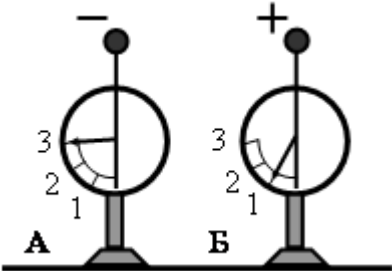
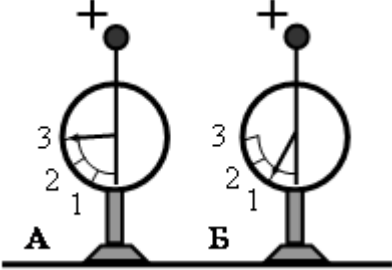
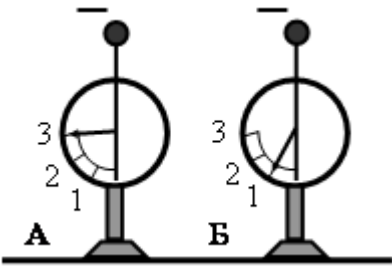
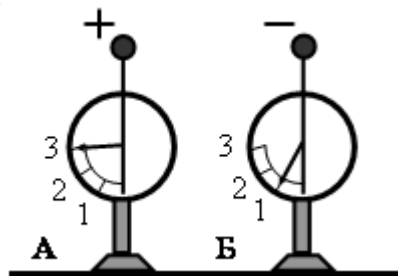


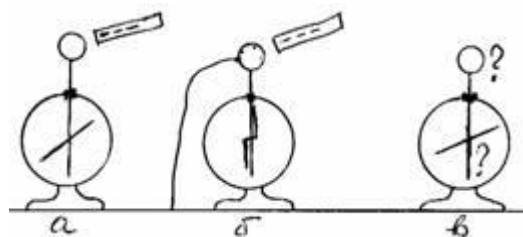
|       |  |
|-------|--|
| 3     | <b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>   |
| 3.1   | <b>ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ</b>  |
| 3.1.1 | Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда   |
|       | <p>1. На рисунке изображены два одинаковых электрметра, шары которых имеют заряды противоположных знаков. Если их шары соединить проволокой, то показания обоих электрметров</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1) не изменятся</li> <li>2) станут равными 1</li> <li>3) станут равными 2</li> <li>4) станут равными 0</li> </ol> <p>2. На рисунке изображены два одинаковых электрметра: А и Б, шары которых заряжены положительно. Какими станут показания электрметров, если их шары соединить проволокой?</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1) показание электрметра А станет равным 1, показание электрметра Б - равным 3</li> <li>2) показания обоих электрметров станут равными 2</li> <li>3) показания обоих электрметров станут равными 1</li> <li>4) показания электрметров не изменятся</li> </ol> <p>3. На рисунке изображены два одинаковых электрметра, шары которых заряжены отрицательно. Если шары соединить проволокой, то показания обоих электрметров</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1) не изменятся</li> <li>2) станут равными 1</li> <li>3) станут равными 2</li> <li>4) станут равными 0</li> </ol> |

4. На рисунке изображены два одинаковых электрометра: А и Б, шары которых имеют заряд противоположных знаков. Какими станут показания электрометров, если их шары соединить проволокой?



- 1) показания обоих станут равными 0
- 2) показание электрометра А станет равным 0, а электрометра Б - равным 2
- 3) показания обоих станут равными 2
- 4) показания обоих станут равными 1

5. Учитель поднес отрицательно заряженную палочку к шару электрометра (рис. а), затем другой рукой коснулся шара электрометра, заземлив его (рис. б). Далее он снял руку с шара (убрал заземление), после чего убрал и палочку (рис. в). Каков по знаку заряд шара и стрелки?



- 1) Заряд шара положительный, стрелки – отрицательный
- 2) Заряд шара, и стрелки положительный
- 3) Заряд шара, и стрелки отрицательный
- 4) Заряд шара отрицательный, стрелки – положительный

6. К стержню положительно заряженного электроскопа поднесли, не касаясь его, стеклянную палочку. Листочки электроскопа опали, образуя гораздо меньший угол. Такой эффект может наблюдаться, если палочка

- 1) заряжена положительно
- 2) заряжена отрицательно
- 3) имеет заряд любого знака
- 4) не заряжена

7. Цинковая пластина, имеющая отрицательный заряд  $-10e$ , при освещении потеряла четыре электрона. Каким стал заряд пластины?

- 1)  $+6e$
- 2)  $-6e$
- 3)  $+14e$
- 4)  $-14e$

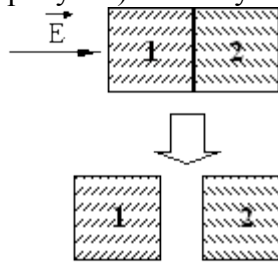
8. Пылинка, имевшая отрицательный заряд  $-2e$ , потеряла один электрон. Каким стал заряд пылинки?

- 1)  $-3e$
- 2)  $+e$
- 3)  $-e$
- 4)  $+3e$

9. К водяной капле, имевшей электрический заряд  $+3e$ , присоединилась капля с зарядом  $-4e$ . Каким стал электрический заряд объединенной капли?

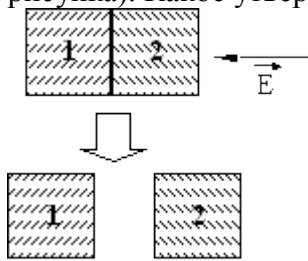
1)  $+e$ 2)  $+7e$ 3)  $-e$ 4)  $-7e$ 

10. Два стеклянных кубика 1 и 2 сблизили вплотную и поместили в электрическое поле, напряженность которого направлена горизонтально вправо, как показано в верхней части рисунка. Затем кубики раздвинули, и уже потом убрали электрическое поле (нижняя часть рисунка). Какое утверждение о знаках зарядов разделенных кубиков 1 и 2 правильно?



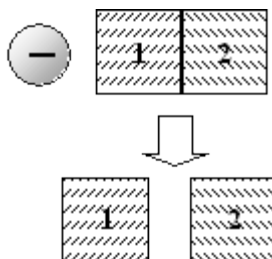
- 1) заряды первого и второго кубиков положительны
- 2) заряды первого и второго кубиков отрицательны
- 3) заряды первого и второго кубиков равны нулю
- 4) заряд первого кубика отрицателен, заряд второго – положителен

11. Два стеклянных кубика 1 и 2 сблизили вплотную и поместили в электрическое поле, напряженность которого направлена горизонтально влево, как показано в верхней части рисунка. Затем кубики раздвинули, и уже потом убрали электрическое поле (нижняя часть рисунка). Какое утверждение о знаках зарядов разделенных кубиков 1 и 2 правильно?



- 1) заряды первого и второго кубиков отрицательны
- 2) заряды первого и второго кубиков равны нулю
- 3) заряды первого и второго кубиков положительны
- 4) заряд первого кубика положителен, заряд второго – отрицателен

12. Два стеклянных кубика 1 и 2 сблизили вплотную и поместили в электрическое поле отрицательно заряженного шара, как показано в верхней части рисунка. Затем кубики раздвинули, и уже потом убрали заряженный шар (нижняя часть рисунка). Какое утверждение о знаках зарядов разделенных кубиков 1 и 2 правильно?



- 1) заряды первого и второго кубиков положительны
- 2) заряды первого и второго кубиков отрицательны
- 3) заряд первого кубика положителен, заряд второго – отрицателен

4) заряды первого и второго кубиков равны нулю

13. Установите соответствие между физическими явлениями и приборами, в которых используются или наблюдаются эти явления.

|    | <u>ЯВЛЕНИЯ</u> |    | <u>ПРИБОРЫ</u>        |
|----|----------------|----|-----------------------|
| А) | Ионизация газа | 1) | Вакуумный фотоэлемент |
| Б) | Фотоэффект     | 2) | Дифракционная решетка |
|    |                | 3) | Счетчик Гейгера       |
|    |                | 4) | Лупа                  |

3.1.2 Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона:

$$F = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$

1. Отрицательно заряженное тело отталкивает подвешенный на нити лёгкий шарик из алюминиевой фольги. Заряд шарика

А. положителен

Б. отрицателен

В. равен нулю

Правильно(-ы) утверждение(-я):

1) только А      2) только Б      3) только В      4) А или В

2. Силы электростатического взаимодействия между двумя точечными заряженными телами равны по модулю  $F$ . Как изменится модуль сил электростатического взаимодействия между этими телами, если заряд каждого тела увеличить в 3 раза?

1) увеличится в 3 раза

2) уменьшится в 3 раза

3) увеличится в 9 раз

4) уменьшится в 9 раз

3. Силы электростатического взаимодействия между двумя точечными заряженными телами равны по модулю  $F$ . Как изменится модуль сил электростатического взаимодействия между этими телами, если расстояние между ними увеличить в 2 раза?

1) увеличится в 2 раза

2) уменьшится в 2 раза

3) увеличится в 4 раза

4) уменьшится в 4 раза

4. Сила взаимодействия между двумя точечными зарядами равна  $F$ . Какой она будет, если величину каждого из зарядов увеличить в 3 раза и расстояние между ними также увеличить в 3 раза?

1)  $9F$

2)  $3F$

3)  $F$

4)  $\frac{F}{3}$

5. Сила взаимодействия между двумя точечными зарядами равна  $F$ . Какой она будет, если величину каждого из зарядов увеличить в 3 раза и расстояние между ними также увеличить в 3 раза?

1)  $9F$

- 2)  $3F$
- 3)  $F$
- 4)  $\frac{F}{3}$

6. Модуль силы взаимодействия между двумя неподвижными точечными заряженными телами равен  $F$ . Чему станет равен модуль этой силы, если увеличить заряд одного тела в 3 раза, а второго – в 2 раза?

- 1)  $5F$
- 2)  $-$
- 3)  $6F$
- 4)  $\frac{1}{6}F$

7. Сила взаимодействия двух маленьких неподвижных заряженных тел равна  $F$ . Чему станет равна эта сила, если заряд одного из тел уменьшится в 3 раза, а другого – увеличится в 3 раза?

- 1)  $\frac{F}{9}$
- 2)  $9F$
- 3)  $\frac{F}{3}$
- 4)  $F$

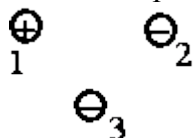
8. Силы взаимодействия между двумя точечными заряженными телами равны по модулю  $F$ . Как изменится модуль сил взаимодействия между этими телами, если заряд каждого тела уменьшить в 2 раза?

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 4 раза

9. Как необходимо изменить расстояние между двумя точечными электрическими зарядами, если заряд одного из них увеличился в 2 раза? Сила их кулоновского взаимодействия осталась неизменной.

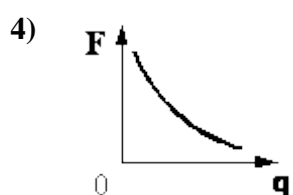
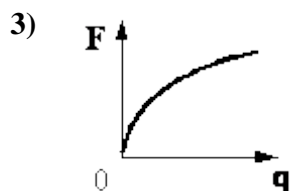
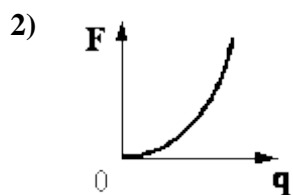
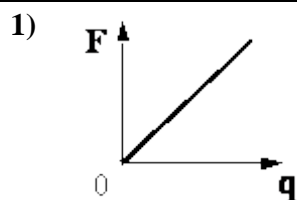
- 1) увеличить в 2 раза
- 2) уменьшить в 2 раза
- 3) увеличить в  $\sqrt{2}$  раз
- 4) уменьшить в  $\sqrt{2}$  раз

10. Какое утверждение о взаимодействии трех изображенных на рисунке заряженных частиц является правильным?



- 1) 1 и 2 отталкиваются, 2 и 3 притягиваются, 1 и 3 отталкиваются
- 2) 1 и 2 притягиваются, 2 и 3 отталкиваются, 1 и 3 отталкиваются
- 3) 1 и 2 отталкиваются, 2 и 3 притягиваются, 1 и 3 притягиваются
- 4) 1 и 2 притягиваются, 2 и 3 отталкиваются, 1 и 3 притягиваются

11. Какой график соответствует зависимости силы взаимодействия  $F$  двух одинаковых точечных зарядов от модуля одного из зарядов  $q$  при неизменном расстоянии между ними?



12. Сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов

- 1) прямо пропорциональна расстоянию между ними
- 2) обратно пропорциональна расстоянию между ними
- 3) прямо пропорциональна квадрату расстояния между ними
- 4) обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними

13. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов, если расстояние между ними увеличить в 3 раза?

- 1) увеличится в 3 раза
- 2) уменьшится в 9 раз
- 3) уменьшится в 3 раза
- 4) увеличится в 9 раз

14. Модуль силы взаимодействия между двумя неподвижными точечными заряженными телами равен  $F$ . Чему станет равен модуль этой силы, если заряд каждого тела увеличить в  $n$  раз?

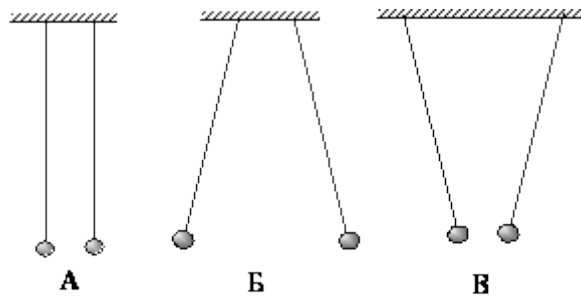
- 1)  $nF$
- 2)  $n^2F$
- 3)  $\frac{F}{n}$
- 4)  $\frac{F}{n^2}$

15. Модуль силы взаимодействия между двумя неподвижными точечными заряженными телами равен  $F$ . Чему станет равен модуль этой силы, если заряд каждого тела уменьшить в  $n$  раз?

- 1)  $nF$
- 2)  $n^2F$
- 3)  $F$

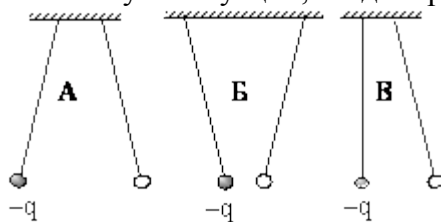
$n$   
4)  $\frac{F}{n^2}$

16. Два легких одинаковых шарика подвешены на шелковых нитях. Шарика зарядили разноименными зарядами. На каком из рисунков изображены эти шарика?



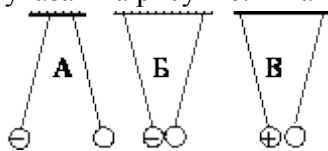
- 1) А                      2) Б                      3) В                      4) Б и В

17. Пара легких одинаковых шариков, заряды которых равны по модулю, подвешена на шелковых нитях. Заряд одного из шариков указан на рисунках. Какой из рисунков соответствует ситуации, когда заряд 2-го шарика отрицателен?



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

18. На рисунке изображены три пары одинаковых легких шариков, заряды которых равны по модулю. Шарика подвешены на шелковых нитях. Знак заряда одного из шариков каждой пары указан на рисунке. В каком(-их) случае(-ях) заряд другого шарика положителен?



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

19. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов, если расстояние между ними уменьшить в 3 раза?

- 1) увеличится в 3 раза  
2) уменьшится в 3 раза  
3) увеличится в 9 раз  
4) уменьшится в 9 раз

20. Два точечных заряда притягиваются друг к другу только в том случае, если заряды

- 1) одинаковы по знаку и по модулю  
2) одинаковы по знаку, но обязательно различны по модулю  
3) различны по знаку и любые по модулю

4) различны по знаку, но обязательно одинаковы по модулю

21. Два точечных заряда будут отталкиваться друг от друга только в том случае, если заряды

1) одинаковы по знаку и любые по модулю

2) одинаковы по знаку и обязательно одинаковы по модулю

3) различны по знаку и по модулю

4) различны по знаку, но обязательно одинаковы по модулю

22. Как направлена кулоновская сила, действующая на точечный заряд  $2q$ , помещенный в центр квадрата, в вершинах которого находятся заряды (см. рисунок):  $+q$ ,  $+q$ ,  $-q$ ,  $-q$ ?

$-q$  •                      •  $+q$

•  $+2q$

$-q$  •                      •  $+q$

1) →

2) ←

3) ↑

4) ↓

23. Как направлена кулоновская сила, действующая на положительный точечный заряд, помещенный в центр квадрата, в вершинах которого находятся заряды:  $+q$ ,  $+q$ ,  $-q$ ,  $-q$  (см. рисунок)?

