

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Экзаменационная работа включает в себя 25 заданий.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 11-14, 16 и 18 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3, 15, 19, 20 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 5-10 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби с учётом указанных в ответе единиц. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17, 21-25 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на бланке ответов № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво. Задание 17 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

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

Плотность, кг/м ³			
бензин	710	древесина (сосна)	400
спирт	800	парафин	900
керосин	800	лёд	900
масло машинное	900	алюминий	2700
вода	1000	мрамор	2700
молоко цельное	1030	цинк	7100
вода морская	1030	сталь, железо	7800

Плотность, кг/м ³			
глицерин	1260	медь	8900
ртуть	13600	свинец	11350

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{С}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{С}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{С}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{С}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{С}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{С}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{С}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{С}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{С}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{С}}$		

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

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом}\cdot\text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °С)			
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 °С

ВАРИАНТ 2

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11-14, 16 и 18 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3, 15, 19, 20 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5-10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Запишите ответ 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. Ответы на задания 17, 21-25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ
ВЕЛИЧИНЫ

- А) механическая работа
Б) механическая мощность
В) сила

ЕДИНИЦЫ
ИЗМЕРЕНИЯ

- 1) 1 Дж
2) 1Н
3) 1Нс
4) 1 Н/м
5) 1 Вт

Ответ:

А	Б	В

2. Установите соответствие между названиями физических величин и формулами для расчёта этих величин.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ
ВЕЛИЧИНЫ

- А) электрическое сопротивление
Б) удельное электрическое сопротивление

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{q}{t}$
2) $q \cdot U$
3) $\frac{RS}{L}$
4) $\frac{U}{I}$

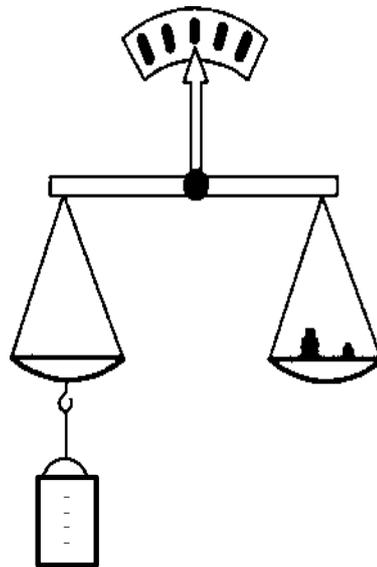
Ответ:

А	Б

3. Каким физическим явлением объясняется тот факт, что магнитная стрелка компаса ориентируется вблизи электромагнита?
- 1) электризация тел
 - 2) взаимодействие проводников с током
 - 3) намагничивание вещества в магнитном поле
 - 4) взаимодействие постоянного магнита и проводника с током

Ответ:

4. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.
Сосуд полностью (доверху) заполнили водой и уравнили на рычажных весах (см. рис.).



Затем в сосуд опустили деревянный шарик. Шарик при этом _____ (А).
Часть воды при опускании шарика _____ (Б), равновесие весов при этом _____ (В). Это объясняется тем, что вес вытесненной воды _____ (Г) весу шарика.

Список слов и словосочетаний

- 1) нарушается
- 2) не нарушается
- 3) равняется
- 4) не равняется
- 5) плавает при частичном погружении
- 6) утонул
- 7) выливается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

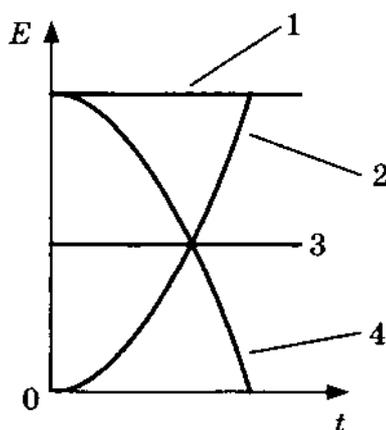
Ответ:

А	Б	В	Г

5. Груз подвесили на упругую пружину жёсткостью 50 Н/м. При этом пружина растянулась на 2 см. Какова масса подвешенного груза?

