

**Методические материалы  
для подготовки и проведения государственного выпускного  
экзамена по ФИЗИКЕ (письменная форма) для обучающихся  
по образовательным программам ОСНОВНОГО общего образования**

Государственный выпускной экзамен для обучающихся, освоивших образовательные программы основного общего образования (далее – ГВЭ-9), проводится в соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 25.12.2013 №1394 (зарегистрирован Минюстом России 03.02.2014, регистрационный №31206) (с последующими изменениями)

Экзаменационные материалы соответствуют Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования (Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 г. №1089).

Вариант экзаменационной работы состоит из двух частей и содержит 21 задание, различающееся формой и уровнем сложности.

Часть 1 содержит 16 заданий с выбором ответа, из которых три задания (6, 9 и 14) являются расчетными задачами повышенного уровня сложности. К каждому заданию с выбором ответа приводятся четыре варианта ответа, из которых верен только один. Часть 2 содержит 4 задания, к которым требуется привести краткий ответ в виде набора цифр, и одно задание с развернутым ответом. Задания 17 и 18 представляют собой задания на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах, и являются заданиями базового уровня сложности. Задания 19 и 20 повышенного уровня сложности предполагают выбор двух правильных утверждений из предложенного перечня (множественный выбор). Задание 21 представляет собой качественную задачу, при решении которой необходимо записать развернутый ответ.

В аудитории во время экзамена у каждого экзаменуемого должен быть непрограммируемый калькулятор.

На выполнение работы дается 150 минут.

### **ОЦЕНИВАНИЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ**

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный экзаменуемым номер ответа совпадает с верным ответом.

Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанный ответ совпадает с верным ответом. Задания 17–20 оцениваются в 2 балла, если верно указаны все элементы ответа, в 1 балл, если правильно указан хотя бы один элемент ответа, и в 0 баллов, если нет ни одного элемента правильного ответа. Задание 21 оценивается в соответствии с представленными критериями максимально в 2 балла.

Максимальный балл за верное выполнение всех заданий работы составляет 26 баллов (17 баллов за задания базового уровня сложности и 9 баллов за задания повышенного уровня сложности).

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается тестовый балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Рекомендуемая шкала пересчета первичного балла в школьную отметку

<b>Отметка по пятибалльной системе оценивания</b>	2	3	4	5
<b>Первичный балл</b>	0–7	8–14	15–20	21–26

Результаты государственной итоговой аттестации признаются удовлетворительными в случае, если выпускник при сдаче государственного выпускного экзамена по физике получил отметку не ниже удовлетворительной («три»).

## **Образец экзаменационного материала**

### **Государственный выпускной экзамен (письменная форма) по физике для обучающихся по образовательным программам основного общего образования в 2014-2015 учебном году**

#### **Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 2,5 часа (150 минут). Работа состоит из 2 частей и включает в себя 21 задание.

Часть 1 содержит 16 заданий (1–16). К каждому заданию приводятся четыре варианта ответа, из которых только один верный. При выполнении этих заданий части 1 обведите кружком номер выбранного ответа в экзаменационной работе.

Часть 2 содержит 4 задания с кратким ответом (17–20) и одно задание (21) с развернутым ответом. При выполнении заданий 17-20 ответ записывается в экзаменационной работе в отведённом для этого месте. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый. К заданию 21 следует дать развёрнутый ответ. Задание выполняется на отдельном листе.

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.

<b>Десятичные приставки</b>		
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	$10^{-9}$

<b>Константы</b>	
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	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

<b>Удельная</b>			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

<b>Удельное электрическое сопротивление, <math>\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}</math> (при 20 °С)</b>			
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,1		

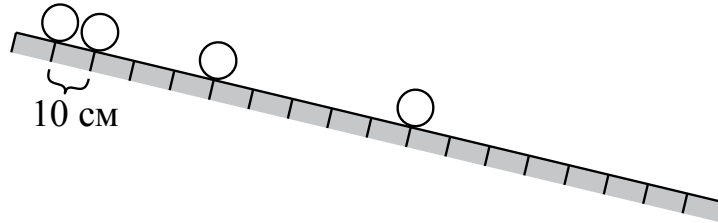
**Нормальные условия:** давление  $10^5 \text{ Па}$ , температура  $0 \text{ }^\circ\text{C}$

### Часть 1

**К каждому из заданий 1–16 даны четыре варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.**

1

Шарик равноускоренно скатывается по наклонной плоскости из состояния покоя. Начальное положение шарика и его положения через каждую секунду после начала движения показаны на рисунке.



