

Государственная (итоговая) аттестация по ФИЗИКЕ

Вариант № 1203

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. При выполнении задания части 1 обведите кружком номер выбранного ответа в экзаменационной работе. Если Вы обвели не тот номер, то зачеркните этот обведённый номер крестиком, а затем обведите номер правильного ответа.

Часть 2 включает 3 задания с кратким ответом (19–21). При выполнении заданий части 2 ответ записывается в экзаменационной работе в отведённом для этого месте. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Часть 3 содержит 4 задания (22–25), на которые следует дать развёрнутый ответ. Ответы на задания части 3 записываются на отдельном листе. Задание 22 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценке работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее 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	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

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

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

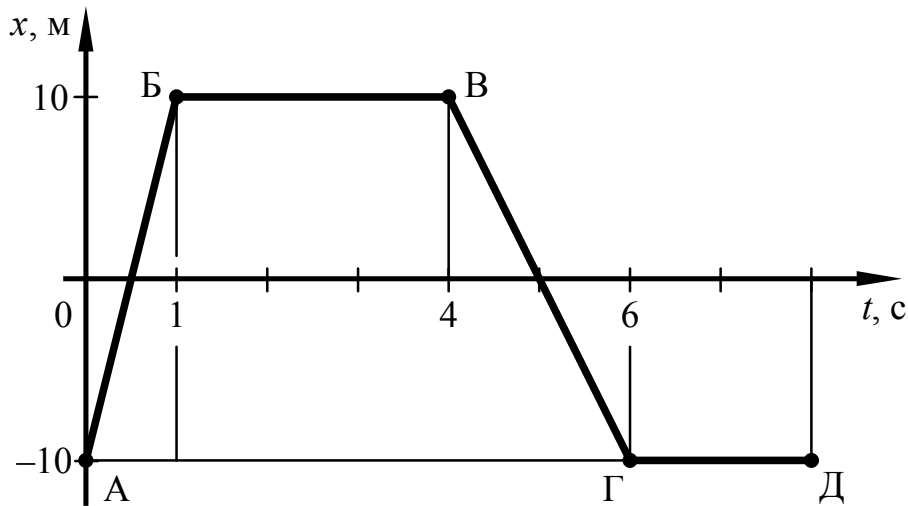
Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °C)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

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

Часть 1

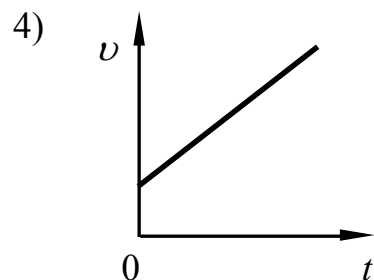
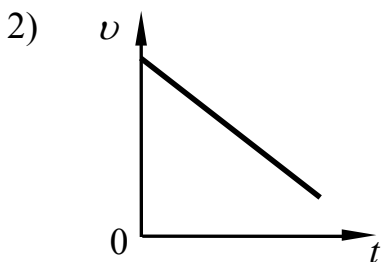
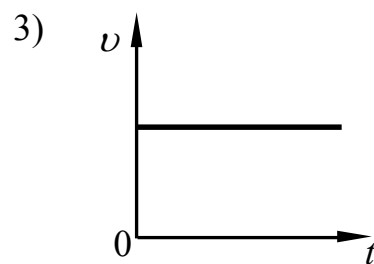
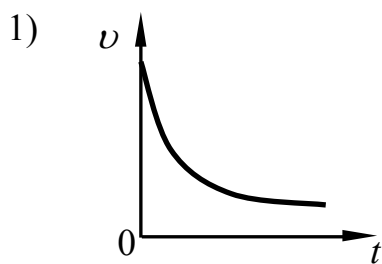
К каждому из заданий 1–18 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

- 1** На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox . Модуль перемещения тела за время от 0 до 8 с равен



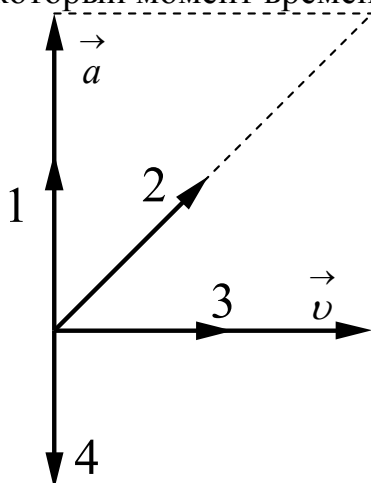
- 1) 0 2) 20 м 3) 10 м 4) 40 м

- 2** В инерциальной системе отсчёта сумма сил, действующих на прямолинейно движущееся тело, равна нулю. Какой график зависимости модуля скорости от времени соответствует этому движению?