$+q$  •                      •  $+q$

•  $+q$

$-q$  •                      •  $-q$

1) →

2) ←

3) ↑

4) ↓

24. Как направлена кулоновская сила, действующая на отрицательный точечный заряд, помещенный в центр квадрата, в вершинах которого находятся заряды:  $+q$ ,  $+q$ ,  $-q$ ,  $-q$  (см. рисунок)?

$-q$  •                      •  $-q$

•  $-q$

$+q$  •                      •  $+q$

1) →

2) ←

3) ↑

4) ↓

25. Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами уменьшили в 3 раза, а один из зарядов увеличили в 3 раза. Силы взаимодействия между ними

1) не изменились

2) уменьшились в 3 раза

3) увеличились в 3 раза

4) увеличились в 27 раз

26. Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 2 раза, а один из



зарядов уменьшили в 4 раза. Сила электрического взаимодействия между ними

- 1) не изменилась
- 2) уменьшилась в 4 раза
- 3) увеличилась в 4 раза
- 4) уменьшилась в 16 раз

27. Расстояние между двумя точечными зарядами уменьшили в 3 раза, каждый из зарядов увеличили в 3 раза. При этом сила взаимодействия между ними

- 1) не изменилась
- 2) увеличилась в 3 раза
- 3) увеличилась в 9 раз
- 4) увеличилась в 81 раз

28. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов, если расстояние между ними увеличить в 3 раза?

- 1) увеличится в 3 раза
- 2) уменьшится в 9 раз
- 3) уменьшится в 3 раза
- 4) увеличится в 9 раз

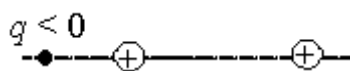
29. Два точечных электрических заряда действуют друг на друга с силами 9 мкН. Какими станут силы взаимодействия между ними, если, не меняя расстояние между зарядами, увеличить модуль каждого из них в 3 раза?

- 1) 1 мкН                      2) 3 мкН                      3) 27 мкН                      4) 81 мкН

30. Два точечных заряда действуют друг на друга с силой 12 Н. Какой будет сила взаимодействия между ними, если уменьшить величину каждого заряда в 2 раза, не меняя расстояния между ними?

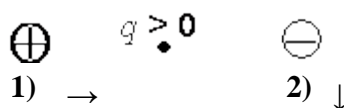
- 1) 3 Н
- 2) 6 Н
- 3) 24 Н
- 4) 48 Н

31. Точечный отрицательный заряд  $q$  помещён слева от неподвижных положительно заряженных шариков (см. рисунок). Куда направлена равнодействующая кулоновских сил, действующих на заряд  $q$ ?



- 1)  $\uparrow$                       2)  $\downarrow$                       3)  $\rightarrow$                       4)  $\leftarrow$

32. Точечный положительный заряд  $q$  помещен между разноименно заряженными шариками (см. рисунок). Куда направлена равнодействующая кулоновских сил, действующих на заряд  $q$ ?



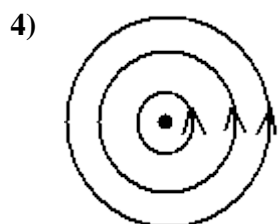
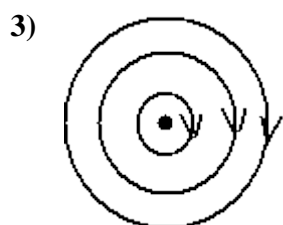
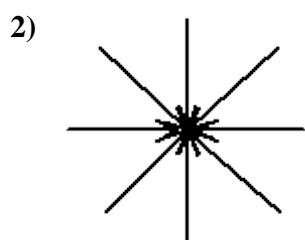
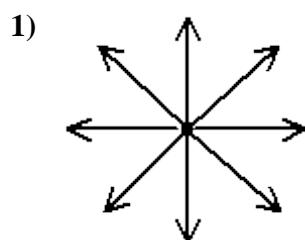
- 1)  $\rightarrow$                       2)  $\downarrow$                       3)  $\uparrow$                       4)  $\leftarrow$

33. Сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов

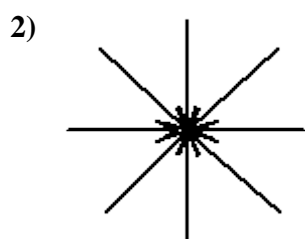
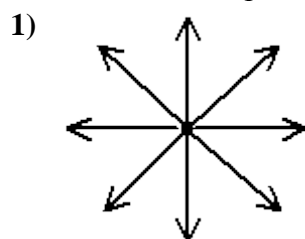
- 1) прямо пропорциональна произведению этих зарядов
- 2) обратно пропорциональна расстоянию между ними
- 3) прямо пропорциональна квадрату расстояния между ними
- 4) обратно пропорциональна квадрату заряда

3.1.3 Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.

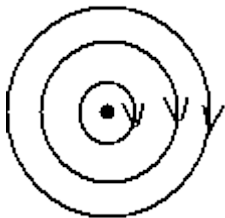
1. На каком рисунке правильно изображена картина линий напряженности электростатического поля точечного положительного заряда?



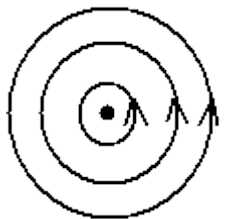
2. На каком рисунке правильно изображена картина линий напряженности электростатического поля точечного отрицательного заряда?



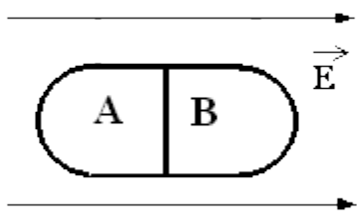
3)



4)

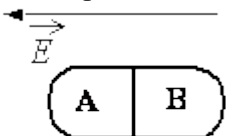


3. Незаряженное металлическое тело внесено в однородное электростатическое поле, а затем разделено на части А и В. Какими электрическими зарядами будут обладать эти части после разделения?



- 1) А – положительным, В – отрицательным
- 2) А – отрицательным, В – положительным
- 3) обе части останутся нейтральными
- 4) обе части приобретут одинаковый заряд

4. Незаряженное металлическое тело внесли в однородное электростатическое поле, а затем разделили на части А и В (см. рисунок). Какими электрическими зарядами обладают эти части после разделения?



- 1) А – положительным, В – останется нейтральным
- 2) А – останется нейтральным, В – отрицательным
- 3) А – отрицательным, В – положительным
- 4) А – положительным, В – отрицательным

5. Две частицы, имеющие отношения зарядов — и масс — , движутся в однородном электрическом поле. Начальная скорость у обеих частиц равна нулю. Определите отношение кинетических энергий этих частиц — в один и тот же момент времени после начала движения.

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 8
- 4) 4

Решение: — — — —

6. В области пространства, где находится частица с массой 1 мг и зарядом 2 нКл, создано однородное горизонтальное электрическое поле напряжённостью 50 В/м. За какое время частица переместится на расстояние 0,45 м по горизонтали, если её начальная скорость равна нулю? Действием силы тяжести пренебречь.

- 1) 3 с                      2) 4,2 см                      3) 9,5 с                      4) 95 с

Решение:

—                      —                      —

7. В области пространства, где находится частица с зарядом  $2 \cdot 10^{-11}$  Кл, создано однородное горизонтальное электрическое поле напряженностью 5000 В/м. Какова масса частицы, если за 2 с она переместилась по горизонтали на расстояние 0,4 м от точки, из которой она начала двигаться из состояния покоя? Сопротивлением воздуха и действием силы тяжести пренебречь.

- 1) 0,25 мг                      2) 0,33 мг                      3) 0,5 мг                      4) 1 мг

8. Частица массой 1 мг переместилась за 3 с на расстояние 0,45 м по горизонтали в однородном горизонтальном электрическом поле напряжённостью 5000 В/м. Начальная скорость частицы равна нулю. Каков заряд частицы? Сопротивлением воздуха и действием силы тяжести пренебречь.

- 1)                      2)                      Кл                      3)                      4)

9. В области пространства, где находится частица с массой 1 мг и зарядом  $2 \cdot 10^{-11}$  Кл, создано однородное горизонтальное электрическое поле. Какова напряжённость этого поля, если из состояния покоя частица переместилась по горизонтали на расстояние 0,4 м за время 3 с? Сопротивлением воздуха и действием силы тяжести пренебречь.

- 1) 2500 В/м                      2) 5000 В/м                      3) 4400 В/м                      4) 1400 В/м

10. Пылинка, имеющая массу  $10^{-6}$  кг, влетела в однородное электрическое поле в направлении против его силовых линий с начальной скоростью 0,3 м/с и переместилась на расстояние 4 см. Каков заряд пылинки, если её скорость уменьшилась при этом на 0,2 м/с, а напряжённость поля  $10^5$  В/м?

- 1) 2 пКл                      2) 4 пКл                      3) 10 пКл                      4) 15 пКл

3.1.4

Напряжённость электрического поля:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_{\text{пробный}}}$$

Поле точечного заряда:

$$E_r = k \frac{q}{r^2}$$

однородное поле:  $\vec{E} = \text{const}$ .

Картины линий этих полей.

1. Как изменится ускорение заряженной пылинки, движущейся в электрическом поле, если напряжённость поля увеличить в 2 раза, а заряд пылинки в 2 раза уменьшить? Силу тяжести не учитывать.

- 1) не изменится  
2) увеличится в 2 раза  
3) уменьшится в 2 раза  
4) увеличится в 4 раза

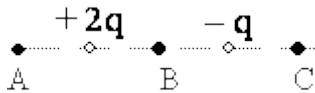
2. Как изменится ускорение заряженной пылинки, движущейся в электрическом поле, если её заряд увеличить в 2 раза, а напряжённость поля уменьшить в 2 раза? Силу тяжести не учитывать.

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) не изменится
- 4) увеличится в 4 раза

3. Как изменится модуль напряженности электрического поля, созданного точечным зарядом, при увеличении расстояния от этого заряда до точки наблюдения в  $N$  раз?

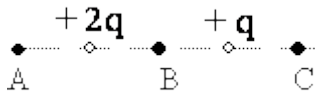
- 1) увеличится в  $N$  раз
- 2) уменьшится в  $N$  раз
- 3) увеличится в  $N^2$  раз
- 4) уменьшится в  $N^2$  раз

4. На рисунке показано расположение двух неподвижных точечных электрических зарядов  $+2q$  и  $-q$ . В какой из трех точек – А, В или С – модуль напряженности суммарного электрического поля этих зарядов минимален?



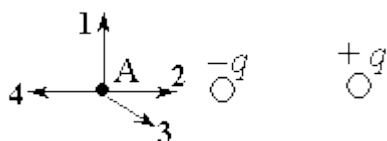
- 1) в точке А
- 2) в точке В
- 3) в точке С
- 4) во всех трех точках модуль напряженности имеет одинаковые значения

5. На рисунке изображено расположение двух неподвижных точечных электрических зарядов  $+2q$  и  $+q$ . В какой из трех точек – А, В или С – модуль вектора напряженности суммарного электрического поля этих зарядов имеет наибольшее значение?



- 1) в точке А
- 2) в точке В
- 3) в точке С
- 4) во всех трех точках модуль напряженности имеет одинаковые значения

6. На рисунке представлено расположение двух неподвижных точечных электрических зарядов  $-q$  и  $+q$ . Направлению вектора напряженности электрического поля этих зарядов в точке А соответствует стрелка

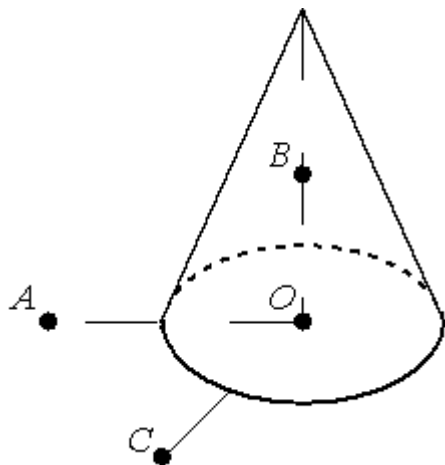


- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

7. На неподвижном проводящем уединённом конусе высотой  $H$  и радиусом основания  $R$  находится заряд  $Q$ . Точка  $O$  – центр основания конуса,  $OA = OC = 2R$ ,  $OB = R$ , угол  $AOC$  прямой, отрезки  $OA$  и  $OC$  лежат в плоскости основания конуса. Модуль напряжённости электростатического поля заряда  $Q$  в точке  $C$  равен  $E_C$ . Чему равен модуль напряжённости

электростатического поля заряда  $Q$  в точке  $A$  и точке  $B$ ?

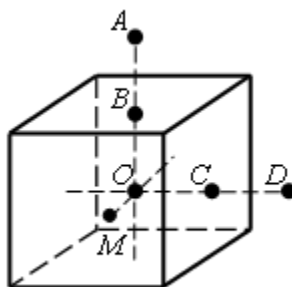
Установите соответствие между физическими величинами и их значениями.



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

|    | <u>ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</u>                                       |    | <u>ИХ ЗНАЧЕНИЯ</u> |
|----|--|----|--------------------|
| А) | модуль напряжённости электростатического поля конуса в точке $A$ | 1) | 0                  |
| Б) | модуль напряжённости электростатического поля конуса в точке $B$ | 2) | $E_C$              |
|    |  | 3) | $2 E_C$            |
|    |  | 4) | $4 E_C$            |

8. На неподвижном проводящем уединенном кубике находится заряд  $Q$ . Точка  $O$  – центр кубика, точки  $B$  и  $C$  – центры его граней,  $AB = OB$ ,  $CD = OC$ , —. Модуль напряженности электростатического поля заряда  $Q$  в точке  $A$  равен  $E_A$ . Чему равен модуль напряженности электростатического поля заряда  $Q$  в точке  $D$  и точке  $M$ ?



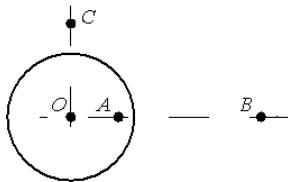
Установите соответствие между физическими величинами и их значениями.

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

|    | <u>ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА</u>                                       |    | <u>ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ</u> |
|----|--|----|--------------------|
| А) | модуль напряжённости электростатического поля кубика в точке $D$ | 1) | 0                  |
| Б) | модуль напряжённости электростатического поля кубика в           | 2) | $E_A$              |

|  |           |    |         |
|--|-----------|----|---------|
|  | точке $M$ |    |         |
|  |           | 3) | $4E_A$  |
|  |           | 4) | $16E_A$ |

9. На неподвижном проводящем уединённом шарике радиусом  $R$  находится заряд  $Q$ . Точка  $O$  - центр шарика,  $OA = R$ ,  $OB = 3R$ ,  $OC = 2R$ . Модуль напряжённости электростатического поля заряда  $Q$  в точке  $C$  равен  $E_C$ . Чему равен модуль напряжённости электростатического поля заряда  $Q$  в точке  $A$  и точке  $B$ ?



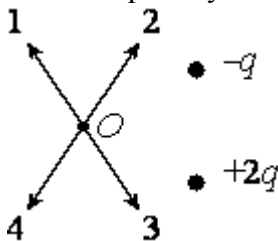
Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|    | <b>ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</b>                                       |    | <b>ИХ ЗНАЧЕНИЯ</b> |
|----|--|----|--------------------|
| А) | модуль напряжённости электростатического поля шарика в точке $A$ | 1) | 0                  |
| Б) | модуль напряжённости электростатического поля шарика в точке $B$ | 2) | $4E_C$             |
|    |  | 3) | $\frac{E_C}{2}$    |
|    |  | 4) | $\frac{E_C}{4}$    |

3.1.5 Принцип суперпозиции электрических полей:

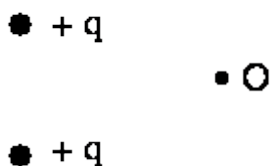
$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots, \quad \varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \dots$$

1. По какой из стрелок 1–4 направлен вектор напряжённости электрического поля, созданного двумя разноимёнными неподвижными точечными зарядами в точке  $O$  (см. рисунок,  $q > 0$ )? Точка  $O$  равноудалена от зарядов.



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

2. Какое направление имеет вектор напряжённости электрического поля, созданного двумя равными положительными зарядами в точке  $O$ ?



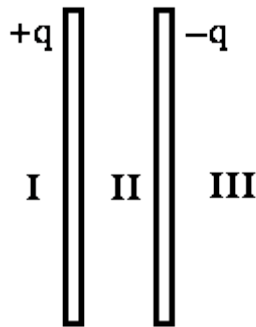
1) →

2) ←

3)

4) ↓

3. Две очень большие квадратные металлические пластины заряжены до зарядов  $+q$  и  $-q$  (см. рис.). В каких областях пространства напряженность электрического поля, созданного пластинами, равна нулю?



