

**Экзаменационная работа**

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

**Вариант №922**

Район \_\_\_\_\_

Город (населенный пункт) \_\_\_\_\_

Школа \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

**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 (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 обведенный номер крестом, а затем обведите номер правильного ответа.

Часть 2 включает 4 задания с кратким ответом (19 – 22). Для заданий части 2 ответ записывается в экзаменационной работе в отведенном для этого месте. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Часть 3 содержит 4 задания (23 – 26), на которые следует дать развернутый ответ. Ответы на задания части 3 записываются на отдельном листе или бланке. Задание 23 – 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 можно 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 (модуль заряда электрона)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

**Удельная теплоемкость,  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$**

воды	4200
спирта	2400
железа	640
льда	2100
меди	380
свинца	130
стали	460

**Удельная теплота,  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$**

парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6$
плавления льда	$3,3 \cdot 10^5$
плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4$
сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7$

**Плотность,  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$**

бензин	700	древесина (сосна)	400
вода	1000	кремний	2400
вода морская	1030	медь	8900
керосин	800	мрамор	2700
масло машинное	900	олово	7300
молоко цельное	1030	парафин	900
ртуть	13600	свинец	11300
спирт	800	сталь	7800
алюминий	2700	стекло	2500
бетон	2300	хром	7200

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

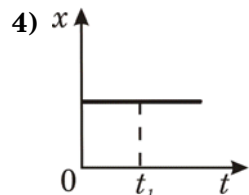
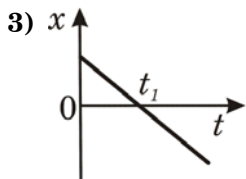
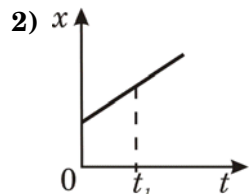
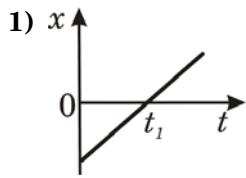
алюминий	0,028
железо	0,10
медь	0,017
никелин (сплав)	0,42
нихром (сплав)	1,1
серебро	0,016
сталь	0,12
фехраль (сплав)	1,2

**Нормальные условия:** давление  $10^5 \text{ Па}$ , температура  $0^\circ\text{С}$

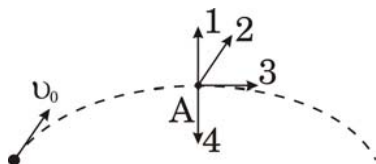
Часть 1

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

1 На рисунках представлены графики зависимости координаты от времени для четырех тел, движущихся вдоль оси  $Ox$ . У какого из тел в момент времени  $t_1$  скорость движения равна нулю?



2 Мяч брошен под углом к горизонту (см. рисунок). Если сопротивление воздуха пренебрежимо мало, то равнодействующая сил, действующих на мяч в точке А, сонаправлена вектору

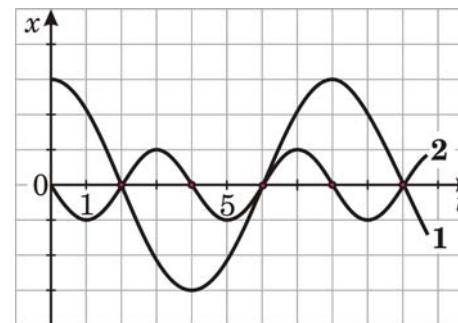


- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

3 Два шара, массы которых равны  $m$  и  $3m$ , движутся по одной прямой навстречу друг другу со скоростями, модули которых равны  $2v$  и  $v$  соответственно. Полный импульс системы шаров равен по модулю

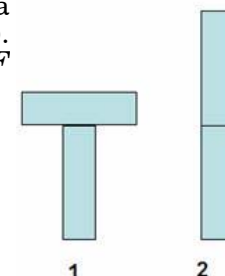
- 1)  $mv$                       2)  $2mv$                       3)  $3mv$                       4)  $5mv$

4 На рисунке даны графики зависимости смещения от времени при колебаниях двух маятников. Сравните периоды колебаний маятников  $T_1$  и  $T_2$ .



