

**Экзаменационная работа для проведения государственной
(итоговой) аттестации выпускников IX классов
общеобразовательных учреждений
по ФИЗИКЕ (в новой форме)**

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 2,5 часа (150 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 26 заданий.

Часть 1 содержит 18 заданий. К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, из которых только один верный.

Часть 2 включает 4 задания с кратким ответом. Если в задании в качестве ответа требуется записать последовательность цифр, при переносе ответа на бланк следует указать только эту последовательность, без запятых, пробелов и прочих символов. Если ответ на задание имеет единицу измерения, то при переносе ответа на бланк следует записать только полученное число. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

Часть 3 содержит 4 задания на которые следует дать развернутый ответ. Ответы на задания части 3 записываются на бланке ответов С. Задание С1 - экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. С целью экономии времени пропускайте задание, которое не удается выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, то вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

За каждый правильный ответ в зависимости от сложности задания дается один или более баллов. Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно большее количество баллов.

Желаем успеха!

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться вам при выполнении работы.

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{М}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная			
теплоемкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплоемкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
теплоемкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоемкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоемкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоемкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоемкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоемкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоемкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	327°C	воды	100°C
олова	232°C	спирта	78°C
воды	0°C		

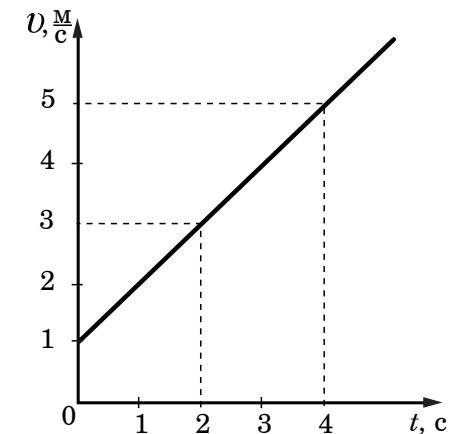
Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20°C)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

Нормальные условия: давление 10^5 Па, температура 0°C.

Часть 1

При выполнении заданий этой части из четырех предложенных вам вариантов выберите один верный. В бланке ответов АВ под номером выполняемого вами задания (А1-А18) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

- А1** Два велосипедиста выехали одновременно из двух населенных пунктов, находящихся на расстоянии 42 км друг от друга, и двигались равномерно навстречу друг другу до места встречи. Скорость первого велосипедиста $8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а скорость второго $6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Через сколько минут велосипедисты встретились?
 1) 1800 мин 2) 300 мин 3) 120 мин 4) 50 мин
- А2** Массу каждого из двух однородных шаров увеличили в 4 раза. Сила тяготения между ними
 1) увеличилась в 4 раза
 2) уменьшилась в 4 раза
 3) увеличилась в 16 раз
 4) уменьшилась в 16 раз
- А3** На рисунке представлен график зависимости скорости велосипедиста от времени. За первые 2 с движения модуль импульса велосипедиста увеличился

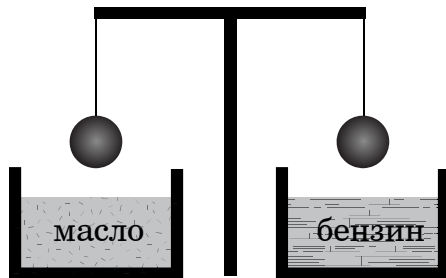


- 1) в 2 раза 2) в 3 раза 3) в 4 раза 4) в 9 раз

A4 За 2 мин пропеллер вентилятора совершает 2400 оборотов. Частота вращения вентилятора равна

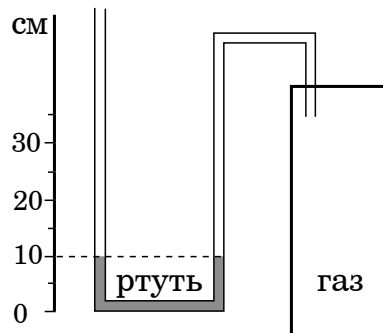
- 1) 1200 с^{-1} 2) 600 с^{-1} 3) 20 с^{-1} 4) 2 с^{-1}

A5 Два одинаковых шара, изготовленных из одного и того же материала, уравновешены на рычажных весах (см. рисунок). Нарушится ли равновесие весов, если один шар опустить в машинное масло, а другой – в бензин?



