

**Репетиционная работа для подготовки к ОГЭ
по ФИЗИКЕ**

9 класс

6 мая 2015 года
Вариант ФИ90801

Выполнена: ФИО _____ класс _____

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.

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

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

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

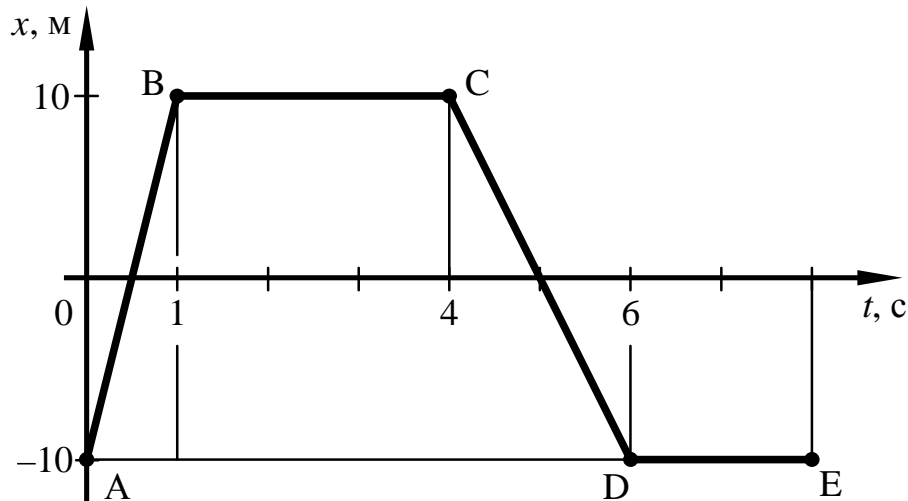
Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °C)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

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

Часть 1

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 координаты от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox . Модуль перемещения тела за время от 0 до 8 с равен



- 1) 0 2) 10 м 3) 20 м 4) 40 м

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 величины сил F_2 и F_1 будут связаны соотношением

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

Ответ:

3 На ветряной электростанции поток воздуха (ветер) вращает лопасти пропеллеров, насаженных на валы генераторов электрического тока. Таким образом происходит преобразование

- 1) потенциальной энергии потока воздуха в кинетическую энергию вращающихся частей генераторов
- 2) кинетической энергии потока воздуха в кинетическую энергию вращающихся частей генераторов
- 3) потенциальной энергии потока воздуха в потенциальную энергию вращающихся частей генераторов
- 4) кинетической энергии потока воздуха в потенциальную энергию вращающихся частей генераторов

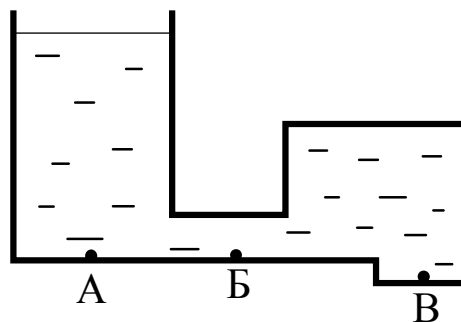
Ответ:

4 Как меняются скорость звука и длина волны при переходе звуковой волны из воздуха в воду?

- 1) Скорость звука не изменяется, длина волны увеличивается.
- 2) Скорость звука не изменяется, длина волны уменьшается.
- 3) Скорость звука увеличивается, длина волны увеличивается.
- 4) Скорость звука увеличивается, длина волны уменьшается.

Ответ:

5 Стекланный сосуд сложной формы заполнен жидкостью (см. рисунок).



Давление, оказываемое жидкостью на дно сосуда, имеет

- 1) максимальное значение в точке А
- 2) максимальное значение в точке Б
- 3) одинаковое значение в точках А и Б
- 4) одинаковое значение в точках А, Б и В

Ответ:

6 Тело движется в инерциальной системе отсчета вдоль оси координат в положительном направлении с постоянной скоростью 2 м/с. Если на тело подействовать в течение 2 с постоянной силой 2 Н, направленной в положительном направлении оси, то модуль скорости тела увеличится в 3 раза. Чему равна масса тела?

