

Образец итоговой контрольной работы за 11 класс по физике (углубленный уровень)

Критерии оценивания заданий ЕГЭ по физике зависят от части экзамена — первой (задания с кратким ответом) и второй (задачи с развёрнутым ответом). В 2025 году максимальный первичный балл за всю работу — 45.

Первая часть

Задания 1–20 с кратким ответом оцениваются в зависимости от типа:

- **Задания 1–4, 7, 8, 11–13 и 16** — каждое оценивается в **1 балл** (требуется простое вычисление с использованием физического закона или положения теории, ответом служит целое число или конечная десятичная дробь).
- **Задания 5, 9, 14 и 18** — каждое оценивается в **2 балла** (требуется выбрать два или три верных утверждения из предложенного списка, ответом служит последовательность цифр).
- **Задания 6, 10, 15 и 17** — каждое оценивается в **2 балла** (на установление табличных соответствий между предложенными физическими величинами и характером их изменения (или их графиками)).
- **Задание 19** — оценивается в **1 балл** (на определение по шкале прибора численного значения физической величины и абсолютной погрешности измерения, ответом служат два числа: значение величины и погрешность соответственно).
- **Задание 20** — оценивается в **1 балл** (на понимание принципа физического эксперимента: исследование зависимости одной величины от другой должно происходить при прочих равных условиях, ответом служит последовательность цифр).

Вторая часть

Задачи 21–26 с развёрнутым ответом (с записью решения) оцениваются в зависимости от сложности:

Качественная задача 21 — 3 балла.

- **Задачи 22 и 23** — **2 балла** (повышенного уровня сложности).
- **Задачи 24 и 25** — **3 балла** (высокого уровня сложности).
- **Задача 26** — **4 балла** (высокого уровня сложности).

Важно: во всех задачах 21–26 необходимо прямо указывать физические законы, которые используются для решения. В задаче 26 нужно ещё и обосновывать применимость этих законов — за это даётся дополнительный четвёртый балл.

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

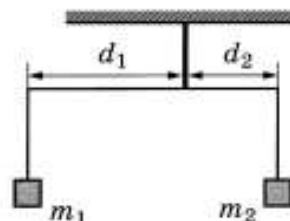
- 1 Материальная точка движется по окружности радиусом R с постоянной по модулю скоростью v . Во сколько раз уменьшится центростремительное ускорение точки, если скорость уменьшить в 2 раза, а радиус окружности в 2 раза увеличить?

Ответ: в _____ раз(а).

- 2 Два маленьких шарика массой m каждый находятся на расстоянии r друг от друга и притягиваются друг к другу с силой 8 нН. Каков модуль сил гравитационного притяжения друг к другу двух других шариков, если масса каждого из них равна $2m$, а расстояние между ними равно $\frac{r}{2}$?

Ответ: _____ нН.

- 3 Коромысло весов, к которому подвешены на нитях два груза (см. рисунок), находится в равновесии. Массу второго груза уменьшили в 4 раза. Во сколько раз нужно увеличить плечо d_2 , чтобы равновесие сохранилось? (Коромысло и нити считать невесомыми.)



Ответ: в _____ раз(а).

- 4 Мальчик поднимает вверх гирию массой 10 кг, действуя на неё постоянной силой 120 Н, направленной вертикально вверх. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения.

- 1) Равнодействующая сил, действующих на гирию, равна 20 Н и направлена вертикально вверх.
- 2) Сила, с которой гирия действует на мальчика, равна 100 Н и направлена вертикально вниз.
- 3) Гирия действует на руку мальчика с силой 120 Н, направленной вертикально вниз.
- 4) Если мальчик приложит к гире силу 102 Н, направленную вертикально вверх, он не сможет её поднять.
- 5) Ускорение гири равно 8 м/с^2 .

Ответ: _____.

5

В результате перехода искусственного спутника Земли с одной круговой орбиты на другую его центростремительное ускорение увеличивается. Как изменяются в результате этого перехода скорость движения спутника по орбите и частота его обращения вокруг Земли?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

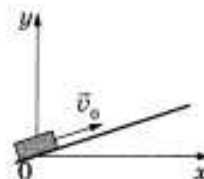
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Скорость движения спутника по орбите	Частота обращения спутника вокруг Земли

6

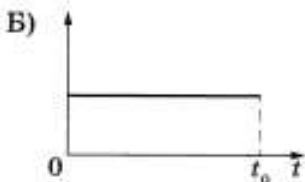
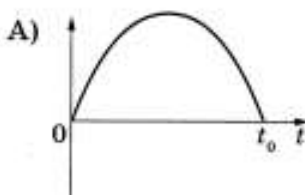
После удара шайба начала скользить вверх по гладкой наклонной плоскости со скоростью $\vec{v}_0$, как показано на рисунке, и в момент $t = t_0$ вернулась в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы.



