

**Репетиционная работа  
по подготовке к ОГЭ**

**по ФИЗИКЕ**

**2 февраля 2015 года  
9 класс**

**Вариант ФИ90301**

Район
Город (населённый пункт)
Школа
Класс
Фамилия
Имя
Отчество

### **Инструкция по выполнению работы**

Репетиционная работа состоит из двух частей, включающих в себя 27 заданий. Часть 1 содержит 22 задания с кратким ответом и одно задание с развёрнутым ответом, часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

На выполнение репетиционной работы по физике отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 1–16, 21 и 22 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответы к заданиям 17–20 записываются в виде последовательности цифр в поле ответа в тексте работы.

В случае записи неверного ответа на задания части 1 зачеркните его и запишите рядом новый.

К заданиям 23–27 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Задание 24 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

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>Плотность</b>			
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	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

<b>Удельная</b>			
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	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

<b>Температура плавления</b>		<b>Температура кипения</b>	
свинца	327 °C	воды	100 °C
олова	232 °C	спирта	78 °C
льда	0 °C		

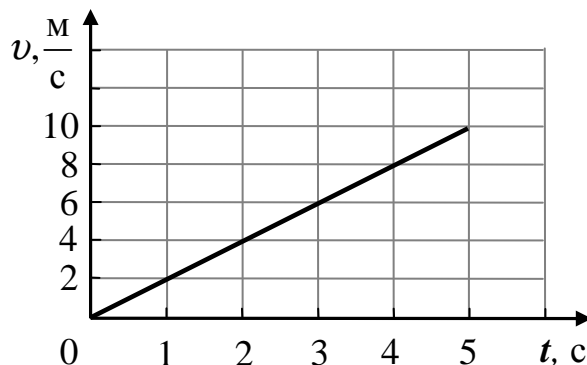
<b>Удельное электрическое сопротивление, <math>\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}</math> (при 20 °C)</b>			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

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

## Часть 1

При выполнении заданий 1–16 и 21–22 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

- 1 Используя график зависимости скорости движения тела от времени, определите его ускорение.



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

Ответ:

- 2 Два мальчика растягивают динамометр в противоположные стороны. Каждый прикладывает силу 100 Н. Какое значение покажет динамометр?

- 1) 0      2) 50 Н      3) 100 Н      4) 200 Н

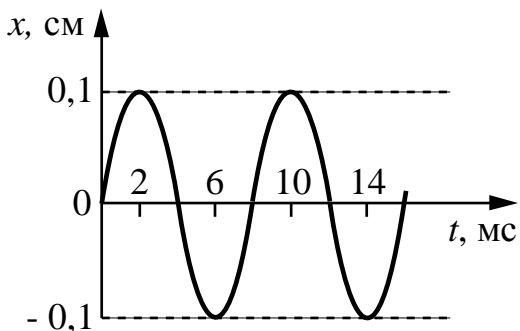
Ответ:

- 3 Груз массой 1 кг подняли с высоты 1 м над полом на высоту 3 м. Работа силы тяжести при поднятии груза равна

- 1) -20 Дж  
2) -10 Дж  
3) 20 Дж  
4) 30 Дж

Ответ:

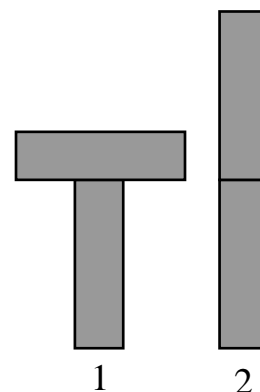
- 4** На рисунке изображен график зависимости координаты  $x$  тела, совершающего гармонические колебания, от времени  $t$ . Определите частоту этих колебаний.



- 1) 0,1 Гц
- 2) 0,2 Гц
- 3) 125 Гц
- 4) 250 Гц

Ответ:

- 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)  $p_1 = p_2; F_1 < F_2$

Ответ:

6 Верхняя граница частоты звуковых колебаний, воспринимаемых ухом человека, составляет для детей 22 кГц, для пожилых людей – 10 кГц. Звук с длиной волны 2 см при скорости распространения  $340 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

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

Ответ:

7 В таблице приведены значения коэффициента, который характеризует скорость процесса теплопроводности вещества для некоторых строительных материалов.