- 1) Равновесие весов не нарушится, так как шары имеют одинаковую массу.
 2) Равновесие весов нарушится – перевесит шар, опущенный в бензин.
 3) Равновесие весов нарушится – перевесит шар, опущенный в масло.
 4) Равновесие весов не нарушится, так как шары имеют одинаковый объем.

A6 Одно из колен U-образного манометра соединили с сосудом, наполненным газом (см. рисунок). Чему равно давление газа в сосуде, если атмосферное давление составляет 760 мм рт. ст.? (В качестве жидкости в манометре используется ртуть.)



- 1) 100 мм рт. ст.
 2) 660 мм рт. ст.
 3) 760 мм рт. ст.
 4) 860 мм рт. ст.

A7 В паровой турбине происходит преобразование

- 1) внутренней энергии бензина в механическую энергию поршня
 2) внутренней энергии пара в механическую энергию турбины
 3) электрической энергии турбины во внутреннюю энергию пара
 4) внутренней энергии пара в электрическую энергию турбины

A8 Какое количество теплоты выделится при охлаждении 4 кг свинца от температуры кристаллизации до 27°C ?

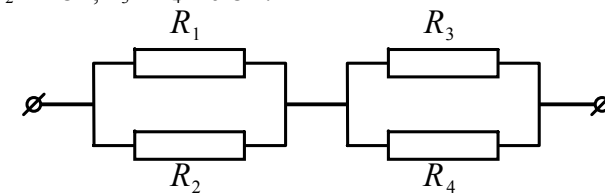
- 1) 1,4 кДж
 2) 15,6 кДж
 3) 156000 Дж
 4) 14040 Дж

A9 К незаряженному электрометру поднесли отрицательно заряженную палочку. Какой заряд приобретут шар и стрелка электрометра?



- 1) Шар и стрелка будут заряжены отрицательно.
 2) Шар и стрелка будут заряжены положительно.
 3) На шаре будет избыточный положительный заряд, на стрелке – избыточный отрицательный заряд.
 4) На шаре будет избыточный отрицательный заряд, на стрелке – избыточный положительный заряд.

A10 Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, если $R_1 = R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = R_4 = 6 \text{ Ом}$?



- 1) 2 Ом 2) 3 Ом 3) 4 Ом 4) 6 Ом

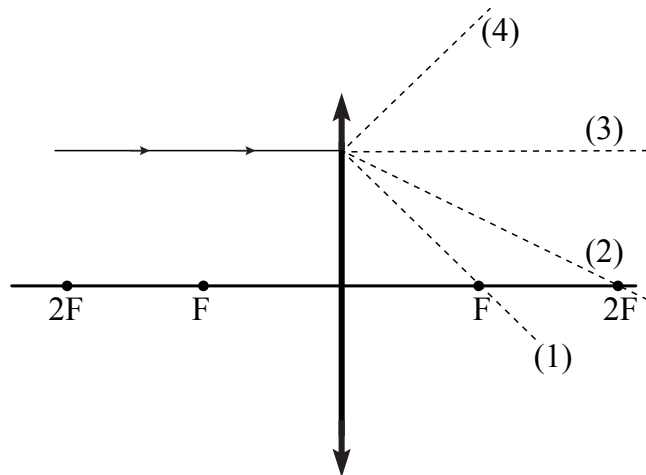
A11 В катушку, соединенную с гальванометром, вносят магнит. Сила индукционного тока зависит

- А. от скорости перемещения магнита
- Б. от того, каким полюсом вносят магнит в катушку

Правильным ответом является

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

A12 На рисунке изображен ход падающего на линзу луча. Ходу прошедшего через линзу луча соответствует пунктирная линия



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

A13 Работа, совершаемая электрическим током за 5 мин работы кипятильника, составляет $1,2 \cdot 10^5$ Дж. Сила тока в цепи 2 А. Чему равно сопротивление электрического кипятильника?

