

**Государственная (итоговая) аттестация
по ФИЗИКЕ**

Вариант № 1105

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 25 заданий.

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

Часть 2 включает 3 задания с кратким ответом (19–21). Ответы на задания частей 1 и 2 укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1. 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.

Для исправления ответов к заданиям частей 1 и 2 используйте поля бланка № 1 в области «Замена ошибочных ответов».

Часть 3 содержит 4 задания (22–25), на которые следует дать развернутый ответ. Ответы на задания части 3 записываются на бланке № 2. Задание 22 – 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 можно вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно большее количество баллов.

Желаем успеха!

Используется с бланками ответов

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		

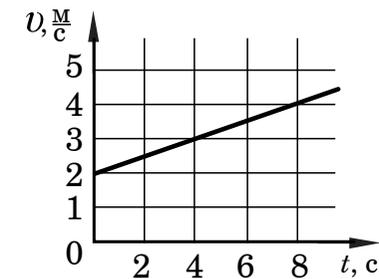
Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20°C)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

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

Часть 1

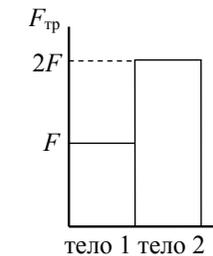
При выполнении заданий этой части (1–18) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 справа от номера выполняемого вами задания поставьте знак «x» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

- 1 Используя график зависимости скорости движения тела от времени, определите скорость тела в конце 12-й секунды. Считать, что характер движения тела не изменяется.



- 1) $4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 2) $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 3) $6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 4) $8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

- 2 Учащийся выполнял эксперимент по измерению силы трения, действующей на два тела, движущихся по горизонтальным поверхностям. Масса первого тела m_1 , масса второго тела $m_2 = 2m_1$. Он получил результаты, представленные на рисунке в виде диаграммы. Какой вывод можно сделать из анализа диаграммы?



- 1) коэффициент трения $\mu_2 = 2\mu_1$
 2) сила нормального давления $N_1 = 2N_2$
 3) сила нормального давления $N_1 = N_2$
 4) коэффициент трения $\mu_1 = \mu_2$

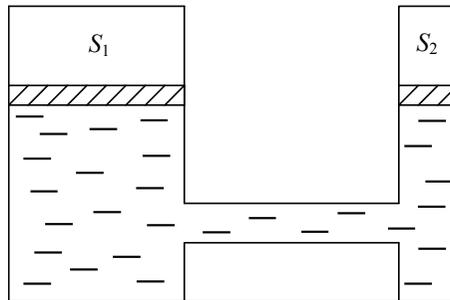
3 Камень брошен вертикально вверх с поверхности земли. В момент броска его кинетическая энергия была равна 40 Дж. Какую потенциальную энергию относительно поверхности земли будет иметь камень в верхней точке траектории полёта? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 0 2) 20 Дж 3) 40 Дж 4) 80 Дж

4 Радиус движения тела по окружности уменьшили в 2 раза, его линейную скорость тоже уменьшили в 2 раза. Как изменилось центростремительное ускорение тела?

- 1) увеличилось в 2 раза
2) увеличилось в 4 раза
3) уменьшилось в 2 раза
4) не изменилось

5 На рисунке изображён гидравлический пресс. Площадь малого поршня S_2 в 9 раз меньше площади большого поршня S_1 . Как соотносятся силы, действующие на большой (F_1) и на малый (F_2) поршни со стороны жидкости?



- 1) $F_2 = 9F_1$ 2) $F_1 = 3F_2$ 3) $F_1 = F_2$ 4) $F_1 = 9F_2$

6 Чему равна работа силы тяги, действующей на вагон, если, начав двигаться из состояния покоя равноускоренно с ускорением $1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, вагон массой 10 т прошел путь 200 м? Трение пренебречь.

- 1) 2 кДж 2) 10 кДж 3) 2000 кДж 4) 20000 кДж

7 В вакууме теплопередача может осуществляться путем

- 1) только излучения
2) только теплопроводности
3) только конвекции
4) излучения и теплопроводности

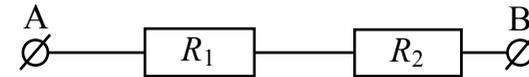
8 Какое минимальное количество теплоты необходимо для превращения в воду 500 г льда, взятого при температуре -10°C ? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

- 1) 10500 кДж 2) 175500 Дж 3) 165000 Дж 4) 10500 Дж

9 Два точечных заряда будут отталкиваться друг от друга, если заряды

- 1) различны по знаку и любые по модулю
2) различны по знаку, но обязательно одинаковы по модулю
3) одинаковы по знаку и любые по модулю
4) одинаковы по знаку и обязательно одинаковы по модулю

10 На рисунке изображена схема участка электрической цепи АВ. В эту цепь последовательно включены два резистора сопротивлением R_1 и R_2 . Напряжения на резисторах соответственно равны U_1 и U_2 .