3

На рисунке изображены вектор скорости $\vec{v}$ и вектор ускорения $\vec{a}$ движущегося тела в некоторый момент времени.



Вектор импульса тела в этот момент времени сонаправлен вектору

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

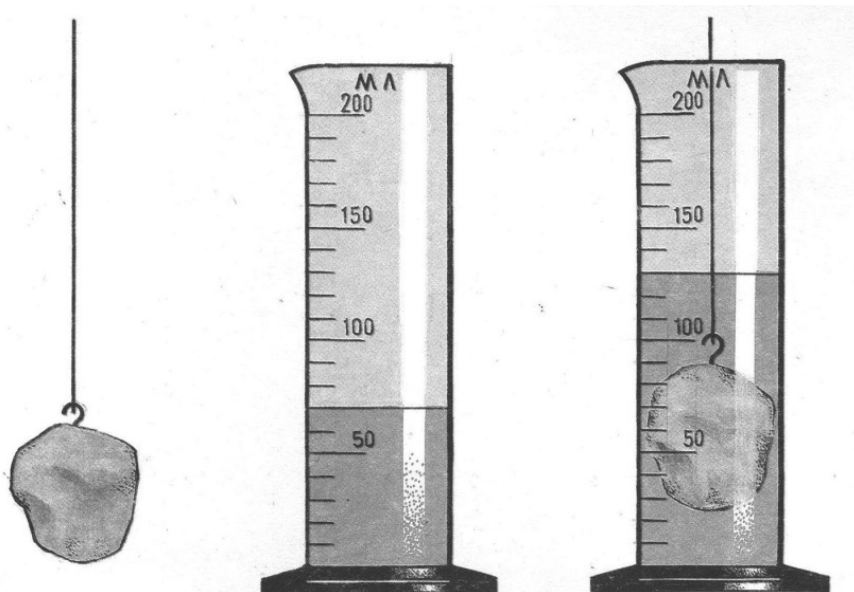
4

Промежуток времени, за который тело, равномерно движущееся по окружности, совершает один полный оборот, называется

- 1) частотой обращения
2) периодом обращения
3) центростремительным ускорением
4) угловой скоростью

5

Объём сплошного тела из мрамора измерили с помощью мензурки (см. рисунок).



Масса тела равна

- 1) 60 г 2) 162 г 3) 351 г 4) 189 г

6

Тело массой 2 кг брошено вертикально вниз с начальной скоростью $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Чему будет равна кинетическая энергия тела через 2 с после начала падения, если сопротивлением движению можно пренебречь?

- 1) 400 Дж 2) 250 Дж 3) 25 Дж 4) 625 Дж

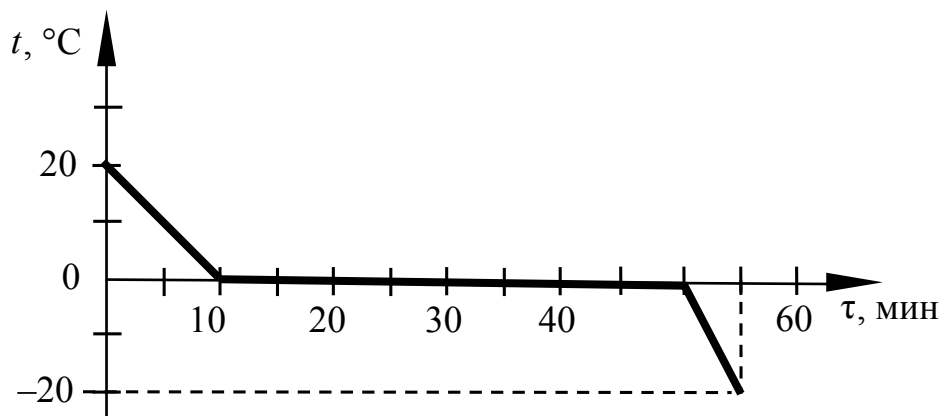
7

Какой снег – грязный или чистый – тает быстрее в солнечную погоду и почему?