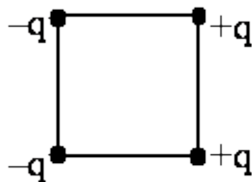
1) только в I

2) только в II

3) только в III

4) в I и III

4. Как направлен вектор напряженности электрического поля в центре квадрата, созданного зарядами, которые расположены в его вершинах так, как это представлено на рисунке?



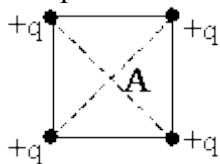
1) влево

2) вправо

3) вниз

4) вверх

5. Каждый из четырех одинаковых по величине и знаку зарядов, расположенных в вершинах квадрата, создают в точке A электрическое поле, напряженность которого равна  $E$  (см. рис.). Напряженность поля в точке A равна



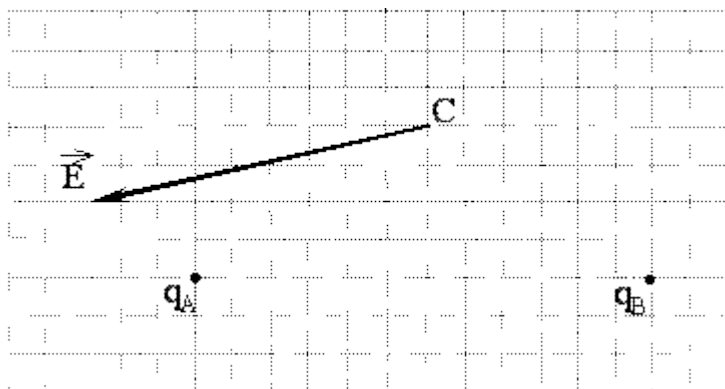
1) 0

2)  $4E$

3)  $2\sqrt{2}E$

4)  $4\sqrt{2}E$

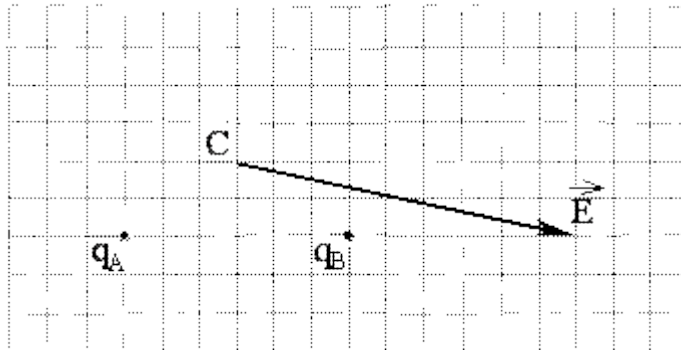
6. На рисунке изображен вектор напряженности электрического поля в точке C, которое создано двумя точечными зарядами  $q_A$  и  $q_B$ . Каков заряд  $q_B$ , если заряд  $q_A$  равен  $-2$  мкКл?





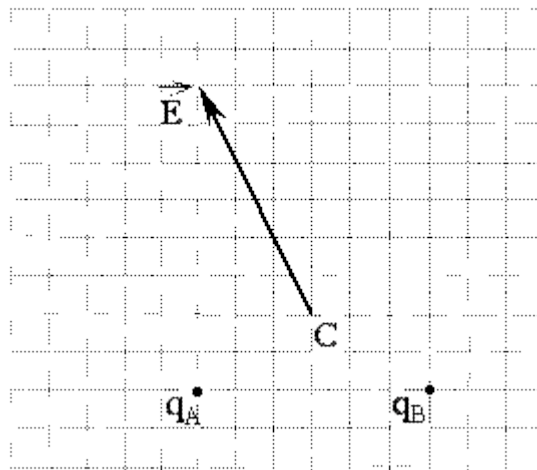
- 1) + 1 мкКл
- 2) + 2 мкКл
- 3) - 1 мкКл
- 4) - 2 мкКл

7. На рисунке изображен вектор напряженности электрического поля в точке С, которое создано двумя точечными зарядами  $q_A$  и  $q_B$ . Каков заряд  $q_B$ , если заряд  $q_A$  равен + 1 мкКл?



- 1) + 1 мкКл
- 2) + 2 мкКл
- 3) - 1 мкКл
- 4) - 2 мкКл

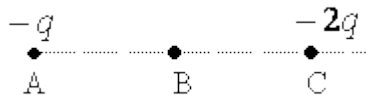
8. На рисунке изображен вектор напряженности электрического поля в точке С, которое создано двумя точечными зарядами  $q_A$  и  $q_B$ . Каков примерно заряд  $q_B$ , если заряд  $q_A$  равен + 1 мкКл?



- 1) + 1 мкКл
- 2) + 2 мкКл
- 3) - 1 мкКл
- 4) - 2 мкКл

9. Точка В находится в середине отрезка АС. Неподвижные точечные заряды  $-q$  и  $-2q$  расположены в точках А и С соответственно (см. рисунок). Какой заряд надо поместить в точку С взамен заряда  $-2q$ , чтобы напряженность электрического поля в точке В увеличилась в

2 раза?



1)  $-5q$

2)  $4q$

3)  $-3q$

4)  $3q$

10. Точка В находится в середине отрезка АС. Неподвижные точечные заряды  $+q$  и  $-2q$  расположены в точках А и С соответственно (см. рисунок). Какой заряд надо поместить в точку С взамен заряда  $-2q$ , чтобы напряжённость электрического поля в точке В увеличилась в 2 раза?



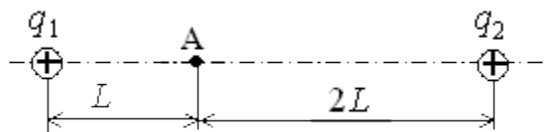
1)  $-5q$

2)  $-4q$

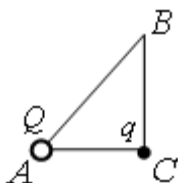
3)  $4q$

4)  $5q$

11. Два точечных положительных заряда  $q_1 = 200$  нКл и  $q_2 = 400$  нКл находятся в вакууме. Определите величину напряжённости электрического поля этих зарядов в точке А, расположенной на прямой, соединяющей заряды, на расстоянии  $L$  от первого и  $2L$  от второго заряда.  $L = 1,5$  м



12. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  – прямой. В вершине  $A$  находится точечный заряд  $Q$ . Он действует с силой  $2,5 \cdot 10^{-8}$  Н на точечный заряд  $q$ , помещённый в вершину  $C$ . Если заряд  $q$  перенести в вершину  $B$ , то заряды будут взаимодействовать с силой  $9,0 \cdot 10^{-9}$  Н. Найдите отношение —



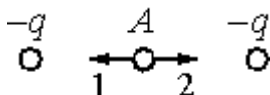
1) 0,36

2) 0,60

3) 0,75

4) 1,67

13. На рисунке представлено расположение двух отрицательных точечных электрических зарядов:  $-q$  и  $-q$  в точке А посередине между ними



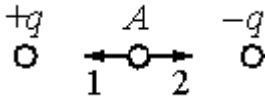
1) вектор напряжённости суммарного электрического поля этих зарядов направлен по стрелке 1

2) вектор напряжённости суммарного электрического поля этих зарядов направлен по стрелке 2

3) напряжённость поля равна нулю

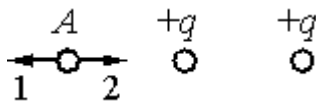
4) направление вектора напряжённости поля зависит от знака пробного заряда, помещаемого в эту точку

14. На рисунке представлено расположение двух точечных электрических зарядов:  $+q$  и  $-q$ . В точке  $A$



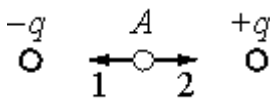
- 1) вектор напряжённости суммарного электрического поля этих зарядов направлен вдоль стрелки 1
- 2) вектор напряжённости суммарного электрического поля этих зарядов направлен вдоль стрелки 2
- 3) напряжённость поля равна нулю
- 4) направление вектора напряжённости поля зависит от знака заряда, помещаемого в эту точку

15. На рисунке представлено расположение двух неподвижных точечных положительных зарядов:  $+q$  и  $+q$ . В точке  $A$



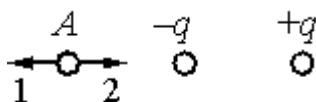
- 1) вектор напряжённости суммарного электрического поля этих зарядов направлен по стрелке 1
- 2) вектор напряжённости суммарного электрического поля этих зарядов направлен по стрелке 2
- 3) напряжённость поля равна нулю
- 4) направление вектора напряжённости поля зависит от знака пробного заряда, помещаемого в эту точку

16. На рисунке представлено расположение двух точечных электрических зарядов:  $+q$  и  $-q$ . В точке  $A$



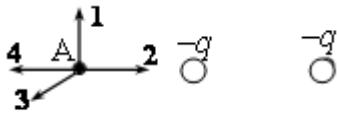
- 1) вектор напряжённости суммарного электрического поля этих зарядов направлен вдоль стрелки 1
- 2) вектор напряжённости суммарного электрического поля этих зарядов направлен вдоль стрелки 2
- 3) напряжённость поля равна нулю
- 4) направление вектора напряжённости поля зависит от знака заряда, помещаемого в эту точку

17. На рисунке представлено расположение двух неподвижных точечных электрических зарядов:  $-q$  и  $+q$  ( $q \neq 0$ ). В точке  $A$



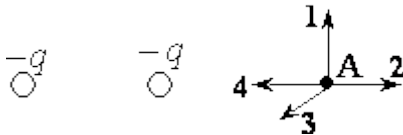
- 1) вектор напряжённости суммарного электрического поля этих зарядов направлен по стрелке 1
- 2) вектор напряжённости суммарного электрического поля этих зарядов направлен по стрелке 2
- 3) напряжённость поля равна нулю
- 4) направление вектора напряжённости поля зависит от знака пробного заряда, помещаемого в

18. На рисунке представлено расположение двух неподвижных отрицательных точечных электрических зарядов:  $-q$  и  $-q$ . Направлению вектора напряжённости суммарного электрического поля этих зарядов в точке А соответствует стрелка



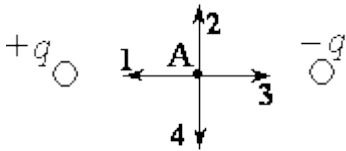
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

19. На рисунке представлено расположение двух неподвижных электрических зарядов  $-q$  и  $-q$ . Направлению вектора напряженности суммарного электрического поля этих зарядов в точке А соответствует стрелка



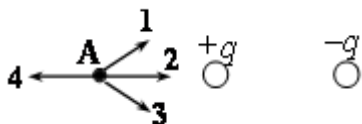
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

20. На рисунке представлено расположение двух неподвижных точечных электрических зарядов  $-q$  и  $+q$ . Направлению вектора напряженности суммарного электрического поля этих зарядов в точке А соответствует стрелка



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

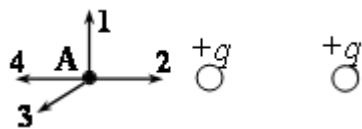
21. На рисунке представлено расположение двух неподвижных точечных электрических зарядов:  $+q$  и  $-q$  ( $q > 0$ ). Направлению вектора напряжённости суммарного электрического поля этих зарядов в точке А соответствует стрелка



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

22. На рисунке представлено расположение двух неподвижных положительных точечных

электрических зарядов:  $+q$  и  $+q$ . Направлению вектора напряжённости суммарного электрического поля этих зарядов в точке А соответствует стрелка



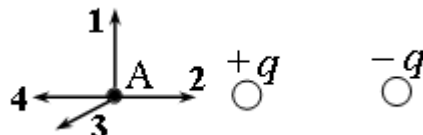
1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

23. На рисунке представлено расположение двух неподвижных точечных электрических зарядов  $+q$  и  $-q$  ( $q > 0$ ). Направлению вектора напряженности суммарного электрического поля этих зарядов в точке А соответствует стрелка



1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

3.1.6 Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение.

$$A_{12} = q(\varphi_1 - \varphi_2) = -q\Delta\varphi = qU$$

Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле:

$$W = q\varphi.$$

Потенциал электростатического поля:

$$\varphi = \frac{W}{q}.$$

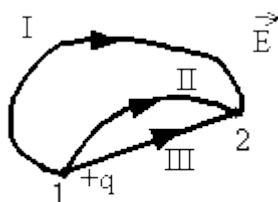
Связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля:

$$U = Ed.$$

1. В однородное электрическое поле со скоростью  $0,5 \cdot 10^7$  м/с влетает электрон и движется по направлению линий напряжённости поля. Какое расстояние пролетит электрон до полной потери скорости, если модуль напряжённости поля равен 3600 В/м?

- 1) 1 см
- 2) 2 см
- 3) 5 см
- 4) 8 см

2. Положительный заряд перемещается в однородном электростатическом поле из точки 1 в точку 2 по разным траекториям. При перемещении по какой траектории электрическое поле совершает меньшую работу?



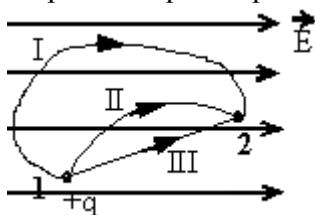
1) I

2) II

3) III

4) работа одинакова при движении по всем траекториям

3. Положительный заряд перемещается в однородном электростатическом поле из точки 1 в точку 2 по разным траекториям. Работа сил электростатического поля



- 1) максимальна в случае перемещения по траектории I
- 2) не совершается в случае перемещения по траектории II
- 3) минимальна в случае перемещения по траектории III
- 4) одинакова при перемещении по всем траекториям

4. Потенциал в точке А электрического поля равен 200 В, потенциал в точке В равен 100 В. Какую работу совершают силы электрического поля при перемещении положительного заряда 5 мКл из точки А в точку В?

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

5. В однородном электрическом поле разность потенциалов между двумя точками, расположенными на одной линии напряженности на расстоянии  $L$  друг от друга, равна 10 В. Модуль разности потенциалов между точками, расположенными на одной линии напряженности на расстоянии  $2L$  друг от друга, равен

- 1) 5 В
- 2) 10 В
- 3) 20 В
- 4) 40 В

6. Разность потенциалов между точками, находящимися на расстоянии 5 см друг от друга на одной линии напряженности однородного электростатического поля, равна 5 В. Напряженность поля равна

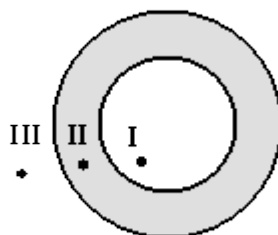
- 1) 1 В/м
- 2) 100 В/м
- 3) 25 В/м
- 4) 0,25 В/м

7. Какова разность потенциалов для двух точек поля, если при перемещении между ними заряда 12 мКл поле совершает работу 0,36 Дж?

- 1) 0,3 В
- 2) 3 В
- 3) 30 В
- 4) 300 В

3.1.7 Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов: внутри проводника , внутри и на поверхности проводника = const .

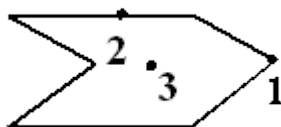
1. Проводящему полому шару с толстыми стенками сообщили положительный заряд. На рисунке показано сечение шара. Потенциал бесконечно удаленных от шара точек считать равным нулю. В каких точках потенциал электрического поля шара равен нулю?



- 1) только в I
- 2) только в II
- 3) только в III

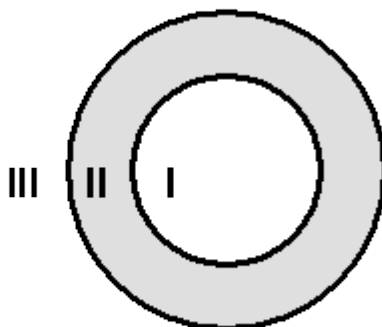
4) таких точек нет на рисунке

2. Металлическому полому телу, сечение которого представлено на рисунке, сообщен отрицательный заряд. Каково соотношение между потенциалами точек 1, 2 и 3, если тело помещено в однородное электростатическое поле?



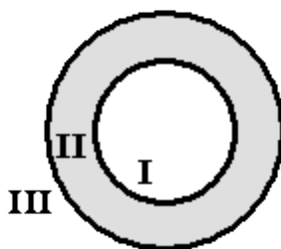
- 1)  $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3$
- 2)  $\varphi_3 < \varphi_2 < \varphi_1$
- 3)  $\varphi_1 < \varphi_2 < \varphi_3$
- 4)  $\varphi_2 > \varphi_1, \varphi_2 > \varphi_3$

3. На рисунке изображено сечение уединенного заряженного проводящего полого шара. I – область полости, II – область проводника, III – область вне проводника. Напряженность электрического поля, созданного этим шаром, равна нулю



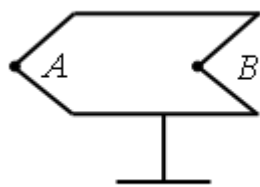
- 1) только в области I
- 2) только в области II
- 3) в областях I и II
- 4) в областях II и III

4. На рисунке изображено сечение уединенного проводящего полого шара. I – область полости, II – область проводника, III – область вне проводника. Шару сообщили отрицательный заряд. В каких областях пространства напряженность электрического поля, создаваемого шаром, отлична от нуля?



