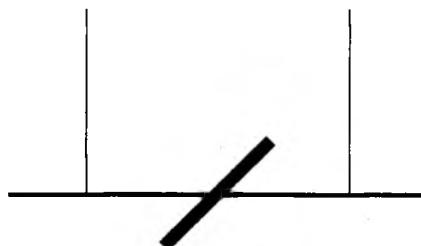


ВАРИАНТ 2

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий 1–7 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

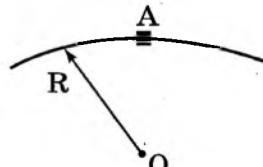
- 1** Если по центру тонкой деревянной палки, подвешенной на двух тонких нитях, резко ударить железным стержнем, то
- 1) оборвётся одна из нитей
 - 2) оборвутся обе тонкие нити
 - 3) палка сломается
 - 4) возможен любой вариант в зависимости от силы удара



БЛАНК
ОТВЕТОВ

- 2** Машина массой m движется равномерно со скоростью v по выпуклому мосту с радиусом кривизны R . Модуль равнодействующей сил, действующих на машину в точке А, равен

- 1) mg
- 2) $mg - \frac{mv^2}{R}$
- 3) $mg + \frac{mv^2}{R}$
- 4) $\frac{mv^2}{R}$



БЛАНК
ОТВЕТОВ

- 3** В лифте, движущемся вниз равноускоренно из состояния покоя, стоит ящик. Модуль веса ящика
- 1) равен модулю силы тяжести
 - 2) больше модуля силы тяжести
 - 3) меньше модуля силы тяжести
 - 4) увеличивается с увеличением скорости лифта

БЛАНК
ОТВЕТОВ

4

Имеются две абсолютно упругие пружины. К первой пружине приложена сила 6 Н, ко второй — 3 Н. Сравните жесткость k_1 первой пружины с жесткостью k_2 второй пружины, если известно, что их удлинения равны.

1) $k_1 = k_2$

3) $2k_1 = k_2$

2) $k_1 = 2k_2$

4) $k_1 = \frac{1}{4}k_2$

БЛАНК
ОТВЕТОВ**5**

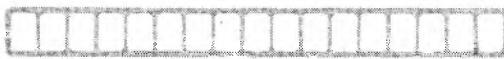
При измерении коэффициента трения брусков перемещали по горизонтальной поверхности стола и получили значение силы трения F_1 . Затем на бруск положили груз, масса которого в 2 раза больше массы бруска, и получили значение силы трения F_2 . При этом сила трения F_2

1) равна F_1

2) в 3 раза больше F_1

3) в 3 раза меньше F_1

4) в 2 раза больше F_1

БЛАНК
ОТВЕТОВ**6**

Сила тяготения между двумя телами уменьшится в 2 раза, если массу каждого из тел

1) уменьшить в $\sqrt{2}$ раз

2) увеличить в $\sqrt{2}$ раз

3) увеличить в 2 раза

4) уменьшить в 2 раза

БЛАНК
ОТВЕТОВ**7**

Чему равно ускорение груза массой 500 кг, который поднимают с помощью троса, если сила натяжения троса 6000 Н? Сопротивлением воздуха пренебречь.

1) 12 м/с²

3) 8 м/с²

2) 10 м/с²

4) 2 м/с²

БЛАНК
ОТВЕТОВ

Ответ к заданию 8 запишите в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

- 8 С помощью горизонтальной пружины, жёсткость которой равна 50 Н/м, по полу равномерно тянут коробку с книгами. Чему равно удлинение пружины, если известно, что на коробку действует сила трения 5 Н?

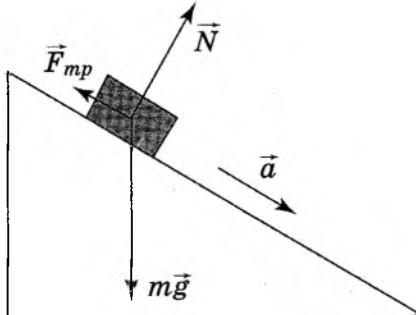
ОТВЕТ: м.

БЛАНК
ОТВЕТОВ



Ответ к заданию 8 запишите в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

- 9 Бруск скользит вниз с ускорением по наклонной плоскости (см. рисунок). Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных.



- 1) Сила трения, действующая на бруск, зависит от массы бруска и угла наклона плоскости.
- 2) Равнодействующая сила, действующая на бруск, сонаправлена силе тяжести.
- 3) По мере движения вниз по плоскости сила реакции опоры N уменьшается.
- 4) Ускорение бруска зависит от его начальной скорости.
- 5) При неизменном коэффициенте трения скольжения движение бруска по наклонной плоскости может быть равноускоренным или равномерным.

БЛАНК
ОТВЕТОВ



ЧАСТЬ 2

Ответ к заданию 8 запишите в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

- 10 В каком случае потребуется меньше топлива — при запуске искусственного спутника с Земли или с Луны? Ответ поясните.

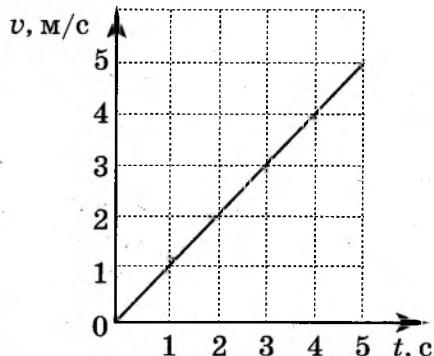
ОТВЕТ:

ВАРИАНТ 2

При выполнении заданий 1–7 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

- 1 График зависимости скорости движения автомобиля от времени представлен на рисунке. Чему равен импульс автомобиля через 3 с после начала движения, если его масса 1,5 т?

- 1) 450 кг·м/с
- 2) 600 кг·м/с
- 3) 4500 кг·м/с
- 4) 6000 кг·м/с



БЛАНК
ОТВЕТОВ

- 2 Локомотив движется по рельсам и автоматически сцепляется с неподвижным вагоном. Как при этом меняются по модулю импульс локомотива и импульс вагона относительно Земли?

