

**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 удастся 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
санци	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.

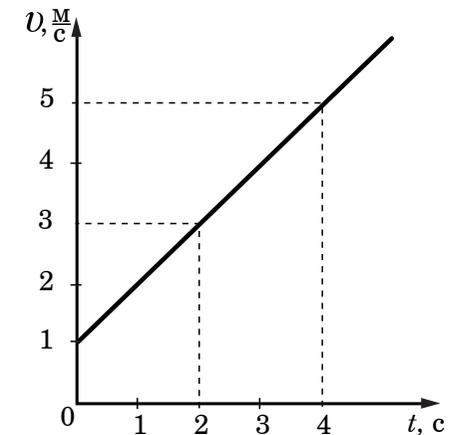
А1 Два велосипедиста одновременно выехали из двух населенных пунктов, находящихся на расстоянии 42 км друг от друга, и двигались равномерно навстречу друг другу. Скорость первого велосипедиста $6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Чему равна скорость второго велосипедиста, если известно, что они встретились через 50 мин?

- 1) $78 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 2) $48 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 3) $20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 4) $8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

А2 Массу каждого из двух однородных шаров уменьшили в 2 раза. Сила тяготения между ними

- 1) увеличилась в 4 раза
 2) уменьшилась в 4 раза
 3) увеличилась в 2 раза
 4) уменьшилась в 2 раза

А3 На рисунке представлен график зависимости скорости велосипедиста от времени. За первые 4 с движения модуль импульса велосипедиста увеличился

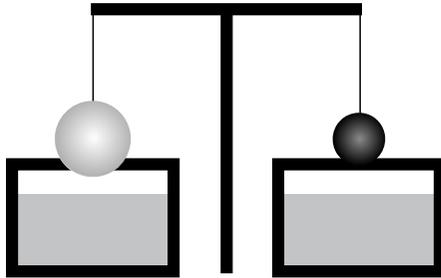


- 1) в 4 раза 2) в 5 раз 3) в 16 раз 4) в 25 раз

A4 Чему равна частота вращения лопастей ветряного двигателя, если за 2 мин они делают 60 оборотов?

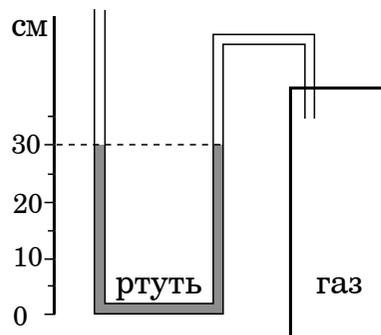
- 1) 30 с^{-1} 2) 2 с^{-1} 3) $0,5 \text{ с}^{-1}$ 4) $0,2 \text{ с}^{-1}$

A5 Два однородных шара, один из которых изготовлен из алюминия, а другой — из меди, уравновешены на рычажных весах (см. рисунок). Нарушится ли равновесие весов, если шары опустить в воду?



- 1) Равновесие весов не нарушится, так как шары одинаковой массы.
- 2) Равновесие весов нарушится – перевесит шар из алюминия.
- 3) Равновесие весов нарушится – перевесит шар из меди.
- 4) Равновесие весов не нарушится, так как шары опускают в одну и ту же жидкость.

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) 300 мм рт. ст.
- 2) 360 мм рт. ст.
- 3) 760 мм рт. ст.
- 4) 1060 мм рт. ст.

A7 В двигателе внутреннего сгорания происходит преобразование

- 1) внутренней энергии рабочей смеси в механическую энергию поршня
- 2) механической энергии поршня во внутреннюю энергию рабочей смеси
- 3) внутренней энергии воздуха в цилиндре во внутреннюю энергию поршня
- 4) механической энергии коленчатого вала во внутреннюю энергию поршня и рабочей смеси

A8 Чему равна масса куса олова, если на его нагревание от 32°C до температуры плавления было затрачено количество теплоты 9,2 кДж?

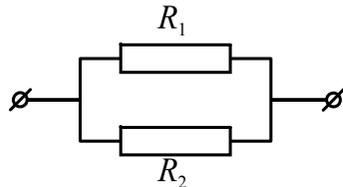
- 1) 0,2 кг
- 2) 0,36 кг
- 3) 0,40 кг
- 4) 1,25 кг

A9 К незаряженному электрометру поднесли положительно 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 Общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, равно 9 Ом. Сопротивления резисторов R_1 и R_2 равны. Чему равно сопротивление каждого резистора?