За четвертую секунду от начала движения шарик пройдет путь

- 1) 60 см                      2) 70 см                      3) 90 см                      4) 160 см

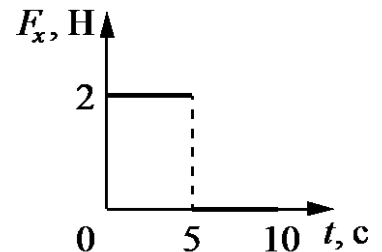
2

Шарик массой 400 г подвешен на невесомой нити к потолку лифта. Сила натяжения нити больше 4 Н в момент, когда лифт

- 1) движется равномерно вверх  
2) покоится  
3) начинает подъём  
4) начинает спуск

3

Тело движется в положительном направлении оси  $Ox$ . На рисунке представлен график зависимости от времени  $t$  для проекции силы  $F_x$ , действующей на тело.



В интервале времени от 0 до 5 с проекция импульса тела на ось  $Ox$

- 1) не изменяется  
2) увеличивается на 5 кг · м/с  
3) увеличивается на 10 кг · м/с  
4) уменьшается на 5 кг · м/с

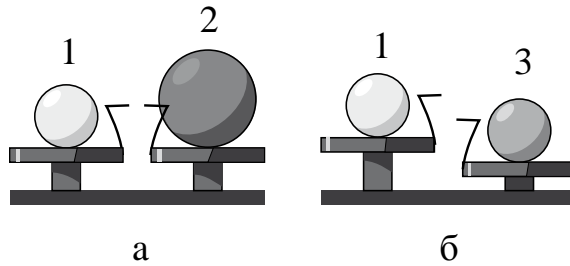
4

Примером продольной волны является

- 1) звуковая волна в воздухе  
2) волна на поверхности моря  
3) радиоволна в воздухе  
4) световая волна в воздухе

5

Шар 1 последовательно взвешивают на рычажных весах с шаром 2 и шаром 3 (рис. а и б). Для объёмов шаров справедливо соотношение  $V_1 = V_3 < V_2$ .



Максимальную среднюю плотность имеет(-ют) шар(-ы)

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

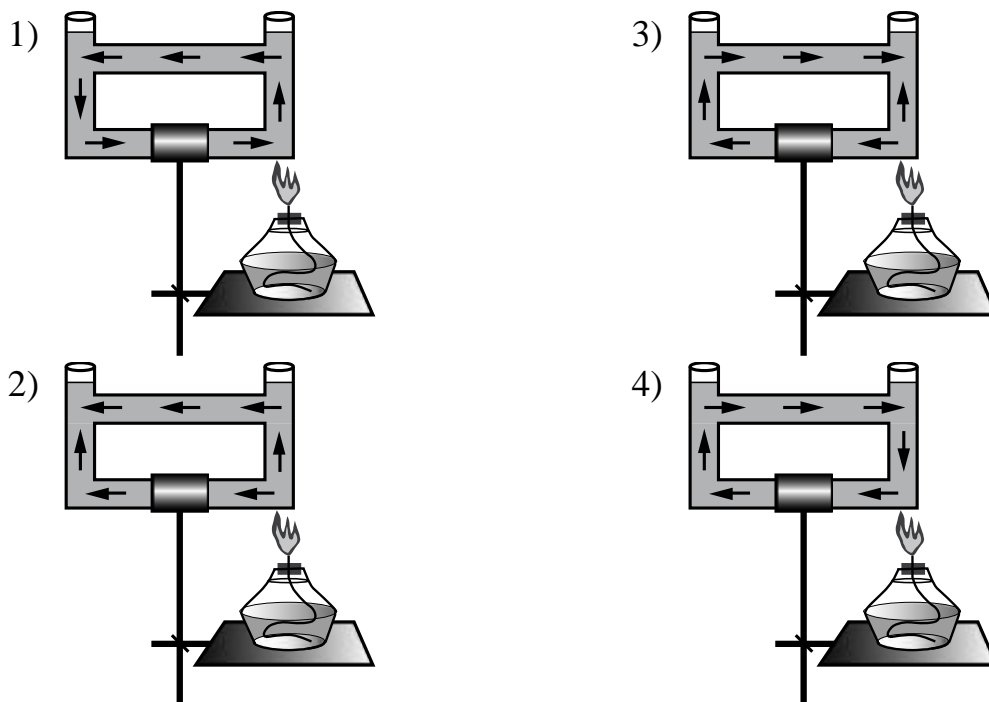
6

Брусек массой 100 г находится на горизонтальной поверхности. Какую силу, направленную горизонтально, нужно приложить к бруску, чтобы он мог двигаться с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ ? Коэффициент трения между бруском и поверхностью равен 0,1.