- 1) импульс локомотива уменьшается, импульс вагона не меняется
- 2) импульс локомотива уменьшается, импульс вагона увеличивается
- 3) импульс локомотива увеличивается, импульс вагона уменьшается
- 4) импульс локомотива не меняется, импульс вагона увеличивается

БЛАНК
ОТВЕТОВ

- 3 Скорость движущегося тела увеличилась в 3 раза. При этом его кинетическая энергия

- 1) увеличилась в 9 раз
- 2) уменьшилась в 9 раз
- 3) увеличилась в 3 раза
- 4) уменьшилась в 3 раза

БЛАНК
ОТВЕТОВ

4 Тело, брошенное вертикально вверх с поверхности земли, достигает наивысшей точки и падает на землю. Если сопротивление воздуха не учитывать, то полная механическая энергия тела

- 1) максимальна в момент достижения наивысшей точки
- 2) максимальна в момент начала движения
- 3) одинакова в любые моменты движения тела
- 4) максимальна в момент падения на землю

БЛАНК
ОТВЕТОВ



5 Книга, упавшая со стола на пол, обладает в момент падения кинетической энергией 2,4 Дж. Высота стола — 1,2 м. Чему равна масса книги? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- | | |
|-------------|------------|
| 1) 0,2 кг | 3) 2 кг |
| 2) 0,288 кг | 4) 2,28 кг |

БЛАНК
ОТВЕТОВ



6 Ученник выполнял лабораторную работу по исследованию условий равновесия рычага. Результаты для сил и их плеч, которые он получил, представлены в таблице.

| F_1 , Н | l_1 , м | F_2 , Н | l_2 , м |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ? | 0,3 | 50 | 0,6 |

Чему равна сила F_1 , если рычаг находится в равновесии?

- | | |
|----------|---------|
| 1) 100 Н | 3) 25 Н |
| 2) 50 Н | 4) 9 Н |

БЛАНК
ОТВЕТОВ



7 Неподвижный блок не даёт выигрыша в силе. В работе при отсутствии силы трения этот блок

- 1) даёт выигрыш в 2 раза
- 2) даёт выигрыш в 4 раза
- 3) даёт проигрыш в 2 раза
- 4) не даёт ни выигрыша, ни проигрыша

БЛАНК
ОТВЕТОВ



Ответом к заданиям 8–9 является последовательность цифр.

8

Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями, анализируя следующую ситуацию. С крыши здания падает сосулька. Как при этом будут изменяться её скорость, кинетическая энергия и потенциальная энергия относительно Земли? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) скорость
- Б) кинетическая энергия
- В) потенциальная энергия

ОТВЕТ:

| | | |
|---|---|---|
| A | B | V |
| | | |

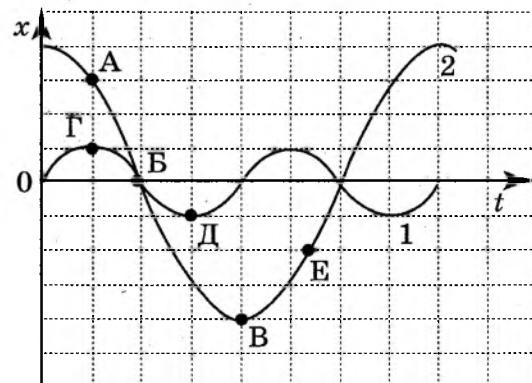
ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

БЛАНК
ОТВЕТОВ**9**

На рисунке представлены графики зависимости смещения из положения равновесия x от времени t при колебаниях двух математических маятников. Из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных.

- 1) При равных массах грузов маятников их максимальные кинетические энергии также равны.
- 2) При перемещении маятника 2 из положения, соответствующего точке А, в положение, соответствующее точке Б, кинетическая энергия маятника убывает.
- 3) В положении, соответствующем точке Д на графике, маятник 1 имеет максимальную потенциальную энергию.
- 4) В положении, соответствующем точке Б на графике, оба маятника имеют минимальную потенциальную энергию.
- 5) При перемещении маятника 2 из положения, соответствующего точке В, в положение, соответствующее точке Е, потенциальная энергия маятника возрастает.

БЛАНК
ОТВЕТОВ

Ответы к заданиям 10–11 запишите в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

10

Из колодца глубиной 6 м медленно выкачали с помощью насоса $0,5 \text{ м}^3$ воды. Чему равна совершённая работа, если уровень воды не менялся?

ОТВЕТ: Дж.

БЛАНК
ОТВЕТОВ

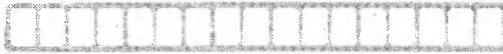


11

Тележка массой 20 кг нагоняет другую тележку массой 30 кг, движущуюся в ту же сторону со скоростью $0,2 \text{ м/с}$, и сцепляется с ней. Чему равна скорость движения первой тележки до сцепки, если после сцепки тележки стали двигаться со скоростью $0,24 \text{ м/с}$?

ОТВЕТ: м/с.

БЛАНК
ОТВЕТОВ

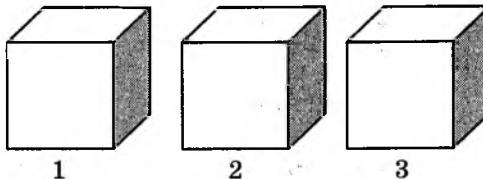


ВАРИАНТ 2

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий 1–8 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

- 1** На рисунке изображены три тела одинакового объёма. Известно, что первое тело имеет наибольшую массу, а третье тело — наименьшую. Сравните плотности веществ, из которых сделаны эти тела.



- 1) $\rho_1 = \rho_2 = \rho_3$
 2) $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$
 3) $\rho_1 < \rho_2 < \rho_3$
 4) $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3$

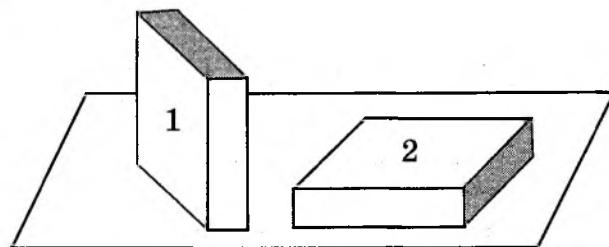
БЛАНК
ОТВЕТОВ

- 2** В бутыль налит спирт массой 4 кг. Чему равен объём, занимаемый спиртом?

- 1) 4 л 2) 5 л 3) 9 л 4) 11 л

БЛАНК
ОТВЕТОВ

- 3** Бруск в форме прямоугольного параллелепипеда положили на стол сначала узкой гранью (1), а затем — широкой (2). Сравните силу давления (F_1 и F_2) и давление (p_1 и p_2), производимое бруском на стол в этих случаях.