- 1) 81 Ом 2) 18 Ом 3) 9 Ом 4) 4,5 Ом

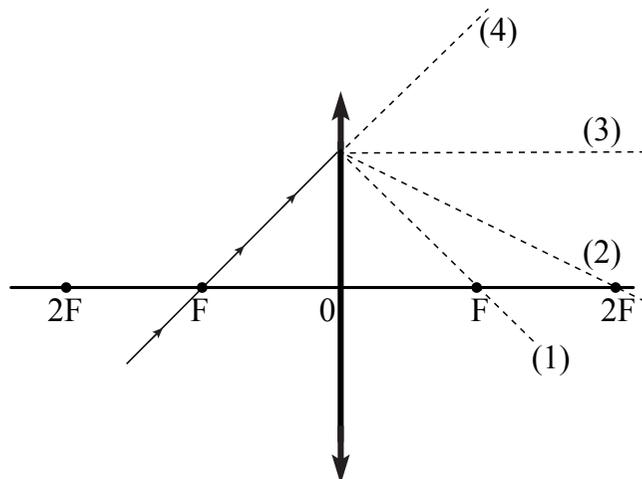
A11 В катушку, соединенную с гальванометром, вносят магнит. Направление индукционного тока зависит

- 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 Сопротивление электрического кипятильника 100 Ом. Сила тока в цепи 2 А. Чему равна работа, совершаемая электрическим током за 5 мин работы кипятильника?

- 1) 12 Дж 2) $2 \cdot 10^3$ Дж 3) $6 \cdot 10^3$ Дж 4) $12 \cdot 10^4$ Дж

A14 Чему равно число протонов и нейтронов в ядре атома радона ${}^{222}_{86}\text{Rn}$?

- 1) 222 нейтрона и 86 протонов
 2) 136 нейтронов и 86 протонов
 3) 86 нейтронов и 136 протонов
 4) 86 нейтронов и 222 протона

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	3	0,6
Проводник №3	Никелин	1	1	0,4

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 его площади поперечного сечения

Прочитайте текст и выполните задания A16-A18

Эффект Доплера для световых волн

На скорость света не влияют ни скорость источника света, ни скорость наблюдателя. Постоянство скорости света в вакууме имеет огромное значение для физики и астрономии. Однако частота и длина световой волны меняются с изменением скорости источника или наблюдателя. Этот факт известен как эффект Доплера.

Предположим, что источник, расположенный в т. О, испускает свет с длиной волны λ_0 . Наблюдатели в точках А и В, для которых источник света находится в покое, зафиксируют излучение с длиной волны λ_0 (см. рисунок 1). Если источник света начинает двигаться со скоростью V , то длина волны меняется. Для наблюдателя А, к которому источник света приближается, длина световой волны уменьшается. Для наблюдателя В, от которого источник света удаляется, длина световой волны увеличивается (см. рисунок 2). Так как в видимой части электромагнитного излучения наименьшим длинам волн соответствует фиолетовый свет, а наибольшим – красный, то говорят, что для приближающегося источника света наблюдается

смещение длины волны в фиолетовую сторону спектра, а для удаляющегося источника света – в красную сторону спектра.

Рис. 1

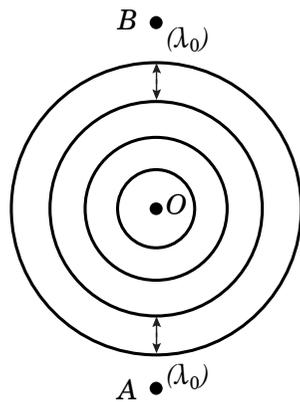
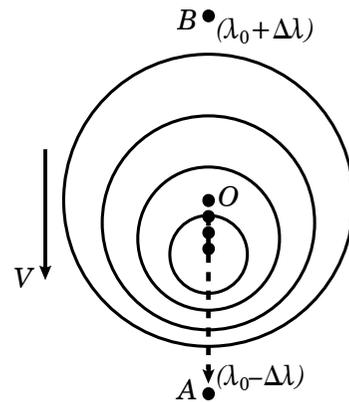


Рис. 2



Изменение длины световой волны зависит от скорости источника относительно наблюдателя (по лучу зрения) и определяется формулой Доплера:

$$\frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} = \frac{v}{c}$$

Эффект Доплера нашел широкое применение, в частности в астрономии, для определения скоростей источников излучения.