- 1) только в I
- 2) только в II
- 3) только в III
- 4) в I и II

5. Полому металлическому телу на изолирующей подставке (см. рисунок) сообщён отрицательный заряд. Каково соотношение между потенциалами точек *A* и *B*?



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

3.1.8 Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества  $\epsilon$

1. Как изменится сила электростатического взаимодействия двух электрических зарядов при перенесении их из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью 81, если расстояние между ними останется прежним?

- 1) уменьшится в 81 раз
- 2) увеличится в 81 раз
- 3) уменьшится в 9 раз
- 4) увеличится в 9 раз

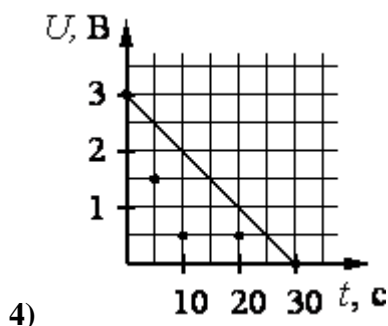
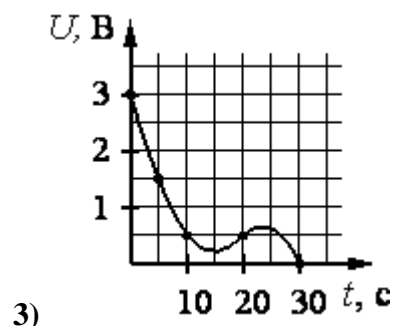
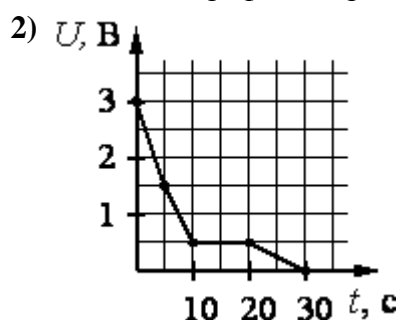
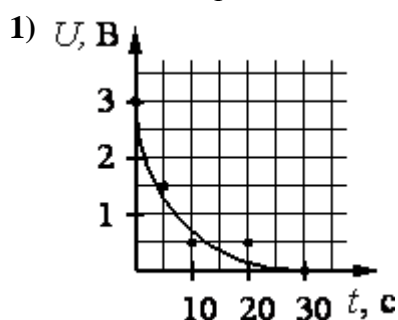
3.1.9 Конденсатор. Электроёмкость конденсатора:

$$C = \frac{q}{U}$$

Электроёмкость плоского конденсатора:

$$C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d} = \epsilon C_0$$

1. На рисунке точками указаны результаты измерений напряжения на конденсаторе при его разряде через резистор в разные моменты времени. Погрешности измерения этих величин соответственно равнялись 0,3 В и 2 с. Какой из графиков правильно построен по этим точкам?



2. В опыте измерили напряжение между обкладками плоского конденсатора ёмкостью  $C$ . Оно оказалось равным  $U$ . Какую из перечисленных ниже величин можно определить по этим



данным?

- 1) напряжённость электрического поля  $E$  между обкладками конденсатора
  - 2) площадь  $S$  обкладок конденсатора
  - 3) расстояние  $d$  между обкладками конденсатора
  - 4) заряд  $q$  обкладок конденсатора
3. Если заряд каждой из обкладок конденсатора увеличить в  $n$  раз, то его ёмкость
- 1) увеличится в  $n$  раз
  - 2) уменьшится в  $n$  раз
  - 3) не изменится
  - 4) увеличится в  $n^2$  раз
4. Как изменится ёмкость плоского воздушного конденсатора, если площадь обкладок увеличить в 2 раза, а расстояние между ними уменьшить в 2 раза?
- 1) уменьшится в 2 раза
  - 2) не изменится
  - 3) уменьшится в 4 раза
  - 4) увеличится в 4 раза
5. Как изменится ёмкость плоского воздушного конденсатора, если площадь обкладок уменьшить в 2 раза, а расстояние между ними увеличить в 2 раза?
- 1) увеличится в 2 раза
  - 2) уменьшится в 2 раза
  - 3) не изменится
  - 4) уменьшится в 4 раза
6. Как изменится ёмкость плоского воздушного конденсатора, если площадь обкладок и расстояние между ними уменьшить в 2 раза?
- 1) не изменится
  - 2) увеличится в 4 раза
  - 3) уменьшится в 2 раза
  - 4) уменьшится в 4 раза
7. Как изменится ёмкость плоского воздушного конденсатора, если расстояние между его пластинами уменьшить в 2 раза?
- 1) увеличится в 4 раза
  - 2) увеличится в 2 раза
  - 3) уменьшится в 2 раза
  - 4) уменьшится в 4 раза
8. Как изменится ёмкость плоского воздушного конденсатора, если расстояние между его обкладками увеличить в 2 раза?
- 1) увеличится в 2 раза
  - 2) уменьшится в 2 раза

- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 4 раза

9. Плоский воздушный конденсатор имеет емкость  $C$ . Как изменится его емкость, если расстояние между его пластинами уменьшить в 3 раза?

- 1) увеличится в 3 раза
- 2) уменьшится в 3 раза
- 3) увеличится в 9 раз
- 4) уменьшится в 9 раз

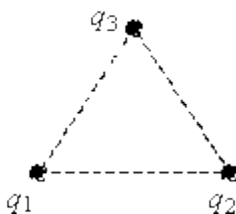
10. Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора, если площадь обкладок уменьшить в 4 раза, а расстояние между ними увеличить в 2 раза?

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) уменьшится в 8 раз

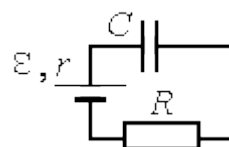
11. Как надо изменить заряд на обкладках плоского конденсатора, чтобы после увеличения зазора между обкладками в 3 раза напряженность электрического поля в зазоре уменьшилась вдвое?

- 1) увеличить в 4 раза
- 2) оставить прежним
- 3) уменьшить в 2 раза
- 4) увеличить в 2 раза

12. Три медных шарика диаметром 1 см каждый расположены в воздухе в вершинах правильного треугольника со стороной 20 см. Первый шарик несет заряд  $q_1 = 80$  нКл, второй  $q_2 = 30$  нКл, а третий  $q_3 = 40$  нКл. С какой силой второй шарик действует на первый? Ответ выразите в миллиньютонах и округлите до сотых.



13. Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором  $R = 10$  кОм (см. рисунок). Результаты измерений напряжения между обкладками конденсатора представлены в таблице. Точность измерения напряжения  $\Delta U = \pm 0,1$  В.



|                |   |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $t, \text{ c}$ | 0 | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
| $U, \text{ В}$ | 0 | 3,8 | 5,2 | 5,7 | 5,9 | 6,0 | 6,0 | 6,0 |

Оцените силу тока в цепи в момент  $t = 2$  с. Сопротивлением проводов и внутренним

сопротивлением источника тока пренебречь.

1) 220 мкА

2) 80 мкА

3) 30 мкА

4) 10 мкА

14. Плоский конденсатор подключен к источнику постоянного напряжения. Как изменятся при увеличении зазора между обкладками конденсатора три величины: емкость конденсатора, величина заряда на его обкладках, разность потенциалов между ними?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

| Емкость конденсатора | Величина заряда на обкладках конденсатора | Разность потенциалов между обкладками конденсатора |
|----------------------|---|--|
|                      |   |  |

3.1.10 Параллельное соединение конденсаторов:

$$q = q_1 + q_2 + \dots, U_1 = U_2 = \dots, C_{\text{парал}} = C_1 + C_2 + \dots$$

Последовательное соединение конденсаторов:

$$U = U_1 + U_2 + \dots, q_1 = q_2 = \dots, \frac{1}{C_{\text{посл}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$$

3.1.11 Энергия заряженного конденсатора:

$$W_c = \frac{qU}{2} = \frac{CU^2}{2} = \frac{q^2}{2C}$$

1. Как изменится энергия электрического поля конденсатора, если напряжение на его обкладках увеличить в 2 раза?

- 1) не изменится
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 2 раза

2. Как изменится энергия электрического поля конденсатора, если заряд на его обкладках уменьшить в 2 раза?

- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) увеличится в 2 раза

3. Первый конденсатор емкостью  $3C$  подключен к источнику тока с ЭДС  $\mathcal{E}$ , а второй – емкостью  $C$  подключен к источнику с ЭДС  $3\mathcal{E}$ . Отношение энергии электрического поля второго конденсатора к энергии электрического поля первого равно

- 1) 1
- 2)  $\frac{1}{3}$
- 3) 3
- 4) 9

4. Конденсатор ёмкостью  $C = 2 \text{ мкФ}$  присоединён к батарее с ЭДС  $\varepsilon = 10 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $r = 1 \text{ Ом}$ . В начальный момент времени ключ  $K$  был замкнут (см. рисунок). Какой станет энергия конденсатора через длительное время (не менее  $1 \text{ с}$ ) после размыкания ключа  $K$ , если сопротивление резистора  $R = 10 \text{ Ом}$ ?

- 1)  $100 \text{ нДж}$                       2)  $200 \text{ нДж}$                       3)  $100 \text{ мкДж}$                       4)  $200 \text{ мкДж}$

3.2 ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

3.2.1 Сила тока:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Big|_{\Delta t \rightarrow 0}$$

Постоянный ток:  $I = \text{const}$ .

Для постоянного тока  $q = It$

1. Как изменится величина заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника, если сила тока уменьшится в 2 раза, а время протекания тока в проводнике увеличится в 2 раза?

- 1) увеличится в 2 раза  
 2) увеличится в 4 раза  
 3) уменьшится в 4 раза  
 4) не изменится

2. Время протекания тока в проводнике увеличили в 2 раза. При этом величина прошедшего по проводнику заряда тоже увеличилась в 2 раза. Как изменилась сила тока в проводнике?

- 1) увеличилась в 2 раза  
 2) увеличилась в 4 раза  
 3) уменьшилась в 4 раза  
 4) не изменилась

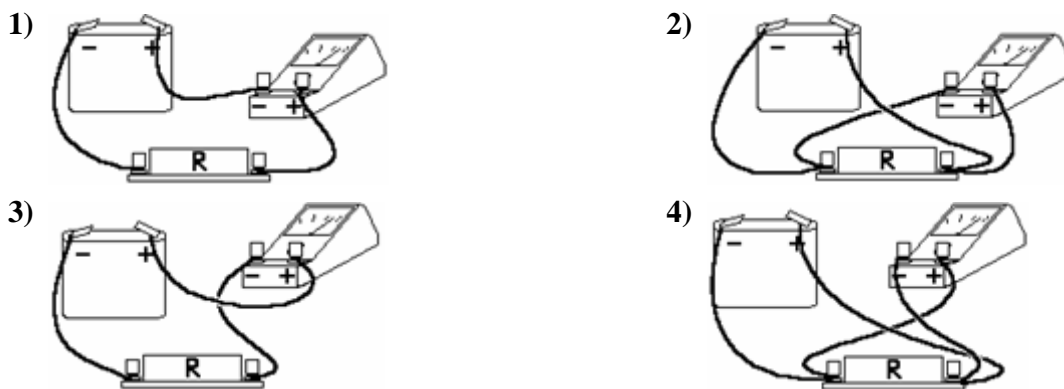
3. Сила тока, текущего по проводнику, равна  $2 \text{ А}$ . Какой заряд пройдет по проводнику за  $10 \text{ с}$ ?

- 1)  $0,2 \text{ Кл}$                       2)  $5 \text{ Кл}$                       3)  $20 \text{ Кл}$                       4)  $2 \text{ Кл}$

4. Сколько времени длится молния, если через поперечное сечение ее канала протекает заряд  $30 \text{ Кл}$ , а сила тока в среднем равна  $24 \text{ кА}$ ?

- 1)  $0,00125 \text{ с}$                       2)  $0,025 \text{ с}$                       3)  $0,05 \text{ с}$                       4)  $1,25 \text{ с}$

5. При измерении силы тока в проволочной спирали  $R$  четыре ученика по-разному подсоединили амперметр. Результат изображен на рисунке. Укажите верное подсоединение амперметра.



6. В каком из приведенных ниже случаев можно сравнивать результаты измерений двух физических величин?

- 1)  $1 \text{ Кл}$  и  $1 \text{ А}\cdot\text{В}$                       2)  $3 \text{ Кл}$  и  $1 \text{ Ф}\cdot\text{В}$                       3)  $2 \text{ А}$  и  $3 \text{ Кл}\cdot\text{с}$                       4)  $3 \text{ А}$  и  $2 \text{ В}\cdot\text{с}$

7. Установите соответствие между физическими явлениями и приборами для их изучения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

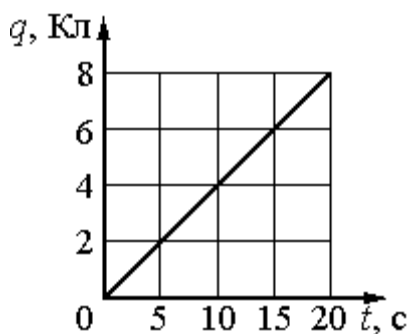
**ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ**

- А) постоянный ток
- Б) броуновское движение

**ПРИБОРЫ ДЛЯ ИХ ИЗУЧЕНИЯ**

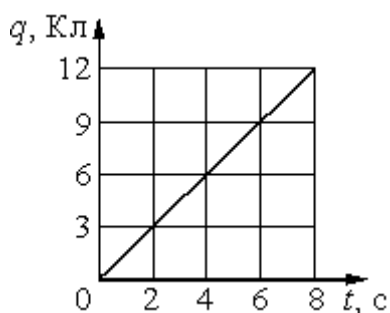
- 1) микроскоп
- 2) амперметр
- 3) камера Вильсона
- 4) манометр

8. По проводнику течёт постоянный электрический ток. Величина заряда, проходящего через поперечное сечение проводника, возрастает с течением времени согласно графику, представленному на рисунке. Сила тока в проводнике равна



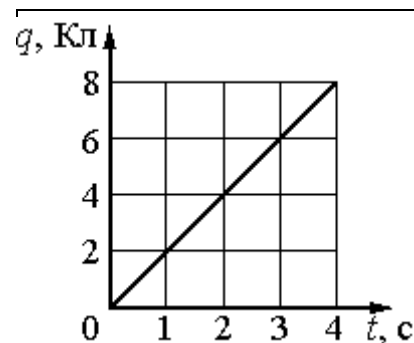
- 1) 5 А
- 2) 20 А
- 3) 0,4 А
- 4) 2,5 А

9. По проводнику течёт постоянный электрический ток. Величина заряда, прошедшего через проводник, растёт с течением времени согласно представленному графику (см. рисунок). Сила тока в проводнике равна



- 1) 72 А
- 2) 36 А
- 3) 1,5 А
- 4) 0,67 А

10. По проводнику течёт постоянный электрический ток. Величина заряда, проходящего через поперечное сечение проводника, возрастает с течением времени согласно графику, представленному на рисунке. Сила тока в проводнике равна



1) 36 А

2) 18 А

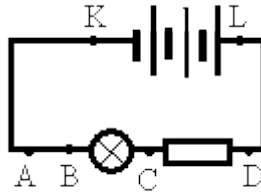
3) 2 А

4) 0,5 А

3.2.2

Условия существования электрического тока. Напряжение  $U$  и ЭДС  $\varepsilon$ 

1. Для измерения напряжения на лампе (см. рисунок) вольтметр следует подключить к точкам



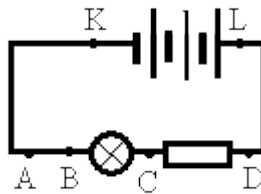
1) А и В

2) В и С

3) С и D

4) К и L

2. Для увеличения накала лампы (см. рисунок) следует подключить дополнительное сопротивление к точкам



1) А и В

2) В и С

3) С и D

4) К и L

3. В каких средах при прохождении электрического тока **не происходит** переноса вещества?

1) металлах и полупроводниках

2) растворах электролитов и газах

3) полупроводниках и газах

4) растворах электролитов и металлах

4. Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения в системе единиц СИ.