- 1) Грязный снег, так как он поглощает солнечные лучи в большей степени.
2) Чистый снег, так как он отражает солнечные лучи сильнее, чем грязный.
3) Грязный снег, так как он отражает солнечные лучи сильнее, чем чистый.
4) Чистый снег, так как он поглощает солнечные лучи в большей степени.

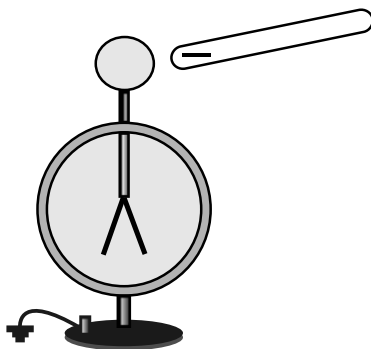
8

Зависимость температуры 1 л воды от времени при непрерывном охлаждении представлена на графике. На сколько больше энергии выделилось при охлаждении воды, чем при охлаждении льда?

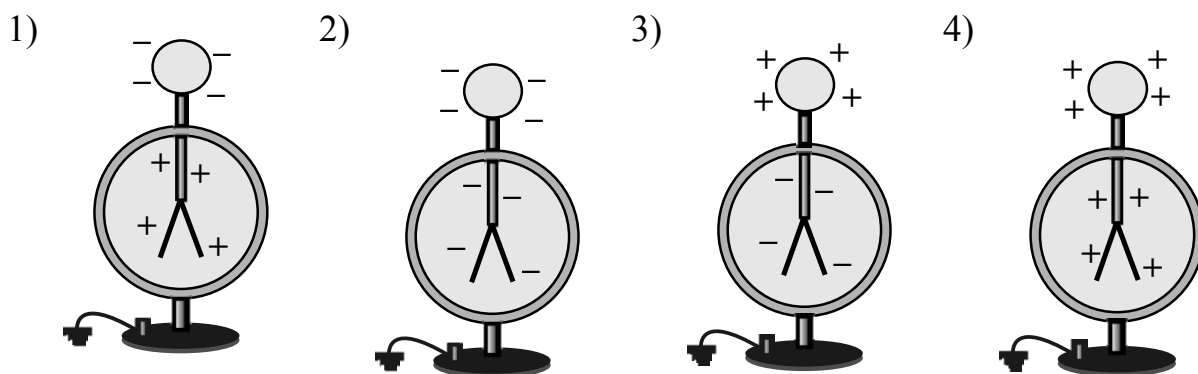


- 1) 372 кДж 2) 246 кДж 3) 414 кДж 4) 42 кДж

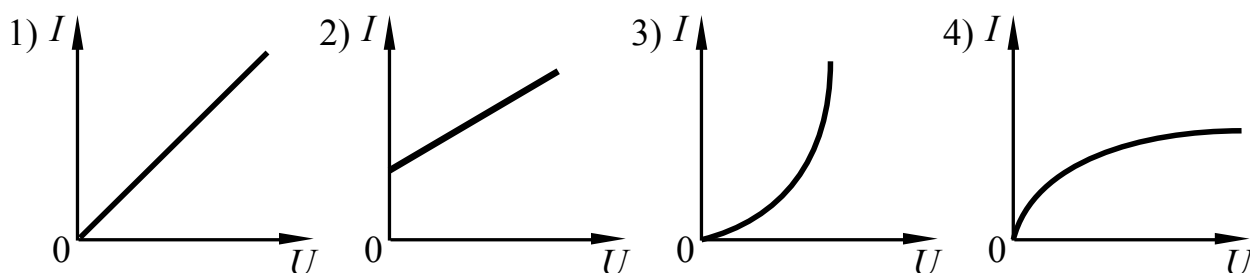
- 9 Отрицательно заряженную эбонитовую палочку поднесли, не касаясь, к шару незаряженного электроскопа. В результате листочки электроскопа разошлись на некоторый угол (см. рисунок).



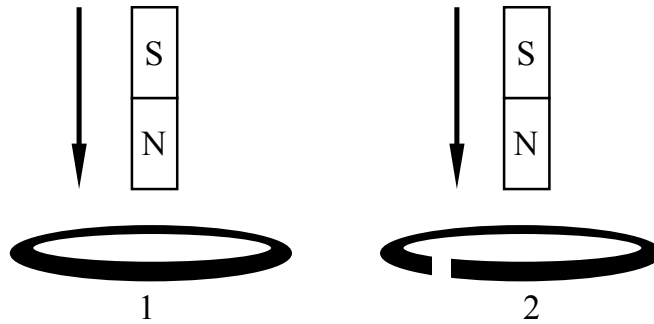
Распределение заряда в электроскопе при поднесении палочки правильно показано на рисунке



- 10 На рисунке изображены графики зависимости силы тока I от напряжения U при постоянной температуре, полученные для различных участков цепи. Какой из этих графиков соответствует участку цепи, содержащему металлический проводник?



