

問1 電熱器などの電気器具に電圧を加え、電流を流したとき、一定時間に消費される電気エネルギーの総量を何といいますか。また、その量を表すときに使われる単位はどれですか。 (2023年 岐阜公立入試 類似)

1. 「電力量」と単位「J (ジュール)」 2. 「電力」と単位「W (ワット)」 3. 「電流の強さ」と単位「A (アンペア)」 4. 「電圧」と単位「V (ボルト)」

問2 二つの抵抗器が直列に接続された回路において、回路全体の電気抵抗を調べるための実験装置の構成として、正しい説明を選びなさい。 (2020年 新潟公立入試 類似)

1. 電流計を回路に対して直列に接続し、電圧計を二つの抵抗器全体をまたぐように並列に接続する 2. 電流計を回路に対して並列に接続し、電圧計を二つの抵抗器全体に対して直列に接続する 3. 電流計と電圧計を、ともに二つの抵抗器に対して直列に接続する 4. 電流計と電圧計を、ともに二つの抵抗器全体をまたぐように並列に接続する

問3 電熱線を用いて水を温める実験において、発生させる熱量を一定に保ったまま、温める水の質量を変化させたときの温度上昇について述べたものとして、最も適切な説明はどれですか。 (2026年 三重公立入試 類似)

1. 温度上昇は水の質量に比例するため、質量を2倍にすると温度上昇も2倍になる。 2. 温度上昇は水の質量に反比例するため、質量を2分の1にすると温度上昇は2倍になる。 3. 温度上昇は水の質量に反比例するため、質量を2分の1にすると温度上昇も2分の1になる。 4. 温度上昇は水の質量に関わらず一定であるため、質量を変化させても温度上昇の幅は変わらない。

問4 コイルに電流を流したときに発生する磁界の向きについて、「右ねじの法則」を用いた説明として最も適切なものはどれですか。 (2025年 東京公立入試 類似)

1. 右手の4本の指をコイルを流れる電流の向きに合わせると、親指の指す向きがコイル内部の磁界の向きになる 2. 右手の親指をコイルを流れる電流の向きに合わせると、他の4本の指が指す向きがコイル全体の磁界の向きになる 3. 左手の親指、人差し指、中指を互いに直角に立てたとき、親指の向きが磁界の向きになる 4. 電流の向きに関わらず、磁界の向きは常に方位磁針のS極が指す方向と一致する

問5 回路に加わる電圧の大きさを変化させたとき、抵抗器を流れる電流の大きさはどのように変化しますか。最も適切な説明を選びなさい。 (2020年 石川公立入試 類似)

1. 電流の大きさは、電圧の大きさに比例する 2. 電流の大きさは、電圧の大きさに反比例する 3. 電流の大きさは、電圧の大きさに2乗に比例する 4. 電流の大きさは、電圧の大きさに関わらず常に一定である

問6 電熱線Pに5.0Vの電圧を加えたときに1.0Aの電流が流れ、電熱線Qに4.0Vの電圧を加えたときに0.2Aの電流が流れることがわかっています。このとき、電熱線Qの電気抵抗の大きさは何Ωですか。数値として適切なものを選びなさい。 (2021年 群馬公立入試 類似)

1. 0.05Ω 2. 0.8Ω 3. 8.0Ω 4. 20.0Ω

問7 磁界の中にある導線に電流を流すと、導線は磁界から力を受けて動きます。このとき、導線に流れる電流の大きさと、導線が磁界から受ける力の大きさの関係について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。 (2025年 東京公立入試 類似)

1. 電流の大きさを大きくすると、受ける力も大きくなる 2. 電流の大きさを大きくすると、受ける力は小さくなる 3. 電流の大きさを大きくしても、受ける力は変化しない 4. 電流の大きさを小さくすると、受ける力は大きくなる

問8 抵抗値がわかっている抵抗器と、抵抗値が不明な電熱線を直列につないだ回路がある。電源電圧を3.0Vに設定したところ、回路全体に100mAの電流が流れた。既知の抵抗器の抵抗値が12Ωであるとき、もう一方の電熱線の抵抗値は何Ωか。 (2024年 福岡公立入試 類似)

1. 18Ω 2. 30Ω 3. 42Ω 4. 1.2Ω

問9 同じ2.7Vの電圧をかけたとき、豆電球aには225mA、豆電球bには350mAの電流が流れました。この実験結果から考察できる、2つの豆電球の電気抵抗の関係について正しい説明を選びなさい。 (2018年 山口公立入試 類似)