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

БЛАНК
ОТВЕТОВ

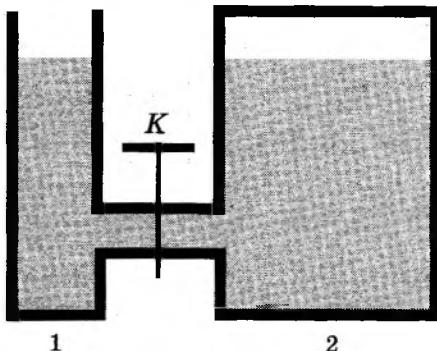
4 Атмосферное давление у подножия горы равно p_1 , на вершине горы — p_2 . Можно утверждать, что

- 1) $p_1 < p_2$
 2) $p_1 > p_2$
 3) $p_1 = p_2$
 4) $p_1 \geq p_2$ или $p_1 \leq p_2$ в зависимости от времени года

БЛАНК
ОТВЕТОВ



5 В открытом сосуде 1 и закрытом сосуде 2 находится вода. Если открыть кран K , то



1

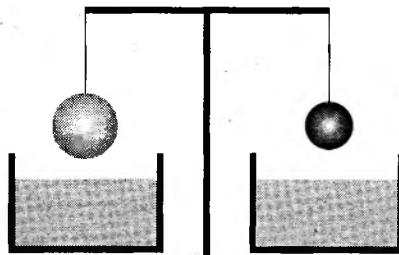
2

- 1) вода обязательно будет перетекать из сосуда 2 в сосуд 1
 2) вода обязательно будет перетекать из сосуда 1 в сосуд 2
 3) перемещение воды будет зависеть от отношения объёмов воды в сосудах
 4) перемещение воды будет зависеть от давления в воздушном зазоре сосуда 2

БЛАНК
ОТВЕТОВ



6 Два однородных шара, один из которых изготовлен из алюминия, а другой — из меди, уравновешены на рычажных весах (см. рисунок). Нарушится ли равновесие весов, если шары опустить в воду?



- 1) Равновесие весов не нарушится, так как шары одинаковой массы.
 2) Равновесие весов нарушится — перевесит шар из алюминия.
 3) Равновесие весов нарушится — перевесит шар из меди.
 4) Равновесие весов не нарушится, так как шары опускают в одну и ту же жидкость.

ОТВЕТ: кПа.

БЛАНК
ОТВЕТОВ



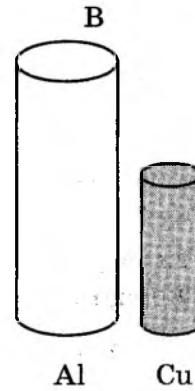
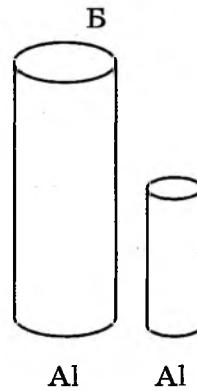
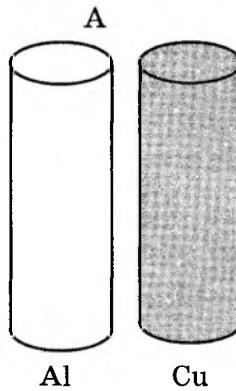
7 Алюминиевый кубик опустили сначала в воду, а затем в керосин. Сравните значения выталкивающей силы, действующей на кубик в воде F_1 и керосине F_2 .

- 1) $F_1 = F_2$
- 2) $F_1 = 0,8F_2$
- 3) $F_1 = \frac{5F_2}{4}$
- 4) соотношение сил зависит от внешнего давления

БЛАНК
ОТВЕТОВ



8 Необходимо экспериментально установить, зависит ли выталкивающая сила от плотности погруженного в жидкость тела. Какой набор цилиндров из алюминия и меди можно использовать для этой цели?



- 1) только А
- 2) только Б
- 3) только В
- 4) либо А, либо В

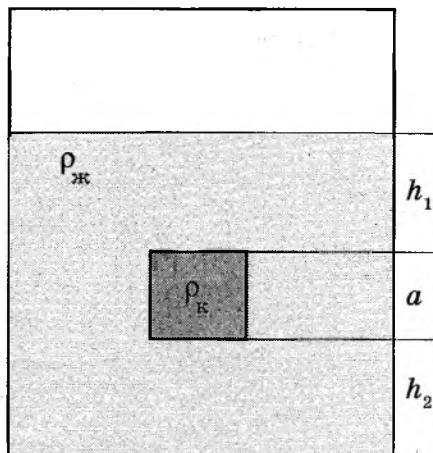
БЛАНК
ОТВЕТОВ



Ответом к заданию 9 является последовательность цифр.

9

Сплошной кубик, имеющий плотность ρ_k и длину ребра a , опустили в жидкость с плотностью $\rho_{ж}$ (см. рисунок).



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) давление жидкости на верхнюю грань кубика
- Б) давление жидкости на нижнюю грань кубика
- В) выталкивающая сила, действующая на кубик со стороны жидкости

ФОРМУЛЫ

- 1) $\rho_k \cdot g \cdot h_2$
- 2) $\rho_k \cdot g \cdot a^3$
- 3) $\rho_{ж} \cdot g \cdot a^3$
- 4) $\rho_{ж} \cdot g \cdot h_1$
- 5) $\rho_{ж} \cdot g \cdot (h_1 + a)$

ОТВЕТ:

| | | |
|---|---|---|
| A | B | V |
| | | |

БЛАНК
ОТВЕТОВ

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Ответ к заданию 10 запишите в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

10

Ширина режущей кромки лопаты равна 20 см, а толщина — 0,5 мм. Какое давление оказывает лопата на грунт, если известно, что мальчик давит на неё с силой 100 Н?

ОТВЕТ:

кПа.

БЛАНК
ОТВЕТОВ

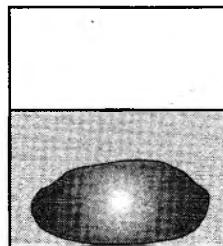
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

ЧАСТЬ 2

При выполнении задания 11 запишите развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

11

Камень лежит на дне сосуда, полностью погруженный в воду (см. рисунок). Как изменится сила давления камня на дно, если в воду добавить поваренную соль? Ответ поясните.



ОТВЕТ:

.....
.....
.....
.....

ВАРИАНТ 2

При выполнении заданий 1–10 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

1 В каком агрегатном состоянии находится вещество, если оно имеет собственные форму и объём?

- 1) только в твёрдом
2) только в жидком
- 3) только в газообразном
4) в твёрдом или жидком

БЛАНК
ОТВЕТОВ



2 Какие из утверждений верны?

- А. Диффузию нельзя наблюдать в твёрдых телах.
Б. Скорость диффузии зависит от температуры вещества.

- 1) только А
2) только Б
- 3) оба утверждения верны
4) оба утверждения неверны

БЛАНК
ОТВЕТОВ



3 При охлаждении столбика спирта в термометре

- 1) увеличивается объём молекул спирта
2) уменьшается объём молекул спирта
3) увеличивается средняя скорость движения молекул
4) уменьшается средняя скорость движения молекул

БЛАНК
ОТВЕТОВ



4 Какой вид теплопередачи преимущественно имеет место при нагревании воздуха в комнате от батарей парового отопления?