По какой из формул можно определить напряжение U на участке АВ?

- 1) $U = U_1 - U_2$ 2) $U = \frac{U_1 U_2}{U_1 + U_2}$ 3) $U = U_1 + U_2$ 4) $U = U_1 = U_2$

11 Внутри катушки, соединенной с гальванометром, находится малая катушка, подключенная к источнику постоянного тока. В каком(-их) случае(-ях) гальванометр зафиксирует индукционный ток?

- А. Малая катушка покоится относительно большой.
Б. В малой катушке выключают электрический ток.

- 1) только в случае А
2) только в случае Б
3) в обоих случаях
4) ни в одном из них

12 Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим лучом и отраженным лучом равен 150° . Угол между отраженным лучом и зеркалом равен

- 1) 115° 2) 75° 3) 30° 4) 15°

13 Электрическая плитка при силе тока 6 А за 120 с потребляет 108 кДж энергии. Чему равно сопротивление спирали плитки?

- 1) 150 Ом 2) 25 Ом 3) 9 Ом 4) 0,025 Ом

14 Ниже приведены уравнения двух ядерных реакций. Какая из них является реакцией β^- -распада?

- А. ${}_{92}^{239}\text{U} \rightarrow {}_{93}^{239}\text{Np} + {}_{-1}^0\text{e}$
 Б. ${}_{4}^7\text{Be} \rightarrow {}_{2}^3\text{He} + {}_{2}^4\text{He}$

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

15 В таблице приведены результаты экспериментальных измерений площади поперечного сечения S , длины L и электрического сопротивления R для трёх 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 проведённых измерений можно утверждать, что электрическое сопротивление проводника

- увеличивается при увеличении его длины
- зависит от его материала
- не зависит от его материала
- уменьшается при увеличении площади его поперечного сечения

Прочитайте текст и выполните задания 16–18.

Подъёмная сила крыла самолета

Одним из важнейших законов в разделе физики, изучающем движение потоков жидкости или газа, является закон Бернулли: давление в жидкости, текущей по горизонтальной трубе переменного сечения, больше в тех сечениях потока, в которых скорость ее движения меньше, и наоборот, давление меньше в тех сечениях, в которых скорость больше. Так, в самой узкой части трубы скорость движения жидкости будет максимальной, а давление – минимальным.

Используется с бланками ответов

Закон Бернулли позволяет объяснить возникновение подъёмной силы – силы, поднимающей самолёт в воздух. Рассмотрим крыло движущегося самолёта. Сначала предположим, что крыло симметричного профиля установлено строго горизонтально (рис. 1а). Тогда набегающие на него струйки воздуха будут огибать его совершенно одинаково и давление воздуха под и над крылом будет тоже одинаковым.

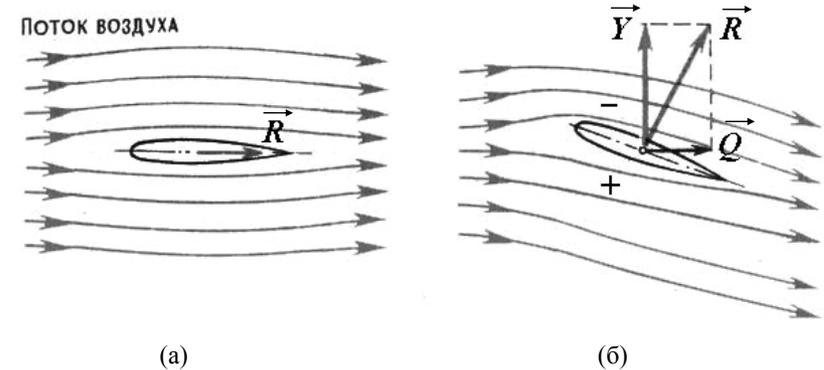


Рис.1 Подъёмная сила крыла

Теперь установим крыло под углом к потоку (этот угол называется углом атаки). Скорость движения воздушного потока над верхней поверхностью крыла становится больше скорости под нижней поверхностью, причем разница в скоростях потоков зависит от угла атаки. Для дополнительного увеличения разницы в скорости воздушного потока верхнюю поверхность крыла делают более выпуклой, чем нижнюю. Соответственно, давление воздуха на верхнюю поверхность крыла будет меньше, чем давление на нижнюю поверхность. Из-за разницы давлений возникает аэродинамическая сила \vec{R} , направленная под углом к набегающему потоку (см. рис. 1б). Вертикальная составляющая силы \vec{R} называется подъёмной силой крыла самолёта \vec{Y} . Чем больше скорость набегающего потока, тем больше аэродинамическая сила.