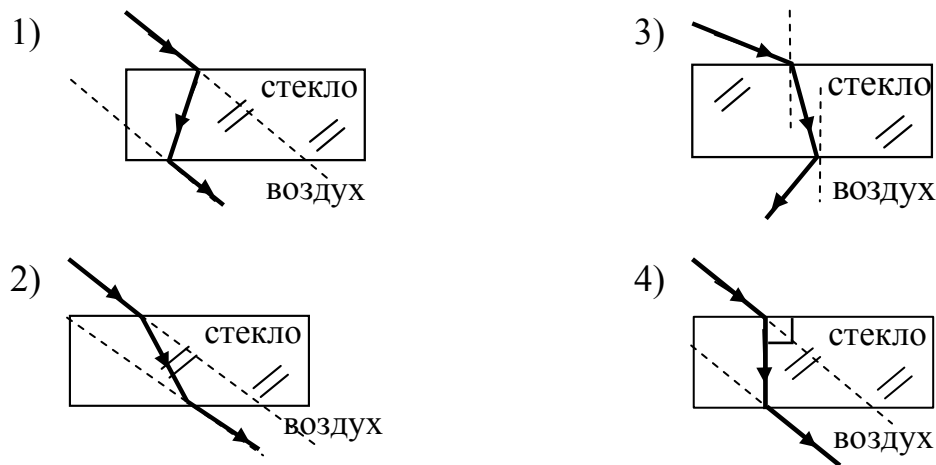
- 11** В первом случае магнит вносят в стальное сплошное кольцо, а во втором случае в медное кольцо с разрезом (см. рисунок).



Индукционный ток

- 1) возникает в обоих кольцах
- 2) возникает только в медном кольце
- 3) не возникает ни в одном из колец
- 4) возникает только в стальном кольце

- 12** На каком рисунке правильно изображён ход луча через плоскопараллельную стеклянную пластину, находящуюся в воздухе?



- 13** Чему равна сила тока, проходящего по железному проводнику длиной 6 м и площадью поперечного сечения $0,05 \text{ мм}^2$ при напряжении на концах проводника 12 В?

- 1) 4 А
- 2) 0,25 А
- 3) 1 А
- 4) 2 А

- 14** Используя фрагмент Периодической системы химических элементов, представленный на рисунке, определите, какое ядро образуется в результате β^- -распада ядра плутония-245.

Th 90 Торий 232,05	Pa 91 Протактиний [231]	U 92 Уран 238,07	Np 93 Нептуний [237]	Pu 94 Плутоний [242]	Am 95 Америций [243]	Cm 96 Кюрий [247]
---------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------

- 1) ядро америция-244
- 2) ядро нептуния-245
- 3) ядро нептуния-244
- 4) ядро америция-245

- 15** На уроке физики учитель продемонстрировал следующие опыты.

А. На электроплитке в одинаковых кружках поочередно нагревали 0,5 л воды и 0,5 л масла. Для нагревания воды на 20 °С потребовалось 60 с, а для нагревания масла на 20 °С – 40 с.

Б. На электроплитке в одинаковых кружках поочередно нагревали 100 г воды и 100 г спирта, взятых при комнатной температуре. Чтобы довести воду до кипения потребовалось 50 с, а чтобы довести до кипения спирт – 20 с.

Какой(-ие) из опытов позволяет(-ют) проверить гипотезу о том, что количество теплоты, необходимое для нагревания тела, зависит от массы и (или) вещества тела?

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

Прочитайте текст и выполните задания 16–18.**Человеческие голоса**

Воспринимаемые человеческим ухом звуки располагаются в среднем в диапазоне от 20 до 20 000 Гц, а речевые частоты – приблизительно в диапазоне от 125 до 8000 Гц.

Высота голоса зависит от частоты колебаний голосовых связок: чем чаще колеблются голосовые связки, тем выше голос.