- 1) 0,01 Ом
- 2) 100 Ом
- 3) 200 Ом
- 4) 6000 Ом

A14 Чему равно число протонов и нейтронов в ядре атома серебра $^{108}_{47}\text{Ag}$?

- 1) 108 нейтронов и 47 протонов
- 2) 61 нейтрон и 47 протонов
- 3) 47 нейтронов и 61 протон
- 4) 47 нейтронов и 108 протонов

A15 В таблице приведены результаты экспериментальных измерений площади поперечного сечения S , длины L и электрического сопротивления R для трех проводников, изготовленных из железа или никелина.

	Материал проводника	S , мм ²	L , м	R , Ом
Проводник №1	Железо	1	1	0,1
Проводник №2	Никелин	2	2	0,4
Проводник №3	Железо	1	2	0,2

На основании проведенных измерений можно утверждать, что электрическое сопротивление проводника

- 1) зависит от материала проводника
- 2) не зависит от материала проводника
- 3) увеличивается при увеличении его длины
- 4) уменьшается при увеличении площади его поперечного сечения

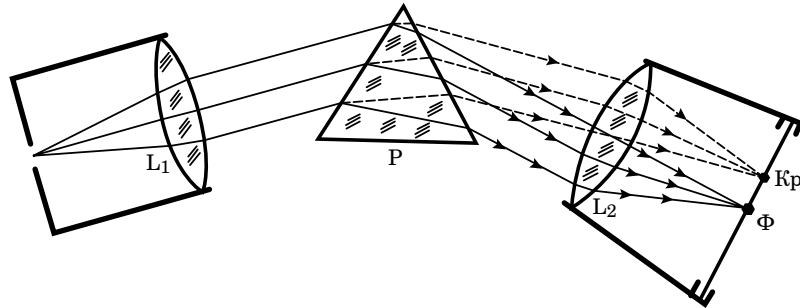
Прочитайте текст и выполните задания A16-A18

Изучение спектров

Все нагретые тела излучают электромагнитные волны. Чтобы экспериментально исследовать зависимость интенсивности излучения от длины волны, необходимо:

- 1) разложить излучение в спектр;
- 2) измерить распределение энергии в спектре.

Для получения и исследования спектров служат спектральные аппараты — спектрографы. Схема призмного спектрографа представлена на рисунке. Исследуемое излучение поступает сначала в трубу, на одном конце которой имеется ширма с узкой щелью, а на другом — собирающая линза L_1 . Щель находится на фокусном расстоянии от линзы. Поэтому расходящийся световой пучок, попадающий на линзу из щели, выходит из нее параллельным пучком и падает на призму P .



Так как разным частотам соответствуют различные показатели преломления, то из призмы выходят параллельные пучки разного цвета, не совпадающие по направлению. Они падают на линзу L_2 . На фокусном расстоянии от этой линзы располагается экран — матовое стекло или фотопластинка. Линза L_2 фокусирует параллельные пучки лучей на экране, и вместо одного изображения щели получается целый ряд изображений. Каждой частоте (точнее, узкому спектральному интервалу) соответствует своё изображение в виде цветной полоски. Все эти изображения вместе и образуют спектр.

Энергия излучения вызывает нагревание тела, поэтому достаточно измерить температуру тела и по ней судить о количестве поглощенной в единицу времени энергии. В качестве чувствительного элемента можно взять тонкую металлическую пластину, покрытую тонким слоем сажи, и по нагреванию пластины судить об энергии излучения в данной части спектра.