- 1) теплопроводность
2) конвекция
- 3) излучение
4) излучение и теплопроводность

БЛАНК
ОТВЕТОВ



5 После того как пар, имеющий температуру 120°C , впустили в воду при комнатной температуре, внутренняя энергия

- 1) и пара, и воды уменьшилась
- 2) и пара, и воды увеличилась
- 3) пара уменьшилась, а воды увеличилась
- 4) пара увеличилась, а воды уменьшилась

БЛАНК
ОТВЕТОВ



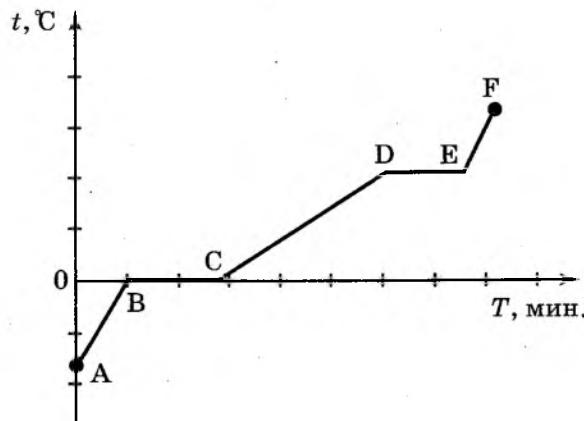
6 Удельная теплота плавления льда равна $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$. Это означает, что при 0°C

- 1) в процессе кристаллизации $3,3 \cdot 10^5 \text{ кг}$ воды выделяется количество теплоты 1 Дж
- 2) для кристаллизации 1 кг воды требуется количество теплоты $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}$
- 3) в процессе кристаллизации 1 кг воды выделяется количество теплоты $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}$
- 4) для кристаллизации $3,3 \cdot 10^5 \text{ кг}$ воды требуется количество теплоты 1 Дж

БЛАНК
ОТВЕТОВ



7 На рисунке представлен график зависимости температуры от времени для процесса нагревания льда. Процессу нагревания льда соответствует участок графика



- 1) AB
- 2) BC
- 3) CD
- 4) DE

БЛАНК
ОТВЕТОВ



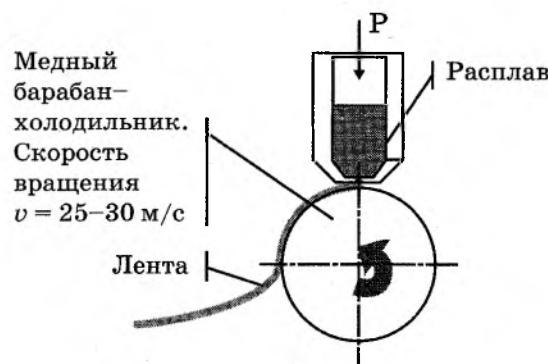
Прочитайте текст и выполните задания 8–10.

АМОРФНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ СПЛАВЫ

Внимание материаловедов давно привлекали так называемые аморфные металлы, или металлические стекла. В этих соединениях, состоящих из металлических элементов — например, циркония, титана, меди, никеля, — отсутствует какая-либо упорядоченная кристаллическая структура.

Каким образом можно заставить металлический расплав перейти в твёрдое, но не кристаллическое, а аморфное состояние, то есть получить металлическое «стекло»? Для этого надо расплав заставить затвердеть настолько быстро, чтобы атомы вещества остались «замороженными» в тех положениях, которые они занимали, будучи в жидком состоянии, и не успели перестроиться в кристаллическую решётку. Использование специальных методов позволяет достигать скорости охлаждения более 10^6 °C/c и получать металл в стеклообразном аморфном состоянии. Следствием такой аморфной структуры являются необычные магнитные, механические, электрические свойства и коррозионная стойкость аморфных металлических сплавов.

Одним из промышленных способов получения аморфных металлических лент является охлаждение (закалка) тонкой струи жидкого металла на внешней поверхности охлаждаемого вращающегося барабана (см. рисунок) или прокатка расплава между холодными вращающимися валками. Различие состоит в том, что в методе **закалки на диске** расплав быстрее охлаждается со стороны, прилегающей к барабану. Метод **прокатки расплава** позволяет получить хорошее качество обеих поверхностей ленты.



Аморфные сплавы находятся в неравновесном состоянии: при нагреве в них проходит кристаллизация. Поэтому для стабильной работы изделий из аморфных сплавов необходимо, чтобы их температура не превышала некоторой заданной для каждого сплава рабочей температуры.

8 Металлические стёкла

- 1) имеют упорядоченную кристаллическую структуру и находятся в равновесном состоянии
- 2) имеют неупорядоченную структуру и находятся в равновесном состоянии
- 3) имеют упорядоченную кристаллическую структуру и находятся в неравновесном состоянии
- 4) имеют неупорядоченную структуру и находятся в неравновесном состоянии

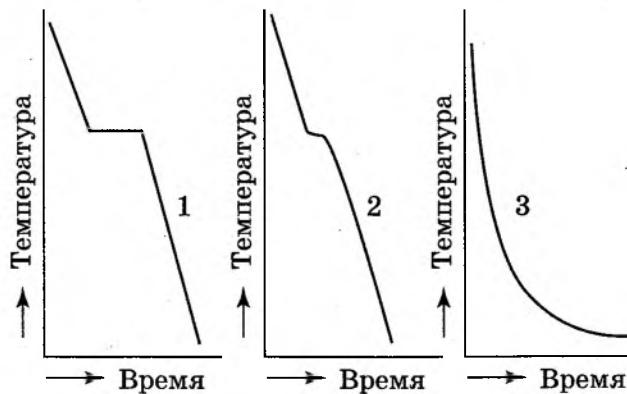
БЛАНК
ОТВЕТОВ

9 При постепенном увеличении толщины струи расплава, подаваемой на вращающийся холодный барабан, рост микрокристаллов в первую очередь может начаться

- 1) на прилегающей к барабану стороне ленты
- 2) на внешней к барабану стороне ленты
- 3) в средних слоях ленты
- 4) по всей толщине ленты

БЛАНК
ОТВЕТОВ

10 На рисунке представлены графики изменения температуры от времени для расплава, подаваемого на вращающийся барабан. Образованию ленты в аморфном состоянии соответствует



- 1) только график 1
- 2) только график 2
- 3) только график 3
- 4) графики 1 и 2

БЛАНК
ОТВЕТОВ

Ответы к заданиям 11–12 запишите в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

- 11** Чему равна масса водяного пара, если при его конденсации при температуре 100 °С выделяется количество теплоты 460 000 Дж?

ОТВЕТ: кг.

БЛАНК
ОТВЕТОВ

- 12** В сосуд, содержащий 0,75 кг воды, при температуре 20 °С опустили горячее стальное сверло. В сосуде установилась температура 40 °С. Какое количество теплоты отдало сверло? Потерями энергии на нагревание сосуда и окружающего воздуха пренебречь.

ОТВЕТ: кДж.