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

Ответ:

7 Утром жаркого дня ветер дует с суши на море. Это объясняется тем, что

- 1) удельная теплоемкость воды больше, чем удельная теплоемкость суши
- 2) удельная теплоемкость воды меньше, чем удельная теплоемкость суши
- 3) теплопроводность воды больше, чем теплопроводность суши
- 4) теплопроводность воды меньше, чем теплопроводность суши

Ответ:

8 КПД тепловой машины равен 25%. Это означает, что при выделении энергии Q при сгорании топлива на совершение полезной работы **не используется** энергия, равная

- 1) $0,75 Q$
- 2) $0,6 Q$
- 3) $0,4 Q$
- 4) $0,25 Q$

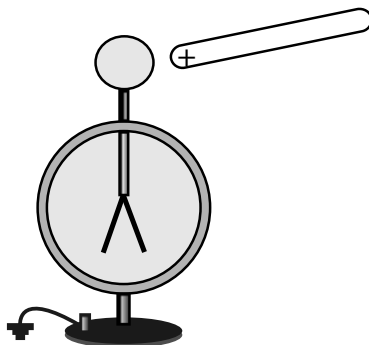
Ответ:

9 Двигатель трактора совершил полезную работу 23 МДж, израсходовав при этом 2 кг бензина. Найдите КПД двигателя трактора.

- 1) 10% 2) 25% 3) 50% 4) 100%

Ответ:

- 10** Положительно заряженную стеклянную палочку поднесли, не касаясь, к шару незаряженного электроскопа. В результате листочки электроскопа разошлись на некоторый угол (см. рисунок).

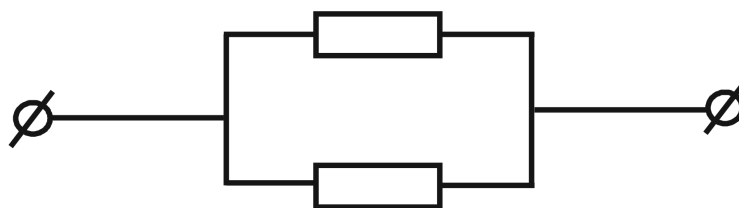


Распределение заряда в электроскопе при поднесении палочки правильно показано на рисунке

- 1) 2) 3) 4)

Ответ:

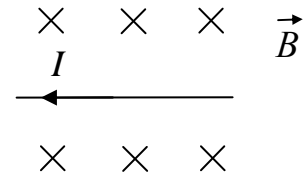
- 11** Чему равно сопротивление участка цепи, состоящего из двух параллельно соединенных резисторов сопротивлением 4 Ом каждый?



- 1) 0,4 Ом
2) 2 Ом
3) 4 Ом
4) 8 Ом

Ответ:

12 На рисунке изображен проводник с током, помещённый в магнитное поле. Стрелка указывает направление тока в проводнике. Вектор магнитной индукции направлен перпендикулярно плоскости рисунка от нас. Как направлена сила, действующая на проводник с током?



- 1) вправо \rightarrow
- 2) влево \leftarrow
- 3) вниз \downarrow
- 4) вверх \uparrow

Ответ:

13 К электромагнитным волнам относятся:

- А. волны на поверхности воды.
 - Б. радиоволны.
 - В. световые волны.
- Правильный ответ:

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

Ответ:

14 Меняя электрическое напряжение на участке цепи, состоящем из никелинового проводника площадью поперечного сечения $0,2 \text{ мм}^2$, ученик полученные данные измерений силы тока и напряжения записал в таблицу. Чему равна длина проводника?

$U, \text{В}$	12	9,6	6	4,8	3	1,5
$I, \text{А}$	2,4	1,92	1,2	0,96	0,6	0,3

- 1) 10 м
- 2) 2,5 м
- 3) 0,4 м
- 4) 0,1 м

Ответ:

15 В результате бомбардировки изотопа лития ${}^7_3\text{Li}$ α -частицами образуется изотоп бора: ${}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + ?$ Какая при этом испускается частица?

- 1) α -частица ${}^4_2\text{He}$
- 2) электрон ${}^0_{-1}\text{e}$
- 3) протон ${}^1_1\text{p}$
- 4) нейтрон ${}^1_0\text{n}$

Ответ:

16 Ученик исследовал зависимость удлинения упругой пружины от приложенной к ней силы, используя для этого стограммовые гири, и получил следующие данные.

m , г	100	200	300	400	500	600
Δl , см	2	4	6	7	9	11

Проанализировав полученные значения, он высказал предположения:

А. Закон Гука для данной пружины справедлив для первых трёх измерений.

Б. Закон Гука для данной пружины справедлив для последних трёх измерений.

Какая(-ие) из высказанных учеником гипотез верна(-ы)?