Строительный материал	Коэффициент теплопроводности (условные единицы)
Газобетон	0,12
Железобетон	1,69
Силикатный кирпич	0,70
Дерево	0,09

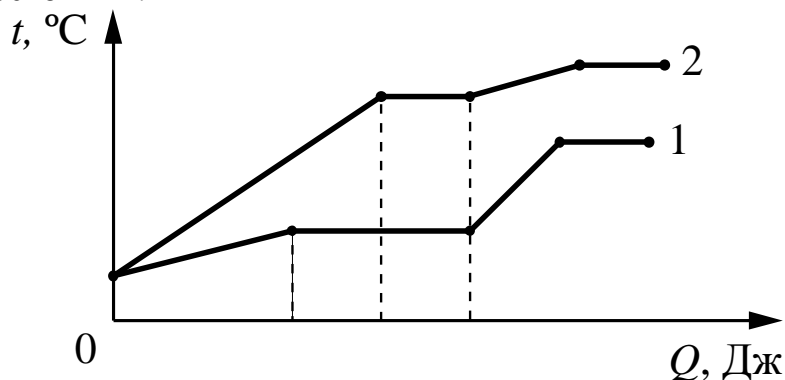
В условиях холодной зимы наименьшего дополнительного утепления при равной толщине стен требует дом из

- 1) силикатного кирпича
- 2) газобетона
- 3) железобетона
- 4) дерева

Ответ:



- 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 твёрдом состоянии. Сравните значения удельной теплоёмкости  $c$  этих веществ в твёрдом и жидком состоянии.



- 1) В твёрдом состоянии  $c_1 < c_2$ ; в жидком состоянии  $c_1 > c_2$
- 2) В твёрдом состоянии  $c_1 > c_2$ ; в жидком состоянии  $c_1 < c_2$
- 3) В твёрдом состоянии  $c_1 > c_2$ ; в жидком состоянии  $c_1 > c_2$
- 4) В твёрдом состоянии  $c_1 < c_2$ ; в жидком состоянии  $c_1 < c_2$

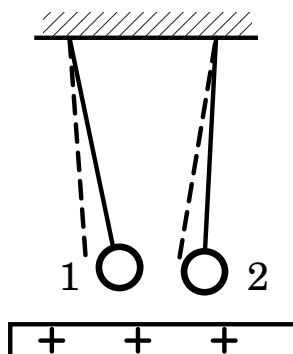
Ответ:

- 9 Какое минимальное количество теплоты необходимо для превращения в воду 500 г льда, взятого при температуре  $-10^\circ\text{C}$ ? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

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

Ответ:

- 10** К двум заряженным шарикам, подвешенным на изолирующих нитях, подносят положительно заряженную стеклянную палочку. В результате положение шариков изменяется так, как показано на рисунке (пунктирными линиями указано первоначальное положение нитей).

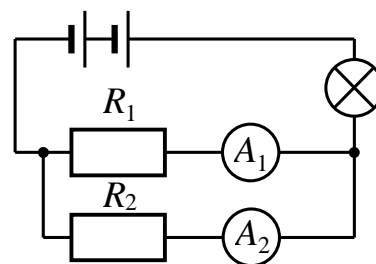


Это означает, что

- 1) оба шарика заряжены отрицательно
- 2) первый шарик заряжен отрицательно, а второй – положительно
- 3) первый шарик заряжен положительно, а второй – отрицательно
- 4) оба шарика заряжены положительно

Ответ:

- 11** В электрической цепи (см. рисунок) амперметр  $A_1$  показывает силу тока 1,5 А, амперметр  $A_2$  – 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

Ответ:

**12** В катушке, соединенной с гальванометром, перемещают магнит. Величина индукционного тока зависит

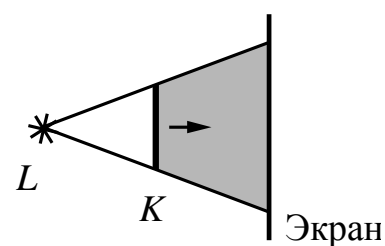
- А. от того, вносят магнит в катушку или его выносят из катушки
- Б. от того, каким полюсом выносят магнит из катушки

Правильным ответом является

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

Ответ:

**13** На рисунке изображены точечный источник света  $L$ , предмет  $K$  и экран, на котором получают тень от предмета. При мере удаления предмета от источника света и приближения его к экрану (см. рисунок)



- 1) границы тени будут становиться более чёткими
- 2) размеры тени будут уменьшаться
- 3) размеры тени будут увеличиваться
- 4) границы тени будут размываться

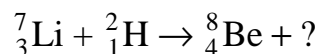
Ответ:

**14** Утюг работает от сети, напряжение которой 220 В. Какой заряд проходит через нагревательный элемент утюга за 5 мин? Сопротивление утюга равно 27,5 Ом.