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

7

При температуре $2T_0$ и давлении $2p_0$ идеальный газ в количестве 1 моль занимает объём $4V_0$. Сколько моль этого газа при температуре T_0 и давлении p_0 занимают объём V_0 ?

Ответ: _____ моль.

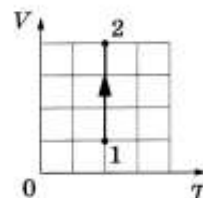
8

Температура медной детали массой 5 кг увеличилась от 80°C до 140°C . Какое количество теплоты получила деталь при нагревании? Потерями в окружающую среду пренебречь.

Ответ: _____ кДж.

9

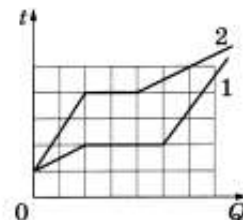
На VT -диаграмме показан процесс изменения состояния 1 моль одноатомного идеального газа. Газ в этом процессе совершил работу, равную 4 кДж. Какое количество теплоты получил газ?



Ответ: _____ кДж.

10

На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от сообщённого им количества теплоты Q . Первоначально тела находились в твёрдом агрегатном состоянии.



Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения.

- 1) Оба тела имеют одинаковую удельную теплоёмкость в жидком агрегатном состоянии.
- 2) Температура плавления первого тела в 2 раза ниже, чем температура плавления второго тела.
- 3) Удельная теплота плавления первого тела в 1,5 раза больше удельной теплоты плавления второго тела.
- 4) Удельная теплоёмкость второго тела в твёрдом агрегатном состоянии в 3 раза меньше, чем первого.
- 5) Второе тело, находящееся в твёрдом агрегатном состоянии, при охлаждении на 10°C отдаст в окружающую среду большее количество теплоты, чем первое тело, находящееся в твёрдом агрегатном состоянии, при таком же охлаждении.

Ответ: _____.

11

Детский тёмно-зелёный воздушный шарик надули в тени под деревом, а затем вынесли на солнечный пляж. Как начали при этом изменяться объём воздуха в шарике и средняя кинетическая энергия молекул в шарике? Оболочка шарика тонкая, упругая и мягкая.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Объём воздуха в шарике	Средняя кинетическая энергия молекул

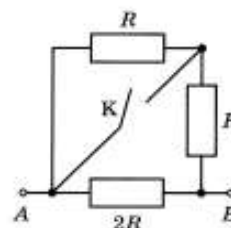
12

Силы электростатического взаимодействия между двумя неподвижными точечными заряженными телами равны по модулю 20 мН. Каким станет модуль этих сил, если заряд каждого тела увеличить в 3 раза?

Ответ: _____ мН.

13

На сколько уменьшится сопротивление участка цепи AB , изображённого на рисунке, если ключ K замкнуть? Сопротивление $R = 15$ Ом.

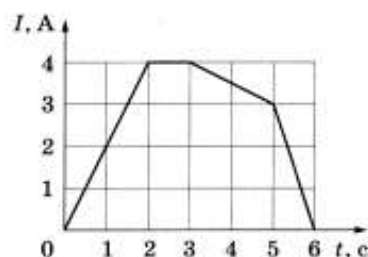


Ответ: на _____ Ом.

- 14 Во сколько раз увеличится частота свободных электромагнитных колебаний в контуре, если площадь пластин конденсатора, входящего в состав контура, уменьшить в 9 раз, а индуктивность катушки увеличить в 4 раза?

Ответ: в _____ раз(а).

- 15 В катушке индуктивностью 20 мГн сила тока I зависит от времени t , как показано на графике, приведённом на рисунке. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения о процессах, происходящих в катушке.



- 1) Энергия магнитного поля катушки в интервале времени от 2 до 3 с равна 160 мДж.
- 2) Модуль ЭДС самоиндукции в катушке минимален в интервале времени от 3 до 4 с.
- 3) Модуль скорости изменения тока в катушке максимален в интервале времени от 5 до 6 с.
- 4) Модуль ЭДС самоиндукции в катушке максимален в интервале времени от 0 до 2 с.
- 5) Модуль ЭДС самоиндукции в катушке в интервале времени от 3 до 5 с равен 10 мВ.

Ответ: _____.