- 1)  $T_1 = 2T_2$     2)  $2T_1 = T_2$     3)  $T_1 = 3T_2$     4)  $3T_1 = T_2$

5 Два одинаковых бруска поставлены друг на друга разными способами (см. рисунок). Сравните давления  $p$  и силы давления  $F$  брусков на стол.



- 1)  $p_1 = p_2; F_1 < F_2$   
 2)  $p_1 = p_2; F_1 = F_2$   
 3)  $p_1 > p_2; F_1 < F_2$   
 4)  $p_1 > p_2; F_1 = F_2$

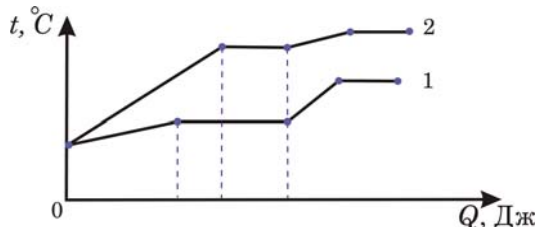
6 Верхняя граница частоты звуковых колебаний, воспринимаемых ухом человека, составляет для детей 22 кГц, для пожилых людей – 10 кГц. Звук с длиной волны 4 см при скорости распространения  $340 \frac{M}{c}$

- 1) услышит только пожилой человек  
 2) услышит только ребенок  
 3) не услышит ни ребенок, ни пожилой человек  
 4) услышит и ребенок, и пожилой человек

7 При нагревании столбика спирта в термометре

- 1) увеличивается объем молекул спирта
- 2) уменьшается объем молекул спирта
- 3) увеличивается среднее расстояние между молекулами спирта
- 4) уменьшается среднее расстояние между молекулами спирта

8 На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для образцов равной массы из двух разных веществ. Первоначально каждое из веществ находилось в твердом состоянии. Сравните значения температуры плавления  $t$  и удельной теплоты плавления  $\lambda$  для этих веществ.



- 1)  $t_1 < t_2; \lambda_1 > \lambda_2$
- 2)  $t_1 > t_2; \lambda_1 > \lambda_2$
- 3)  $t_1 > t_2; \lambda_1 < \lambda_2$
- 4)  $t_1 < t_2; \lambda_1 < \lambda_2$

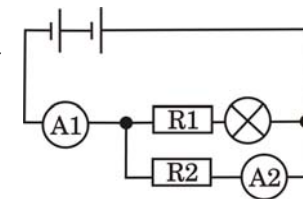
9 Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющий заряд  $+q$ , приводят поочередно в соприкосновение с двумя такими же изолированными незаряженными шариками 2 и 3, расположенными на изолирующих подставках.



Какой заряд в результате приобретет шарик 2?

- 1) 0
- 2)  $\frac{q}{2}$
- 3)  $\frac{q}{4}$
- 4)  $\frac{q}{3}$

10 В электрической цепи (см. рисунок) амперметр А1 показывает силу тока 1,5 А, амперметр А2 – силу тока 0,5 А. Сила тока, протекающего через лампу, равна



- 1) 2 А
- 2) 1,5 А
- 3) 1 А
- 4) 0,5 А

11 Две одинаковые катушки замкнуты на гальванометры. Из катушки А вынимают полосовой магнит, а катушку Б надевают на такой же магнит. В какой катушке гальванометр зафиксирует индукционный ток?

- 1) только в катушке Б
- 2) только в катушке А
- 3) в обеих катушках
- 4) ни в одной из катушек

12 Пользуясь шкалой электромагнитных волн, определите, к какому виду излучения относятся электромагнитные волны с длиной волны  $10^{-8}$  м.



