

問1 抵抗が $10\Omega$ の豆電球Aと、抵抗が $20\Omega$ の豆電球Bを、導線を用いて並列につなぎ、電源装置に接続して点灯させた。このとき、豆電球Aと豆電球Bの明るさはどのようになるか。理由とともに適切な説明を選べ。（2022年 山梨公立入試 類似）

1. 並列回路では各豆電球にかかる電圧が等しいため、抵抗の小さい豆電球Aに流れる電流が大きくなり、豆電球Aの方が明るく光る。
2. 並列回路では各豆電球にかかる電圧が等しいため、抵抗の大きい豆電球Bに溜まるエネルギーが多くなり、豆電球Bの方が明るく光る。
3. 並列回路では電流が分岐して流れるため、抵抗の大きい豆電球Bの方に多くの電圧が加わり、豆電球Bの方が明るく光る。
4. 並列回路では回路全体の抵抗が小さくなるため、どちらの豆電球も直列につないだときより暗くなる。

問2 コイル、磁石、電池、スイッチを接続したモーターの実験において、回路の条件を変更してモーターの回転を速くする方法として正しいものはどれですか。（2016年 岡山公立入試 類似）

1. 乾電池の数を増やして直列につなぎ、コイルに流れる電流を大きくする
2. 回路に抵抗器を直列に加え、コイルに流れる電流を小さくする
3. 乾電池の向きを逆にして、電流の流れる向きを変える
4. コイルの両端のエナメルをすべて完全にはがして、常に電流が流れるようにする

問3 2本の同じ電熱線を持つ電気ストーブがあり、スイッチの操作によって電熱線1本のみを使用する場合と、2本の電熱線を並列につないで使用する場合を切り替えることができる。1本のみを使用から、2本を並列につないだ状態に切り替えたとき、回路全体の消費電力はどう変化するか。その理由とともに適切な説明を選べ。（2022年 奈良公立入試 類似）

1. 回路全体の合成抵抗が小さくなり、回路を流れる全電流が大きくなるため、消費電力は大きくなる。
2. 回路全体の合成抵抗が大きくなり、回路を流れる全電流が小さくなるため、消費電力は小さくなる。
3. 回路全体の合成抵抗が大きくなり、回路を流れる全電流が大きくなるため、消費電力は大きくなる。
4. 回路全体の合成抵抗は変わらないが、電流の通り道が2つに増えるため、消費電力は大きくなる。

問4 検流計をつないだコイルに対し、棒磁石のN極を先頭にして左側から近づけ、そのままコイルの中を通り抜けさせて右側へ遠ざけた。このときの検流計の針の動きとして、最も適切なものはどれか。（2026年 高知公立入試 類似）

1. 磁石が近づくとときに針が振れ、磁石が遠ざかるときには反対向きに針が振れる
2. 磁石が近づくとときも遠ざかるとときも、針は常に同じ向きに振れ続ける
3. 磁石が近づくとときには針が振れるが、磁石が遠ざかるときには針は中央から動かない
4. 磁石がコイルの中を通過している間、針は中央を指したまま全く動かない

問5 水平に置いた厚紙の真ん中に垂直な導線を通し、下から上（厚紙の表側）に向かって電流を流しました。このとき、導線のまわりに置いた方位磁針のN極が指す「磁界の向き」は、厚紙を真上から見たときにどのような方向になりますか。（2022年 静岡公立入試 類似）

1. 導線を中心とする時計回りの方向
2. 導線を中心とする反時計回りの方向
3. すべて導線の中心に向かう方向
4. すべて導線の中心から遠ざかる方向

問6 真空放電管（クルックス管）を用いた実験において、管内に設置した十字型の金属板の形どおりのかげが、陽極側のガラス面に投影される理由を説明したものととして、正しいものはどれですか。（2024年 鹿児島公立入試 類似）

1. 陰極から放出された電子の流れが、陽極に向かって直進し、金属板によって遮られたため。
2. 陽極から放出された光が、陰極に向かって直進し、金属板によって遮られたため。
3. 陰極から放出された電子の流れが、金属板に当たって乱反射し、陽極側に像を結んだため。
4. 金属板が熱せられて光を放ち、その光が陽極側のガラス面に投影されたため。