- 16 Ученик провёл опыт по преломлению света, представленный на фотографии. Как изменятся при уменьшении угла падения угол преломления светового пучка и скорость света, распространяющегося в стекле? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

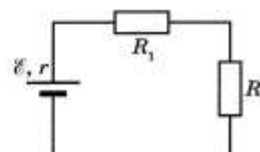


- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Угол преломления	Скорость света в стекле

- 17 Два резистора с сопротивлениями R_1 и R_2 подключены к источнику тока с внутренним сопротивлением r (см. рисунок). Напряжение на втором резисторе равно U_2 . Чему равны напряжение на первом резисторе и ЭДС источника?



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

- А) напряжение на резисторе R_1
Б) ЭДС источника

- 1) $U_2 \cdot \frac{R_1}{R_2}$
- 2) $U_2 \cdot \frac{R_2}{R_1}$
- 3) $\frac{U_2}{R_2} \cdot (R_1 + R_2 + r)$
- 4) $\frac{U_2}{R_1} \cdot (R_1 + R_2 + r)$

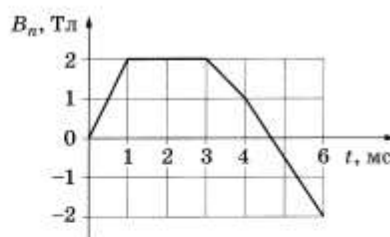
Ответ:

А	Б

- 18 Закон радиоактивного распада ядер некоторого изотопа имеет вид $N = N_0 \cdot 2^{-\lambda t}$, где $\lambda = 0,2 \text{ с}^{-1}$. Каков период полураспада ядер?

Ответ: _____ с.

Проволочная рамка площадью 30 см^2 помещена в однородное магнитное поле. Проекция B_n индукции магнитного поля на нормаль к плоскости рамки изменяется во времени t согласно графику на рисунке.



Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения о процессах, происходящих в рамке.

- 1) Магнитный поток через рамку в интервале времени от 1 до 3 мс равен 2 мВб .
- 2) Модуль ЭДС электромагнитной индукции в рамке в интервале времени от 3 до 4 мс равен 3 В.
- 3) Модуль ЭДС электромагнитной индукции в рамке минимален в интервале времени от 0 до 1 мс.
- 4) Скорость изменения магнитного потока через рамку максимальна в интервале времени от 0 до 1 мс.
- 5) Модуль ЭДС электромагнитной индукции в рамке максимален в интервале времени от 4 до 6 мс.

Ответ: _____.

- 20 Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

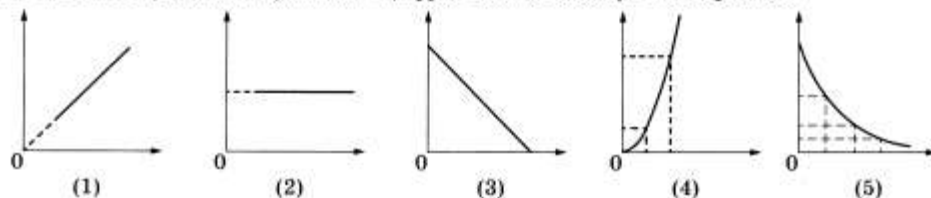
- 1) Атмосферное давление возрастает с высотой над поверхностью Земли.
- 2) При неизменной температуре нагревателя КПД идеальной тепловой машины повышается с понижением температуры холодильника.
- 3) Одноимённые точечные электрические заряды отталкиваются друг от друга, разноимённые точечные заряды притягиваются друг к другу.
- 4) Период гармонических электромагнитных колебаний в идеальном контуре из катушки индуктивности и воздушного конденсатора уменьшается при сближении пластин конденсатора.
- 5) α -излучение отклоняется в магнитном поле.

Ответ: _____.

- 21 Даны следующие зависимости величин:

- А) зависимость пути, пройденного свободно падающим телом, от времени при начальной скорости тела, равной нулю;
- Б) зависимость количества теплоты, необходимого для плавления вещества, от его массы;
- В) зависимость магнитного потока, пронизывающего поверхность площадью S , от модуля вектора магнитной индукции.

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.



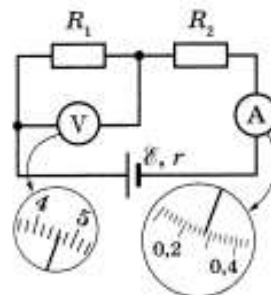
Ответ:

А	Б	В

22

Ученик собрал электрическую цепь, состоящую из батарейки, двух резисторов, амперметра и вольтметра. После этого он провёл измерения напряжения на одном из резисторов и силы тока в цепи. Погрешности измерения силы тока в цепи и напряжения на источнике равны цене деления амперметра и вольтметра. Чему равна по результатам этих измерений сила тока, протекающего в цепи? Амперметр проградуирован в амперах (А).