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

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 системе СИ.
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

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

**ЕДИНИЦЫ ФИЗИЧЕСКИХ
ВЕЛИЧИН**

- 1) Ом (1 Ом)
2) Кулон (1 Кл)
3) Джоуль (1 Дж)
4) Паскаль (1 Па)
5) Вольт (1 В)

Ответ:

А	Б	В

- 18** Установите соответствие между научными открытиями и именами ученых, которым эти открытия принадлежат.
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ

- А) закон прямой пропорциональной зависимости между силой тока в проводнике и напряжением на концах проводника
Б) экспериментальное определение величины элементарного электрического заряда
В) правило для определения направления индукционного тока в проводнике

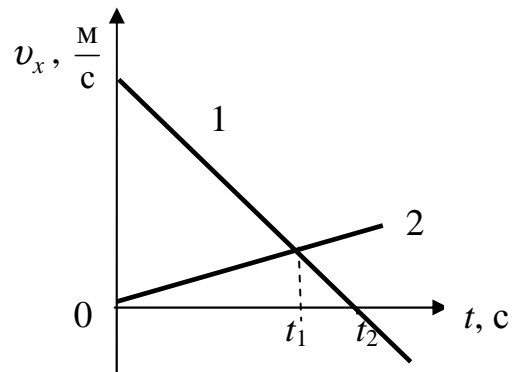
ИМЕНА УЧЕНЫХ

- 1) Г. Ом
2) Р. Милликен
3) М. Фарадей
4) А. Ампер
5) Э.Х. Ленц

Ответ:

А	Б	В

- 19** На рисунке приведены графики зависимости проекции скорости от времени для двух тел, движущихся вдоль оси Ox . Из приведённых ниже утверждений выберите **два** правильных и запишите их номера.



- 1) Тела встретятся в момент времени t_1 .
- 2) В момент времени t_1 тела имели одинаковую скорость.
- 3) Оба тела движутся равномерно.
- 4) Модуль ускорения тела 1 больше модуля ускорения тела 2.
- 5) Проекция скорости тела 1 в течение всего времени движения положительна.

Ответ:

20

В кабинет физики принесли ватку, смоченную духами, и сосуд, в который налили раствор медного купороса (раствор голубого цвета), а поверх осторожно налили воду (рис. 1). Было замечено, что запах духов распространился по объёму всего кабинета за несколько минут, тогда как граница между двумя жидкостями в сосуде исчезла только через две недели (рис. 2).

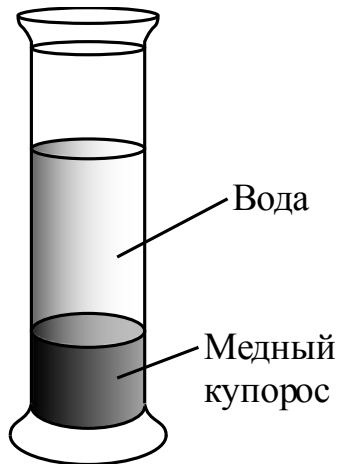


Рис. 1

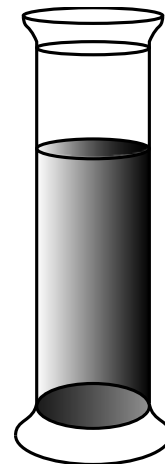


Рис. 2

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

- 1) Процесс диффузии можно наблюдать в газах и жидкостях.
- 2) Скорость диффузии зависит от температуры вещества.
- 3) Скорость диффузии зависит от агрегатного состояния вещества.
- 4) Скорость диффузии зависит от рода жидкостей.
- 5) В твёрдых телах скорость диффузии наименьшая.

Ответ:

--	--

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

Полярное сияние – одно из самых красивых явлений в природе. Формы полярного сияния очень разнообразны: то это своеобразные светлые столбы, то изумрудно-зелёные с красной бахромой пылающие длинные ленты, расходящиеся многочисленные лучи-стрелы, а то и просто бесформенные светлые, иногда цветные пятна на небе.

Причудливый свет на небе сверкает, как пламя, охватывая порой больше чем полнеба. Эта фантастическая игра природных сил длится несколько часов, то угасая, то разгораясь.

Полярные сияния чаще всего наблюдаются в приполярных регионах, откуда и происходит это название. Полярные сияния могут быть видны не только на далёком Севере, но и южнее. Например, в 1938 году полярное сияние наблюдалось на южном берегу Крыма, что объясняется увеличением мощности возбудителя свечения – солнечного ветра.

Начало изучению полярных сияний положил великий русский учёный М.В. Ломоносов, высказавший гипотезу о том, что причиной этого явления служат электрические разряды в разреженном воздухе.

Опыты подтвердили научное предположение учёного.