- 1) только к рентгеновскому излучению
- 2) к радиоизлучению и инфракрасному излучению
- 3) к ультрафиолетовому и рентгеновскому излучению
- 4) только к радиоизлучению

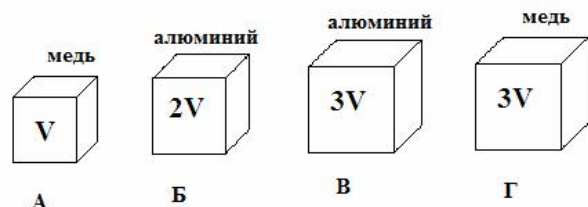
**13** Алюминиевая, железная и нихромовая проволоки, имеющие одинаковые размеры, соединены последовательно и подключены к источнику тока. На какой из проволок при прохождении электрического тока будет выделяться наибольшее количество теплоты за одно и то же время?

- 1) на алюминиевой
- 2) проволоки будут выделять одинаковое количество теплоты
- 3) на нихромовой
- 4) на железной

**14** При  $\alpha$ -распаде ядра его зарядовое число

- 1) уменьшается на 4 единицы
- 2) увеличивается на 2 единицы
- 3) увеличивается на 4 единицы
- 4) уменьшается на 2 единицы

**15** Необходимо экспериментально проверить, зависит ли выталкивающая сила от объема погружаемого в воду тела. Какие из указанных пар тел можно использовать для такой проверки?



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

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

### Наночастицы

Современные исследования показывают, что вещество может иметь совершенно новые свойства, если взять очень маленькую частицу этого вещества. Частицы размерами от 1 до 1000 нанометров обычно называют наночастицами. В наном мире изменяются многие механические, термодинамические, электрические, оптические характеристики вещества.

Например, при уменьшении размеров частицы температура её плавления становится гораздо ниже, чем у образцов обычного размера. На рисунке 1 представлена зависимость температуры плавления наночастиц алюминия  $T_m$  от их радиуса  $R$  в ангстремах ( $1\text{Å} = 10^{-10}\text{ м}$ ).

Причиной понижения температуры плавления у наночастиц является то, что атомы на поверхности всех кристаллов находятся в особых условиях, а доля таких «поверхностных» атомов у наночастиц становится очень большой.

На атомы внутри кристаллической решетки действуют силы со стороны всех окружающих атомов. Эти силы заставляют их находиться в узлах кристаллической решетки. На атомы, расположенные на поверхности кристаллов, действуют силы только со стороны кристалла. В результате на поверхности кристаллов легче разрушается кристаллическая структура и образуется плёнка жидкости. Кстати, кристаллы льда не являются исключением. Поэтому лёд и скользкий.

Толщина жидкой плёнки на поверхности кристалла растёт с повышением температуры, так как более высокая энергия теплового движения молекул вырывает из кристаллической решетки больше поверхностных слоёв. Теоретические оценки и эксперименты показывают, что как только толщина жидкой плёнки на поверхности кристалла начинает превышать 1/10 размеров кристалла, кристаллическая решётка разрушается и частица становится жидкой.

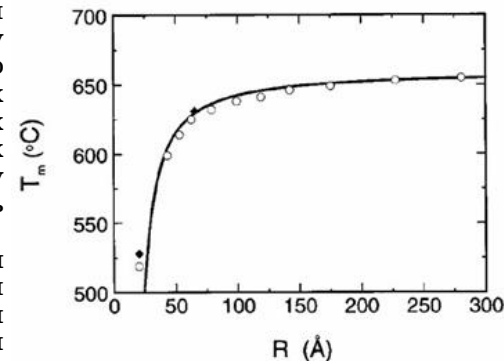


Рисунок 1

**16** Согласно рисунку у частиц алюминия радиусом  $50\text{ Å}$ , по сравнению с образцами обычного размера, температура плавления

- 1) повышается примерно на  $50^\circ\text{C}$
- 2) повышается примерно на  $100^\circ\text{C}$
- 3) понижается примерно на  $100^\circ\text{C}$
- 4) понижается примерно на  $50^\circ\text{C}$