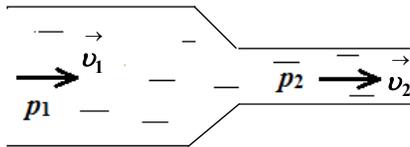
16 Подъёмная сила крыла самолета возникает благодаря тому, что

- давление над верхней частью крыла повышается по сравнению с давлением под нижней частью крыла
- давление в носовой части крыла повышается по сравнению с давлением в задней части крыла
- давление в носовой части крыла понижается по сравнению с давлением в задней части крыла
- давление над верхней частью крыла понижается по сравнению с давлением под нижней частью крыла

17) Аэродинамическая сила зависит

- 1) только от угла атаки
- 2) только от формы профиля крыла
- 3) только от скорости набегающего потока
- 4) от скорости набегающего потока, от формы профиля крыла и от угла атаки

18) На рисунке представлено движение несжимаемой жидкости по трубе переменного сечения.



Сравните скорости и давления жидкости в двух сечениях трубы.

- 1) $v_1 < v_2; p_1 > p_2$
- 2) $v_1 > v_2; p_1 > p_2$
- 3) $v_1 < v_2; p_1 < p_2$
- 4) $v_1 > v_2; p_1 < p_2$

Часть 2

Ответом к заданиям 19–21 является последовательность цифр, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. 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 приведёнными образцами. Цифры в ответах к заданиям 19–20 могут повторяться.

19) Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ
А) физическая величина	1) молекула
Б) единица физической величины	2) плавление
В) прибор для измерения физической величины	3) объем
	4) миллиметр
	5) динамометр

Ответ:

А	Б	В

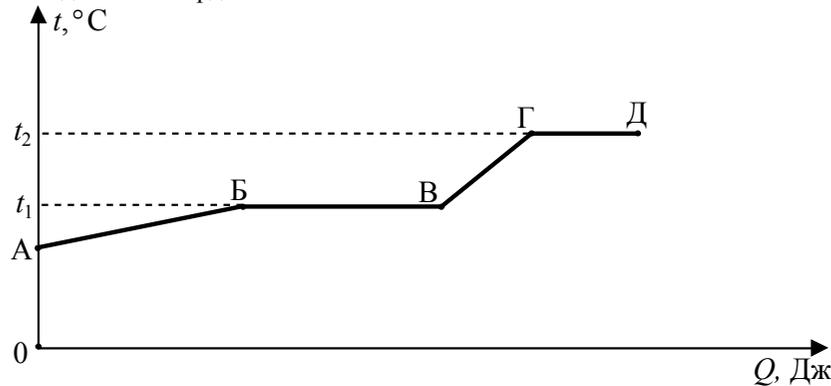
20) Установите соответствие между техническими устройствами (приборами) и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА	ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ
А) U-образный манометр	1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости
Б) высотомер	2) условие равновесия рычага
В) пружинный динамометр	3) зависимость силы упругости от степени деформации тела
	4) объёмное расширение жидкостей при нагревании
	5) изменение атмосферного давления при поднятии в горы

Ответ:

А	Б	В

- 21 На рисунке представлен график зависимости температуры некоторого вещества от полученного количества теплоты. Первоначально вещество находилось в твердом состоянии.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Удельная теплоёмкость вещества в твердом состоянии меньше удельной теплоемкости вещества в жидком состоянии.
- 2) Температура плавления вещества равна t_1 .
- 3) В точке Б вещество находится в жидком состоянии.
- 4) В процессе перехода из состояния Б в состояние В внутренняя энергия вещества не изменяется.
- 5) Участок графика ГД соответствует процессу кипения вещества.

Ответ:

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для ответа на задания части 3 (задания 22–25) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания, а затем развёрнутый ответ к нему.

- 22 Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и один груз, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней один груз. Для измерения веса груза воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

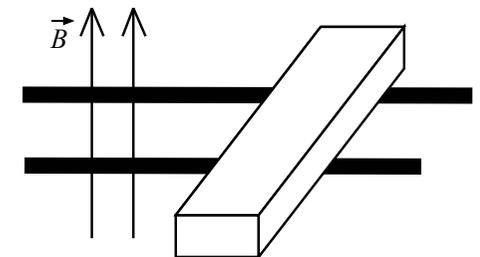
- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта жёсткости пружины;
- 3) укажите результаты измерения веса груза и удлинения пружины;
- 4) запишите числовое значение жёсткости пружины.

Задание 23 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

- 23 Может ли в безоблачную погоду возникнуть эхо в степи? Ответ поясните.

Для заданий 24–25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 24 В вертикальном однородном магнитном поле на горизонтальных проводящих рельсах перпендикулярно им расположен стальной брусок (см. рис.). Чтобы брусок сдвинуть с места, по нему необходимо пропустить ток в 40 А. Чему равен модуль вектора магнитной индукции? Расстояние между рельсами 15 см, масса бруска 300 г, коэффициент трения скольжения между бруском и рельсами 0,2.



- 25 Полезная мощность двигателя автомобиля составляет 46 кВт. Каков КПД двигателя, если при средней скорости $100 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ он потребляет 10 кг бензина на 100 км пути?