- 1) 37,5 Кл
- 2) 64 Кл
- 3) 480 Кл
- 4) 2400 Кл

Ответ:

**15** Какая частица образуется в ходе следующей ядерной реакции



- 1)  $\alpha$ -частица
- 2) протон
- 3) электрон
- 4) нейтрон

Ответ:

**16** Необходимо проверить гипотезу о том, что период колебаний математического маятника не зависит от массы груза. Какую пару грузов и нитей следует выбрать для проверки этой гипотезы?

№	Груз	Масса	Длина нити
1	Груз 1	$m_1$	50 см
2	Груз 2	$m_1$	100 см
3	Груз 3	$m_2$	50 см
4	Груз 4	$m_3$	75 см

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

Ответ:

**Ответом к заданиям 17–20 является последовательность цифр. Запишите эту последовательность цифр в поле ответа в тексте работы.**

- 17** Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в Международной системе единиц: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ
А) Потенциальная энергия	1) Вт
Б) Механическая работа	2) Дж
В) Мощность	3) Н
	4) Па
	5) В

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 18** Автомобиль, движущийся с постоянной скоростью по горизонтальной дороге, начинает экстренное торможение, при котором колеса не вращаются, а скользят по дороге. Определите, как в процессе торможения изменяются со временем следующие физические величины: модуль ускорения автомобиля; модуль силы трения колес о дорогу; кинетическая энергия автомобиля. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:
- 1) увеличивается;
  - 2) уменьшается;
  - 3) не изменяется.

Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при этом. Цифры в ответе могут повторяться.

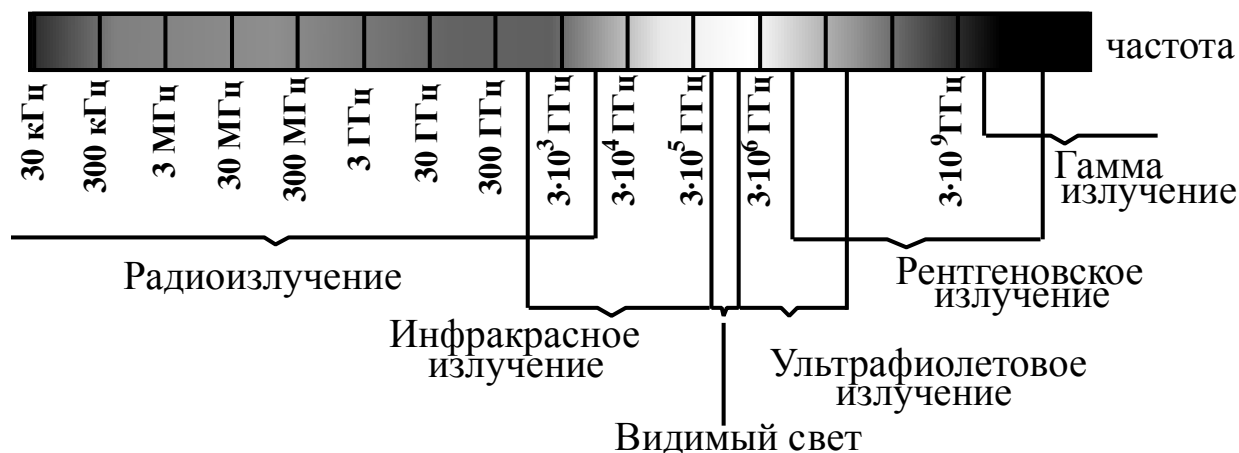
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) модуль ускорения автомобиля	1) увеличивается
Б) модуль силы трения колес о дорогу	2) уменьшается
В) кинетическая энергия автомобиля	3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

19 На рисунке представлена шкала электромагнитных волн.



Используя данные шкалы, выберите из предложенного перечня два верных утверждения и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.

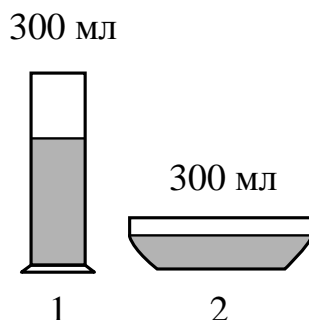
- 1) Электромагнитные волны частотой 3000 кГц принадлежат только радиоизлучению.
- 2) Рентгеновские лучи имеют бóльшую длину волны по сравнению с ультрафиолетовыми лучами.
- 3) Длины волн видимого света составляют десятые доли микрометра.
- 4) Наибольшую скорость распространения в вакууме имеют гамма-лучи.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

Ответ:

--	--

20

В два цилиндрических сосуда налили равное количество воды, находящейся при комнатной температуре (см. рисунок). В результате наблюдений было отмечено, что вода во втором сосуде испарилась быстрее.



Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.

- 1) При наличии ветра испарение воды происходит быстрее.
- 2) Скорость испарения жидкости зависит от площади её поверхности.
- 3) Скорость испарения жидкости зависит от рода жидкости.
- 4) Процесс испарения воды происходит при комнатной температуре.
- 5) Скорость испарения жидкости увеличивается с увеличением её температуры.

Ответ: 

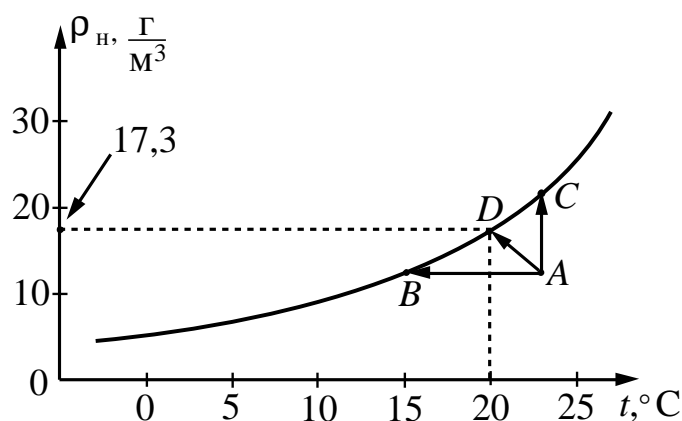
--	--

**Прочитайте текст и выполните задания 21–23.**

**Пересыщенный пар**

Что произойдёт, если сосуд с некоторым количеством жидкости закрыть крышкой? Наиболее быстрые молекулы воды, преодолев притяжение со стороны других молекул, выскочивают из воды и образуют пар над водной поверхностью. Этот процесс называется испарением воды. С другой стороны, молекулы водяного пара, сталкиваясь друг с другом и с другими молекулами воздуха, случайным образом могут оказаться у поверхности воды и перейти обратно в жидкость. Это есть конденсация пара. В конце концов при данной температуре процессы испарения и конденсации взаимно компенсируются, то есть устанавливается состояние термодинамического равновесия. Водяной пар, находящийся в этом случае над поверхностью жидкости, называется насыщенным.

Давление насыщенного пара – наибольшее давление, которое может иметь пар при данной температуре. При увеличении температуры давление и плотность насыщенного пара увеличиваются (см. рисунок).



Зависимость плотности насыщенного водяного пара от температуры

Водяной пар становится насыщенным при достаточном охлаждении (процесс *AB*) или в процессе дополнительного испарения воды (процесс *AC*). При достижении состояния насыщения начинается конденсация водяного пара в воздухе и на телах, с которыми он соприкасается. Роль центров конденсации могут играть ионы, мельчайшие капельки воды, пылинки, частички сажи и другие мелкие загрязнения. Если убрать центры конденсации, то можно получить пересыщенный пар.

На свойствах пересыщенного пара основано действие камеры Вильсона – прибора для регистрации заряженных частиц. След (трек) частицы, влетевшей в камеру с пересыщенным паром, виден на фотографии как линия, вдоль которой конденсируются капельки жидкости.



Длина трека частицы зависит от заряда, массы, начальной энергии частицы. Длина трека увеличивается с возрастанием начальной энергии частицы. Однако при одинаковой начальной энергии тяжёлые частицы обладают меньшими скоростями, чем лёгкие. Медленно движущиеся частицы взаимодействуют с атомами среды более эффективно и будут иметь меньшую длину пробега.

**21** Переходу водяного пара, первоначально находящегося в состоянии  $A$  (см. рисунок выше), в состояние насыщения

- 1) соответствует только процесс  $AB$
- 2) соответствует только процесс  $AC$
- 3) соответствует только процесс  $AD$
- 4) соответствуют все три указанных процесса:  $AB$ ,  $AC$  и  $AD$

Ответ:

**22** Плотность водяного пара в воздухе составляет  $17,3 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$ . Температура воздуха составляет  $22^\circ\text{C}$ . Образование тумана можно будет наблюдать, если при неизменной плотности водяного пара

- 1) температура повысится до  $23^\circ\text{C}$
- 2) температура повысится до  $26^\circ\text{C}$
- 3) температура понизится до  $21^\circ\text{C}$
- 4) температура понизится до  $18^\circ\text{C}$

Ответ:

**При выполнении задания 23 с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.**

**23** Ядра дейтерия  ${}^2_1\text{H}$  и трития  ${}^3_1\text{H}$  имеющие одинаковую начальную энергию, влетают в камеру Вильсона. У какого из ядер длина пробега будет больше? Ответ поясните.