**17** Кристаллы обычного льда на ощупь скользкие. Это объясняется

- 1) образованием плёнки жидкости на поверхности кристалла
- 2) малыми размерами кристаллов льда
- 3) отсутствием сил трения на поверхности льда
- 4) наличием примесей в структуре кристаллов

**18** Размеры современных элементов электронных микросхем находятся в нанодиапазоне. Из-за «легкоплавкости» нанобъектов допустимый температурный режим работы современных и будущих микросхем

- 1) расширяется в область высоких температур
- 2) ограничивается со стороны области высоких температур
- 3) ограничивается со стороны области низких температур
- 4) расширяется в область низких температур

### Часть 2

*При выполнении заданий этой части необходимо записать ответ в указанном для этого месте.*

*При выполнении заданий 19 – 20 установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. Для этого каждому элементу первого столбца подберите позицию из второго столбца. Впишите в таблицу внизу задания цифры – номера выбранных ответов. Номера ответов могут повторяться.*

**19** Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями, анализируя следующую ситуацию: «В закрытом сосуде при постоянном объеме увеличивается температура некоторой массы газа. Как при этом изменяется давление газа, его концентрация и внутренняя энергия?»

#### ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) давление газа
- Б) концентрация
- В) внутренняя энергия

#### ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ

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

Ответ:

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**20** Установите соответствие между физическими величинами и приборами для их измерений.

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) электрический заряд
- Б) электрическое напряжение
- В) электрическое сопротивление

#### ПРИБОРЫ

- 1) реостат
- 2) амперметр
- 3) омметр
- 4) вольтметр
- 5) электромметр

Ответ:

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

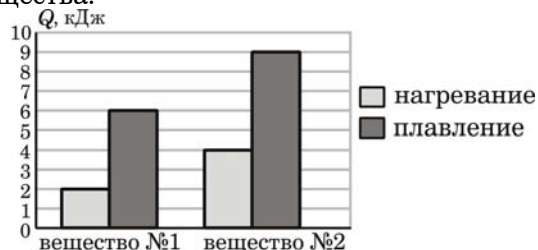
При выполнении заданий 21 – 22 ответ (число) надо записать в отведенном месте после слова «Ответ», выразив его в указанных единицах. Единицы физических величин писать не нужно.

- 21 Автомобиль, двигаясь равномерно, проходит 40 м за 5 с. После этого автомобиль начинает торможение с ускорением  $2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ .

Определите тормозной путь автомобиля.

Ответ:  м.

- 22 На диаграмме для двух веществ приведены значения количества теплоты, необходимого для нагревания 1 кг вещества на  $10^\circ\text{C}$  и для плавления 100 г вещества, нагретого до температуры плавления. Определите удельную теплоемкость первого вещества.



Ответ:   $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ .

### Часть 3

Для ответа на задания 23 – 26 используйте отдельный лист (бланк). Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 23 Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и набор из 3-х грузов, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины. Определите растяжение пружины, подвешивая к ней поочередно один, два и три груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром. В бланке ответов:
- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
  - 2) укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины для трех случаев в виде таблицы (или графика);
  - 3) сформулируйте вывод о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины.

Для заданий 24 – 25 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.

- 24 Потенциальная энергия стрелы массой 100 г, выпущенной из лука вертикально вверх, через 2 с после начала движения равна 40 Дж. С какой скоростью была выпущена стрела? Потенциальная энергия стрелы отсчитывается от уровня старта.
- 25 КПД электродвигателя подъемного крана, который равномерно за 20 с поднимает груз массой 152 кг на высоту 12 м, равен 60%. Сила тока в электродвигателе 4 А. Чему равно напряжение в электрической сети?

Задание 26 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.

- 26 Имеются деревянный и металлический шарики одинакового объема. Какой из шариков в сорокоградусную жару на ощупь кажется холоднее? Ответ поясните.