- A16** В устройстве призмного спектрографа линза L_2 (см. рисунок) служит для
- 1) разложения света в спектр
 - 2) фокусировки лучей определенной частоты в узкую полоску на экране
 - 3) определения интенсивности излучения в различных частях спектра
 - 4) преобразования расходящегося светового пучка в параллельные лучи

- A17** Разложение света в спектр в аппарате, изображенном на рисунке, основано на
- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1) явлении дисперсии света | 3) явлении поглощения света |
| 2) явлении отражения света | 4) свойствах тонкой линзы |

- A18** Металлическую пластину термометра покрывают слоем сажи для того, чтобы
- 1) защитить пластину от коррозии
 - 2) защитить пластину от перегрева
 - 3) обеспечить полное поглощение пластиной электромагнитного излучения
 - 4) предотвратить потери энергии на электромагнитное излучение самой пластины

Часть 2

Ответом к каждому из заданий В1-В2 будет некоторая последовательность цифр, которые следует записать в бланк ответов АВ справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться. При переносе ответа на бланк следует указать только эту последовательность, без запятых, пробелов и прочих символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными образцами.

- B1** Установите соответствие между техническими устройствами (приборами) и физическими явлениями, лежащими в основе их работы.

ПРИБОРЫ

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| А) оптический микроскоп | 1) отражение света |
| Б) зеркальный телескоп | 2) преломление света |
| В) очки | 3) поглощение света |
| | 4) разложение света в спектр |
| | 5) дисперсия света |

Ответ:

А	Б	В

- B2** Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

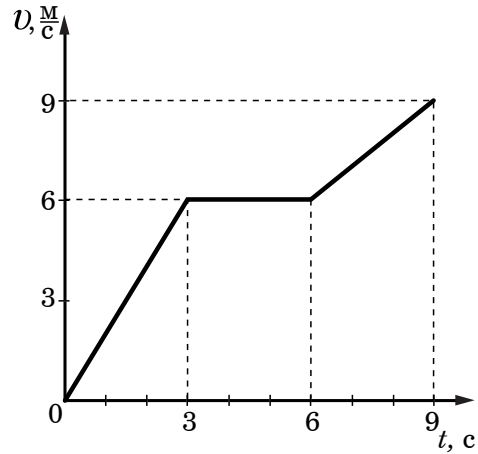
- | | |
|-----------------|---------------------------|
| А) импульс тела | 1) вольт (1 В) |
| Б) мощность | 2) ньютон-секунда (1 Н·с) |
| В) работа | 3) ватт (1 Вт) |
| | 4) ньютон (1 Н) |
| | 5) джоуль (1 Дж) |

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям В3-В4 является число, которое следует записать в бланк ответов АВ справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. При переносе ответа на бланк следует записать только полученное число, единицы измерения в ответе указывать не надо. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными образцами.

В3 На рисунке представлен график зависимости модуля скорости от времени для тела, имеющего массу 2 кг и движущегося прямолинейно. Чему равен модуль максимальной равнодействующей силы, действующей на тело в течение первых 9 с движения?



Ответ: _____ (Н)

В4 Исследуя зависимость силы тока от напряжения на резисторе при его постоянном сопротивлении, ученик получил результаты, представленные в таблице. Чему равно удельное сопротивление металла, из которого изготовлен резистор, если длина провода 10 м, а площадь его поперечного сечения 1 мм²?

Напряжение, В	2	4	6
Сила тока, А	0,5	1	1,5

Ответ: _____ ($\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов АВ

Часть 3

Для ответов на задания этой части (С1-С4) используйте бланк ответов С. Запишите сначала номер задания, затем развернутый ответ к нему.

С1 Соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока, совершаемой на резисторе, используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R₁. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А. Определите работу электрического тока в резисторе в течение 5 мин.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчета работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А;
- 4) запишите численное значение работы электрического тока.

Для заданий С2-С3 необходимо записать полное решение, которое включает запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.

С2 Электровоз, работающий при напряжении 3 кВ и потребляющий ток 1,6 кА, развивает при скорости 12 $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ силу тяги 340 кН. Чему равен КПД двигателя электровоза?

С3 Свинцовая пуля, подлетев к преграде со скоростью $v_1 = 200 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, пробивает ее и вылетает со скоростью $v_2 = 100 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. На сколько градусов нагрелась пуля, если на ее нагревание пошло 65% выделившегося количества теплоты?

Задание С4 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.

С4 В какое время года (летом или поздней осенью) ветер одинаковой силы с большей вероятностью повалит лиственное дерево? Ответ поясните.