Полярные сияния – это электрическое свечение верхних очень разреженных слоёв атмосферы на высоте (обычно) от 80 до 1000 км. Свечение это происходит под влиянием быстро движущихся электрически заряженных частиц (электронов и протонов), приходящих от Солнца. Взаимодействие солнечного ветра с магнитным полем Земли приводит к повышенной концентрации заряженных частиц в зонах, окружающих геомагнитные полюса Земли. Именно в этих зонах и наблюдается наибольшая активность полярных сияний.

Столкновения быстрых электронов и протонов с атомами кислорода и азота приводят атомы в возбуждённое состояние. Выделяя избыток энергии, атомы кислорода дают яркое излучение в зелёной и красной областях спектра, молекулы азота – в фиолетовой. Сочетание всех этих излучений и придаёт полярным сияниям красивую, часто меняющуюся окраску. Такие процессы могут происходить только в верхних слоях атмосферы, потому что, во-первых, в нижних плотных слоях столкновения атомов и молекул воздуха друг с другом сразу отнимают у них энергию, получаемую от солнечных частиц, а во-вторых, сами космические частицы не могут проникнуть глубоко в земную атмосферу.

Полярные сияния происходят чаще и бывают ярче в годы максимума солнечной активности, а также в дни появления на Солнце мощных вспышек и других форм усиления солнечной активности, так как с её повышением усиливается интенсивность солнечного ветра, который является причиной возникновения полярных сияний.

- 21** Полярным сиянием называют
- А. миражи на небе.
 - Б. образование радуги.
 - В. свечение некоторых слоёв атмосферы.

Правильным ответом является

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

Ответ:

- 22** В каких частях земной атмосферы наблюдается наибольшая активность полярных сияний?

- 1) только около Северного полюса
- 2) только в экваториальных широтах
- 3) около магнитных полюсов Земли
- 4) в любых местах земной атмосферы

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** Можно ли утверждать, что Земля – единственная планета Солнечной системы, где возможны полярные сияния? 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 рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Три груза подвесьте слева от оси вращения рычага следующим образом: два груза на расстоянии 6 см и один груз на расстоянии 12 см от оси. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 6 см от оси вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении.

В бланке ответов:

- 1) зарисуйте схему экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта момента силы;
- 3) укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча; запишите числовое значение момента силы.

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

Какая доска на ощупь кажется более холодной: сухая или влажная, если их температура одинакова и равна комнатной? 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

С лодки подтягивают канат, поданный на первоначально покоившийся баркас. Расстояние между лодкой и баркасом 55 м. Определите путь, пройденный баркасом до встречи с лодкой. Масса лодки 300 кг, масса баркаса 1200 кг. Соппротивлением воды пренебречь.

27

Чему равен КПД электродвигателя подъёмного крана, который за 20 с равномерно поднимает груз массой 152 кг на высоту 12 м? Напряжение в электрической сети – 380 В, сила тока в электродвигателе – 4 А.

**Репетиционная работа для подготовки к ОГЭ
по ФИЗИКЕ**

9 класс

6 мая 2015 года
Вариант ФИ90802

Выполнена: ФИО _____ класс _____

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.

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$

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

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

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

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

Часть 1

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

1 На рисунке 1 приведен график зависимости скорости движения тела от времени. Укажите соответствующий ему график зависимости пути от времени (рис. 2).

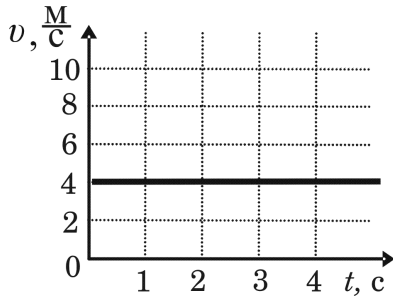


Рис. 1

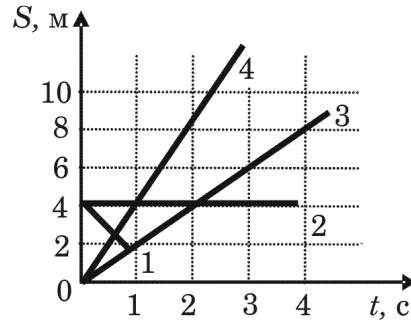
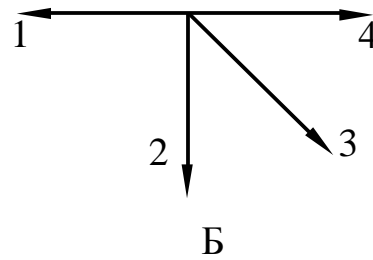
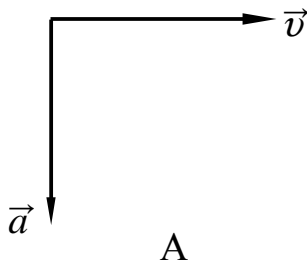


Рис. 2

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

Ответ:

2 На рис. А показаны направления скорости \vec{v} и ускорения \vec{a} тела относительно Земли в определённый момент времени. Какая из стрелок (1–4) на рис. Б соответствует направлению равнодействующей всех сил, действующих на тело в этот момент времени?