Певческие голоса по свойственной им высоте делятся на различные виды. В порядке возрастания высоты мужские голоса делятся на бас, баритон, тенор; женские – на контральто, меццо-сопрано, сопрано, колоратурное сопрано. Звуки самого низкого мужского голоса (баса) имеют частоту от 60 до 350 Гц, а самого высокого мужского голоса (тенора) – от 120 до 500 Гц.

Музыканты располагают звуки по октавам. Октава – это такой частотный интервал, который соответствует увеличению частоты звуковых колебаний ровно в 2 раза. Так, например, если мы возьмем частоту колебаний 100 Гц и увеличим её на октаву, то получим 200 Гц. Если теперь частоту этого звука увеличим ещё на октаву, то получим уже 400 Гц, ещё на октаву – 800 Гц и т. д.

В зависимости от амплитуды колебаний воздушного давления изменяется воздействие на барабанную перепонку и, соответственно, воспринимаемая громкость звука. При изучении восприятия звуков пользуются двумя основными понятиями, связанными с величиной звукового давления: порогом слышимости (критическое значение звукового давления, при котором звук еле слышен) и порогом болевого ощущения (звуковое давление, при котором возникает ощущение боли). Чувствительность уха к разным частотам различна: например, порог слышимости тона 50 Гц выше порога слышимости тона 1000 Гц.

Простые колебательные движения, свойства которых можно было бы описать конкретными значениями частоты и уровня воздушного давления, встречаются крайне редко. В природе вообще и в речи особенно чаще всего мы встречаемся со сложными звуками, которые являются результатом сложения нескольких простых колебательных движений. Колебания голосовых связок также представляют собой сложные колебательные процессы, где основная, самая низкая, частота характеризуется самой большой интенсивностью и определяет основной тон; колебания более высоких частот определяют обертоны (гармоники) основного тона. Интенсивность гармоник тем меньше, чем выше их частота.

16

Самым высоким женским голосом является

- 1) контральто
- 2) колоратурное сопрано
- 3) сопрано
- 4) меццо-сопрано

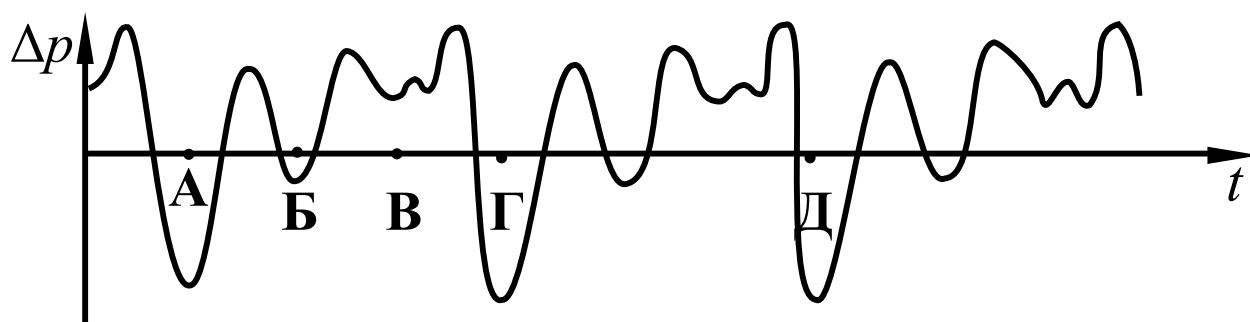
17 Какое(-ие) из утверждений верно(-ы)?

А. Голосовые связки певца, имеющего диапазон голоса в две октавы, могут изменять частоту своих колебаний в 4 раза.

Б. Звук с частотой 16 000 Гц относится к речевым частотам.

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

18 На рисунке представлен график зависимости изменения давления воздуха от времени при издании звука (тона) флейтой.



Периоду колебаний основного тона звука соответствует интервал времени, заключённый между точками

- 1) А и Б
- 2) А и Г
- 3) А и В
- 4) А и Д

Часть 2

При выполнении заданий с кратким ответом (задания 19–21) необходимо записать ответ в указанном в тексте задания месте.

Ответом к каждому из заданий 19–21 будет некоторая последовательность цифр. Впишите в таблицу внизу задания цифры – номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке. Цифры в ответах к заданиям 19–20 могут повторяться.