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

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ****ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ**

А) разность потенциалов

1) 1 Тл

Б) электрический заряд

2) 1 Кл

3) 1 В

4) 1 Вб

5. К концам длинного однородного проводника приложено напряжение  $U$ . Провод укоротили вдвое и приложили к нему прежнее напряжение  $U$ . Какими станут при этом сила и мощность тока, сопротивление проводника?К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов (без пробелов и каких-либо символов).

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

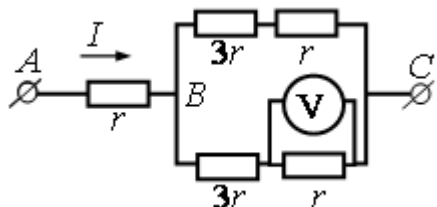
**ИХ ИЗМЕНЕНИЕ**

- |   |                 |
|---|-----------------|
| А) сила тока в проводнике                       | 1) уменьшится   |
| Б) сопротивление проводника                     | 2) увеличится   |
| В) выделяющаяся на проводнике тепловая мощность | 3) не изменится |

3.2.3 Закон Ома для участка цепи:

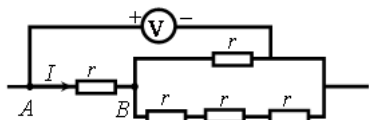
$$I = \frac{U}{R}$$

1. На рисунке показана схема участка электрической цепи. По участку  $AB$  течёт постоянный ток  $I = 4$  А. Какое напряжение показывает идеальный вольтметр, если сопротивление  $r = 1$  Ом?



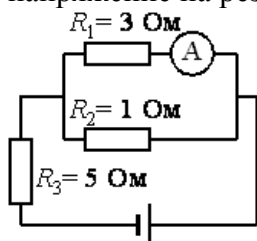
- 1) 1В
- 2) 2В
- 3) 0В
- 4) 4В

2. Пять одинаковых резисторов с сопротивлением  $r = 1$  Ом соединены в электрическую цепь, схема которой представлена на рисунке. По участку  $AB$  идёт ток  $I = 4$  А. Какое напряжение показывает идеальный вольтметр?



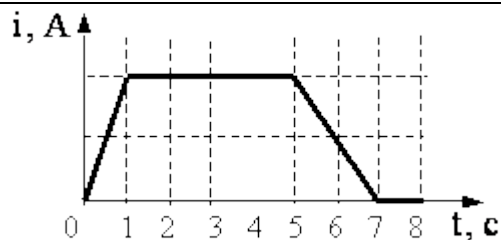
- 1) 3 В
- 2) 5 В
- 3) 7 В
- 4) 6 В

3. В цепи, изображённой на рисунке, идеальный амперметр показывает 1 А. Найдите напряжение на резисторе  $R_3$ .



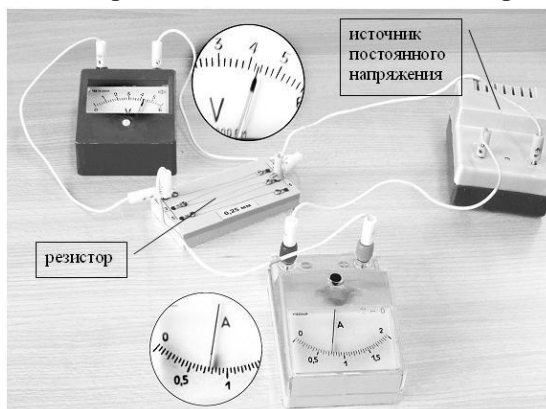
- 1) 10 В
- 2) 20 В
- 3) 30 В
- 4) 40 В

4. Сила тока в лампочке менялась с течением времени так, как показано на графике. В каких промежутках времени напряжение на контактах лампы **не менялось**? Считать сопротивление лампочки неизменным.



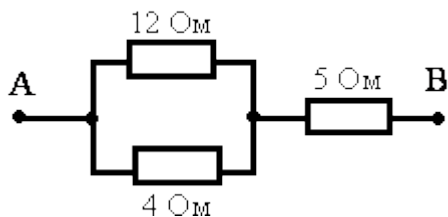
- 1) 0–1 с и 5–7 с
- 2) 1–5 с
- 3) 7–8 с
- 4) 1–5 с и 7–8 с

5. На рисунке приведена фотография электрической цепи, собранной учеником для исследования зависимости силы тока, проходящего через резистор, от напряжения на нем. Для того чтобы через резистор протекал ток силой 1 А, напряжение на нем должно быть равно



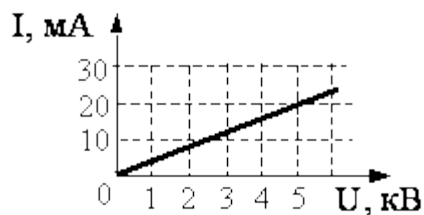
- 1) 0,2 В
- 2) 3,4 В
- 3) 5,7 В
- 4) 7,6 В

6. Сопротивление между точками А и В электрической цепи, представленной на рисунке, равно



- 1) 3 Ом
- 2) 5 Ом
- 3) 8 Ом
- 4) 21 Ом

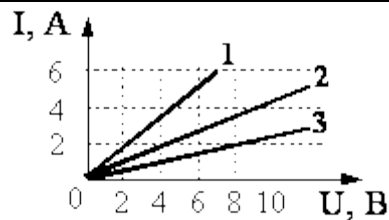
7. На рисунке изображен график зависимости силы тока от напряжения на одной из секций телевизора. Чему равно сопротивление этой секции?



- 1) 250 кОм
- 2) 0,25 Ом
- 3) 10 кОм
- 4) 100 Ом

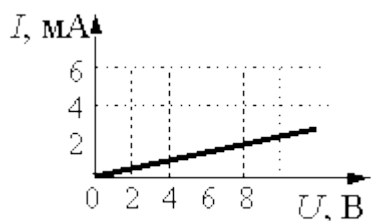
8. На рисунке изображены графики зависимости силы тока в трех проводниках от напряжения на их концах. Сопротивление какого проводника равно 4 Ом?





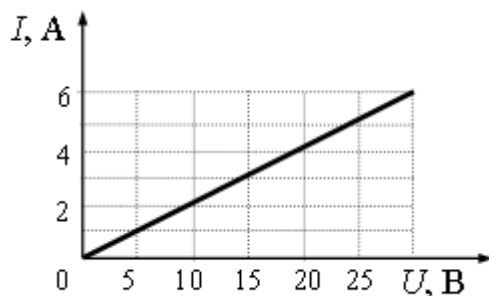
- 1) проводника 1
- 2) проводника 2
- 3) проводника 3
- 4) для такого проводника нет графика

9. На рисунке изображен график зависимости силы тока в проводнике от напряжения между его концами. Чему равно сопротивление проводника?



- 1) 0,25 кОм
- 2) 2 кОм
- 3) 4 кОм
- 4) 8 кОм

10. На графике изображена зависимость силы тока в проводнике от напряжения между его концами. Чему равно сопротивление проводника?

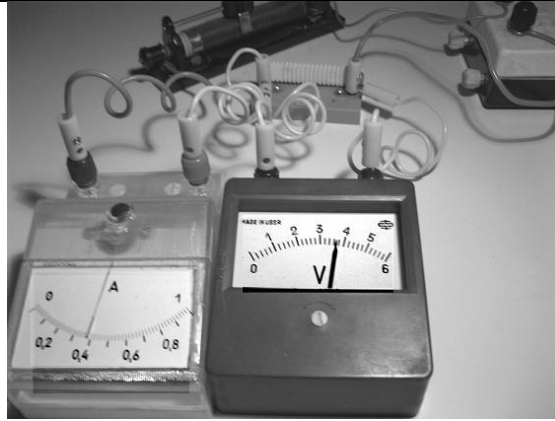


- 1) 0,25 Ом
- 2) 4 Ом
- 3) 5 Ом
- 4) 20 Ом

11. Если длину медного провода и напряжение между его концами увеличить в 2 раза, то сила тока, протекающего через провод,

- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза

12. Для исследования зависимости силы тока, протекающего через проволочный резистор, от напряжения на нем была собрана электрическая цепь, представленная на фотографии.



Насколько необходимо увеличить напряжение для увеличения силы тока на 0,22 А?

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

13. При определении сопротивления резистора ученик измерил напряжение на нём:  $U = (4,6 \pm 0,2)$  В. Сила тока через резистор измерялась настолько точно, что погрешностью можно пренебречь:  $I = 0,500$  А. По результатам этих измерений можно сделать вывод, что сопротивление резистора, скорее всего,

- 1)  $R = 9,2$  Ом  
2)  $R > 9,6$  Ом  
3)  $R < 8,8$  Ом  
4)  $8,8 \text{ Ом} \leq R \leq 9,6 \text{ Ом}$

3.2.4 Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества.

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

1. Участок цепи состоит из двух последовательно соединённых цилиндрических проводников, сопротивление первого из которых равно  $R$ , а второго –  $2R$ . Как изменится общее сопротивление этого участка, если и длину, и площадь поперечного сечения первого проводника уменьшить в 2 раза?

- 1) увеличится в 2 раза  
2) уменьшится в 2 раза  
3) не изменится  
4) уменьшится в 4 раза

2. Участок цепи состоит из двух последовательно соединённых цилиндрических проводников, сопротивление первого из которых равно  $R$ , а второго –  $2R$ . Как изменится общее сопротивление этого участка, если удельное сопротивление и площадь поперечного сечения первого проводника увеличить вдвое?

- 1) увеличится вдвое  
2) уменьшится вдвое  
3) не изменится  
4) уменьшится вчетверо

3. Как изменится сила тока, протекающего через медный провод, если уменьшить в 2 раза напряжение между его концами, а длину этого провода увеличить в 2 раза?

- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 4 раза

4. Как изменится сила тока, протекающего через проводник, если увеличить в 2 раза напряжение между его концами, а площадь сечения проводника уменьшить в 2 раза?

- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза

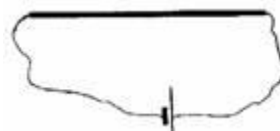
5. Как изменится сила тока, протекающего через медный провод, если увеличить в 2 раза напряжение на его концах, а длину этого провода уменьшить в 2 раза?

- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза

6. Проводники изготовлены из одного и того же материала. Какую пару проводников нужно выбрать, чтобы на опыте обнаружить зависимость сопротивления проволоки от ее диаметра?



7. В электрическую цепь включена медная проволока длиной 20 см. При напряженности электрического поля 50 В/м сила тока в проволоке равна 2 А. К концам проволоки приложено напряжение



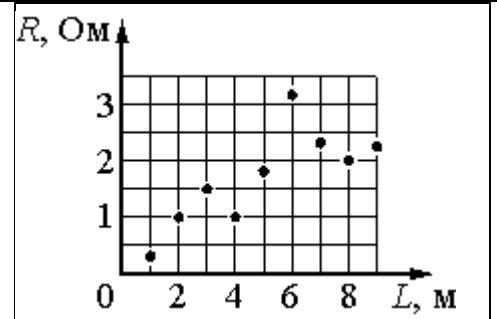
1) 10 В

2) 20 В

3) 40 В

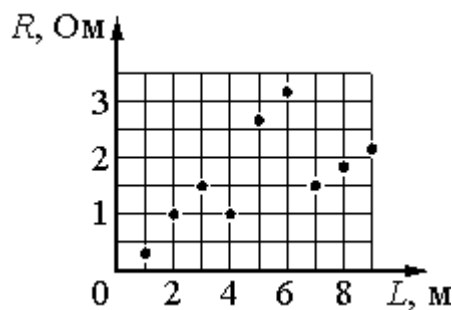
4) 50 В

8. Ученик предположил, что электрическое сопротивление отрезка металлического провода прямо пропорционально его длине. Для проверки этой гипотезы он взял отрезки проводов из разных металлов. Результаты измерения длины отрезков и их сопротивления ученик отметил точками на координатной плоскости  $\{L, R\}$ , как показано на рисунке. Погрешности измерения длины и сопротивления равны соответственно 5 см и 0,1 Ом. Выберите верное утверждение о проведении данного опыта.



- 1) С учётом погрешности измерений эксперимент подтвердил правильность гипотезы.
- 2) Условия проведения эксперимента не соответствовали выдвинутой гипотезе.
- 3) Погрешности измерений настолько велики, что не позволили проверить гипотезу.
- 4) Большинство результатов измерений подтверждает гипотезу, но при измерении сопротивления отрезка провода длиной 6 м допущена грубая ошибка.

9. Ученица предположила, что электрическое сопротивление отрезка металлического провода прямо пропорционально его длине. Для проверки этой гипотезы она измерила сопротивления  $R$  отрезков медных проводов разной длины  $L$  и разного поперечного сечения. Результаты измерений отметила точками на координатной плоскости  $\{L, R\}$ , как показано на рисунке. Погрешности измерения длины и сопротивления равнялись соответственно 5 см и 0,1 Ом. Выберите верное утверждение о проведении данного опыта.



- 1) С учётом погрешности измерений эксперимент подтвердил правильность гипотезы.
- 2) Условия проведения эксперимента не соответствовали выдвинутой гипотезе.
- 3) Погрешности измерений настолько велики, что не позволили проверить гипотезу.
- 4) Большинство результатов измерений подтверждает гипотезу, но при измерении сопротивления отрезков провода длиной 5 м и 6 м допущена грубая ошибка.

3.2.5 Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

$$\varepsilon = \frac{A_{\text{сторонних сил}}}{q}$$

1. Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС, равной 10 В, и внутренним сопротивлением 1 Ом, резистора сопротивлением 4 Ом. Сила тока в цепи равна

- 1) 2 А
- 2) 2,5 А
- 3) 10 А
- 4) 50 А

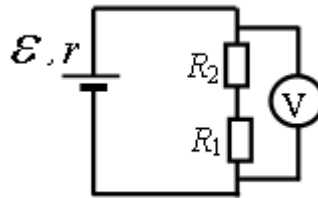
2. Резистор подключен к источнику тока с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением 1 Ом. Сила тока в электрической цепи равна 2 А. Каково сопротивление резистора?

- 1) 10 Ом
- 2) 6 Ом
- 3) 4 Ом
- 4) 1 Ом

3. Каково внутреннее сопротивление источника тока с ЭДС, равной 10 В, если при подключении к нему резистора с сопротивлением 4 Ом в электрической цепи течет ток 2 А?

- 1) 9 Ом
- 2) 5 Ом
- 3) 4 Ом
- 4) 1 Ом

В схеме, изображённой на рисунке, ЭДС источника тока равна 5 В, его внутреннее сопротивление  $r = 1 \text{ Ом}$ , а сопротивления резисторов  $R_1 = R_2 = 2 \text{ Ом}$ . Какое напряжение показывает вольтметр?



1) 1 В

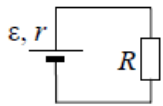
2) 2 В

3) 3 В

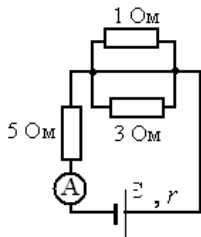
4) 4 В

3.2.6 Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи:  $\varepsilon = IR + Ir$ , откуда

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$



1. В цепи, изображённой на рисунке, идеальный амперметр показывает 8 А. Найдите ЭДС источника, если его внутреннее сопротивление 2 Ом.



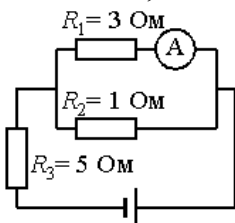
1) 14 В

2) 28 В

3) 42 В

4) 56 В

2. В цепи, изображённой на рисунке, идеальный амперметр показывает 1 А. Найдите ЭДС источника, если его внутреннее сопротивление 1 Ом.



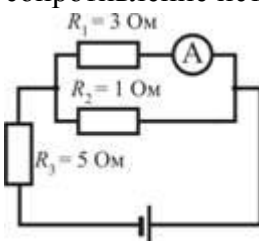
1) 23 В

2) 25 В

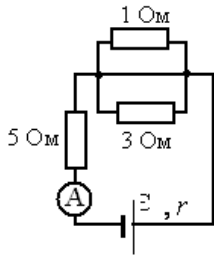
3) 27 В

4) 29 В

3. В цепи, изображенной на рисунке амперметр показывает 1 А. Найдите внутреннее сопротивление источника, если его ЭДС 27 В.

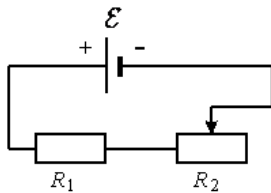


4. В цепи, изображённой на рисунке, амперметр показывает 8 А. Найдите внутреннее сопротивление источника, если его ЭДС 56 В.