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

Ответ:

3

Снаряд, импульс которого \vec{p} был направлен горизонтально, разорвался на два осколка. Импульс одного осколка \vec{p}_2 в момент разрыва был направлен вертикально вниз (рис. 1). Какое направление имел импульс \vec{p}_1 другого осколка (рис. 2)?

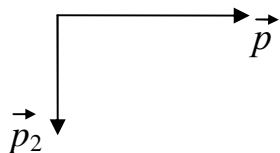


Рис. 1

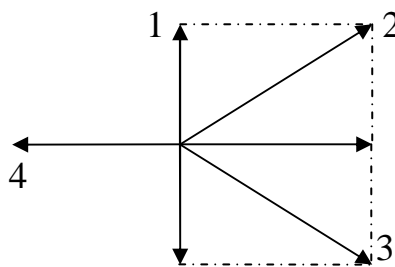


Рис. 2

1) 1

2) 2

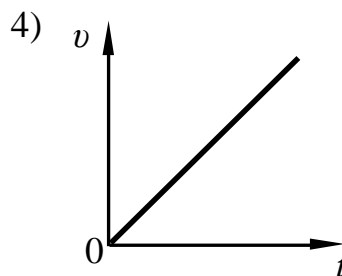
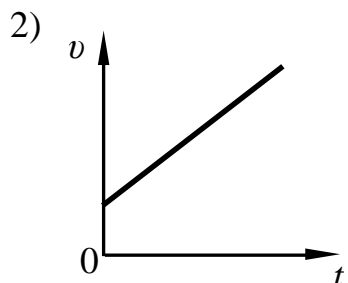
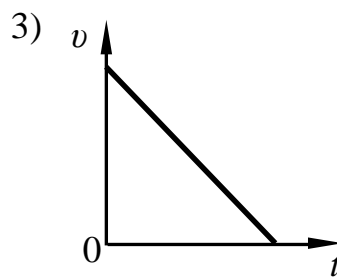
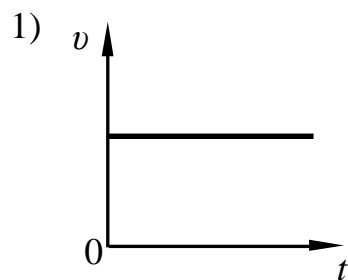
3) 3

4) 4

Ответ:

4

Тело брошено вертикально вверх относительно земли. Какой из графиков зависимости модуля скорости v от времени t соответствует движению вверх, если сопротивлением воздуха можно пренебречь?



Ответ:

5 Сплошной шарик из парафина сначала поместили в сосуд с машинным маслом, а затем – в сосуд с водой. При этом в сосуде с водой сила Архимеда, действующая на шарик,

- 1) не изменилась, а объём погружённой в жидкость части шарика уменьшился
- 2) не изменилась, а объём погружённой в жидкость части шарика увеличился
- 3) увеличилась, а объём погружённой в жидкость части шарика уменьшился
- 4) уменьшилась, а объём погружённой в жидкость части шарика увеличился

Ответ:

6 Мотоцикл, движущийся со скоростью $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, начинает тормозить и, проехав путь 25 м, останавливается. Определите массу мотоцикла, если известно, что общая сила сопротивления движению составляет 300 Н.

- 1) 1000 кг
- 2) 500 кг
- 3) 150 кг
- 4) 250 кг

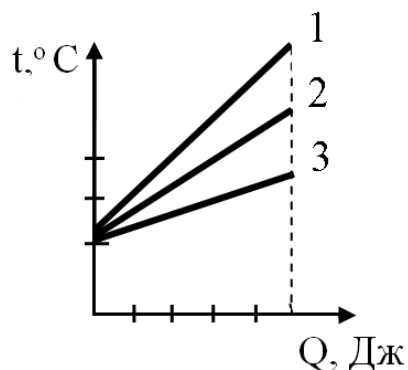
Ответ:

7 Мальчик поднес снизу руку к «подошве» нагретого утюга, не касаясь ее, и ощутил идущий от утюга жар. Каким способом, в основном, происходит процесс передачи теплоты от утюга к руке?