Ответ: _____ кг.

6. Санки съезжают с горки из состояния покоя. Трение пренебрежимо мало. Какой из графиков (1-4) соответствует зависимости кинетической энергии санок от времени?



Ответ: _____ .

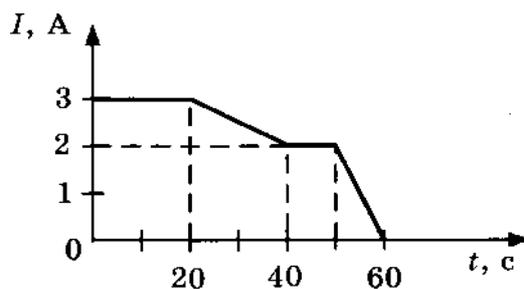
7. В алюминиевую кастрюлю массой 500 г налили 0,5 литра воды при температуре 20 °С. Какое количество теплоты надо сообщить кастрюле с водой, чтобы вскипятить воду? Теплообменом с окружающей средой пренебречь. Ответ округлить до целых.

Ответ: _____ кДж.

8. За 1 мин работы электрическая лампа потребляет 1,8 кДж при силе тока через неё 0,5 А. Найдите напряжение на лампе.

Ответ: _____ В.

9. На рисунке представлена зависимость силы тока, протекающего в проводнике, от времени.



Чему равен заряд, протекающий через поперечное сечение проводника в интервале времени от 0 до 10 с?

Ответ: _____ Кл.

10. Радиоактивный атом ${}^{232}_{90}\text{Th}$ превратился в атом ${}^{208}_{82}\text{Pb}$ в результате цепочки альфа- и бета-распадов. Чему было равно число альфа-распадов?

Ответ: _____ .

11. Самолёт снижается и совершает посадку на взлётной полосе. Как при этом изменяются кинетическая энергия самолёта и его полная механическая энергия?

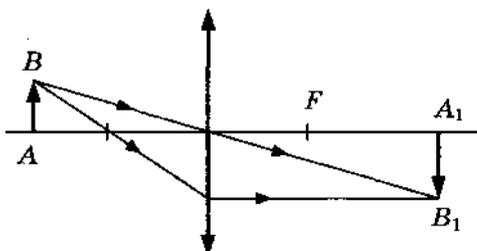
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Кинетическая энергия	Полная механическая энергия

12. С помощью собирающей линзы получено изображение A_1B_1 предмета AB (см. рис.). Как изменится фокусное расстояние линзы, а также яркость изображения, если закрыть чёрной бумагой верхнюю половину линзы?



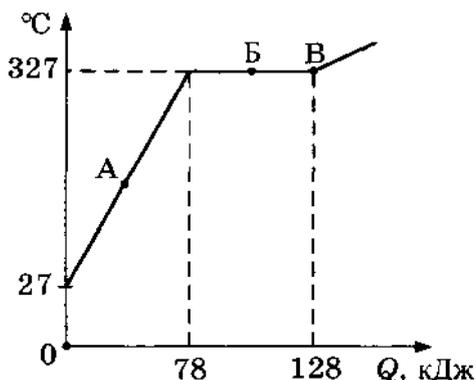
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Фокусное расстояние линзы	Яркость изображения

13. На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для свинца. Первоначально свинец находился в твёрдом состоянии.