Ответ: (_____ $\pm$ _____) А.



23

Ученику необходимо на опыте обнаружить зависимость давления газа, находящегося в сосуде, от температуры газа. У него имеются пять различных сосудов с манометрами. Сосуды наполнены различными газами при различной температуре (см. таблицу). Массы газов одинаковы. Какие два сосуда необходимо взять ученику, чтобы провести данное исследование?

№ сосуда	Объём сосуда, л	Температура газа в сосуде, К	Газ в сосуде
1	6	320	аргон
2	5	350	неон
3	4	320	аргон
4	4	270	аргон
5	4	300	неон

Запишите в ответе номера выбранных сосудов.

Ответ:



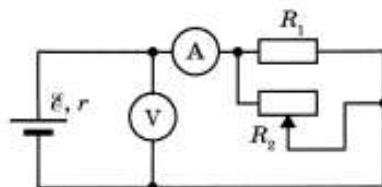
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 24–30 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

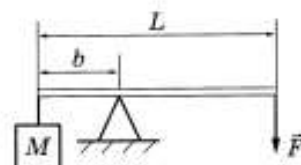
24

На рисунке показана принципиальная схема электрической цепи, состоящей из источника тока с отличным от нуля внутренним сопротивлением, резистора, реостата и измерительных приборов — идеального амперметра и идеального вольтметра. Как будут изменяться показания приборов при перемещении движка реостата **вправо**? Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности Вы использовали для объяснения.



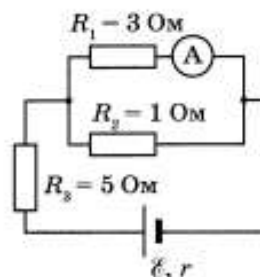
25

Груз массой M удерживают с помощью рычага, приложив к его концу вертикально направленную силу величиной 300 Н (см. рисунок). Рычаг состоит из шарнира без трения и длинного однородного стержня массой 30 кг и длиной 4 м. Расстояние от оси шарнира до точки подвеса груза равно 1 м. Определите массу груза.



26

В цепи, изображённой на рисунке, идеальный амперметр показывает 1 А. Найдите напряжение на резисторе R_3 .

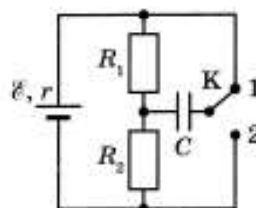


27

Со дна озера, имеющего глубину $H = 20$ м, медленно поднимается пузырёк воздуха. У дна озера пузырёк имел объём $V_1 = 1$ мм³. Определите объём пузырька V_2 на расстоянии $h = 1$ м от поверхности воды. Давление воздуха на уровне поверхности воды равно нормальному атмосферному давлению. Силу поверхностного натяжения не учитывать, температуры воды в озере и воздуха в пузырьке считать постоянными.

28

В электрической цепи, показанной на рисунке, $r = 1$ Ом, $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 7$ Ом, $\mathcal{E} = 6$ В, ключ К длительное время находится в положении 1. За длительное время после перевода ключа К в положение 2 изменение заряда на правой обкладке конденсатора $\Delta q = -0,55$ мкКл. Найдите электроёмкость конденсатора C .

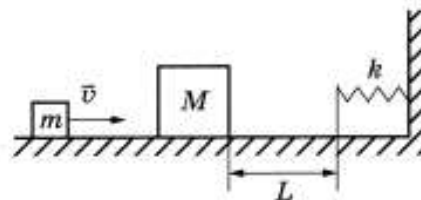


29

На плоскую цинковую пластинку ($A_{\text{вых}} = 3,75$ эВ) падает электромагнитное излучение с длиной волны $0,3$ мкм. Какова напряжённость задерживающего однородного электрического поля, вектор напряжённости которого перпендикулярен пластине, если фотоэлектрон может удалиться от поверхности пластинки на максимальное расстояние $d = 2,5$ мм?

30

Небольшой брусок массой $m = 100$ г, скользящий по гладкой горизонтальной поверхности, абсолютно неупруго сталкивается с неподвижным телом массой $M = 3m$. При дальнейшем поступательном движении тела налетают на недеформированную пружину, одним концом прикреплённую к стене (см. рисунок). С какой скоростью v двигался брусок до столкновения, если после абсолютно неупругого удара бруски вернутся в точку столкновения спустя время $t = 1,7$ с? Жёсткость пружины $k = 40$ Н/м, а расстояние от точки столкновения до пружины $L = 25$ см.



Обоснуйте применимость законов, используемых при решении задачи.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