- 1) путем теплопроводности
- 2) путем конвекции
- 3) путем излучения
- 4) путем теплопроводности и конвекции

Ответ:

- 8 Воду, цинк и алюминий равной массы нагрели в одинаковых условиях на одинаковых горелках. Какой из графиков соответствует изменению температуры цинка?



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) однозначного ответа быть не может

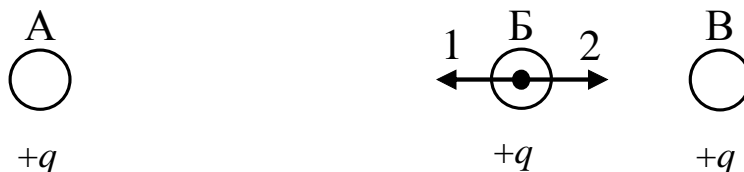
Ответ:

- 9 Какое количество теплоты выделится при кристаллизации 2 кг расплавленного олова, взятого при температуре кристаллизации, и последующем его охлаждении до 32 °С?

- 1) 210 кДж
- 2) 156 кДж
- 3) 92 кДж
- 4) 14,72 кДж

Ответ:

- 10** На рисунке изображены точечные заряженные тела. Все тела имеют одинаковый положительный заряд. Каковы модуль и направление равнодействующей силы, действующей на заряд Б со стороны зарядов А и В?



- 1) $F = F_A + F_B$; направление 1
- 2) $F = F_A + F_B$; направление 2
- 3) $F = F_B - F_A$; направление 1
- 4) $F = F_B - F_A$; направление 2

Ответ:

- 11** В таблице представлены результаты исследования зависимости силы тока от напряжения на концах резистора. Какое значение напряжения должно стоять в пустой клетке?

$U, \text{В}$	5	10	?
$I, \text{А}$	1	2	2,5

- 1) 11 В
- 2) 12,5 В
- 3) 13,5 В
- 4) 15 В

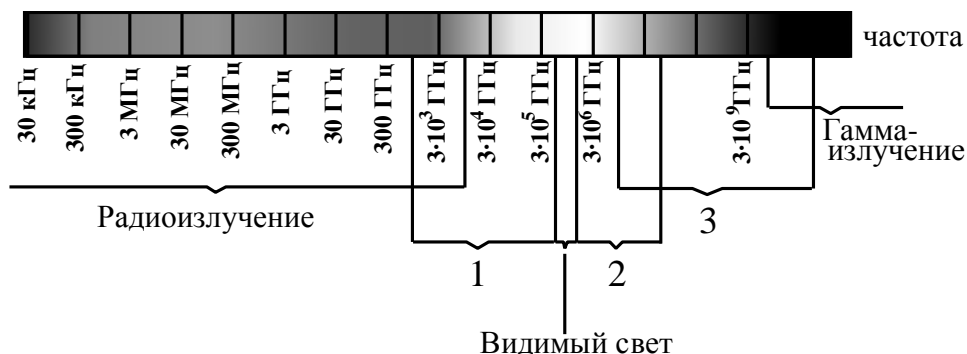
Ответ:

- 12** Какой из приведённых ниже процессов объясняется явлением электромагнитной индукции?

- 1) отклонение магнитной стрелки вблизи проводника с током
- 2) взаимодействие двух проводников с током
- 3) появление тока в замкнутой катушке при опускании в неё постоянного магнита
- 4) возникновение силы, действующей на проводник с током в магнитном поле

Ответ:

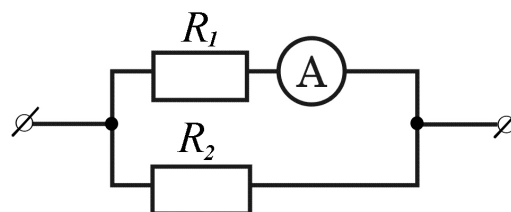
- 13** На рисунке приведена шкала электромагнитных волн. Укажите, к какому виду излучения относятся области 1, 2 и 3.



- 1) 1 – ультрафиолетовое излучение; 2 – инфракрасное излучение; 3 – рентгеновское излучение
- 2) 1 – инфракрасное излучение; 2 – ультрафиолетовое излучение; 3 – рентгеновское излучение
- 3) 1 – рентгеновское излучение; 2 – инфракрасное излучение; 3 – ультрафиолетовое излучение
- 4) 1 – рентгеновское излучение; 2 – ультрафиолетовое излучение; 3 – инфракрасное излучение

Ответ:

- 14** Электрическая цепь состоит из двух параллельно соединенных резисторов, сопротивление которых $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 5$ Ом. Сила тока в первом резисторе 1 А. Чему равна сила тока в неразветвленной части цепи?