БЛАНК
ОТВЕТОВ

ВАРИАНТ 2

При выполнении заданий 1–7 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

- 1** К отрицательно заряженному электроскопу поднесли, не касаясь его, палочку из диэлектрика. При этом листочки электроскопа разошлись на значительно больший угол. Палочка может быть

- 1) не заряжена
- 2) заряжена только положительно
- 3) заряжена и положительно, и отрицательно
- 4) заряжена только отрицательно

БЛАНК
ОТВЕТОВ



- 2** Отрицательно заряженное тело отталкивает подвешенный на нити лёгкий шарик из алюминиевой фольги. Заряд шарика

- A. положителен
- B. отрицателен
- В. равен нулю

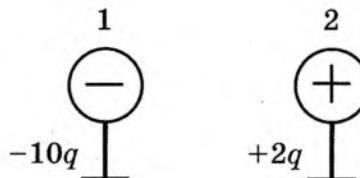
Верными являются утверждения:

- 1) только B
- 2) B и В
- 3) A и B
- 4) только В

БЛАНК
ОТВЕТОВ



- 3** Одному из двух одинаковых шариков сообщили заряд $-10q$, другому — заряд $+2q$. Затем шарики соединили тонким проводником. Заряды шариков после соединения станут одинаковыми и равными



- 1) $-4q$
- 2) $-6q$
- 3) $-12q$
- 4) $-8q$

БЛАНК
ОТВЕТОВ



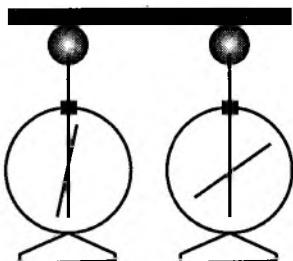
4 На рисунке изображены одинаковые электрометры, соединённые стержнем.

Из какого материала может быть сделан этот стержень?

А. Пластмасса.

Б. Сталь.

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



БЛАНК
ОТВЕТОВ



5 При напряжении 220 В на зажимах резистора сила тока равна 4 А. При уменьшении напряжения на резисторе до 110 В сила тока станет равной

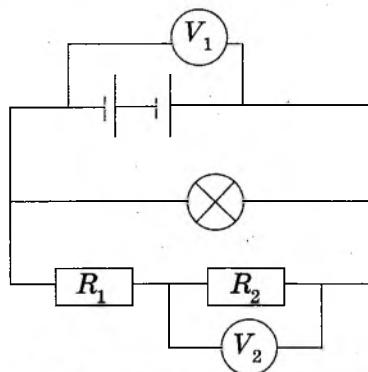
- 1) 1 А
- 2) 2 А
- 3) 8 А
- 4) 16 А

БЛАНК
ОТВЕТОВ



6 В электрической цепи (см. рисунок) вольтметр V_1 показывает напряжение 2 В, вольтметр V_2 — напряжение 0,5 В. Напряжение на резисторе R_1 равно

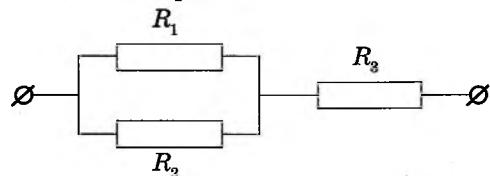
- 1) 0,5 В
- 2) 1,5 В
- 3) 2 В
- 4) 2,5 В



БЛАНК
ОТВЕТОВ



7 Участок цепи состоит из двух одинаковых параллельно соединённых резисторов R_1 и R_2 и резистора R_3 . Общее сопротивление участка — 4 Ом. Чему равно сопротивление R_1 , если сопротивление $R_3 = 3$ Ом?



- 1) 1 Ом
- 2) 1,5 Ом
- 3) 2 Ом
- 4) 2,4 Ом

БЛАНК
ОТВЕТОВ



Ответом к заданиям 8–10 является последовательность цифр.

- 8** Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- A) электрическое сопротивление
- Б) удельное электрическое сопротивление
- В) мощность электрического тока

ФОРМУЛЫ

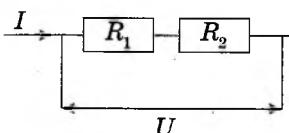
- 1) $\frac{q}{t}$
- 2) $\frac{RS}{l}$
- 3) $U \cdot I \cdot t$
- 4) $U \cdot I$
- 5) $\frac{U}{I}$

ОТВЕТ:

| | | |
|---|---|---|
| A | B | V |
| | | |
| | | |

БЛАНК
ОТВЕТОВ**9**

- Два проводника, имеющие одинаковые сопротивления $R_1 = R_2 = r$, включены последовательно. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым рассчитываются соответствующие величины при последовательном соединении проводников. I_1 и I_2 — силы тока, U_1 и U_2 — напряжения на этих сопротивлениях.



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) напряжение на участке цепи
- Б) сила тока в цепи
- В) общее сопротивление участка цепи

ФОРМУЛЫ

- 1) $U = U_1 = U_2$
- 2) $I = I_1 = I_2$
- 3) $U = U_1 + U_2$
- 4) $R = \frac{r}{2}$
- 5) $R = 2r$

ОТВЕТ:

| | | |
|---|---|---|
| A | B | V |
| | | |
| | | |

БЛАНК
ОТВЕТОВ

10

В процессе трения о шёлк стеклянная линейка приобрела положительный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на линейке и шёлке при условии, что обмен атомами при трении не происходил? Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при этом.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Количество электронов на шёлке | Количество электронов на стеклянной линейке | Количество протонов на шёлке |
|--------------------------------|---|------------------------------|
| | | |

БЛАНК
ОТВЕТОВ

Ответы к заданиям 11–12 запишите в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

11

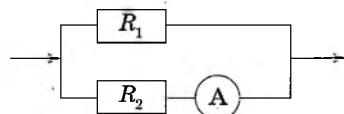
Исследуя зависимость силы тока от напряжения на резисторе при его постоянном сопротивлении, ученик получил результаты, представленные в таблице. Чему равна длина медного провода, из которого изготовлен резистор, если площадь его поперечного сечения — $0,68 \text{ мм}^2$?

| | | | |
|---------------|-----|-----|-----|
| Напряжение, В | 1 | 2 | 3 |
| Сила тока, А | 0,4 | 0,8 | 1,2 |

ОТВЕТ: м.

БЛАНК
ОТВЕТОВ**12**

Электрическая цепь состоит из двух параллельно соединённых резисторов, сопротивление которых $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 5 \text{ Ом}$. Сила тока во втором резисторе — 2 А. Чему равна сила тока в неразветвлённой части цепи?



ОТВЕТ: А.

БЛАНК
ОТВЕТОВ

ВАРИАНТ 2

При выполнении заданий 1–10 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

1

На рисунках показано, как установились магнитные стрелки, находящиеся возле полюсов двух магнитов. Укажите полюса магнитов, обращённые к стрелкам.