- 1) 0,1 Н                      2) 0,3 Н                      3) 0,6 Н                      4) 0,2 Н

7

Открытый сосуд заполнен водой. На каком рисунке правильно изображено направление конвекционных потоков при приведённой схеме нагревания?



**8** Для определения удельной теплоты сгорания топлива необходимо знать

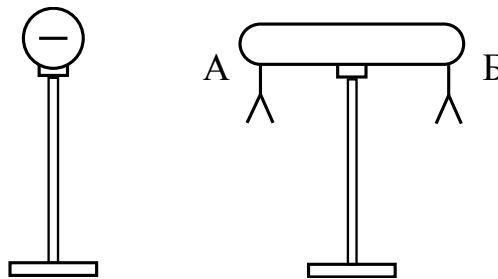
- 1) энергию, выделившуюся при полном сгорании топлива, его объём и начальную температуру
- 2) энергию, выделившуюся при полном сгорании топлива, и его массу
- 3) энергию, выделившуюся при полном сгорании топлива, и его плотность
- 4) удельную теплоёмкость вещества, его массу, начальную и конечную температуры

**9** При нагревании и последующем плавлении кристаллического вещества массой 100 г измеряли его температуру и количество теплоты, сообщённое веществу. Данные измерений представлены в виде таблицы. Последнее измерение соответствует окончанию процесса плавления. Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите удельную теплоту плавления вещества.

$Q$ , кДж	0	2,4	4,8	7,2	9,6	12
$t$ , °C	50	150	250	250	250	250

- 1)  $480 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$       2)  $600 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$       3)  $120 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$       4)  $72 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$

**10** К незаряженному изолированному проводнику АБ приблизили изолированный отрицательно заряженный металлический шар. В результате листочки, подвешенные с двух сторон проводника, разошлись на некоторый угол (см. рисунок).



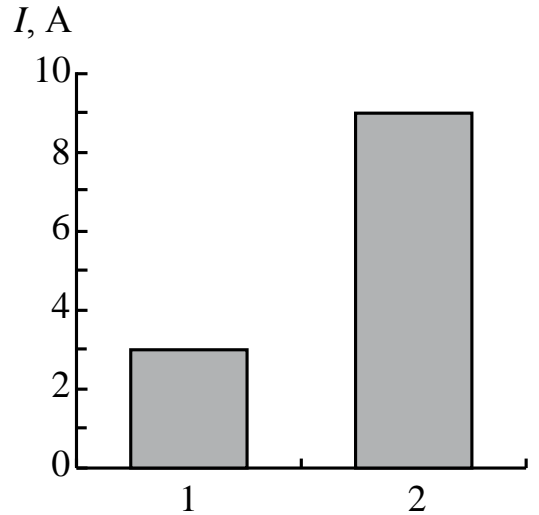
Распределение заряда в проводнике АБ правильно изображено на рисунке

- 1)      3)
- 2)      4)

11

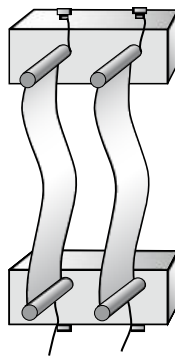
На рисунке приведена столбчатая диаграмма. На ней представлены значения силы тока в двух проводниках (1) и (2) одинакового сопротивления. Сравните значения работы тока  $A_1$  и  $A_2$  в этих проводниках за одно и то же время.