- 19** Установите соответствие между физическими величинами и приборами, с помощью которых эти величины измеряются. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) атмосферное давление
Б) сила
В) время

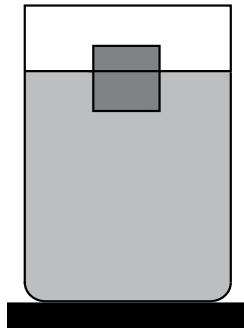
ПРИБОРЫ

- 1) манометр
2) барометр
3) спидометр
4) секундомер
5) динамометр

Ответ:

А	Б	В

- 20** Деревянный кубик опускают в сосуд, частично заполненный водой, так что кубик плавает при частичном погружении.



Как при этом изменились сила тяжести, действующая на кубик, а также давление и сила давления воды на дно сосуда?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

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

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) сила тяжести
Б) давление воды
В) сила давления воды

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

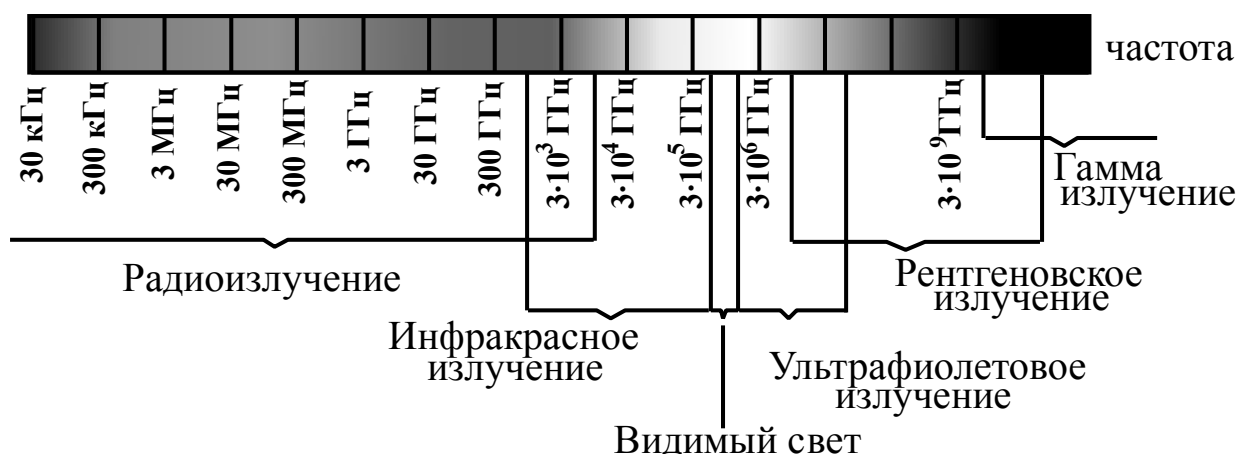
- 1) увеличилась
2) уменьшилась
3) не изменилась

Ответ:

А	Б	В

21

На рисунке представлена шкала электромагнитных волн.



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

- 1) Наибольшую скорость распространения в вакууме имеют гамма-лучи.
- 2) Длины волн видимого света составляют десятые доли микрометра.
- 3) Рентгеновские лучи имеют бóльшую длину волны по сравнению с ультрафиолетовыми лучами.
- 4) Электромагнитные волны частотой 3000 кГц принадлежат только радиоизлучению.
- 5) Электромагнитные волны частотой 10^5 ГГц могут принадлежать как инфракрасному излучению, так и видимому свету.

Ответ:

--	--

Часть 3

Для ответа на задания части 3 (задания 22–25) используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него.

22

Используя штатив с муфтой и лапкой, груз с прикреплённой к нему нитью, метровую линейку и секундомер, соберите экспериментальную установку для исследования свободных колебаний нитяного маятника. Определите время для 30 полных колебаний и посчитайте частоту колебаний для случая, когда длина нити равна 50 см.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта частоты колебаний;
- 3) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний;
- 4) запишите численное значение частоты колебаний маятника.

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

Рыбаки в лодке перевозят чугунную трубу. Как изменится осадка лодки, если трубу не погрузить в лодку, а привязать снизу под днищем? (Осадка – глубина погружения лодки в воду). 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

Шар массой 5 кг, движущийся с некоторой скоростью, соударяется с неподвижным шаром, после чего шары движутся вместе. Определите массу второго шара, если при ударе потеряно 50% кинетической энергии.

25

Подъёмный кран равноускоренно поднимает груз массой 1140 кг из состояния покоя на высоту 10 м. Электродвигатель крана питается от сети напряжением 380 В и в конце подъёма имеет КПД, равный 60%. Сила тока в обмотке электродвигателя 102 А. Определите время подъёма груза.