A16 Наблюдатель, к которому источник света приближается, зафиксирует

- 1) увеличение скорости света и уменьшение длины световой волны
- 2) увеличение скорости света и увеличение длины световой волны
- 3) уменьшение длины световой волны
- 4) увеличение длины световой волны

A17 Примерно сто лет назад американский астроном Весто Слайфер обнаружил, что длины волн в спектрах излучения большинства галактик смещены в красную сторону. Этот факт может быть связан с тем, что

- 1) галактики разбегаются (Вселенная расширяется)
- 2) галактики сближаются (Вселенная сжимается)
- 3) Вселенная бесконечна в пространстве
- 4) Вселенная неоднородна

A18 Далекая галактика удаляется от нас со скоростью $15000 \frac{\text{км}}{\text{с}}$. Чему равно

относительное изменение длин волн в процентах $(\frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} \cdot 100\%)$ в спектре

звезды?

- 1) 2%
- 2) 5%
- 3) 20%
- 4) 50%

Часть 2

Ответом к каждому из заданий В1-В2 будет некоторая последовательность цифр, которые следует записать в бланк ответов АВ в таблицу 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 пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными образцами.

B1 Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе их работы.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- | | |
|---|--|
| <p>А) генератор электрического тока</p> <p>Б) электрический двигатель</p> <p>В) электромагнитное реле</p> | <p>1) взаимодействие постоянных магнитов</p> <p>2) взаимодействие проводников с током</p> <p>3) возникновение электрического тока в проводнике при его движении в магнитном поле</p> <p>4) магнитное действие проводника с током</p> <p>5) действие магнитного поля на проводник с током</p> |
|---|--|

Ответ:

А	Б	В

В2 Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

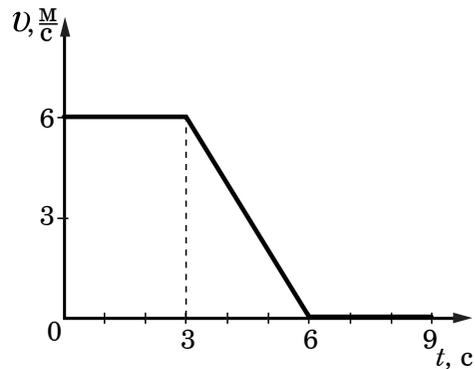
- | | |
|-----------------|--|
| А) импульс тела | 1) метр в секунду ($1 \frac{м}{с}$) |
| Б) скорость | 2) ньютон (1 Н) |
| В) ускорение | 3) метр в секунду в квадрате ($1 \frac{м}{с^2}$) |
| | 4) джоуль (1 Дж) |
| | 5) ньютон-секунда (1 Н·с) |

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям В3-В4 является число, которое следует записать в бланк ответов АБ 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 25 м, а площадь его поперечного сечения 1 мм^2 ?

Напряжение, В	2	4	6
Сила тока, А	0,8	1,6	2,4

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

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов АБ

Часть 3

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

С1 Определите электрическое сопротивление резистора R_2 . Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока 4,5 В, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R_2 . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,2 А. В бланке ответов:

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

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 Найдите силу тяги, развиваемую при скорости $12 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ электровозом, работающим при напряжении 3 кВ и потребляющим ток 1,6 кА. КПД двигателя электровоза равен 85%.

С3 Свинцовая пуля, подлетев к преграде со скоростью v_1 , пробивает ее и вылетает со скоростью $v_2 = 100 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. При этом пуля нагревается на 75°C . С какой скоростью пуля подлетела к преграде, 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 Два одинаковых латунных шарика падают с одной и той же высоты. Первый шарик упал в песок и остановился, а второй, ударившись о камень, отскочил и был пойман рукой на некоторой высоте. Внутренняя энергия какого шарика изменилась на большую величину? Ответ поясните.