  и  $v_0 = \frac{1}{15}v_{\text{пл}}$ .

По условию конечная скорость бруска с пластилином  $v = 0,5v_0$ .

По закону сохранения и изменения механической энергии:

$$\frac{(M + m)v_0^2}{2} = \frac{(M + m)v^2}{2} + \mu(M + m)gS,$$

откуда:

$$\frac{5m(\frac{1}{15}v_{\text{пл}})^2}{2} = \frac{5m(0,5\frac{1}{15}v_{\text{пл}})^2}{2} + 5m\mu gS,$$

$$\frac{1}{2 \cdot 15^2} \cdot v_{\text{пл}}^2 - \frac{0,25}{2 \cdot 15^2} \cdot v_{\text{пл}}^2 = \mu gS,$$

$$S = \frac{3}{8 \cdot 15^2} \cdot \frac{v_{\text{пл}}^2}{\mu g} = \frac{3 \cdot 15^2}{8 \cdot 15^2 \cdot 0,17 \cdot 10} \approx 0,22 \text{ м.}$$

Ответ:  $S \approx 0,22 \text{ м.}$

## Закон сохранения энергии/импульса ОГЭ

Металлический шар упал с высоты  $h = 26$  м на свинцовую пластину массой  $m_2 = 1$  кг и остановился. При этом пластина нагрелась на  $3,2$  °С. Чему равна масса шара, если на нагревание пластины пошло 80% выделившегося при ударе количества теплоты?

# Закон сохранения энергии/импульса ОГЭ

**Решение.** Причиной остановки шара является расход всей кинетической энергии на выделение теплоты. По закону сохранения механической энергии, кинетическая энергия перед ударом равна потенциальной перед падением.

$$Q = E_{\text{п}}; \quad Q_2 = 0,8Q = 0,8E_{\text{п}}; \quad Q_2 = cm_2\Delta t;$$

$$E_{\text{п}} = m_1gh; \quad 0,8m_1gh = cm_2\Delta t.$$

$$m_1 = \frac{cm_2\Delta t}{0,8gh} = \frac{130 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 1 \text{ кг} \cdot 3,2 ^\circ\text{C}}{0,8 \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot 26 \text{ м}} = 2 \text{ кг}.$$

Ответ: 2 кг.



Врешуогэ.рф

**Решение.** Мощность лампы рассчитывается по формуле  $P = I^2 R$ . Поскольку лампочки рассчитаны на одинаковое напряжение, чем больше номинальная мощность лампы, тем меньше ее сопротивление. Через две лампы, включенные последовательно, будет протекать одинаковый ток, следовательно, мощность будет больше на той лампе, у которой сопротивление больше. Таким образом, лампа меньшей номинальной мощности, включенная последовательно с лампой большей номинальной мощности, будет гореть ярче.

## Группа 3: Качественные задачи и объяснение явлений ОГЭ

Может ли при каких-либо условиях двояковыпуклая стеклянная линза рассеивать падающий на нее параллельный световой пучок? Ответ поясните.

**Решение.** Ответ: может.

Обоснование: если показатель преломления среды, в которой находится двояковыпуклая линза, больше, чем показатель преломления материала линзы, то линза будет рассеивать падающий на нее параллельный световой пучок. Поэтому если двояковыпуклую стеклянную линзу погрузить в жидкость с показателем преломления большим, чем у стекла, то такая линза будет рассеивающей.

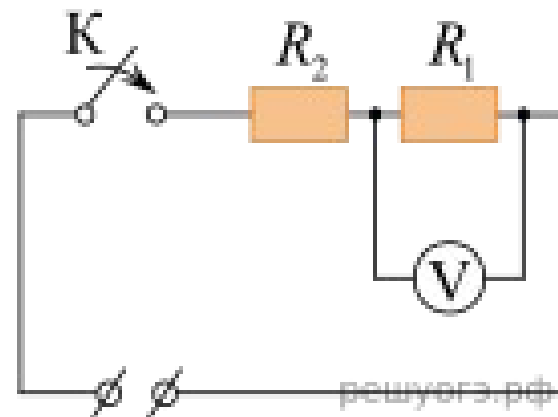
# Группа 4: Экспериментальные задания и работа с приборами

Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, ключ, соединительные провода, резисторы, обозначенные  $R_1$  и  $R_2$ , проверьте экспериментально правило для электрического напряжения при последовательном соединении двух проводников. Абсолютная погрешность измерения напряжения составляет  $\pm 0,1$  В.

*В бланке ответов № 2:*

- 1) нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты измерения электрического напряжения на концах каждого из резисторов и общее напряжение на концах цепи из двух резисторов при их последовательном соединении с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- 3) сравните общее напряжение на двух резисторах с суммой напряжений на каждом из резисторов, сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого правила.

**Решение. 1.** Схема экспериментальной установки



## Группа 4: Экспериментальные задания и работа с приборами

2. Напряжение на резисторе  $R_1$ :  $U_1 = (1,9 \pm 0,1)$  В.  
Напряжение на резисторе  $R_2$ :  $U_2 = (2,3 \pm 0,1)$  В. Общее напряжение на концах цепи из двух резисторов:  $U_0 = (4,2 \pm 0,1)$  В.

3. Сумма напряжений на концах цепи из двух резисторов:  $U_1 + U_2 = (4,2 \pm 0,1)$  В. Измеренное значение общего напряжения совпадает с суммой в пределах погрешности.

Вывод: общее напряжение на двух последовательно соединенных резисторах равно сумме напряжений на контактах каждого из резисторов.



# Практическая работа

Задание

<https://disk.yandex.ru/i/GyQTKrVLyFHNRA>