- 1) 1 А
- 2) 3 А
- 3) 5 А
- 4) 7 А

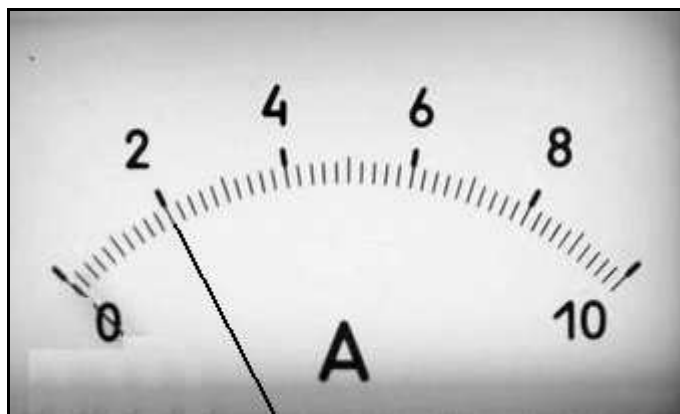
Ответ:

15 При захвате нейтрона ядром ${}_{13}^{27}\text{Al}$ образуется радиоактивный изотоп ${}_{11}^{24}\text{Na}$. При этом ядерном превращении испускается

- 1) нейтрон
- 2) протон
- 3) α -частица
- 4) электрон

Ответ:

16 Силу тока в цепи измеряют с помощью амперметра. Укажите цену деления и предел измерения амперметра.



- 1) 0,1 A; 2 A
- 2) 0,1 A; 10 A
- 3) 0,2 A; 2 A
- 4) 0,2 A; 10 A

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 их единицами. К каждой физической величине из левого столбца подберите единицу величины из правого столбца.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) давление
Б) жесткость
В) абсолютная влажность

ЕДИНИЦА ВЕЛИЧИНЫ

- 1) Н
2) Н/м²
3) кг/м³
4) Н/м
5) Дж

Ответ:

А	Б	В

- 18** Футбольный мяч, катящийся по горизонтальному участку земли, останавливается из-за трения. Как при этом меняется кинетическая, потенциальная и внутренняя энергия мяча?

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) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

Ответ:

А	Б	В

- 19** На рисунке представлен фрагмент Периодической системы химических элементов.

79 Au Золото 197	80 Hg Ртуть 200,61	81 Tl Таллий 204,37	82 Pb Свинец 207,19	83 Bi Висмут 209	84 Po Полоний [210]	85 At Астат [210]	86 Rn Радон [222]
------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------	-------------------------	-------------------------

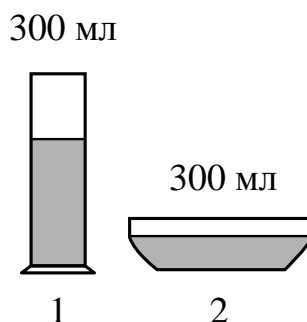
Используя таблицу, из предложенного перечня выберите **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) В результате бета-распада ядра висмута образуется ядро полония
- 2) В результате альфа-распада ядра полония образуется ядро радона
- 3) Ядро ртути-200 содержит 120 протонов
- 4) Нейтральный атом свинца содержит 82 электрона
- 5) При захвате ядром золота нейтрона зарядовое число ядра станет равным 80

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. Укажите их номера.

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

Ответ:

--	--

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

Для получения заряженных частиц (электронов, протонов, атомных ядер, ионов) больших энергий применяются специальные устройства – ускорители заряженных частиц. В основе работы ускорителя лежит взаимодействие заряженных частиц с электрическим и магнитным полями. Электрическое поле способно напрямую совершать работу над частицей, то есть увеличивать её энергию. Магнитное же поле, создавая силу Лоренца, лишь отклоняет частицу, не изменяя её энергии, и задаёт траекторию, по которой движутся частицы.

Ускорители заряженных частиц можно классифицировать по разным признакам. По типу ускоряемых частиц различают электронные ускорители, протонные ускорители и ускорители ионов. По характеру траекторий частиц различают **линейные** ускорители, в которых пучок частиц однократно проходит ускоряющие промежутки и траектории частиц близки к прямой линии, и **циклические** ускорители, в которых пучки движутся по замкнутым кривым (например, окружностям или спиралям), проходя ускоряющие промежутки по многу раз.