**Часть 2**

**Для ответов на задания 24–27 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

- 24** Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный  $R_1$ , соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А. Определите работу электрического тока за 10 минут.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,3 А;
- 4) запишите значение работы электрического тока.

**Задание 25 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.**

- 25** Два ученика одновременно измеряли атмосферное давление с помощью барометра: один, находясь в школьном дворе под открытым небом, другой – в кабинете физики на пятом этаже. Одинаковыми ли будут показания барометров? Если нет, то какой барометр покажет большее значение атмосферного давления? Ответ поясните.

**Для заданий 26, 27 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.**

- 26** Какой путь пройдет машина на горизонтальном участке дороги после выключения двигателя, если коэффициент трения составляет 0,2, а скорость движения машины  $72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$  ?

- 27** Подъемный кран поднимает равномерно груз массой 760 кг на некоторую высоту за 40 с. На какую высоту поднят груз, если напряжение на обмотке двигателя крана равно 380 В, сила тока 20 А, а КПД крана 50% ?

**Репетиционная работа  
по подготовке к ОГЭ**

**по ФИЗИКЕ**

**2 февраля 2015 года  
9 класс**

**Вариант ФИ90302**

Район
Город (населённый пункт)
Школа
Класс
Фамилия
Имя
Отчество

### **Инструкция по выполнению работы**

Репетиционная работа состоит из двух частей, включающих в себя 27 заданий. Часть 1 содержит 22 задания с кратким ответом и одно задание с развёрнутым ответом, часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

На выполнение репетиционной работы по физике отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 1–16, 21 и 22 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответы к заданиям 17–20 записываются в виде последовательности цифр в поле ответа в тексте работы.

В случае записи неверного ответа на задания части 1 зачеркните его и запишите рядом новый.

К заданиям 23–27 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Задание 24 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

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>Плотность</b>			
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	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

<b>Удельная</b>			
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	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

<b>Температура плавления</b>		<b>Температура кипения</b>	
свинца	327 °C	воды	100 °C
олова	232 °C	спирта	78 °C
льда	0 °C		

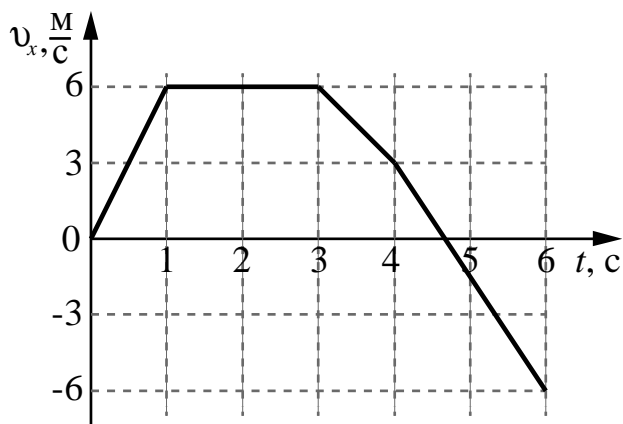
<b>Удельное электрическое сопротивление, <math>\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}</math> (при 20 °C)</b>			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

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

## Часть 1

При выполнении заданий 1–16 и 21–22 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

- 1 На рисунке представлен график зависимости проекции скорости от времени для тела, движущегося вдоль оси  $Ox$  в инерциальной системе отсчета.



Равномерному движению соответствует интервал времени

- 1) от 0 до 1 с      2) от 1 с до 3 с      3) от 3 с до 4 с      4) от 4 с до 6 с

Ответ:

- 2 Между двумя небесными телами одинаковой массы, находящимися на расстоянии  $r$  друг от друга, действуют силы притяжения величиной  $F_1$ . Если расстояние между телами уменьшить в 2 раза, то величина силы притяжения  $F_2$  будет связана с  $F_1$  соотношением

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

Ответ:

- 3 Снаряд массой  $m$ , летящий со скоростью  $v$ , разрывается на высоте  $h$  на три осколка, разлетающихся в разные стороны. Полный импульс осколков сразу после разрыва равен по модулю

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

Ответ:



**4** Какую минимальную силу нужно приложить, чтобы при помощи системы из одного подвижного и одного неподвижного блоков поднять груз весом 800 Н?