- 1)  $A_1 = A_2$
- 2)  $A_1 = 3A_2$
- 3)  $9A_1 = A_2$
- 4)  $3A_1 = A_2$

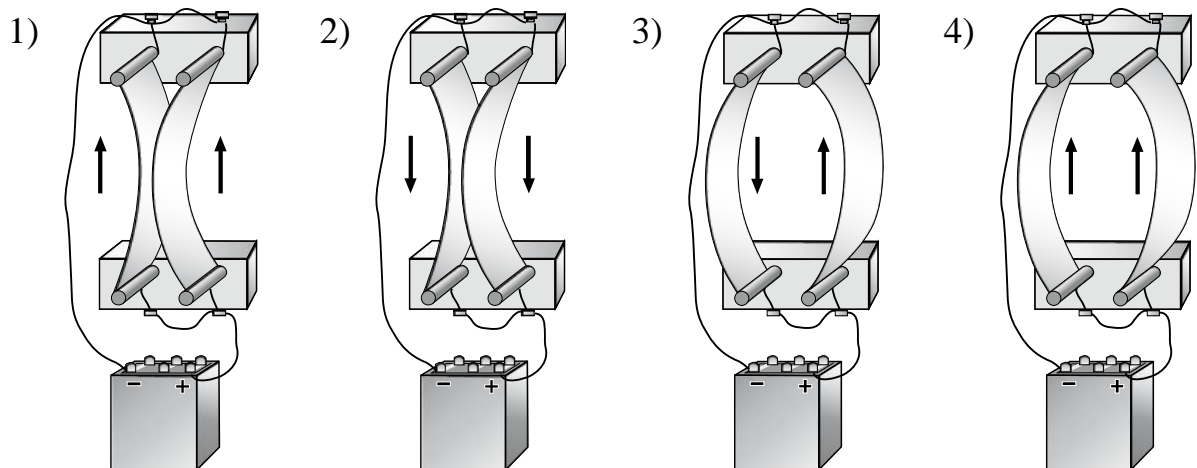


12

Два параллельно расположенных проводника подключили параллельно к источнику тока.



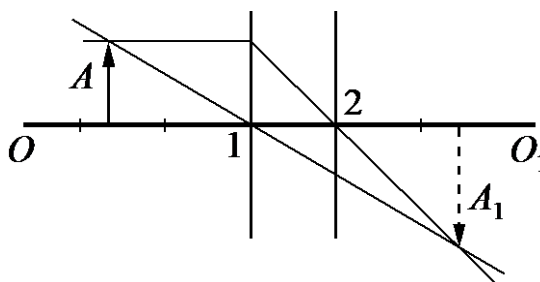
Направление электрического тока и взаимодействие проводников верно изображены на рисунке





13

На рисунке изображены оптическая ось  $OO_1$  тонкой линзы, предмет  $A$  и его изображение  $A_1$ , а также ход двух лучей, участвующих в формировании изображения.



Согласно рисунку фокус линзы находится в точке

- 1) 1, причём линза является собирающей
- 2) 2, причём линза является собирающей
- 3) 1, причём линза является рассеивающей
- 4) 2, причём линза является рассеивающей

14

В сеть с напряжением 120 В последовательно с лампой включён реостат. Напряжение на реостате 75 В. Каково сопротивление лампы, если сила тока в цепи равна 12 А?

- 1) 6,25 Ом
- 2) 10 Ом
- 3) 3,75 Ом
- 4) 13,75 Ом

15

Используя фрагмент Периодической системы химических элементов, представленный на рисунке, определите, изотоп какого элемента образуется в результате электронного бета-распада висмута.

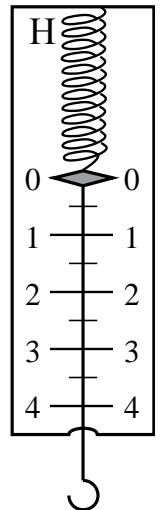
79 Au Золото	80 Hg Ртуть	81 Tl Таллий	82 Pb Свинец	83 Bi Висмут	84 Po Полоний	85 At Астатин	86 Rn Радон
197	200,61	204,39	207,21	209	[210]	[210]	[222]

- 1) изотоп свинца
- 2) изотоп таллия
- 3) изотоп полония
- 4) изотоп астатина

16

Цена деления и предел измерения динамометра (см. рисунок) равны соответственно

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



## Часть 2

**При выполнении заданий с кратким ответом (задания 17–20) необходимо записать ответ в указанном в тексте задания месте.**

17

Установите соответствие между физическими величинами и приборами для измерения этих величин.

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

### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) сила электрического тока
- Б) электрическое напряжение
- В) электрический заряд

### ПРИБОРЫ

- 1) омметр
- 2) вольтметр
- 3) амперметр
- 4) электрометр
- 5) манометр

Ответ:

А	Б	В

18

Пуля прошла по горизонтали сквозь фанерную мишень. Как при этом изменилась кинетическая, потенциальная и внутренняя энергия пули? 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) кинетическая энергия
- Б) потенциальная энергия
- В) внутренняя энергия

### ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

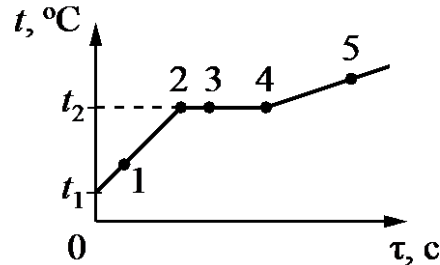
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Ответ:

А	Б	В

19

На рисунке представлен график зависимости температуры  $t$  от времени  $\tau$ , полученный при равномерном нагревании вещества нагревателем постоянной мощности. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



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

- 1) Точка 2 на графике соответствует жидкому состоянию вещества.
- 2) Внутренняя энергия вещества при переходе из состояния 3 в состояние 4 увеличивается.
- 3) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии равна удельной теплоёмкости этого вещества в жидком состоянии.
- 4) Испарение вещества происходит только в состояниях, соответствующих горизонтальному участку графика.
- 5) Температура  $t_2$  равна температуре плавления данного вещества.