- 1) 10 Ом                      2) 2 Ом                      3) 4 Ом                      4) 6 Ом

5. На рисунке показана цепь постоянного тока, содержащая источник тока с ЭДС -  $\mathcal{E}$ , резистор  $R_1$  и реостат  $R_2$ . Если уменьшить сопротивление реостата  $R_2$  до минимума, то как изменятся следующие три величины: сила тока в цепи, напряжение на резисторе  $R_1$ , суммарная тепловая мощность, выделяющаяся на внешнем участке цепи? Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.



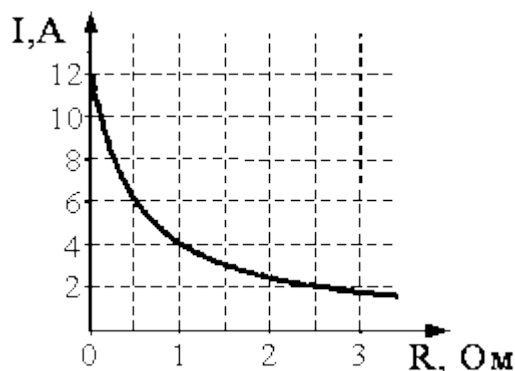
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

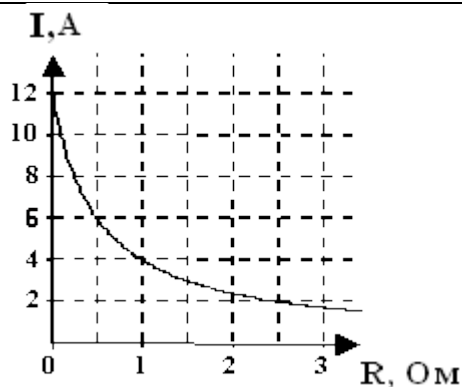
| Сила тока в цепи | Напряжение на резисторе $R_1$ | Суммарная тепловая мощность, выделяющаяся на внешнем участке цепи |
|------------------|-------------------------------|---|
|                  |                               |   |

6. К источнику тока с внутренним сопротивлением 0,5 Ом подключили реостат. На рисунке показан график зависимости силы тока в реостате от его сопротивления. Чему равна ЭДС источника тока?



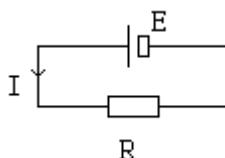
- 1) 12 В                      2) 6 В                      3) 4 В                      4) 2 В

7. К источнику тока с ЭДС = 6 В подключили реостат. На рисунке показан график изменения силы тока в реостате в зависимости от его сопротивления. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?

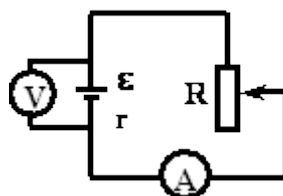


- 1) 0 Ом                      2) 1 Ом                      3) 0,5 Ом                      4) 2 Ом

8. В схеме известны ЭДС источника  $\mathcal{E} = 1$  В, ток в цепи  $I = 0,8$  А, сопротивление внешнего участка цепи  $R = 1$  Ом. Определите работу сторонних сил за 20 секунд.

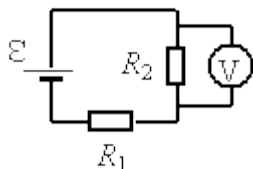


9. При одном сопротивлении реостата вольтметр показывает 6 В, амперметр – 1 А (см. рисунок). При другом сопротивлении реостата показания приборов: 4 В и 2 А. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока? Амперметр и вольтметр считать идеальными.



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

10. В схеме, изображенной на рисунке, ЭДС источника тока равна 6 В, его внутреннее сопротивление пренебрежимо мало, а сопротивления резисторов  $R_1 = R_2 = 2$  Ом. Какое напряжение показывает идеальный вольтметр?

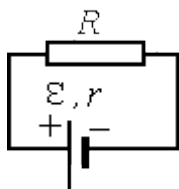


- 1) 1 В                      2) 2 В                      3) 3 В                      4) 4 В

11. Источник тока с ЭДС  $\mathcal{E}$  и внутренним сопротивлением  $r$  сначала был замкнут на внешнее сопротивление  $R$ . Затем внешнее сопротивление увеличили. Как при этом изменятся сила тока в цепи и напряжение на внешнем сопротивлении?

Установите соответствие между физическими величинами этого процесса и характером их изменения.

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

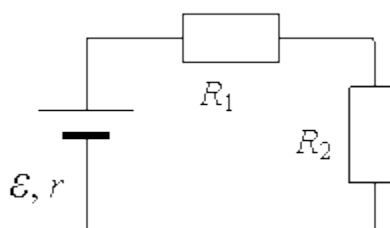


**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ**

- |  |                 |
|--|-----------------|
| А) сила тока                           | 1) увеличится   |
| Б) напряжение на внешнем сопротивлении | 2) уменьшится   |
|  | 3) не изменится |

12. Два резистора подключены к источнику тока с ЭДС (см. рисунок). Сопротивление первого резистора равно  $R_1$ , напряжение на нём равно  $U_1$ . Напряжение на втором резисторе равно  $U_2$ . Чему равны сопротивление второго резистора и внутреннее сопротивление источника тока?



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

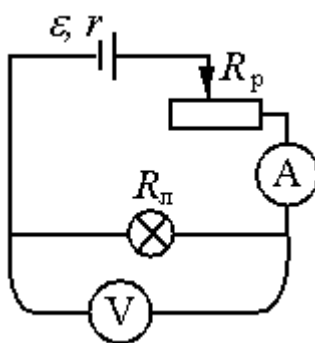
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА**

**ФОРМУЛА**

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| А) сопротивление резистора $R_2$               | 1) $R_1 \cdot \frac{U_1}{U_2}$        |
| Б) внутреннее сопротивление источника тока $r$ | 2) $R_1 \cdot \frac{U_2}{U_1}$        |
|  | 3) $R_1 \cdot \frac{-U_1 - U_2}{U_2}$ |
|  | 4) $R_1 \cdot \frac{-U_1 - U_2}{U_1}$ |

13. Исследуется электрическая цепь, собранная по схеме, представленной на рисунке.



Определите формулы, которые можно использовать для расчётов показаний амперметра и вольтметра. Измерительные приборы считать идеальными.



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

**ПОКАЗАНИЯ ПРИБОРОВ**

- А) показания амперметра
- Б) показания вольтметра

**ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЁТОВ ПОКАЗАНИЙ ПРИБОРОВ**

- 1)  $\frac{\varepsilon R_{\text{л}}}{R_{\text{л}} + R_{\text{р}} + r}$
- 2)  $\varepsilon R_{\text{л}} - \varepsilon(R_{\text{р}} + r)$
- 3)  $\varepsilon(R_{\text{л}} + R_{\text{р}} + r)$
- 4)  $\frac{\varepsilon}{R_{\text{л}} + R_{\text{р}} + r}$

3.2.7

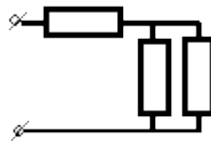
Параллельное соединение проводников:

$$I = I_1 + I_2 + \dots, U_1 = U_2 = \dots, \frac{1}{R_{\text{паралл}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

Последовательное соединение проводников:

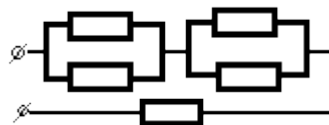
$$U = U_1 + U_2 + \dots, I_1 = I_2 = \dots, R_{\text{послед}} = R_1 + R_2 + \dots$$

1. В участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого резистора 3 Ом. Найдите общее сопротивление участка.



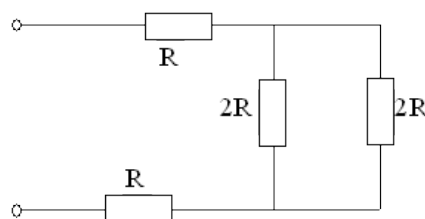
- 1) 6 Ом
- 2) 3 Ом
- 3) 4,5 Ом
- 4)  $\frac{2}{3}$  Ом

2. В участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого резистора 8 Ом. Найдите общее сопротивление участка.



- 1) 32 Ом
- 2) 16 Ом
- 3) 8 Ом
- 4) 4 Ом

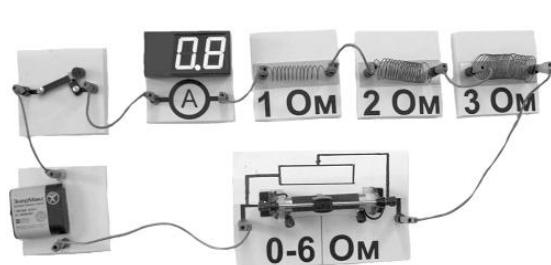
3. Общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, равно



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

4. На фотографии – электрическая цепь. Показания включенного в цепь амперметра даны в

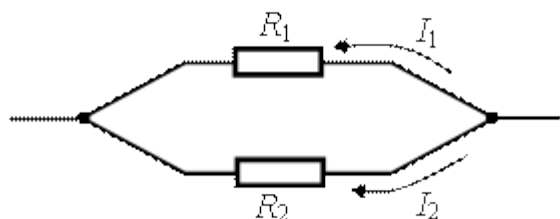
амперах.



Какое напряжение покажет идеальный вольтметр, если его подключить параллельно резистору 3 Ом?

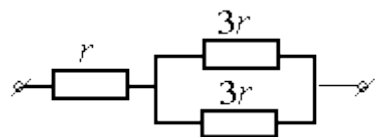
- 1) 0,8 В                      2) 1,6 В                      3) 2,4 В                      4) 4,8 В

5. Два резистора включены в электрическую цепь параллельно, как показано на рисунке. Значения силы тока в резисторах  $I_1 = 0,8$  А,  $I_2 = 0,2$  А. Для сопротивлений резисторов справедливо соотношение



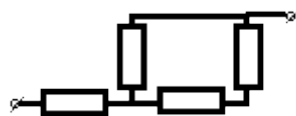
- 1) —  
2)  $R_1 = 4R_2$   
3) —  
4)  $R_1 = 2R_2$

6. На рисунке показан участок цепи постоянного тока. Каково сопротивление этого участка, если  $r = 1$  Ом?



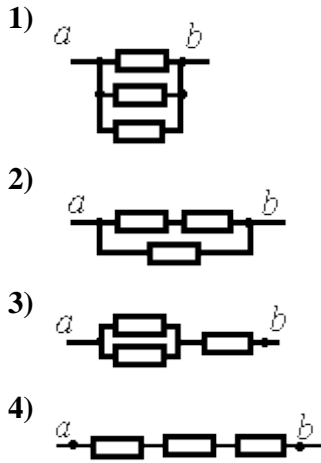
- 1) 7 Ом                      2) 2,5 Ом                      3) 2 Ом                      4) 3 Ом

7. В цепи, схема которой изображена на рисунке, сопротивление каждого резистора равно 3 Ом. Полное сопротивление цепи равно

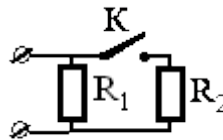


- 1) 12 Ом                      2) 7,5 Ом                      3) 5 Ом                      4) 4 Ом

8. Три одинаковых резистора сопротивлением R соединены четырьмя способами. В каком случае сопротивление участка  $a - b$  равно — ?

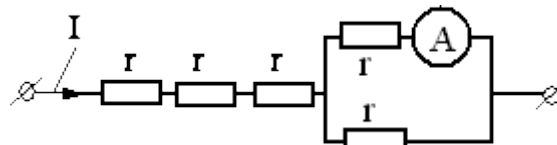


9. Как изменится сопротивление цепи, изображенной на рисунке, при замыкании ключа К?



- 1) уменьшится
- 2) увеличится
- 3) не изменится
- 4) уменьшится или увеличится в зависимости от соотношения между сопротивлениями  $R_1$  и  $R_2$

10. Через участок цепи (см. рисунок) течет постоянный ток  $I = 10$  А. Что показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.



- 1) 1 А
- 2) 2 А
- 3) 3 А
- 4) 5 А

11. Участок цепи состоит из трех последовательно соединенных резисторов, сопротивления которых равны  $r$ ,  $2r$  и  $3r$ . Каким должно быть сопротивление четвертого резистора, добавленного в этот участок последовательно к первым трем, чтобы суммарное сопротивление участка увеличилось в 2 раза?

- 1)  $12r$
- 2)  $2r$
- 3)  $3r$
- 4)  $6r$

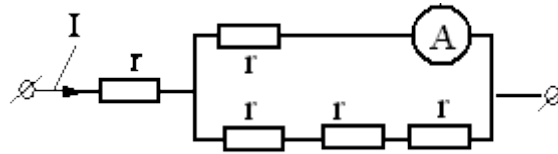
12. Участок цепи состоит из четырех последовательно соединенных резисторов, сопротивления которых равны  $r$ ,  $2r$ ,  $3r$  и  $4r$ . Каким должно быть сопротивление пятого резистора, добавленного в этот участок последовательно к первым четырем, чтобы суммарное сопротивление участка увеличилось в 3 раза?

- 1)  $10r$
- 2)  $20r$
- 3)  $30r$
- 4)  $40r$

13. Участок цепи состоит из трех последовательно соединенных резисторов, сопротивления которых равны  $r$ ,  $2r$  и  $3r$ . Сопротивление участка уменьшится в 1,5 раза, если убрать из него

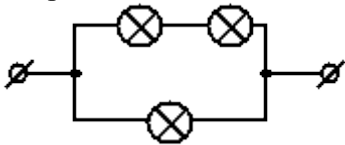
- 1) первый резистор
- 2) второй резистор
- 3) третий резистор
- 4) первый и второй резисторы

14. Через участок цепи (см. рисунок) течет постоянный ток  $I = 4$  А. Что показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.



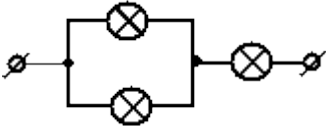
- 1) 1 А
- 2) 2 А
- 3) 3 А
- 4) 1,5 А

15. На рисунке показан участок цепи постоянного тока, содержащий 3 лампочки накаливания. Если сопротивление каждой лампочки 21 Ом, то сопротивление всего участка цепи



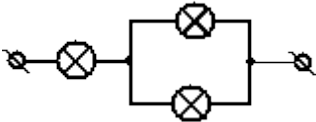
- 1) 63 Ом
- 2) 42 Ом
- 3) 14 Ом
- 4) 7 Ом

16. На рисунке показан участок цепи постоянного тока, содержащий 3 лампочки накаливания. Если сопротивление каждой лампочки 24 Ом, то сопротивление всего участка цепи



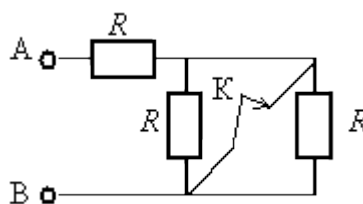
- 1) 72 Ом
- 2) 48 Ом
- 3) 36 Ом
- 4) 8 Ом

17. На рисунке показан участок цепи постоянного тока, содержащий 3 лампочки накаливания. Если сопротивление каждой лампочки 12 Ом, то сопротивление всего участка цепи



- 1) 4 Ом
- 2) 18 Ом
- 3) 24 Ом
- 4) 36 Ом

18. Как изменится сопротивление участка цепи АВ, изображенного на рисунке, если ключ К разомкнуть? Сопротивление каждого резистора равно 4 Ом.

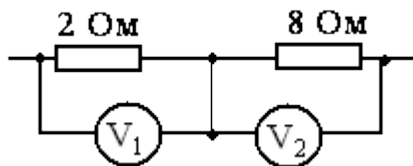


- 1) уменьшится на 4 Ом
- 2) уменьшится на 2 Ом

3) увеличится на 2 Ом

4) увеличится на 4 Ом

19. Два резистора включены в электрическую цепь последовательно. Как соотносятся показания вольтметров, изображенных на схеме?



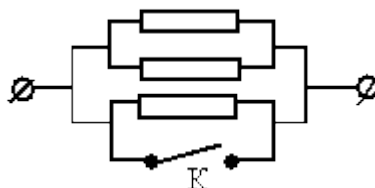
1)  $U_1 = 2U_2$

2)  $U_1 = 4U_2$

3) -

4) -

20. Каким будет сопротивление участка цепи (см. рисунок), если ключ К замкнуть? (Каждый из резисторов имеет сопротивление  $R$ .)



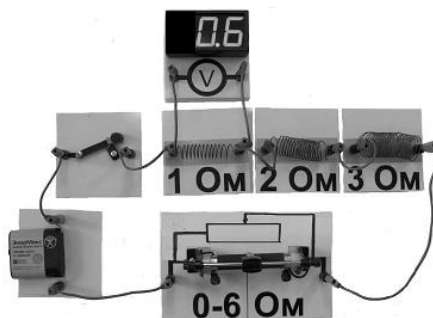
1)  $2R$

2) 0

3)  $3R$

4)  $R$

21. На фотографии – электрическая цепь. Показания вольтметра даны в вольтах.