問7 電源装置に対して金属線aと金属線bを並列に接続し、それぞれの金属線が接続された枝の部分に電流計を設置して電流を測定しました。このとき、回路全体の電流と、それぞれの枝を流れる電流の関係について正しく述べたものはどれですか。（2017年 群馬公立入試 類似）

1. 回路全体の電流は、それぞれの枝を流れる電流の和に等しくなる
2. 回路全体の電流は、それぞれの枝を流れる電流の差に等しくなる
3. 回路全体の電流は、どちらの枝においても一定の同じ値になる
4. 回路全体の電流は、枝を流れる電流のうち、抵抗が小さい方の値と等しくなる

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 並列回路では各豆電球にかかる電圧が等しいため、抵抗の小さい豆電球Aに流れる電流が大きくなり、豆電球Aの方が明るく光る。	並列回路では、それぞれの豆電球にかかる電圧は電源の電圧と等しくなります。オームの法則（電流＝電圧÷抵抗）により、電圧が一定であれば、抵抗が小さい豆電球ほど流れる電流は大きくなります。電力は電圧と電流の積（ $P=VI$ ）であるため、電圧が同じ条件では、電流がより多く流れる抵抗の小さい豆電球Aの方が消費電力が大きくなり、豆電球Bよりも明るく光ります。
問2	<b>答え 1</b> 乾電池の数を増やして直列につなぎ、コイルに流れる電流を大きくする	コイルが磁界から受ける力の大きさは、流れる電流の大きさに比例します。乾電池を直列につないで回路の電圧を高くし、コイルに流れる電流を大きくすることで、コイルが受ける力が強くなり、回転速度が向上します。なお、エナメルをすべてはがすと、半回転ごとに受ける力の向きが逆転してしまい、回転し続けなくなります。
問3	<b>答え 1</b> 回路全体の合成抵抗が小さくなり、回路を流れる全電流が大きくなるため、消費電力は大きくなる。	並列回路では、抵抗器を並列に追加するほど電流の通り道が増えることになるため、回路全体の合成抵抗は小さくなる。電源の電圧が一定であれば、オームの法則（電流＝電圧÷抵抗）により、抵抗が小さくなることで回路に流れる全電流は大きくなる。電力は「電圧×電流」で求められるため、電圧が変わらずに電流が大きくなれば、回路全体の消費電力も大きくなる仕組みである。
問4	<b>答え 1</b> 磁石が近づくとときに針が振れ、磁石が遠ざかるときには反対向きに針が振れる	コイル内の磁界が変化することで誘導電流が流れる現象を電磁誘導と呼ぶ。磁石のN極が近づくと、N極が遠ざかるときでは、コイル内部を貫く磁束の変化の仕方が逆になるため、発生する誘導電流の向きも反転し、検流計の針は逆側に振れることになる。
問5	<b>答え 2</b> 導線を中心とする反時計回りの方向	電流の向きと磁界の向きの関係は「右ねじの法則」で判断できます。電流が下から上（手前向き）に流れている場合、右ねじを回す方向、つまり真上から見て反時計回りの方向に磁界が発生します。方位磁針のN極はこの磁界の向きを指します。
問6	<b>答え 1</b> 陰極から放出された電子の流れが、陽極に向かって直進し、金属板によって遮られたため。	陰極線の正体は、陰極（マイナス極）から陽極（プラス極）に向かって高速で飛び出す電子の流れです。この電子の流れは強い直進性を持っているため、途中で十字型の金属板などの障害物があると、光と同じようにその背後に「金属板のかげ」を作ります。かがけが陽極側にできることは、陰極線が陰極から陽極へと進んでいる証拠でもあります。
問7	<b>答え 1</b> 回路全体の電流は、それぞれの枝を流れる電流の和に等しくなる	並列回路において、電源から流れ出た電流は各回路へ枝分かれして流れます。枝分かれした各地点を流れる電流を合計すると、枝分かれする前の元の電流（全体の電流）と一致するという性質があります。これは、回路の途中で電荷が消えたり増えたりしないためです。