- 1) 200 Н                      2) 400 Н                      3) 600 Н                      4) 800 Н

Ответ:

**5** Чему равен объем рыбы, плавающей в морской воде, если на нее действует выталкивающая сила 10,3 Н?

- 1) 100 м<sup>3</sup>  
2) 10 м<sup>3</sup>  
3) 0,01 м<sup>3</sup>  
4) 0,001 м<sup>3</sup>

Ответ:

**6** Тело массой 200 г движется по горизонтальной поверхности с ускорением  $0,7 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ . Если силу трения считать равной 0,06 Н, то горизонтально направленная сила тяги, прикладываемая к телу, равна

- 1) 0,02 Н                      2) 0,08 Н                      3) 0,2 Н                      4) 0,8 Н

Ответ:

**7** Один стакан с водой стоит на столе в комнате, а другой стакан с водой такой же массы и такой же температуры находится на полке, висящей на высоте 80 см относительно стола. Внутренняя энергия воды в стакане на столе

- 1) равна нулю  
2) меньше внутренней энергии воды на полке  
3) больше внутренней энергии воды на полке  
4) равна внутренней энергии воды на полке

Ответ:

**8** Испарение и кипение – два процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое. Различие между ними заключается в том, что А. кипение происходит при определённой температуре, а испарение – при любой температуре.

Б. испарение происходит с поверхности жидкости, а кипение – во всём объёме жидкости.

Правильным(-и) является(-ются) утверждение(-я)

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

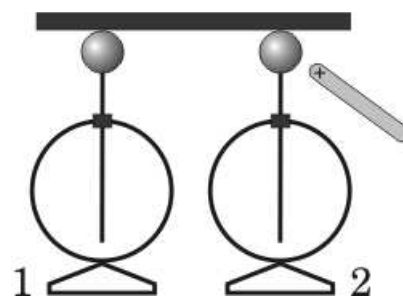
Ответ:

**9** 3 литра воды, взятой при температуре  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , смешали с водой при температуре  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Температура смеси оказалась равной  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Чему равна масса горячей воды? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

- 1) 1 кг
- 2) 3 кг
- 3) 4 кг
- 4) 6 кг

Ответ:

**10** К одному из незаряженных электрометров, соединённых проводником, поднесли, не прикасаясь к электрометру, положительно заряженную палочку (см. рисунок). Как распределится заряд на электрометрах в этот момент?



- 1) на электрометре 1 будет избыточный положительный заряд, на электрометре 2 – избыточный отрицательный заряд
- 2) на электрометре 1 будет избыточный отрицательный заряд, на электрометре 2 – избыточный положительный заряд
- 3) оба электрометра будут заряжены отрицательно
- 4) оба электрометра будут заряжены положительно

Ответ:

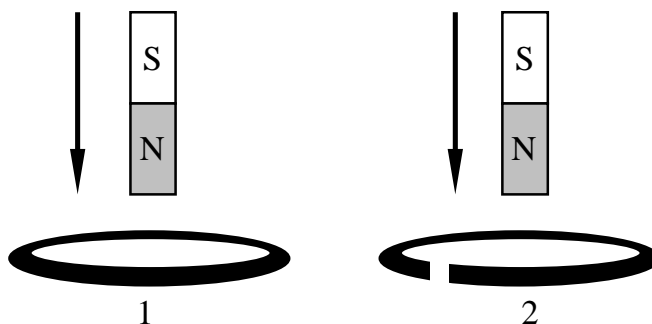
- 11** Чему равно сопротивление участка цепи, содержащего два последовательно соединенных резистора сопротивлением 3 Ом и 6 Ом?



- 1) 0,5 Ом
- 2) 2 Ом
- 3) 6 Ом
- 4) 9 Ом

Ответ:

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



Индукционный ток

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

Ответ:

- 13** Линза, фокусное расстояние которой  $F$ , даёт действительное увеличенное изображение предмета. На каком расстоянии от линзы находится предмет?

- 1) между  $F$  и  $2F$
- 2) больше  $2F$
- 3) меньше  $F$
- 4) равно  $2F$

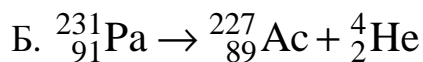
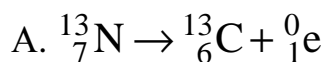
Ответ:

**14** Какую энергию потребляет электрическая плитка при силе тока 6 А за 20 мин, если сопротивление её спирали 25 Ом?

- 1) 1 080 000 Дж
- 2) 180 000 Дж
- 3) 18 000 Дж
- 4) 3 000 Дж

Ответ:

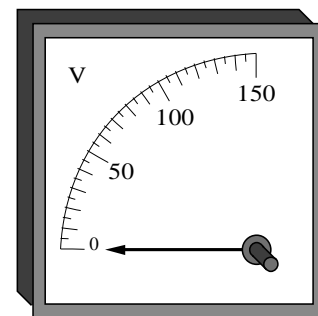
**15** Ниже приведены уравнения двух ядерных реакций. Какая из них является реакцией  $\alpha$ -распада?