1. 豆電球aの方が豆電球bよりも電流が流れにくいので、豆電球aの電気抵抗の方が大きい。 2. 豆電球bの方が豆電球aよりも多くの電流が流れたため、豆電球bの電気抵抗の方が大きい。 3. 加えた電圧が2.7Vで共通しているため、どちらの豆電球の電気抵抗も同じ大きさである。 4. 電流が多く流れる豆電球bの方が明るく点灯するため、豆電球aの方が電気抵抗は小さい。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 「電力量」と単位「J (ジュール)」	電気器具で消費される電気エネルギーの総量は電力量と呼ばれます。電力量は「電力 × 時間」の式で求められ、その単位にはエネルギーの大きさを表す「ジュール」が用いられます。W (ワット) は1秒あたりのエネルギー消費量である「電力」を指すため、総量とは区別されます。
問2	答え 1 電流計を回路に対して直列に接続し、電圧計を二つの抵抗器全体をまたぐように並列に接続する	電気抵抗を求めるには、オームの法則 (抵抗 = 電圧 ÷ 電流) を用いる必要があります。回路全体を流れる電流を測るためには、電流計を回路の道筋に割り込ませる「直列」でつなぎます。一方で、回路全体にかかる電圧を測るためには、測りたい区間の両端に電圧計を「並列」でつなぐ必要があります。
問3	答え 2 温度上昇は水の質量に反比例するため、質量を2分の1にすると温度上昇は2倍になる。	物質の温度を上げるために必要な熱量は、「質量 × 比熱 × 温度上昇」で求められます。この実験のように供給される熱量が一定である場合、水の質量と温度上昇の積が常に一定となるため、両者は反比例の関係にあります。したがって、水の質量を少なくするほど温度上昇の幅は大きくなり、質量が2分の1になれば温度上昇は2倍、質量が3分の1になれば温度上昇は3倍となります。
問4	答え 1 右手の4本の指をコイルを流れる電流の向きに合わせると、親指の指す向きがコイル内部の磁界の向きになる	コイルに流れる電流による磁界の向きを考える際は、右手の指を使います。コイルを流れる電流の向きに沿って右手の4本の指を巻くように握ると、立てた親指が指す方向がコイル内部の磁界の向き (N極側) に対応します。これを右ねじの法則と呼びます。
問5	答え 1 電流の大きさは、電圧の大きさに比例する	オームの法則により、抵抗器を流れる電流の大きさは、その抵抗器の両端に加わる電圧の大きさに比例するという関係がある。電圧を2倍、3倍にすると、流れる電流も同様に2倍、3倍となる。
問6	答え 4 20.0Ω	オームの法則により、電気抵抗 (Ω) は電圧 (V) を電流 (A) で割ることで求められます。電熱線Qにおいて、電圧が4.0Vのときに0.2Aの電流が流れているため、 $4.0 \div 0.2 = 20.0\Omega$ となります。なお、電熱線Pの抵抗は $5.0 \div 1.0 = 5.0\Omega$ であり、電熱線Qの方が電流が流れにくい性質を持っていることがわかります。
問7	答え 1 電流の大きさを大きくすると、受ける力も大きくなる	磁界の中にある導線に電流を流すと、電流の周りに発生する磁界と、もともとある磁界が相互作用することによって電磁力が生じます。この力の大きさは、導線に流れる電流の大きさに比例するため、電流をより大きくすることで導線が受ける力も強くなります。
問8	答え 1 18Ω	直列回路において、回路全体の合成抵抗は各部分の抵抗の和に等しいという性質がある。まず、オームの法則 (電圧 ÷ 電流) により回路全体の合成抵抗を求めると、 $3.0V \div 0.1A = 30\Omega$ となる。全体の抵抗が30Ωであり、そのうち一方が12Ωであるため、もう一方の電熱線は $30\Omega - 12\Omega = 18\Omega$ と求められる。
問9	答え 1 豆電球aの方が豆電球bよりも電流が流れにくいので、豆電球aの電気抵抗の方が大きい。	オームの法則では、電圧が一定の場合、電流と電気抵抗は反比例の関係にあります。電流が小さいほど「電流を妨げるはたらき」である電気抵抗は大きくなるため、225mAしか流れなかった豆電球aは、350mA流れた豆電球bよりも電気抵抗が大きいといえます。