Чему будут равны показания вольтметра, если его подключить параллельно резистору 2 Ом? Вольтметр считать идеальным.

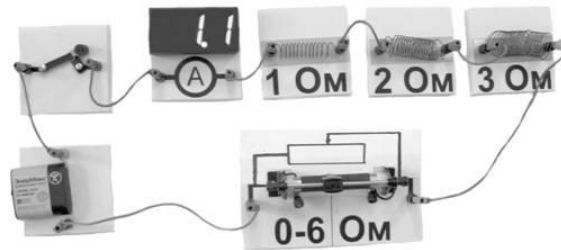
1) 0,3 В

2) 0,6 В

3) 1,2 В

4) 1,8 В

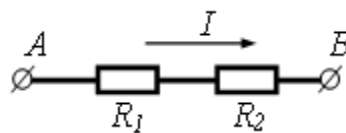
22. На фотографии – электрическая цепь. Показания включённого в цепь амперметра даны в амперах.



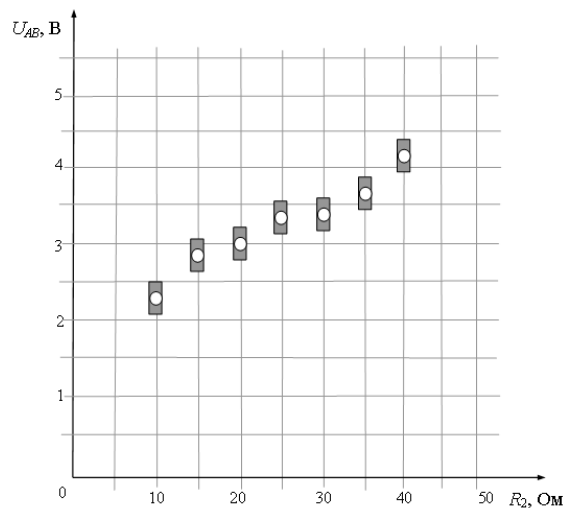
Какое напряжение покажет идеальный вольтметр, если его подключить параллельно резистору 3 Ом?

- 1) 1,1 В                      2) 2,2 В                      3) 3,3 В                      4) 6,6 В

23. На графике представлены результаты измерения напряжения на концах участка  $AB$  цепи постоянного тока, состоящей из двух последовательно соединённых резисторов, при различных значениях сопротивления резистора  $R_2$  и неизменной силе тока  $I$  (см. рисунок).

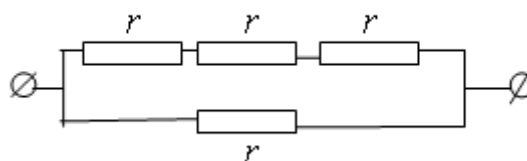


С учётом погрешностей измерений ( $\Delta R = \pm 1$  Ом,  $\Delta U = \pm 0,2$  В) найдите ожидаемое напряжение на концах участка цепи  $AB$  при  $R_2 = 50$  Ом.



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

24. Каково сопротивление изображённого на рисунке участка цепи, если сопротивление каждого резистора  $r$ ?



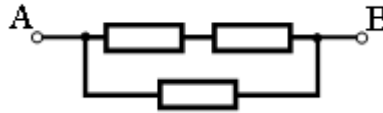
- 1)  $\frac{4r}{3}$   
2)  $3r$

4

3)  $4r$

4)  $\frac{3r}{2}$

25. Чему равно полное сопротивление участка цепи между клеммами А и В (см. рисунок), если сопротивление каждого резистора равно  $3 \text{ Ом}$ ?



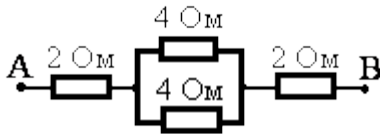
1)  $9 \text{ Ом}$

2)  $3 \text{ Ом}$

3)  $2 \text{ Ом}$

4)  $1 \text{ Ом}$

26. Чему равно сопротивление между точками А и В электрической цепи, представленной на рисунке?



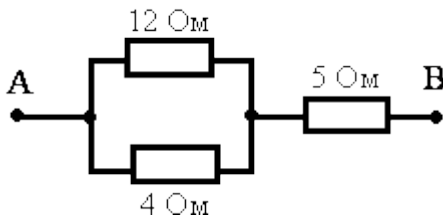
1)  $5 \text{ Ом}$

2)  $6 \text{ Ом}$

3)  $8 \text{ Ом}$

4)  $12 \text{ Ом}$

27. Сопротивление между точками А и В электрической цепи, представленной на рисунке, равно



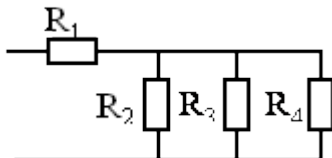
1)  $21 \text{ Ом}$

2)  $13 \text{ Ом}$

3)  $9 \text{ Ом}$

4)  $8 \text{ Ом}$

28. Определите общее сопротивление электрической цепи, если  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = R_3 = R_4 = 3 \text{ Ом}$ .



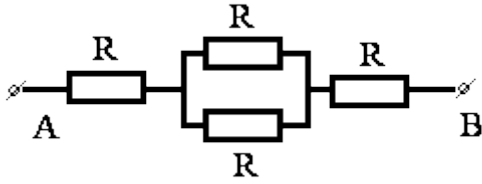
1)  $11 \text{ Ом}$

2)  $3 \text{ Ом}$

3)  $1,5 \text{ Ом}$

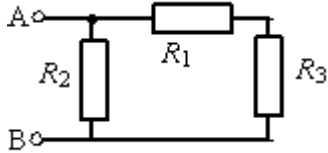
4)  $— \text{ Ом}$

29. Сопротивление между точками А и В электрической цепи, представленной на рисунке, равно



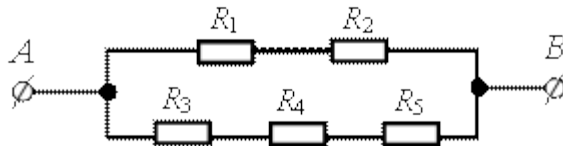
- 1)  $4R$                       2)  $3R$                       3)  $2,5R$                       4)  $2,25R$

30. Определите общее сопротивление  $R$  участка цепи между клеммами A и B, если  $R_1 = R_2 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 4 \text{ Ом}$ .



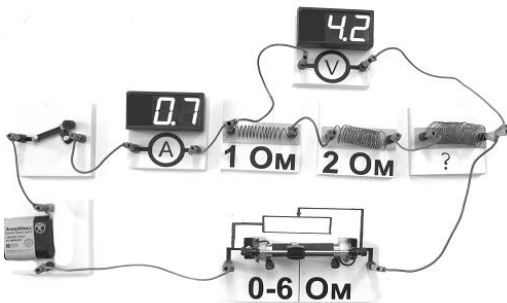
- 1)  $8 \text{ Ом}$                       2)  $5 \text{ Ом}$                       3)  $1,5 \text{ Ом}$                       4)  $0,5 \text{ Ом}$

31. Сопротивление каждого резистора в схеме участка цепи на рисунке равно  $100 \text{ Ом}$ . При подключении участка к источнику постоянного напряжения  $12 \text{ В}$  выводами A и B напряжение на резисторе  $R_2$  равно



- 1)  $2,4 \text{ В}$                       2)  $4 \text{ В}$                       3)  $6 \text{ В}$                       4)  $12 \text{ В}$

32. На фотографии представлена электрическая цепь. Показания вольтметра даны в вольтах, амперметра - в амперах.

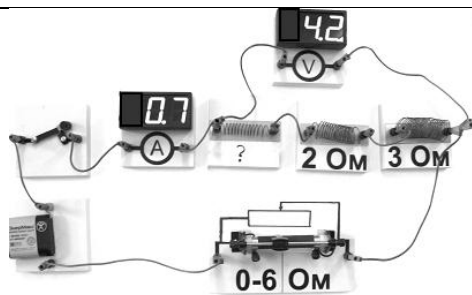


Чему равно сопротивление неизвестного резистора? Вольтметр и амперметр считать идеальными.

- 1)  $1 \text{ Ом}$                       2)  $2 \text{ Ом}$                       3)  $3 \text{ Ом}$                       4)  $4 \text{ Ом}$

33. На фотографии представлена электрическая цепь. Показания вольтметра даны в вольтах, амперметра – в амперах.

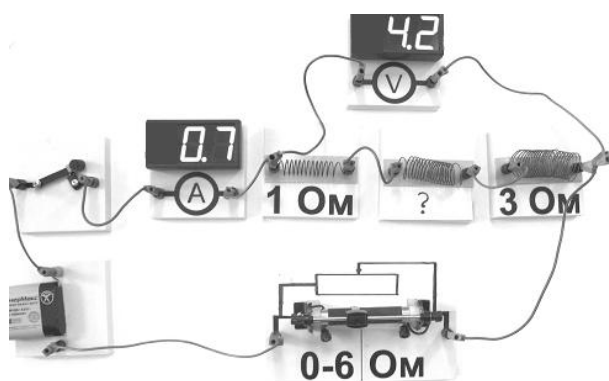




Чему равно сопротивление неизвестного резистора? Вольтметр и амперметр считать идеальными.

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

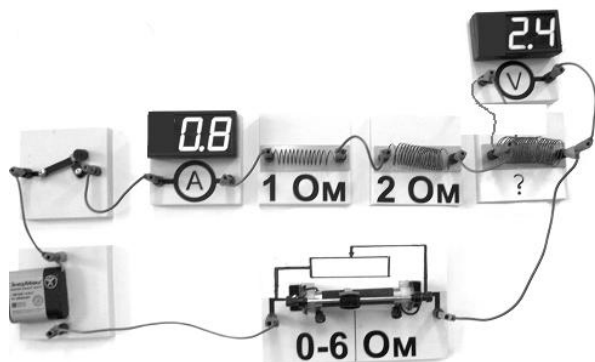
34. На фотографии представлена электрическая цепь. Показания вольтметра даны в вольтах, амперметра – в амперах.



Чему равно сопротивление неизвестного резистора? Вольтметр и амперметр считать идеальными.

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

35. На фотографии представлена электрическая цепь. Показания вольтметра даны в вольтах, амперметра - в амперах.



Чему равно сопротивление неизвестного резистора? Вольтметр и амперметр считать идеальными.

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

|       |  |
|-------|--|
| 3.2.8 | Работа электрического тока: $A = IUt$ . Закон Джоуля–Ленца: $Q = I^2Rt$  |
|       | 1. Комната освещается четырьмя одинаковыми параллельно включёнными лампочками. Расход электроэнергии за час равен $Q$ . Каким будет расход электроэнергии в час, если число этих лампочек уменьшить вдвое? |

- 1)  $-Q$                       2)  $4Q$                       3)  $Q$                       4)  $2Q$

2. Комната освещается люстрой из четырёх одинаковых параллельно включённых лампочек. Расход электроэнергии за час равен  $Q$ . Каким будет расход электроэнергии в час, если в квартире включить ещё четыре таких же параллельно соединённых лампочки?

- 1)  $2Q$                       2)  $-$                       3)  $Q$                       4)  $4Q$

3. Перемещая заряд в первом проводнике, электрическое поле совершает работу 20 Дж. Во втором проводнике при перемещении такого же заряда электрическое поле совершает работу 40 Дж. Отношение — напряжений на концах первого и второго проводников равно

- 1)  $1 : 4$                       2)  $1 : 2$                       3)  $4 : 1$                       4)  $2 : 1$

4. При лечении электростатическим душем к электродам электрической машины прикладывается разность потенциалов 10 кВ. Какой заряд проходит между электродами за время процедуры, если известно, что электрическое поле совершает при этом работу, равную 3,6 кДж?

- 1) 36 мКл                      2) 0,36 Кл                      3) 36 МКл                      4)  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл

5. При прохождении по проводнику электрического тока силой 5 А в течение 2 мин совершается работа 150 кДж. Чему равно сопротивление проводника?

- 1) 0,02 Ом                      2) 50 Ом                      3) 3 кОм                      4) 15 кОм

6. Чему равно время прохождения тока по проводнику, если при напряжении на его концах 120 В совершается работа 540 кДж? Сопротивление проводника 24 Ом.

- 1) 0,64 с                      2) 1,56 с                      3) 188 с                      4) 900 с

7. Две проволоки одинаковой длины из одного и того же материала включены последовательно в электрическую цепь. Сечение первой проволоки в 3 раза больше сечения второй. Количество теплоты, выделяемое в единицу времени в первой проволоке,

- 1) в 3 раза больше, чем во второй  
2) в 3 раза меньше, чем во второй  
3) в 9 раз больше, чем во второй  
4) в  $\frac{1}{9}$  раз меньше, чем во второй

8. В электронагревателе с неизменным сопротивлением спирали, через который течет постоянный ток, за время  $t$  выделяется количество теплоты  $Q$ . Если силу тока и время  $t$  увеличить вдвое, то количество теплоты, выделившейся в нагревателе, будет равно

- 1)  $Q$                       2)  $4Q$                       3)  $8Q$                       4)  $\frac{Q}{2}$

9. В электронагревателе с неизменным сопротивлением спирали, через который течет постоянный ток, за время  $t$  выделяется количество теплоты  $Q$ . Если силу тока увеличить вдвое, а время  $t$  в 2 раза уменьшить, то количество теплоты, выделившейся в нагревателе, будет равно

- 1)  $\frac{Q}{2}$                       2)  $2Q$                       3)  $4Q$                       4)  $Q$

10. В электронагревателе, через который течет постоянный ток, за время  $t$  выделяется количество теплоты  $Q$ . Если сопротивление нагревателя и время  $t$  увеличить вдвое, не изменяя силу тока, то количество выделившейся теплоты будет равно

- 1)  $8Q$                       2)  $4Q$                       3)  $2Q$                       4)  $Q$



17. По участку цепи, состоящему из резистора  $R = 4 \text{ кОм}$ , течёт постоянный ток  $I = 100 \text{ мА}$ . За какое время на этом участке выделится количество теплоты  $Q = 2,4 \text{ кДж}$ ?

- 1)  $6 \cdot 10^{-3} \text{ с}$                       2)  $6 \cdot 10^{-2} \text{ с}$                       3)  $6 \text{ с}$                                       4)  $60 \text{ с}$

3.2.9 Мощность электрического тока:

$$P = \frac{\Delta A}{\Delta t} \Big|_{\Delta t \rightarrow 0} = IU.$$

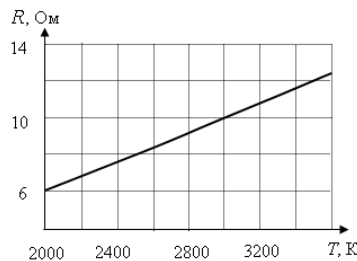
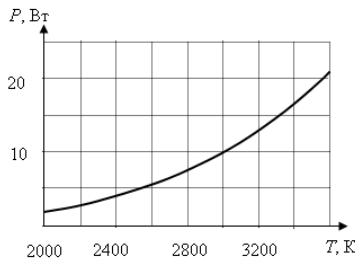
Тепловая мощность, выделяемая на резисторе:

$$P = I^2 R = \frac{U^2}{R}$$

Мощность источника тока:

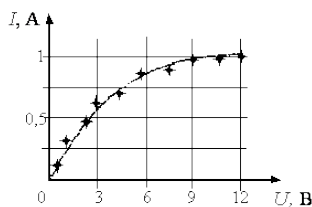
$$P_\varepsilon = \frac{\Delta A_{\text{ст. сил}}}{\Delta t} \Big|_{\Delta t \rightarrow 0} = \varepsilon I$$

1. При нагревании спирали лампы накаливания протекающим по ней током основная часть подводимой энергии теряется в виде теплового излучения. На рисунке изображены графики зависимости мощности тепловых потерь лампы  $P = P(T)$  и сопротивления спирали  $R = R(T)$  от температуры. При помощи этих графиков определите напряжение, приложенное к спирали, при температуре  $T = 2500 \text{ К}$



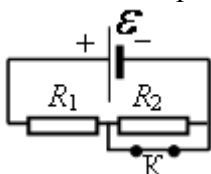
- 1.)  $5,0 \text{ В}$   
 2.)  $6,3 \text{ В}$   
 3.)  $10,3 \text{ В}$   
 4.)  $12,0 \text{ В}$

2. На рисунке изображён результат экспериментального исследования зависимости силы тока от напряжения на лампе накаливания. Две такие лампы соединили последовательно и подключили к аккумулятору напряжением  $12 \text{ В}$ . Какова приблизительно суммарная мощность, потребляемая этими лампами?