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

Ответ:

**16** Цена деления и предел измерения вольтметра (см. рисунок) равны соответственно



- 1) 10 В, 150 В
- 2) 150 В, 50 В
- 3) 50 В, 150 В
- 4) 5 В, 150 В

Ответ:

**Ответом к заданиям 17–20 является последовательность цифр. Запишите эту последовательность цифр в поле ответа в тексте работы.**

- 17** Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ**

- А) физическая величина  
 Б) единица физической величины  
 В) физический прибор

**ПРИМЕРЫ**

- 1) мощность излучения  
 2) индивидуальный дозиметр  
 3) естественная радиоактивность  
 4) альфа-частица  
 5) джоуль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 18** В отсутствие теплопередачи газ, находящийся в сосуде с подвижным поршнем, расширился. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при этом. Цифры в ответе могут повторяться.

**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА**

- А) масса газа  
 Б) плотность газа  
 В) внутренняя энергия газа

**ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ**

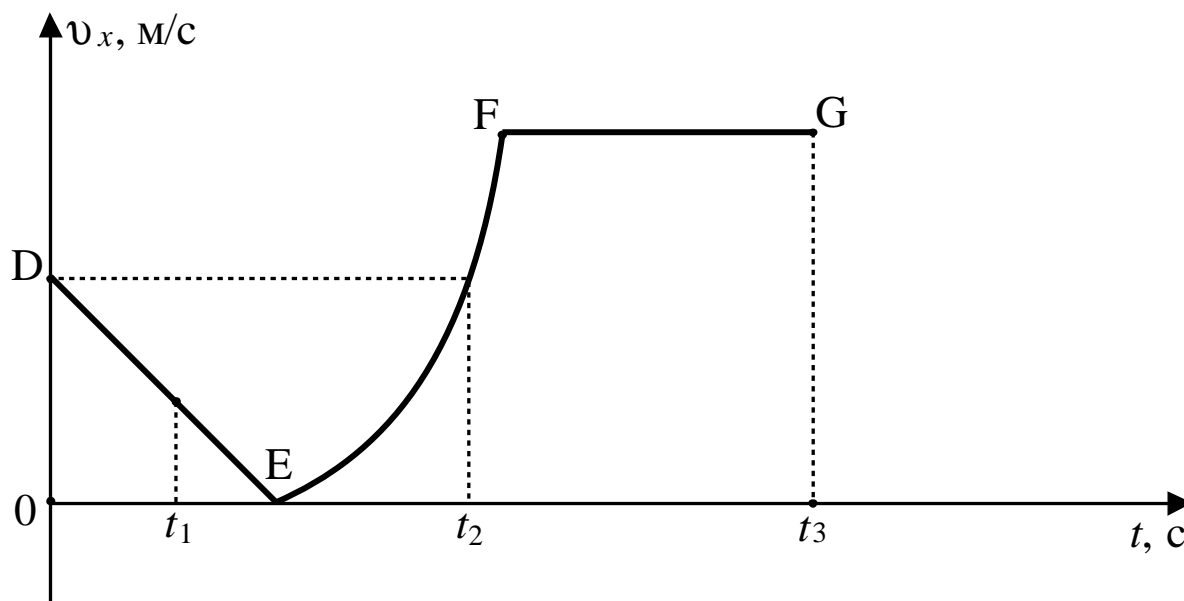
- 1) увеличилась  
 2) уменьшилась  
 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 19** На рисунке представлен график зависимости проекции скорости от времени для тела, движущегося вдоль оси  $Ox$ .



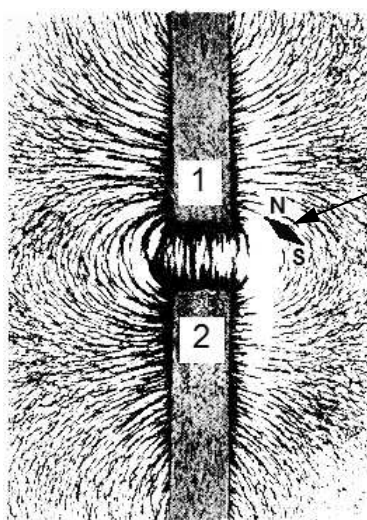
Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.