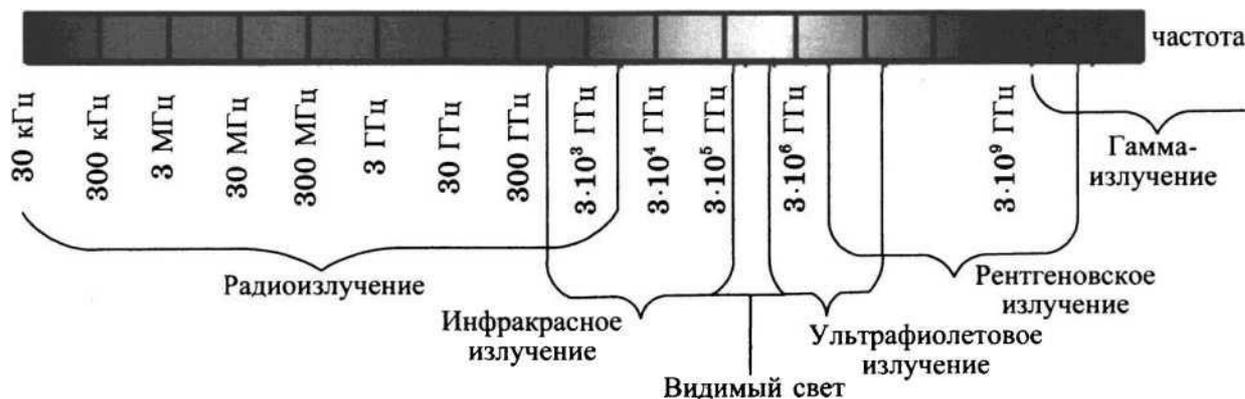


Выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) На процесс плавления свинца при температуре плавления было затрачено 50 кДж энергии.
- 2) Масса свинца равна 1 кг.
- 3) В точке В свинец находится в жидком состоянии.
- 4) При переходе из состояния, соответствующего точке Б на графике, в состояние, соответствующее точке В, внутренняя энергия свинца не меняется.
- 5) В точке А свинец находится частично в жидком, частично в твёрдом состоянии.

Ответ:

14. На рисунке изображена шкала электромагнитных волн.



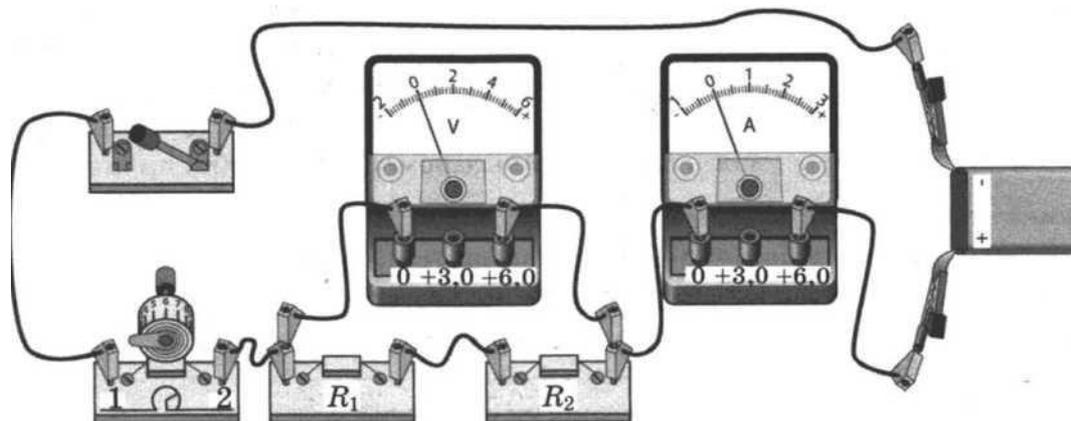
Пользуясь шкалой, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Электромагнитные волны частотой 3000 кГц принадлежат только радиоизлучению.
- 2) Наибольшую скорость распространения в вакууме имеют гамма-лучи.
- 3) Электромагнитные волны частотой 105 ГГц могут принадлежать как инфракрасному излучению, так и видимому свету.
- 4) Рентгеновские лучи имеют большую длину волны по сравнению с ультрафиолетовыми лучами.
- 5) Длины волн видимого света составляют десятые доли микрометра.

Ответ:

--	--

15. На рисунке представлена собранная электрическая цепь.