На рисунке 1 представлена схема работы **циклотрона** – циклического ускорителя протонов (или ионов). Частицы из ионного источника 1 непрерывно поступают в вакуумную камеру и ускоряются электрическим полем, создаваемым электродами 3. Магнитное поле, направленное перпендикулярно плоскости рисунка, заставляет заряженную частицу отклоняться от прямолинейного движения.

Каждый раз, проходя зазор между электродами, заряженная частица получает новую порцию энергии и дополнительно ускоряется. Траекторией движения ускоряющейся частицы в постоянном магнитном поле получается раскручивающаяся спираль.

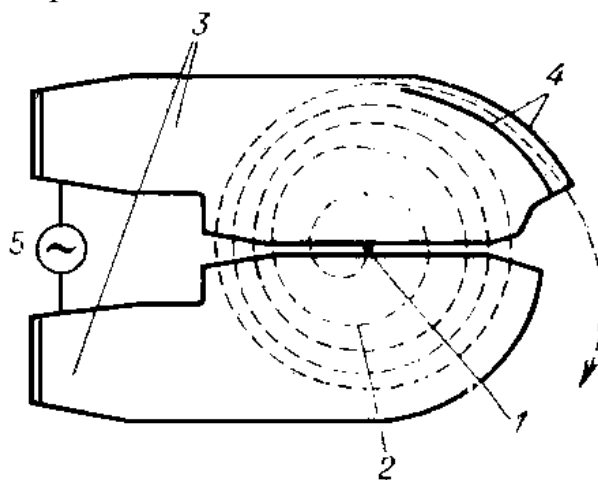


Рис. 1. Схема движения частиц в циклотроне; магнитное поле перпендикулярно плоскости чертежа. 1 – ионный источник; 2 – орбита ускоряемой частицы (спираль); 3 – ускоряющие электроды; 4 – выводное устройство (отклоняющие пластины); 5 – источник ускоряющего поля.

Циклотрон – первый из циклических ускорителей. Впервые был разработан и построен в 1931 году. До сих пор циклотроны широко применяются для ускорения тяжёлых частиц до относительно небольших энергий.

21 В циклотроне

- 1) электрическое и магнитное поля служат для изменения направления движения заряженной частицы
- 2) электрическое поле служит для увеличения энергии заряженной частицы, а магнитное поле служит для изменения направления её движения
- 3) электрическое и магнитное поля увеличивают энергию заряженной частицы
- 4) электрическое поле служит для изменения направления движения заряженной частицы, а магнитное поле служит для увеличения её энергии

Ответ:

22 На рисунке 1 в тексте представлена траектория движения (раскручивающаяся спираль) для положительно заряженного иона. Магнитное поле циклотрона направлено

- 1) перпендикулярно плоскости чертежа к нам $\bullet \vec{B}$
- 2) справа налево \overleftarrow{B}
- 3) слева направо \overrightarrow{B}
- 4) перпендикулярно плоскости чертежа от нас $+\vec{B}$

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 Какова траектория движения в циклотроне заряженной частицы, влетающей в магнитное поле? 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, амперметр, реостат, ключ, соединительные провода, резисторы, обозначенные R_1 и R_2 , проверьте экспериментально правило сложения силы электрического тока при параллельном соединении двух проводников: R_1 и R_2 .
В бланке ответов:
1) нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки;
2) с помощью реостата установите силу тока в неразветвлённой части цепи 0,7 А и измерьте силу электрического тока в каждом из резисторов при их параллельном соединении;
3) сравните общую силу тока (до разветвления) с суммой сил тока в каждом из резисторов (в каждом из ответвлений), учитывая, что погрешность прямых измерений с помощью амперметра составляет 0,1 А;
4) сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого правила.

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** Под колоколом воздушного насоса находится колба, наполовину наполненная водой и плотно закрытая пробкой. Что произойдет с пробкой при откачивании воздуха из-под колокола? 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** С высоты 2 м вертикально вниз бросают мяч со скоростью 6,3 м/с. Абсолютно упруго отразившись от горизонтальной поверхности, мяч поднимается вверх. Чему равна максимальная высота подъема мяча над горизонтальной поверхностью? Соппротивлением воздуха пренебречь.

- 27** Горизонтальный проводник длиной 25 см, электрическое сопротивление которого равно 2,4 Ом, подвешен на двух тонких вертикальных изолирующих нитях в горизонтальном однородном магнитном поле индукцией 0,02 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции. Какое напряжение приложили к проводнику, если общее натяжение нитей после замыкания ключа увеличилось на 20 мН?