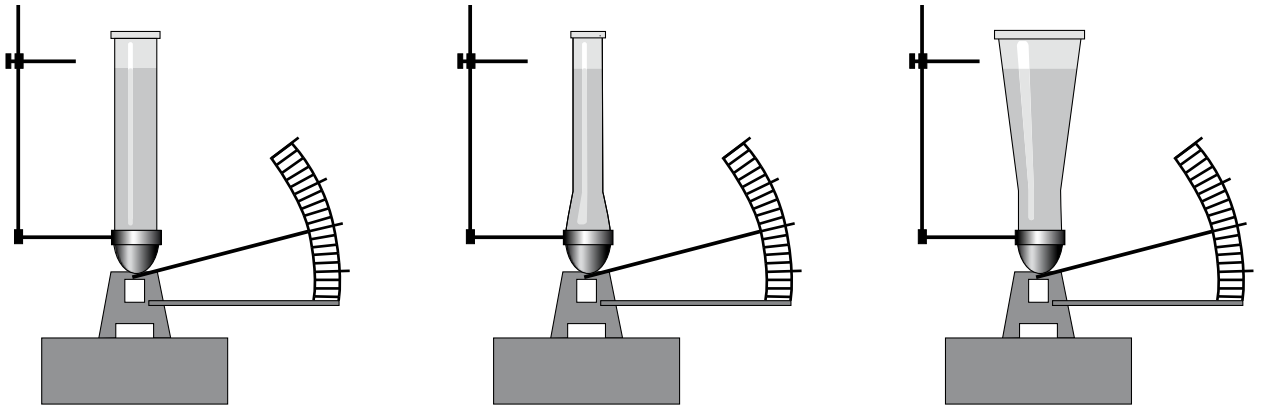
Ответ:

--	--

20

Учитель провёл опыты с прибором, предложенным Паскалем. В сосуды, дно которых имеет одинаковую площадь и затянута одинаковой резиновой плёнкой, наливается жидкость. Дно сосудов при этом прогибается, и его движение передаётся стрелке. Отклонение стрелки характеризует силу, с которой жидкость давит на дно сосуда.

Условия проведения опытов и наблюдаемые показания прибора представлены на рисунке.



Опыты 1–3.

В сосуды разной формы наливают воду, причём высота столба жидкости во всех опытах одинакова

Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) При увеличении высоты столба жидкости её давление на дно сосуда увеличивается.
- 2) Сила давления воды на дно сосудов во всех трёх опытах одинакова.
- 3) Давление, создаваемое жидкостью на дно сосуда, зависит от плотности жидкости.
- 4) Сила давления жидкости на дно сосуда зависит от площади дна сосуда.
- 5) Давление, создаваемое водой на дно сосуда, не зависит от формы сосуда.

Ответ:

--	--

**Задание 21** представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

21

Изменится ли (и если изменится, то как) выталкивающая сила, действующая на плавающий в керосине деревянный брусок, если брусок переместить из керосина в воду? Ответ поясните.

## Система оценивания экзаменационной работы по физике

### Часть 1

За верное выполнение каждого из заданий 1–16 выставляется по 1 баллу.

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	2	7	1	13	2
2	3	8	2	14	3
3	3	9	4	15	3
4	1	10	2	16	3
5	3	11	3		
6	2	12	1		

### Часть 2

Каждое из заданий 17–20 оценивается 2 баллами, если верно указаны все элементы ответа; 1 баллом, если правильно указан хотя бы один элемент ответа, и 0 баллов, если ответ не содержит элементов правильного ответа.

№ задания	Ответ
17	324
18	231
19	25<или>52
20	25<или>52

21

Изменится ли (и если изменится, то как) выталкивающая сила, действующая на плавающий в керосине деревянный брусок, если брусок переместить из керосина в воду? Ответ поясните.

#### Образец возможного ответа

1. Выталкивающая сила не изменится.
2. Деревянный брусок, плавающий в керосине, тем более не утонет в воде, так как плотность воды больше плотности керосина. Выталкивающая сила, действующая на плавающее в жидкости тело, уравнивает силу тяжести. В воде и керосине выталкивающие силы уравнивают одну и ту же силу тяжести.

<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование некорректно или отсутствует. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	2