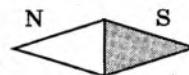
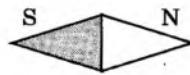


Рис. 1

Рис. 2

- 1) 1 — северный полюс, 2 — южный полюс
- 2) 1 — южный полюс, 2 — северный полюс
- 3) и 1, и 2 — северные полюса
- 4) и 1, и 2 — южные полюса

БЛАНК
ОТВЕТОВ**2**

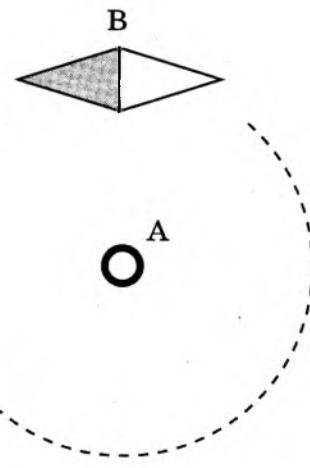
В отсутствие тока в проводнике (А), расположеннем перпендикулярно плоскости рисунка, магнитная стрелка (В) располагалась в плоскости рисунка.

Если по проводнику пропустить ток, то магнитная стрелка, возможно,

- А. повернётся на 90°
- Б. повернётся на 180°
- В. не изменит своего положения

Верными являются утверждения:

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

БЛАНК
ОТВЕТОВ

3

Сила, действующая на проводник с током, который находится в магнитном поле между полюсами магнита, направлена



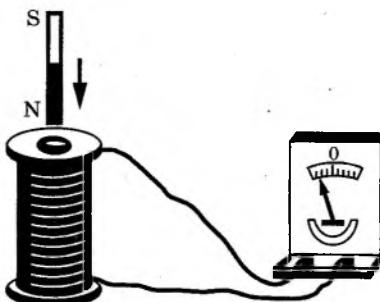
- 1) вверх ↑
2) вниз ↓

- 3) направо →
4) налево ←

БЛАНК
ОТВЕТОВ

4

Постоянный магнит вносят в катушку, замкнутую на гальванометр (см. рисунок).



Если вносить магнит в катушку с меньшей скоростью, то

- 1) изменится только направление индукционного тока
2) изменится направление индукционного тока и его величина
3) сила индукционного электрического тока уменьшится, а направление не изменится
4) сила индукционного электрического тока увеличится, а направление не изменится

БЛАНК
ОТВЕТОВ

5

К электромагнитным волнам относятся

- А. радиоволны
Б. световые волны

Укажите правильный ответ.

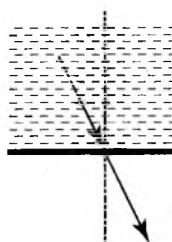
- 1) только А
2) только Б
3) и А, и Б
4) ни А, ни Б

БЛАНК
ОТВЕТОВ

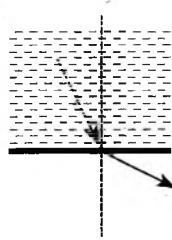
6

Свет распространяется из стекла в воздух, преломляясь на границе раздела этих сред. На каком рисунке правильно представлены падающий и преломлённый лучи?

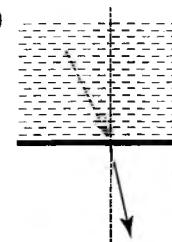
1)



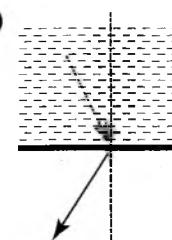
2)



3)



4)

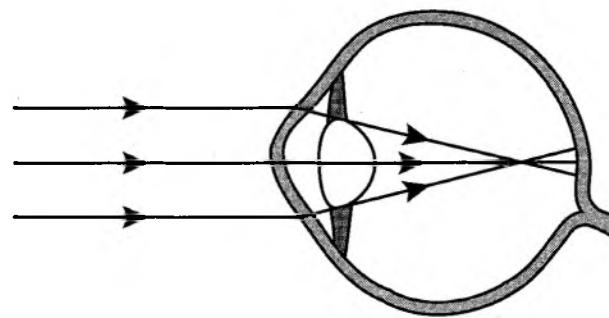


БЛАНК
ОТВЕТОВ

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

7

На рисунке приведена схема хода лучей внутри глаза. Какому дефекту зрения (дальнозоркости или близорукости) соответствует приведённый ход лучей и какие линзы нужны для очков в этом случае?



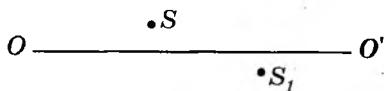
- 1) близорукости, для очков требуется собирающая линза
- 2) близорукости, для очков требуется рассеивающая линза
- 3) дальновзорасти, для очков требуется собирающая линза
- 4) дальновзорасти, для очков требуется рассеивающая линза

БЛАНК
ОТВЕТОВ

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

8

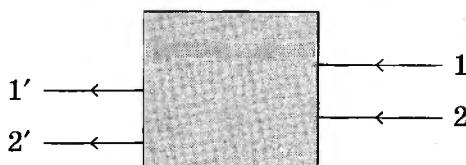
На рисунке показаны положения главной оптической оси OO' линзы, источника S и его изображения S_1 в линзе. Согласно рисунку



- 1) линза является собирающей
- 2) линза является рассеивающей
- 3) линза может быть как собирающей, так и рассеивающей
- 4) изображение не может быть получено с помощью линзы

БЛАНК
ОТВЕТОВ**9**

После прохождения оптического прибора, закрытого на рисунке ширмой, ход лучей 1 и 2 изменился на 1' и 2'. За ширмой находится



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

БЛАНК
ОТВЕТОВ**10**

Предмет, расположенный перед плоским зеркалом, отодвинули от него на 4 см. Как изменилось расстояние между предметом и его изображением?

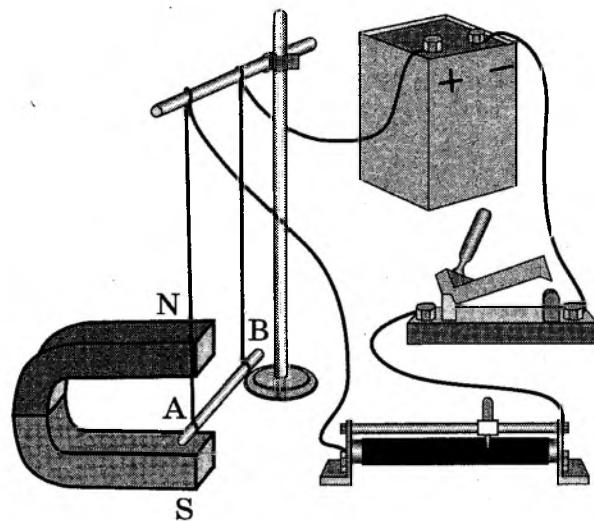
- 1) увеличилось на 4 см
- 2) уменьшилось на 4 см
- 3) увеличилось на 8 см
- 4) уменьшилось на 8 см

БЛАНК
ОТВЕТОВ

Ответом к заданиям 11–12 является последовательность цифр.