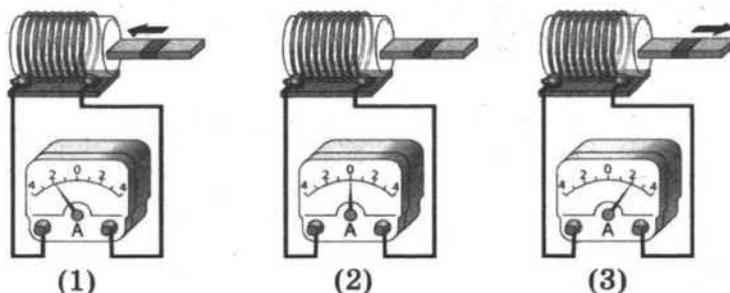


Какое утверждение верно?

- 1) При замыкании ключа вольтметр покажет электрическое напряжение на резисторе R_2 .
- 2) При замыкании ключа вольтметр покажет электрическое напряжение на реостате.
- 3) При замыкании ключа амперметр покажет силу тока, протекающего через вольтметр.
- 4) При замыкании ключа амперметр покажет силу тока, протекающего через резистор R_1 .

Ответ:

16. Используя катушку, амперметр и полосовой магнит, ученик собрал установку для изучения явления электромагнитной индукции. На рисунке представлены результаты опыта для случая внесения магнита в катушку (1), для случая покоящегося магнита (2) и для случая вынесения магнита из катушки (3).



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие экспериментальным наблюдениям. Укажите их номера.

- 1) В постоянном магнитном поле индукционный ток в катушке не возникает.
- 2) Направление индукционного тока зависит от того, вносят магнит в катушку или выносят из неё.
- 3) Величина индукционного тока зависит от магнитных свойств магнита.
- 4) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки.
- 5) Величина индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17. Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и три груза, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней три груза. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром. Погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной $\pm 0,1$ Н, погрешность измерения удлинения пружины с помощью линейки принять равной ± 2 мм.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта жёсткости пружины;
- 3) укажите результаты измерений веса грузов и удлинения пружины с учётом погрешности измерений;
- 4) запишите числовое значение жёсткости пружины.

18. Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции из левого столбца подберите соответствующую позицию из правого столбца.

**НАУЧНЫЕ
ОТКРЫТИЯ**

- А) Открытие естественной радиоактивности
Б) Открытие новых элементов
в процессе радиоактивного распада урана

**ИМЕНА
УЧЁНЫХ**

- 1) М. Кюри
2) А. Беккерель
3) Й. Фраунгофер
4) В. Рентген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19-21.

Сейсмические волны

Сейсмические волны — это механические волны, возникающие при землетрясении или крупном взрыве. Эти волны распространяются в Земле и могут быть зарегистрированы при помощи специальных приборов — сейсмографов.

Действие сейсмографа основано на том принципе, что свободно подвешенный маятник при землетрясении остаётся практически неподвижным. Маятник подвешен к стойке, прочно закреплённой в грунте, и соединён с пером, чертящим непрерывную линию на бумажной ленте равномерно вращающегося барабана. При колебаниях почвы стойка с барабаном также приходит в колебательное движение, и на бумаге появляется график волнового движения.

Существует несколько типов сейсмических волн, из них для изучения внутреннего строения Земли наибольший интерес представляют два вида — продольные (или волны сжатия) и поперечные. В отличие от продольных волн поперечные волны не распространяются внутри жидкостей и газов.

Волны имеют разную скорость распространения: распространяясь из очага землетрясения, первыми на сейсмическую станцию приходят продольные волны, а спустя некоторое время — поперечные. Зная скорость распространения сейсмических волн в земной коре и время запаздывания поперечной волны, можно определить расстояние до центра землетрясения.

Сейсмические волны используются для исследования глубоких слоёв Земли. Когда сейсмические волны проходят через среду, плотность и состав которой изменяются, то скорости волн также меняются, что проявляется в преломлении волн. Характер преломления сейсмических волн позволяет исследовать плотность и внутреннее строение Земли.

19. В какой среде может распространяться продольная сейсмическая волна?

- 1) только в твёрдом теле
2) только в жидкости
3) только в газе
4) в твёрдом теле, жидкости и газе

Ответ:

