

Вариант 14

Часть 1

При выполнении заданий 2–5, 8, 11–14, 17–18 и 20–21 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Запишите эту последовательность цифр. Ответы к заданиям 7, 10 и 16 запишите в виде числа с учетом указанных в ответе единиц.

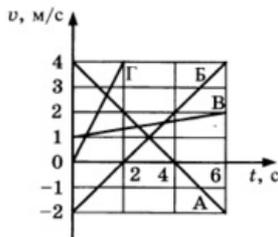
- 1 Для каждого понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

1

Физические понятия	Примеры
А) физическая величина	1) джоуль
Б) единица физической величины	2) ионизация
В) прибор для измерения физической величины	3) электрический ток
	4) электрический заряд
	5) электромметр

- 2 На рисунке представлен график зависимости скорости v и от времени t для четырёх тел, движущихся вдоль оси Ox .

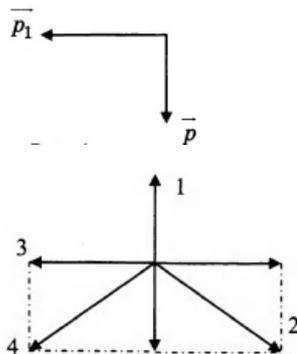
2



Какое тело движется с ускорением, равным по модулю 1 м/с^2 ?

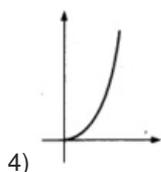
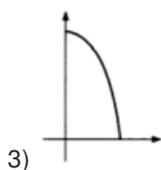
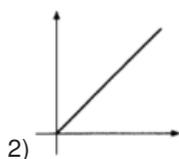
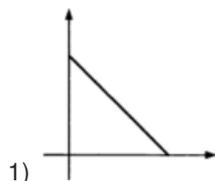
- 1) только тело В
 - 2) только тело Г
 - 3) только тело Б
 - 4) тела А и Б
- 3 Снаряд, импульс которого p был направлен вертикально вниз, разорвался на два осколка. Импульс одного осколка p_1 в момент разрыва был направлен горизонтально. Какое направление имел импульс p_2 второго осколка

3



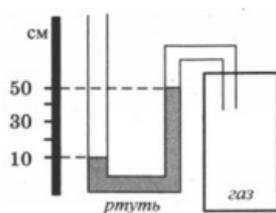
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

4 Камень, брошенный с поверхности земли вертикально вверх, достигает максимальной высоты и возвращается назад. Какой из графиков соответствует зависимости модуля скорости от времени в процессе движения камня вверх?



4

5 Одно из колен U-образного манометра соединили с сосудом, наполненным газом. Атмосферное давление равно 760 мм рт. ст. Чему равно давление газа в сосуде? В качестве жидкости в манометре используется ртуть.

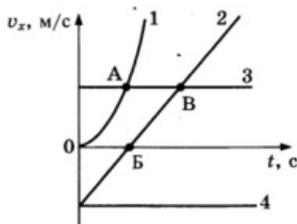


- 1) 1160 мм рт. ст.
- 2) 500 мм рт. ст.
- 3) 360 мм рт. ст.
- 4) 100 мм рт. ст.

5

6 Четыре тела движутся вдоль оси Ox . На рисунке представлены графики зависимости проекции скорости v_x от времени t для этих тел.

6



Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Тело 1 движется с ускорением.
- 2) Тело 4 находится в состоянии покоя.
- 3) От начала отсчёта до момента времени, соответствующего точке А на графике, тело 3 по сравнению с телом 1 прошло больший путь.
- 4) Точка В на графике соответствует встрече тел 2 и 3.
- 5) Тело 1 начало свое движение из начала координат.

7 Какова средняя мощность силы тяжести при падении камня массой 200 г с высоты 5 м?

7

Ответ: _____ Вт.

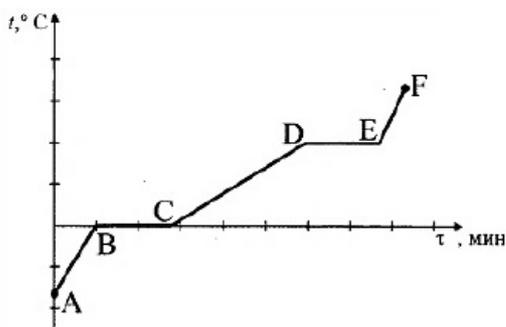
8 Горячая вода находится в кастрюле, закрытой крышкой. В каком случае она остынет быстрее?

8

- 1) если ее поставить на лед
- 2) если лёд положить на крышку
- 3) если лед приложить к кастрюле сбоку
- 4) результат не зависит от того, где поместить лед

9 На рисунке представлен график зависимости температуры от времени для процесса нагревания льда. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.

9



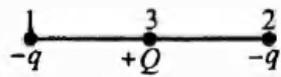
- 1) В точке С лед находится в твердом состоянии
- 2) Процесс ВС осуществляется без теплообмена
- 3) Участок графика CD соответствует нагреванию воды
- 4) В точке D лед находится в жидком состоянии
- 5) Участок графика АВ соответствует процессу плавлени льда

10 Металлический брусок массой 200 г опускают в калориметр с водой объёмом 0,5 л. Температура воды при этом понизилась на 1 °С, бруска — возросла на 26 °С. Из какого металла изготовлен брусок?

10

Ответ: _____.

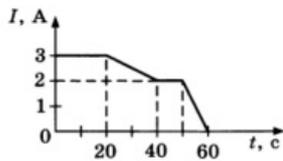
- 11 На рисунке изображены одинаковые точечные заряды 1 и 2. Каков модуль равнодействующей силы, действующей на заряд 3, помещённый в середине отрезка, соединяющего заряды 1 и 2?



- 1) $F_1 + F_2$
- 2) $F_1 - F_2$
- 3) $F_2 - F_1$
- 4) 0

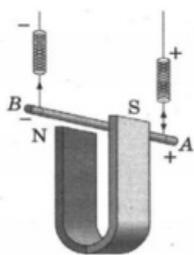
11

- 12 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?

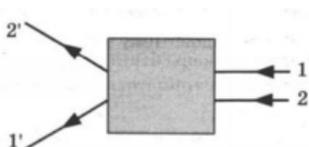
- 1) 20 Кл
 - 2) 30 Кл
 - 3) 60 Кл
 - 4) 120 Кл
- 13 Металлический проводник подвешен на упругих пружинках и помещён между полюсами магнита. Если пропустить электрический ток через проводник, то



- 1) растяжение пружинок увеличится
- 2) растяжение пружинок уменьшится
- 3) растяжение пружинок может увеличиться, может уменьшится
- 4) растяжение пружинок не изменится

13

- 14 После прохождения оптического прибора, закрытого на рисунке ширмой, ход лучей 1 и 2 меняется на 1' и 2'.



14

Какой оптический прибор находится за ширмой?

- 1) рассеивающая линза
- 2) собирающая линза
- 3) плоское зеркало
- 4) плоскопараллельная стеклянная пластина

15 Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

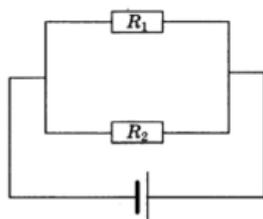
15

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Удельное электрическое сопротивление (при 20 °С), $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
Железо	7,8	0,1
Константан (сплав)	8,8	0,5
Латунь	8,4	0,07
Никелин (сплав)	8,8	0,4
Нихром (сплав)	8,4	1,1
Серебро	10,5	0,016

- 1) При равных размерах самым лёгким окажется проводник из серебра.
- 2) При равных размерах самое маленькое электрическое сопротивление будет иметь проводник из серебра.
- 3) Проводники из латуни и нихрома одинакового размера имеют одинаковую массу, но разные электрические сопротивления.
- 4) Чтобы при равной длине проводник из железа имел одинаковое электрическое сопротивление с проводником из никелина, он должен иметь в 4 раза большую площадь поперечного сечения.
- 5) При равной площади поперечного сечения проводник из константана длиной 5 м будет иметь такое же электрическое сопротивление, что и проводник из никелина длиной 4 м.

16 Два параллельно соединённых резистора подключены к батарейке (см. рис.). Сопротивление первого резистора в 4 раза больше сопротивления второго резистора: $R_1 = 4R_2$. Найдите отношение количества теплоты, выделившегося на первом резисторе, к количеству теплоты, выделившегося на втором резисторе, за один и тот же промежуток времени.

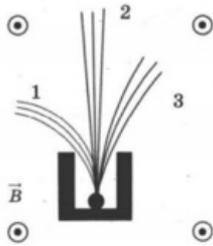
16



Ответ: _____

17 Контейнер с радиоактивным препаратом помещают в магнитное поле, в результате чего радиоактивное излучение распадается на три пучка. Каким видам излучения соответствуют пучки 1, 2 и 3?

17



- 1) 1 — гамма-излучение, 2 — альфа-излучение, 3 — бета-излучение
- 2) 1 — бета-излучение, 2 — альфа-излучение, 3 — гамма-излучение
- 3) 1 — альфа-излучение, 2 — гамма-излучение, 3 — бета-излучение
- 4) 1 — бета-излучение, 2 — гамма-излучение, 3 — альфа-излучение

18 При исследовании зависимости силы трения от силы нормального давления бруска на опору ученик измерял силу трения, возникающую при движении деревянных брусков различного веса. Результаты опытов он внёс в таблицу.

18

Вес бруска, P, Н	0,5	1,5	2,5	3,5
Сила трения, F, Н	0,2	0,6	1	1,4

Каков характер зависимости силы трения от силы нормального давления?

19 Ученик изучал силы упругости, возникающие при подвешивании грузов разной массы к пружинкам 1 и 2 одинакового размера, но сделанным из разного материала.

19

Результаты прямых измерений массы груза m и удлинения $(l-l_0)$ пружинок, а также косвенные измерения коэффициента жёсткости k представлены в таблице.

№ опыта		m , кг	$(l-l_0)$, см	k , Н/м
1	пружинка 1	0,2	4,0	50
2	пружинка 1	0,4	8,0	50
3	пружинка 1	0,8	16,0	50
4	пружинка 2	0,2	2,0	100
5	пружинка 2	0,6	6,0	100

Выберите два утверждения, соответствующие проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Жёсткость не зависит от размеров пружины.
- 2) Удлинение пружины не зависит от массы подвешиваемого груза.
- 3) Жёсткость обратно пропорциональна массе подвешиваемого груза.
- 4) Удлинение пружины прямо пропорционально массе подвешиваемого груза.
- 5) Жёсткость зависит от упругих свойств материала пружины.

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Токи Фуко

Рассмотрим простейший опыт, демонстрирующий возникновение индукционного тока в замкнутом витке из провода, помещённом в изменяющееся магнитное поле. Судить о наличии в витке индукционного тока можно по нагреванию проводника. Если, сохраняя прежние внешние размеры витка, сделать его из более толстого провода, то

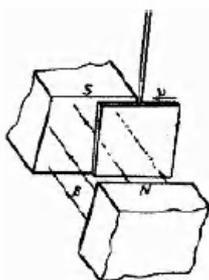
сопротивление витка уменьшится, а индукционный ток возрастет. Мощность, выделяемая в витке в виде тепла, увеличится.

Индукционные токи при изменении магнитного поля возникают и в массивных образцах металла, а не только в проволочных контурах. Эти токи обычно называют вихревыми токами, или токами Фуко, по имени открывшего их французского физика. Направление и сила вихревого тока зависят от формы образца, от направления и скорости изменяющегося магнитного поля, от свойств материала, из которого сделан образец. В массивных проводниках вследствие малости электрического сопротивления токи могут быть очень большими и вызывать значительное нагревание.

Если поместить внутрь катушки массивный железный сердечник и пропустить по катушке переменный ток, то сердечник нагревается очень сильно. Чтобы уменьшить нагревание, сердечник набирают из тонких пластин, изолированных друг от друга слоем лака. Токи Фуко используются в индукционных печах для сильного нагревания и даже плавления металлов. Для этого металл помещают в переменное магнитное поле, создаваемое током частотой 500-2000 Гц.

Тормозящее действие токов Фуко используется для создания магнитных успокоителей - демпферов. Если под качающейся в горизонтальной плоскости магнитной стрелкой расположить массивную медную пластину, то возбуждаемые в медной пластине токи Фуко будут тормозить колебания стрелки. Магнитные успокоители такого рода используются в гальванометрах и других приборах.

- 20 Медная пластина, подвешенная на длинной изолирующей ручке, совершает свободные колебания. Если пластину отклонить от положения равновесия и отпустить так, чтобы она вошла со скоростью v в пространство между полюсами постоянного магнита, то



- 1) колебания пластины резко затухнут
 - 2) частота колебаний пластины возрастёт
 - 3) амплитуда колебаний пластины увеличится
 - 4) пластина будет совершать обычные свободные колебания
- 21 Пользуясь текстом, выберите из приведенных ниже утверждений верное утверждение и укажите его номер.
- 1) Сила вихревого тока, возникающего в массивном проводнике, помещённом в переменное магнитное поле, зависит только от формы проводника.
 - 2) Сила вихревого тока, возникающего в массивном проводнике, помещённом в переменное магнитное поле, зависит только от материала проводника.
 - 3) В основе работы демпферов лежит магнитное действие токов Фуко.
 - 4) Индукционный ток в проволочном витке возрастет, если, сохраняя прежние внешние размеры витка, сделать его из более тонкого провода.

20

21

Часть 2.

При выполнении задания 22 с развернутым ответом запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.

- 22 Какой железный сердечник будет больше нагреваться в переменном магнитном поле: сердечник, набранный из тонких изолированных пластин или сплошной сердечник?

При выполнении заданий 23–26 запишите сначала номер задания, а затем ответ на него.

- 23 Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и два груза, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней одновременно три груза. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

При выполнении задания:

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

Задание 24 представляет собой вопрос, на которых необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.

- 24 Кружка с водой плавает в кастрюле с водой. Закипит ли вода в кружке, если кастрюлю поставить на огонь? Ответ поясните.

Для заданий 25–26 необходимо написать 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.

- 25 Тело из алюминия, внутри которого имеется воздушная полость, плавает в воде, погружившись в воду на 0,54 своего объёма. Объём тела (включая полость) равен 0,04 м³. Найдите объём воздушной полости.

- 26 В электрочайнике с сопротивлением нагревательного элемента 12,1 Ом находится 0,6 кг воды при 20 °С. Чайник включили в сеть с напряжением 220 В и забыли выключить. Через сколько времени вода полностью выкипит, если КПД установки 60% ?

Ответы

1	415
2	4
3	2
4	1
5	3
6	13
7	10
8	3
9	34
10	цинк
11	4
12	2
13	<p>2</p> <p>В отсутствие магнита сила тяжести, действующая на проводник, уравновешивается силой упругости, действующей со стороны пружинок и пропорциональной растяжению пружинок.</p> <p>В магнитном поле постоянного магнита на проводник дополнительно будет действовать сила Ампера. Учитывая, что линии магнитного поля направлены от северного полюса магнита к южному, а электрический ток направлен от «+» к «-», по правилу левой руки находим, что сила Ампера для рассматриваемого случая направлена вертикально вверх. Сила упругости уменьшится на величину, равную модулю силы Ампера. Следовательно, уменьшится и растяжение пружинок.</p>
14	2
15	23
16	0,25
17	4
18	4
19	45
20	1
21	3
22	<p>1. Сплошной</p> <p>2. Сплошной сердечник будет нагреваться больше, поскольку он имеет меньшее электрическое сопротивление, чем сердечник, набранный из тонких изолированных пластин. Соответственно, сила вихревого тока в нем будет больше</p>
24	<p>1. Ответ: вода в кружке не закипит.</p> <p>2. Объяснение: вода в кружке нагреется до температуры кипения (100°С), получая тепло от более горячей воды в кастрюле. Далее вода в кастрюле закипит, получая непрерывный приток тепла от более нагретого тела (нагретого пламенем дна кастрюли). Вода в кружке кипеть не будет, так как не будет притока тепла, необходимого для парообразования, из-за отсутствия перепада температур.</p>

25	$F_A = mg \text{ (условие плавания)}$ $\rho_{\text{в}} g \cdot 0,54 \cdot V = \rho g (V - V_{\text{пол}})$ $V - V_{\text{пол}} = \frac{\rho_{\text{в}} \cdot 0,54 \cdot V}{\rho}$ $V_{\text{пол}} = V - \frac{\rho_{\text{в}} \cdot 0,54 \cdot V}{\rho}$ <p><i>Ответ: 0,032 м³</i></p>
26	$\eta = \frac{A_{\text{полезн}}}{A_{\text{затр}}}, \text{ где}$ $A_{\text{полезн}} = Q = cm\Delta t + Lm$ $A_{\text{затр}} = \frac{U^2}{R} \tau$ $\eta = \frac{m(c\Delta t + L)R}{U^2 \tau}, \text{ где } \Delta t = t_2 - t_1$ $\tau = \frac{m(c\Delta t + L)R}{U^2 \eta}$ <p><i>Ответ: $\tau = 659 \text{ с} = 11 \text{ мин}$</i></p>

Обо всех неточностях пишите на почту (с указанием номера варианта и задания):
 gregory@neznaika.pro

Источник: http://neznaika.pro/test/phys_oge/743-variant-14.html