11

Электрическая схема содержит источник тока, проводник АВ, ключ и реостат. Проводник АВ помещён между полюсами постоянного магнита (см. рисунок).



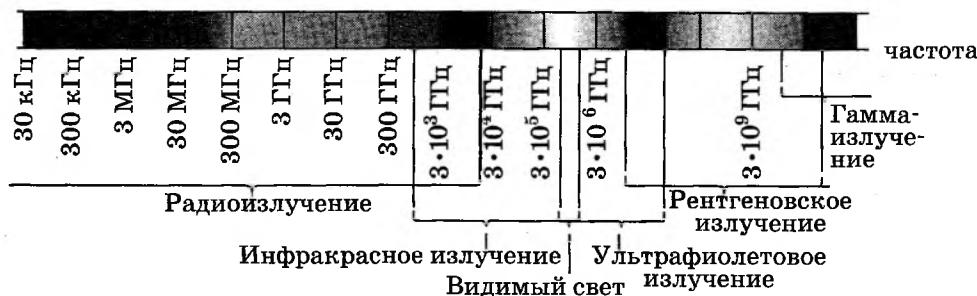
Используя рисунок, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Магнитное поле, создаваемое постоянным магнитом в области расположения проводника АВ, направлено вертикально вверх.
- 2) При замкнутом ключе электрический ток в проводнике имеет направление от точки А к точке В.
- 3) При замкнутом ключе проводник будет выталкиваться из области магнита.
- 4) При перемещении ползунка реостата вправо сила Ампера, действующая на проводник АВ, уменьшится.
- 5) Электрический ток в проводнике АВ создаёт однородное магнитное поле.

БЛАНК
ОТВЕТОВ

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

- 12** На рисунке представлена шкала электромагнитных волн.



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

- 1) Электромагнитные волны с частотой $5 \cdot 10^4$ ГГц могут принадлежать как инфракрасному излучению, так и радиоизлучению.
- 2) Электромагнитные волны с частотой $3 \cdot 10^{10}$ ГГц могут принадлежать как рентгеновскому излучению, так и γ -излучению.
- 3) Электромагнитные волны с длиной волны 10^{-10} м принадлежат рентгеновскому излучению.
- 4) В вакууме рентгеновские лучи имеют меньшую скорость распространения по сравнению с видимым светом.
- 5) Ультрафиолетовые лучи имеют меньшую длину волны по сравнению с γ -лучами.

БЛАНК
ОТВЕТОВ



ВАРИАНТ 2**ЧАСТЬ 1**

При выполнении заданий 1–5 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

- 1** В электрическом нагревателе при силе тока в цепи 6 А в течение 5 мин. выделяется количество теплоты 216 кДж. Чему равно сопротивление цепи?

- | | |
|------------|------------|
| 1) 0,05 Ом | 3) 760 Ом |
| 2) 20 Ом | 4) 1200 Ом |

БЛАНК
ОТВЕТОВ



- 2** Цепь состоит из источника тока, лампочки и тонкой алюминиевой проволоки, соединённых последовательно. Лампочка станет гореть ярче, если

- 1) проволоку заменить на более толстую
- 2) увеличить длину проволоки
- 3) алюминиевую проволоку заменить на железную
- 4) поменять местами проволоку и лампочку

БЛАНК
ОТВЕТОВ



Прочтайте текст и выполните задания 3–5.

ТОКИ ФУКО

Рассмотрим простейший опыт по возникновению 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 возрастёт. 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 тока 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 колебание стрелки. Магнитные успокоители такого рода используются в гальванометрах и других приборах.

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

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

БЛАНК
ОТВЕТОВ



4 В переменном магнитном поле железный сердечник, набранный из тонких изолированных пластин, по сравнению со сплошным сердечником будет нагреваться

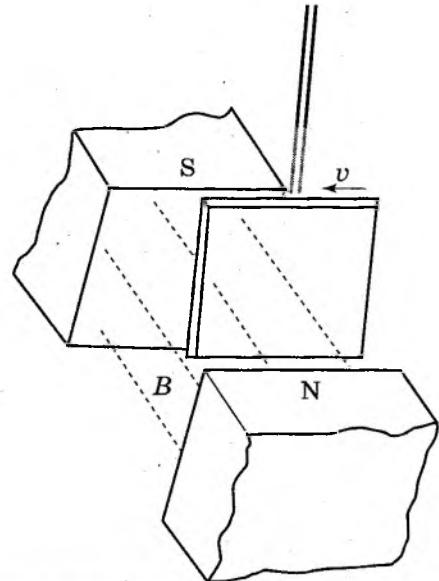
- 1) меньше, так как его электрическое сопротивление будет меньше
- 2) меньше, так как его электрическое сопротивление будет больше
- 3) больше, так как его электрическое сопротивление будет меньше
- 4) больше, так как его электрическое сопротивление будет больше

БЛАНК
ОТВЕТОВ



- 5** 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) частота колебаний пластины возрастёт
- 2) амплитуда колебаний пластины увеличится
- 3) колебания пластины резко затухнут
- 4) пластина будет совершать обычные свободные колебания



БЛАНК
ОТВЕТОВ

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

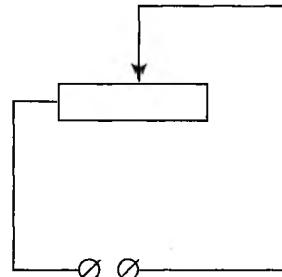
Ответом к заданию 6 является последовательность цифр.

- 6** Реостат включён в сеть постоянного напряжения (см. рисунок). Ползунок реостата перемещают влево. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при этом.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



| Электрическое сопротивление цепи | Сила электрического тока в реостате | Мощность электрического тока, потребляемая реостатом |
|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| | | |

БЛАНК
ОТВЕТОВ

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 7–8 запишите развернутые ответы к ним. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 7 Нагреватель сопротивлением 20 Ом включён последовательно с реостатом в сеть с напряжением 220 В. Каково сопротивление реостата, если мощность электрического тока в нагревателе составляет 1,28 кВт?

ОТВЕТ:

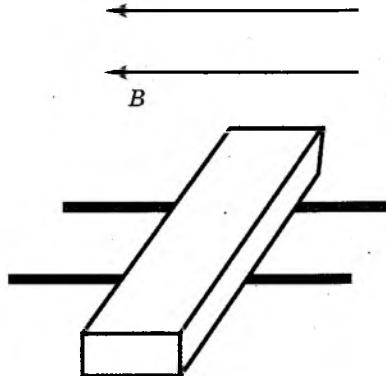
.....

.....

.....

.....

- 8 В горизонтальном однородном магнитном поле на горизонтальных рельсах перпендикулярно магнитным линиям расположен проводник (см. рисунок). Расстояние между рельсами составляет 20 см. Через проводник пропускают электрический ток, при силе тока в 10 А вес проводника становится равным нулю. Какова масса проводника? Модуль вектора магнитной индукции равен 0,2 Тл.