- 1) В момент времени  $t_1$  двигалось тело в направлении, противоположном направлению оси  $Ox$ .
- 2) Точка E соответствует остановке тела.
- 3) Участок DE соответствует равномерному движению тела.
- 4) Участок FG соответствует движению тела с максимальным по модулю ускорением.
- 5) В момент времени  $t_2$  тело имело скорость, равную скорости в начальный момент времени.

Ответ:

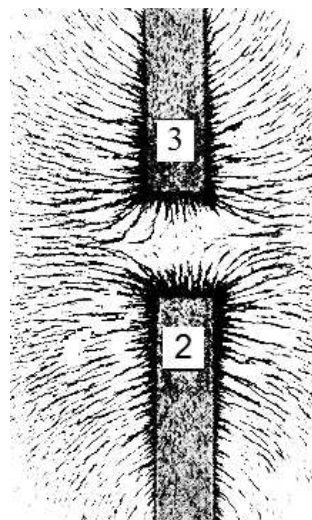
20

Ученик получил фотографии, на которых изображены картины линий магнитного поля, полученные от немаркированных полосовых магнитов с помощью железных опилок.



Фотография 1

магнитная  
стрелка



Фотография 2

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам анализа полученных фотографий и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.

- 1) Магнитное действие магнитов зависит от материала, из которого изготовлен магнит.
- 2) Магнитное взаимодействие магнитов зависит от свойств среды.
- 3) Магниты 1 и 2 на фотографии 1 приближены друг к другу одноимёнными полюсами.
- 4) Магнит 1 приближен к магниту 2 на фотографии 1 южным полюсом.
- 5) Магниты 3 и 2 на фотографии 2 приближены друг к другу одноимёнными полюсами.

Ответ:

--	--

***Прочитайте текст и выполните задания 21–23.***

### **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.

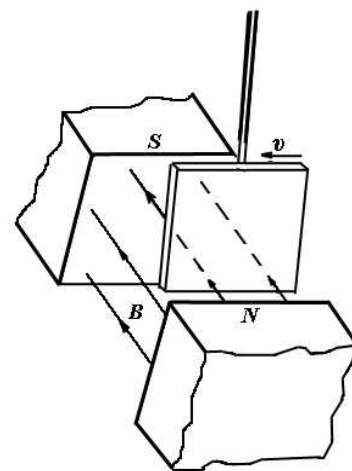


**21** Сила вихревого тока, возникающего в массивном проводнике, помещённом в переменное магнитное поле, зависит

- 1) от скорости изменения магнитного поля, от материала и формы проводника
- 2) только от материала и формы проводника
- 3) только от формы проводника
- 4) только от скорости изменения магнитного поля

Ответ:

**22** 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 (см. рисунок), то



- 1) амплитуда колебаний пластины увеличится
- 2) колебания пластины резко затухнут
- 3) пластина будет совершать обычные свободные колебания
- 4) частота колебаний пластины возрастет

Ответ:

**При выполнении задания 23 с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.**

**23** Какой железный сердечник будет больше нагреваться в переменном магнитном поле: сердечник, набранный из тонких изолированных пластин, или сплошной сердечник? Ответ поясните.

**Часть 2**

***Для ответов на задания 24–27 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.***

- 24** Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, набор из трёх грузов, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью горизонтальной рейки от силы нормального давления. Определите силу трения скольжения, помещая на каретку поочерёдно один, два и три груза. Для определения веса каретки с грузами воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты измерений веса каретки с грузами и силы трения скольжения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки от силы нормального давления.

***Задание 25 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.***

- 25** Конец магнитной стрелки притянулся к одному из концов стального стержня. Можно ли сделать вывод о том, что изначально стержень был намагничен? Ответ поясните.

*Для заданий 26, 27 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.*

**26** Определите плотность материала, из которого изготовлен шарик объемом  $0,04 \text{ см}^3$ , равномерно падающий по вертикали в воде, если при его перемещении на  $6 \text{ м}$  выделилось  $24,84 \text{ мДж}$  энергии?

**27** В горизонтальном однородном магнитном поле на горизонтальных проводящих рельсах перпендикулярно линиям магнитной индукции расположен горизонтальный проводник массой  $4 \text{ г}$  (см. рис.). Через проводник пропускают электрический ток, при силе тока в  $10 \text{ А}$  вес проводника становится равным нулю. Чему равно расстояние между рельсами? Модуль вектора магнитной индукции равен  $0,02 \text{ Тл}$ .