- 1)  $P = 3 \text{ Вт}$   
 2)  $P = 5 \text{ Вт}$   
 3)  $P = 6 \text{ Вт}$   
 4)  $P = 10 \text{ Вт}$

3. На рисунке показана цепь постоянного тока. Сопротивления обоих резисторов одинаковы и равны  $R$ . Внутренним сопротивлением источника тока можно пренебречь. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать ( – ЭДС источника тока). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами



**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ****ФОРМУЛЫ**

- А) тепловая мощность на резисторе  $R_1$  при замкнутом ключе К 1)  $\frac{\varepsilon^2}{2R}$
- Б) тепловая мощность на резисторе  $R_1$  при разомкнутом ключе К 2)  $\frac{\varepsilon^2}{R}$
- 3)  $\frac{2\varepsilon^2}{R}$
- 4)  $\frac{\varepsilon^2}{4R}$

4. Установите соответствие между формулами для вычисления физических величин в схемах постоянного тока и названиями этих величин.

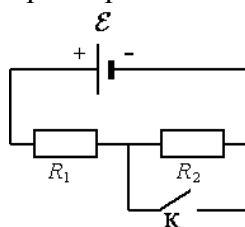
В формулах использованы обозначения:  $I$  – сила тока;  $U$  – напряжение;  $R$  – сопротивление резистора.

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

**ФОРМУЛЫ****ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- А)  $\frac{U}{I}$  1) заряд, протекший через резистор
- Б)  $\frac{U^2}{R}$  2) сила тока через резистор
- 3) мощность тока, выделяющаяся на резисторе
- 4) сопротивление резистора

5. На рисунке показана цепь постоянного тока, содержащая источник тока с ЭДС -  $\mathcal{E}$  и два резистора:  $R_1$  и  $R_2$ . Если ключ К замкнуть, то как изменятся следующие три величины: сила тока через резистор  $R_1$ ; напряжение на резисторе  $R_2$ ; суммарная тепловая мощность, выделяющаяся на внешнем участке цепи? Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

|                                |                               |   |
|--------------------------------|-------------------------------|---|
| Сила тока через резистор $R_1$ | Напряжение на резисторе $R_2$ | Суммарная тепловая мощность, выделяющаяся на внешнем участке цепи |
|--------------------------------|-------------------------------|---|

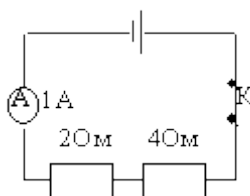
6. Два резистора, имеющие сопротивления  $R_1 = 3 \text{ Ом}$  и  $R_2 = 6 \text{ Ом}$ , включены параллельно в цепь постоянного тока. Чему равно отношение мощностей — электрического тока, выделившихся в этих резисторах?

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

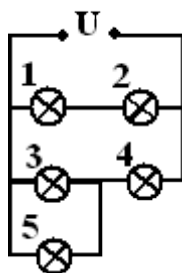
7. Паяльник, рассчитанный на напряжение  $U_1 = 220 \text{ В}$ , подключили в сеть с напряжением  $U_2 = 110 \text{ В}$ . Как изменилась мощность, потребляемая паяльником? Сопротивление спирали паяльника считать постоянным.

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

8. Изучая закономерности соединения резисторов, ученик собрал электрическую цепь, изображенную на рисунке. Какая энергия выделится во внешней части цепи при протекании тока в течение 10 минут? Необходимые данные указаны на схеме. Амперметр считать идеальным.

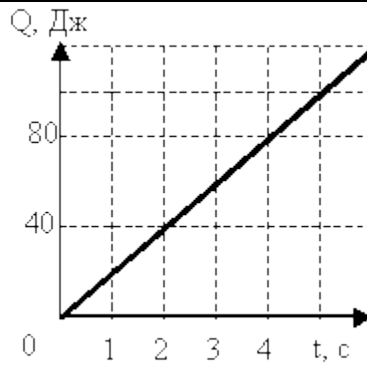


9. Какая лампа (см. рис.) горит ярче других (все лампы имеют одинаковое сопротивление)?



- 1) 5                      2) 2                      3) 3                      4) 4

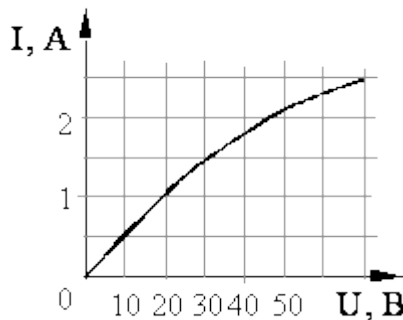
10. По резистору течет постоянный ток. На рисунке приведен график зависимости количества теплоты, выделяемого в резисторе, от времени. Сопротивление резистора 5 Ом. Чему равна сила тока в резисторе?



11. На штепсельных вилках некоторых бытовых электрических приборов имеется надпись: «6 А, 250 В». Определите максимальную допустимую мощность электроприборов, которые можно включать, используя такие вилки.

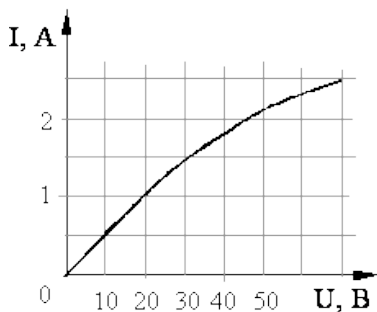
- 1) 1500 Вт                      2) 41,6 Вт                      3) 1,5 Вт                      4) 0,024 Вт

12. На рисунке показан график зависимости силы тока в лампе накаливания от напряжения на ее клеммах. При напряжении 30 В мощность тока в лампе равна



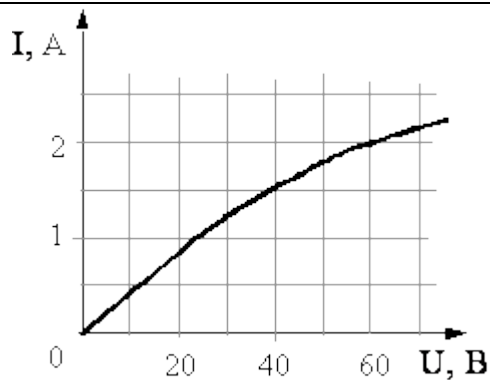
- 1) 135 Вт                      2) 67,5 Вт                      3) 45 Вт                      4) 20 Вт

13. На рисунке показан график зависимости силы тока в лампе накаливания от напряжения на ее клеммах. При силе тока 1,5 А мощность тока в лампе равна



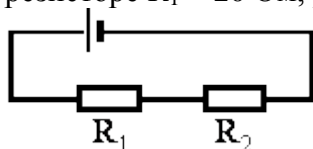
- 1) 135 Вт                      2) 67,5 Вт                      3) 45 Вт                      4) 20 Вт

14. На рисунке показан график зависимости силы тока в лампе накаливания от напряжения на ее клеммах. При силе тока 2 А ток в лампе за 3 с совершает работу



- 1) 90 Дж                      2) 10,8 кДж                      3) 270 Дж                      4) 360 Дж

15. В электрической цепи, представленной на рисунке, тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе  $R_1 = 20$  Ом, равна 2 кВт. Мощность, выделяющаяся на резисторе  $R_2 = 30$  Ом, равна



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

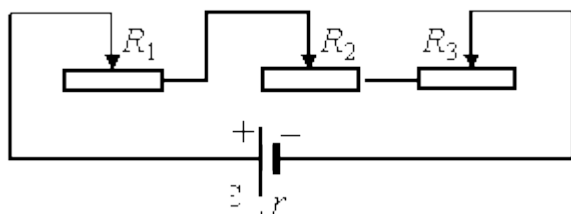
16. В паспорте галогенной автомобильной лампы написано: «12 В, 100 Вт». Какова сила электрического тока, текущего через работающую лампу?

- 1) 0,12 А                      2) 8,33 А                      3) 833 мА                      4) 1200 А

17. На входе в электрическую цепь квартиры стоит предохранитель, размыкающий цепь при силе тока 10 А. Подаваемое в цепь напряжение равно 110 В. Какое максимальное число электрических чайников, мощность каждого из которых равна 400 Вт, можно одновременно включить в квартире?

- 1) 2,7                      2) 2                      3) 3                      4) 2,8

18. В цепи постоянного тока, показанной на рисунке, необходимо изменить сопротивление второго реостата ( $R_2$ ) с таким расчетом, чтобы мощность, выделяющаяся на нем, увеличилась вдвое. Мощность на первом реостате ( $R_1$ ) должна остаться при этом неизменной. Как этого добиться, изменив сопротивление второго ( $R_2$ ) и третьего ( $R_3$ ) реостатов? Начальные значения сопротивлений реостатов  $R_1 = 1$  Ом,  $R_2 = 3$  Ом и  $R_3 = 6$  Ом.

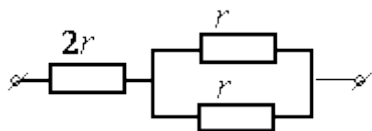


- 1)  $R_2 = 4$  Ом,  $R_3 = 6$  Ом  
 2)  $R_2 = 6$  Ом,  $R_3 = 3$  Ом  
 3)  $R_2 = 4$  Ом,  $R_3 = 5$  Ом  
 4)  $R_2 = 2$  Ом,  $R_3 = 7$  Ом

19. На рисунке показан участок цепи, по которому течет постоянный ток. Отношение тепловой мощности, выделяющейся на левом резисторе, к мощности, выделяющейся на одном из двух

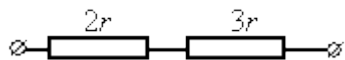


правых, равно



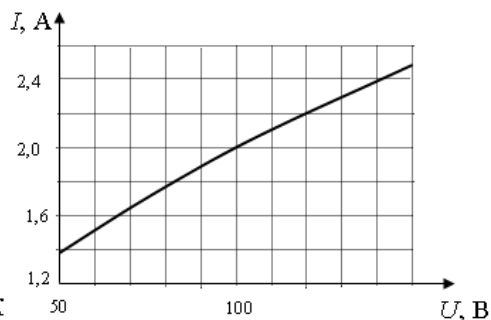
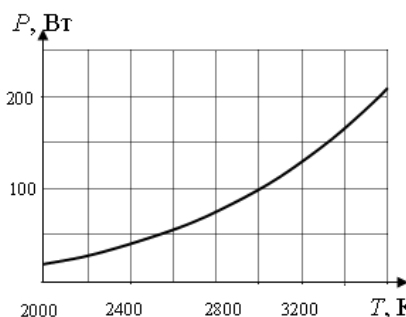
- 1)  $\frac{1}{8}$                       2) 2                      3)  $\frac{1}{4}$                       4) 8

20. На рисунке показан участок цепи, по которому течет постоянный ток. Отношение тепловой мощности, выделяющейся на левом резисторе, к мощности, выделяющейся на правом, равно



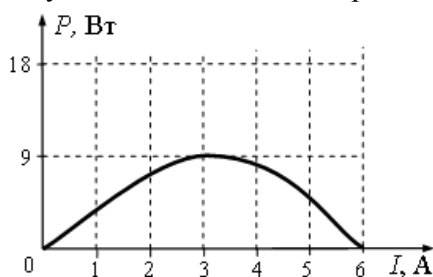
- 1)  $\frac{3}{2}$                       2)  $\frac{2}{3}$                       3)  $\frac{9}{4}$                       4)  $\frac{4}{9}$

21. При нагревании спирали лампы накаливания протекающим по ней электрическим током основная часть подводимой энергии теряется в виде теплового излучения. На рисунке изображены графики зависимости мощности тепловых потерь лампы от температуры спирали  $P = P(T)$  и силы тока от приложенного напряжения  $I = I(U)$ . При помощи этих графиков определите примерную температуру спирали лампы при силе тока  $I = 2\text{A}$ .



- 1) 2000 К                      2) 2600 К                      3) 3200 К                      4) 3600 К

22. Ученик исследовал зависимость тепловой мощности  $P$ , выделяющейся на реостате  $R$ , от силы тока в цепи. При проведении опыта реостат был подключён к источнику постоянного тока. График полученной зависимости приведён на рисунке.



Какое из утверждений соответствует результатам опыта?

- А. При коротком замыкании в цепи сила тока будет равна 6 А.  
 Б. При силе тока в цепи 3 А на реостате выделяется минимальная мощность.

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

23. В первом опыте по проволочному резистору протекал ток. Для второго опыта взяли резистор из проволоки той же длины, но с вдвое большей площадью поперечного сечения. Через него

пропустили вдвое больший ток. Как изменялись при переходе от первого опыта ко второму следующие три величины: мощность выделяющегося на резисторе тепла, напряжение на нём, его электросопротивление?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

| Тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе | Напряжение на резисторе | Электрическое сопротивление резистора |
|--|-------------------------|---------------------------------------|
|  |                         |                                       |

24. Два резистора, имеющие сопротивления  $R_1 = 3 \text{ Ом}$  и  $R_2 = 6 \text{ Ом}$ , включены параллельно в цепь постоянного тока. Чему равно отношение мощностей — электрического тока, выделившихся в этих резисторах?

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

25. По проволочному резистору течёт ток. Резистор заменили на другой, с проволокой из того же металла и той же длины, но имеющей вдвое меньшую площадь поперечного сечения, и пропустили через него вдвое меньший ток. Как изменятся при этом следующие три величины: тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе, напряжение на нём, его электрическое сопротивление?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

| Тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе | Напряжение на резисторе | Электрическое сопротивление резистора |
|--|-------------------------|---------------------------------------|
|  |                         |                                       |

26. По проволочному резистору течёт ток. Как изменятся при уменьшении длины проволоки в 4 раза и увеличении силы тока вдвое следующие три величины: тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе, напряжение на нём, его электрическое сопротивление? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

| Тепловая мощность, выделяющаяся на | Напряжение на резисторе | Электрическое сопротивление резистора |
|------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
|                                    |                         |                                       |

|           |  |  |
|-----------|--|--|
| резисторе |  |  |
|           |  |  |

27. В первом опыте по проволочному резистору течёт ток. Во втором опыте его заменили на другой резистор из проволоки того же сечения из того же металла, но вдвое большей длины. Через второй резистор пропустили вдвое меньший ток. Как изменятся при этом следующие три величины: тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе; напряжение на резисторе; электрическое сопротивление резистора?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

| Тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе | Напряжение на резисторе | Электрическое сопротивление резистора |
|--|-------------------------|---------------------------------------|
|  |                         |                                       |

3.2.10 Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод

1. Какими носителями электрического заряда может создаваться ток в полупроводниках, **не содержащих** примесей?

- 1) только электронами
- 2) только ионами
- 3) электронами и ионами
- 4) электронами и дырками

2. Какими носителями заряда создается электрический ток в растворах и расплавах электролитов?

- 1) только электронами
- 2) электронами и дырками
- 3) только ионами
- 4) электронами и ионами

3. Ток в металлах создается движением

- 1) только электронов
- 2) только положительных ионов
- 3) отрицательных и положительных ионов
- 4) только отрицательных ионов

4. Ток в электролитах создается движением

- 1) только электронов
- 2) только положительных ионов
- 3) отрицательных и положительных ионов

4) только отрицательных ионов

5. Какими носителями электрического заряда создается ток в металлах и беспримесных полупроводниках?

1) и в металлах, и в полупроводниках только электронами

2) в металлах только электронами, в полупроводниках только «дырками»

3) в металлах и в полупроводниках ионами

4) в металлах только электронами, в полупроводниках электронами и «дырками»

6. Электрический ток в газах обусловлен упорядоченным движением

1) только электронов

2) только отрицательных ионов

3) только положительных ионов

4) отрицательных и положительных ионов, электронов

7. Какой тип проводимости преобладает в полупроводниковых материалах с донорными примесями?

1) электронный

2) дырочный

3) в равной степени электронный и дырочный

4) ионный

8. Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы с акцепторными примесями?

1) В основном электронной

2) В основном дырочной

3) В равной степени электронной и дырочной

4) Ионной

9. Перенос вещества происходит в случае прохождения электрического тока через

1) металлы и полупроводники

2) полупроводники и электролиты

3) газы и полупроводники

4) электролиты и газы

10. Какими носителями электрического заряда создается ток в газах и в электролитах?

1) и в газах, и в электролитах – только ионами

2) в газах – только ионами, в электролитах – ионами и электронами

3) в газах – электронами и ионами, в электролитах – только ионами

4) и в газах, и в электролитах – только электронами

11. Какими носителями электрического заряда создается ток в водном растворе поваренной соли?

1) только ионами

2) электронами и «дырками»

3) электронами и ионами

|  |                       |
|--|-----------------------|
|  | 4) только электронами |
|--|-----------------------|