ОТВЕТ:

.....

.....

.....

.....

ВАРИАНТ 2

При выполнении заданий 1–8 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

1 В нейтральном атоме

- 1) число протонов всегда точно равно числу нейтронов
- 2) число протонов равно числу электронов
- 3) ядро имеет отрицательный заряд
- 4) заряд ядра больше модуля суммарного заряда электронов

БЛАНК
ОТВЕТОВ

2 Почему в опыте Резерфорда очень небольшая часть α -частиц при прохождении сквозь фольгу отклоняется от прямолинейной траектории на углы, большие 90° ?

- 1) атом представляет собой положительно заряженный шар, внутри которого находятся электроны
- 2) отрицательно заряженное ядро атома имеет малые размеры
- 3) атом состоит из положительно заряженных частиц, расположенных на больших расстояниях друг от друга
- 4) положительно заряженное ядро атома имеет малые размеры

БЛАНК
ОТВЕТОВ

3 При исследовании естественной радиоактивности были обнаружены три вида излучений: α -излучение, β -излучение и γ -излучение. Что представляет собой α -излучение?

- 1) поток электронов
- 2) поток нейтронов
- 3) поток протонов
- 4) поток ядер атомов гелия

БЛАНК
ОТВЕТОВ

4 Ядро тория $^{230}_{90}\text{Th}$ превратилось в ядро радия $^{226}_{88}\text{Ra}$. Какую частицу испустило при этом ядро тория?

- 1) нейtron
2) протон

- 3) α -частицу
4) β -частицу

БЛАНК
ОТВЕТОВ



5 Ниже приведены уравнения двух ядерных реакций. Какая из них является реакцией α -распада?

- A. $^{15}_7\text{N} + ^2_1p \rightarrow ^{12}_6\text{C} + ^4_2\text{He}$
B. $^{231}_{91}\text{Pa} \rightarrow ^{227}_{89}\text{Ac} + ^4_2\text{He}$

- 1) только А
2) только Б

- 3) и А, и Б
4) ни А, ни Б

БЛАНК
ОТВЕТОВ



Прочитайте текст и выполните задания 6–8.

КОЛЛАЙДЕР

Для получения заряженных частиц высоких энергий служат ускорители заряженных частиц. В основе работы ускорителя лежит взаимодействие заряженных частиц с электрическим и магнитным полями. Ускорение производится с помощью электрического поля, способного изменять энергию частиц, обладающих электрическим зарядом. Магнитное поле может лишь изменить направление движения заряженных частиц, не меняя величины их скорости, поэтому в ускорителях оно применяется для управления движением частиц (формой траектории).

По назначению ускорители классифицируются на коллайдеры, источники нейтронов, источники синхротронного излучения, установки для терапии рака, промышленные ускорители и др. Коллайдер — ускоритель заряженных частиц на встречных пучках, предназначенный для изучения продуктов их соударений. Благодаря коллайдерам учёным удаётся сообщить элементарным частицам вещества высокую кинетическую энергию, а после их столкновений — наблюдать образование других частиц.

Самым крупным ускорителем в мире является Большой адронный коллайдер (БАК), построенный в научно-исследовательском центре Европейского совета ядерных исследований на границе Швейцарии и Франции. В создании БАК принимали участие учёные всего мира, в том числе из России. Большой коллайдер назван из-за своих размеров: длина основного кольца ускорителя составляет почти

27 км; адронным — из-за того, что он ускоряет адроны (к адронам относятся, например, протоны). Коллайдер размещён в тоннеле на глубине от 50 до 175 м. Два пучка частиц будут двигаться в противоположном направлении на огромной скорости (коллайдер разгонит протоны до скорости 0,999999998 от скорости света). Однако в ряде мест их маршруты пересекутся, что позволит им сталкиваться, создавая при каждом соударении тысячи новых частиц. Последствия столкновения частиц и станут главным предметом изучения. Учёные надеются, что этот эксперимент позволит узнать, как происходило зарождение Вселенной.

6 В ускорителе заряженных частиц

- 1) электрическое поле служит для изменения кинетической энергии заряженной частицы
- 2) электрическое поле служит для изменения направления движения заряженной частицы
- 3) электрическое и магнитное поля служат для изменения кинетической энергии заряженной частицы
- 4) электрическое и магнитное поля служат для изменения направления движения заряженной частицы

БЛАНК
ОТВЕТОВ



7 Какое(-ие) из утверждений является(-ются) правильным?

- A. По виду Большой адронный коллайдер относится к кольцевым ускорителям.
- B. В Большом адронном коллайдере протоны разгоняются до скоростей, больших скорости света.
- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

БЛАНК
ОТВЕТОВ



8 Адроны — класс элементарных частиц, подверженных сильному взаимодействию. К адронам относятся:

- 1) протоны и электроны
- 2) нейтроны и электроны
- 3) нейтроны и протоны
- 4) протоны, нейтроны и электроны

БЛАНК
ОТВЕТОВ



Ответом к заданию 9 является последовательность цифр.

9

На рисунке представлена цепочка превращений радиоактивного урана-238 в стабильный свинец-206. Используя данные рисунка, из предложенного перечня утверждений выберите два правильных.

| Вид излучения и энергия (МэВ) | Ядро | Период полураспада |
|-------------------------------|-----------------|--------------------|
| альфа (4,15-4,2) | Уран 238 | 4,47 млрд лет |
| бета | Торий 234 | 24,1 суток |
| бета | Протактиний 234 | 1,17 минуты |
| альфа (4,72-4,78) | Уран 234 | 245 000 лет |
| альфа (4,62-4,69) | Торий 230 | 8000 лет |
| альфа (4,60-4,78) | Радий 226 | 1600 лет |
| альфа (5,49) | Радон 222 | 3,823 суток |
| альфа (6,0) | Полоний 218 | 3,05 минуты |
| бета | Свинец 214 | 26,8 минуты |
| бета | Висмут 214 | 19,7 минуты |
| альфа (7,69) | Полоний 214 | 0,000164 секунды |
| бета | Свинец 210 | 22,3 года |
| бета | Висмут 210 | 5,01 суток |
| альфа (5,305) | Полоний 210 | 138,4 суток |
| | Свинец 206 | Стабильный |

- 1) В цепочке превращения урана-238 в стабильный свинец-206 выделяется шесть электронов.
- 2) Самый большой период полураспада в представленной цепочке радиоактивных превращений имеет уран-234.
- 3) Самой высокой энергией обладают α -частицы, образуемые в результате радиоактивного распада полония-214.
- 4) Висмут-214 является стабильным элементом.
- 5) Превращение висмута-214 в полоний-214 сопровождается испусканием ядра гелия.

БЛАНК
ОТВЕТОВ