

問1 モーターの仕組みとエネルギーの変換について説明した文として、正しいものはどれですか。 (2024年 島根公立入試 類似)

1. 磁界の中でコイルに電流を流したときに生じる力を利用して、電気エネルギーを運動エネルギーに変換している。
2. コイルを磁界の中で動かすことで生じる電流を利用して、運動エネルギーを電気エネルギーに変換している。
3. 電熱線に電流を流したときに発生する熱を利用して、電気エネルギーを熱エネルギーに変換している。
4. 磁界の強さを変化させることで、電気エネルギーを音エネルギーに変換している。

問2 電気器具において、1秒あたりに消費される電気エネルギーの大きさを表す言葉と、その単位の記号の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2024年 大分公立入試 類似)

1. 電力 : W
2. 電力 : J
3. 電力量 : W
4. 電力量 : J

問3 乾電池と豆電球を導線でつないだ直列回路において、回路の一部を切り離し、その間に「ゴム板」をはさみました。このとき、豆電球の様子と、回路に流れる電流についての説明として正しいものを選択してください。 (2022年 石川公立入試 類似)

1. 豆電球が明るく点灯し、大きな電流が流れる。
2. 豆電球が点滅し、不安定な電流が流れる。
3. 豆電球は点灯せず、電流はほとんど流れない。
4. 豆電球は点灯しないが、電圧計を並列につなぐと大きな電流が確認できる。

問4 同じ電源電圧を用いて、回路全体の消費電力を大きくしたい場合、抵抗器のつなぎ方と合成抵抗の関係について説明したものとして正しいものはどれですか。 (2020年 岡山公立入試 類似)

1. 抵抗器を並列につなぐ。これにより回路全体の合成抵抗が小さくなり、流れる電流が大きくなるため。
2. 抵抗器を直列につなぐ。これにより回路全体の合成抵抗が大きくなり、電熱線が消費するエネルギーが増えるため。
3. 抵抗器を並列につなぐ。これにより回路全体の合成抵抗が大きくなり、電圧が各抵抗器に強くかかるようになるため。
4. 抵抗器を直列につなぐ。これにより回路全体の合成抵抗が小さくなり、1秒あたりの電流の供給量が増えるため。

問5 コンセントに差し込んだテーブルタップに、テレビ、ドライヤー、アイロンなどの複数の電気器具を同時に接続して使用する場合を考えます。このように電気器具を並列につないだとき、コンセントからテーブルタップの根本（幹の部分）に流れ込む全体の電流の大きさはどのようになりますか。 (2026年 和歌山公立入試 類似)

1. 接続した各電気器具に流れる電流の和になり、大きくなる
2. 接続した各電気器具に流れる電流の平均になり、一定に保たれる
3. 接続した電気器具のうち、最も抵抗が大きいものに流れる電流と同じになる
4. 接続した電気器具の数が増えるほど、全体の電流は反比例して小さくなる

問6 長さや材質が同じで、太さだけが異なる2本の電熱線があります。これらをそれぞれ電源装置につなぎ、同じ電圧を加えたときの電流の様子と、電気抵抗の性質について述べたものとして正しい説明を選びなさい。 (2020年 佐賀公立入試 類似)

1. 太い電熱線の方が、細い電熱線よりも電気抵抗が小さいため、電流が流れやすくなる。
2. 太い電熱線の方が、細い電熱線よりも電気抵抗が大きいため、電流が流れにくくなる。
3. 細い電熱線の方が、太い電熱線よりも電気抵抗が小さいため、電流が流れやすくなる。
4. 電熱線の太さが変わっても電気抵抗は変化しないため、流れる電流の強さは変わらない。

問7 複数の差し込み口があるテーブルタップに、電子レンジや電気ポットなどの家電製品を同時につないで使用する場合、これらの家電製品は回路全体に対してどのようなつながり方になっていますか。また、同時につなぐ家電製品の数を増やすほど、テーブルタップの元のコードを流れる電流の大きさはどうなりますか。正しい組み合わせを選びなさい。 (2023年 京都公立入試 類似)

1. 並列につないでおり、家電製品を増やすほどコードを流れる電流は大きくなる。
2. 並列につないでおり、家電製品を増やすほどコードを流れる電流は小さくなる。
3. 直列につないでおり、家電製品を増やすほどコードを流れる電流は大きくなる。
4. 直列につないでおり、家電製品を増やすほどコードを流れる電流は小さくなる。

問8 傾いた板の上の高い位置にコイルAを、低い位置にコイルBを設置した。台車に乗せた磁石を板の上端から静かに離して滑らせ、2つのコイルを順に通過させた。このとき、コイルBで観測される誘導電流の様子をコイルAと比較した説明として、正しいものはどれか。 (2021年 岡山公立入試 類似)

1. コイルAよりも遅いタイミングで電流が発生し、相対速度が大きくなるため電流の最大値も大きくなる。
2. コイルAと同じタイミングで電流が発生し、磁石の磁力は変わらないため電流の最大値も同じになる。
3. コイルAよりも遅いタイミングで電流が発生するが、通過にかかる時間が短くなるため電流の最大値は小さくなる。
4. コイルAよりも早いタイミングで電流が発生し、重力加速度の影響で電流の向きが反転しなくなる。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 磁界の中でコイルに電流を流したときに生じる力を利用して、電気エネルギーを運動エネルギーに変換している。	モーターは「電流が磁界から受ける力」を利用する装置です。コイルに電流を流すと、磁石の磁界との相互作用によってコイルに力が発生し、回転運動が生まれます。これは電気エネルギーから運動エネルギーへの変換にあたります。運動エネルギーを電気エネルギーに変えるのは発電機の原理です。
問2	答え 1 電力：W	電気器具が一定時間内に消費する電気エネルギーの量は「電力」と呼ばれます。この電力の大きさを表す単位にはワット（記号：W）が用いられます。一方で、電力量は消費されたエネルギーの総量を指し、単位にはジュール（J）やワット時（Wh）が用いられるため、混同しないよう注意が必要です。
問3	答え 3 豆電球は点灯せず、電流はほとんど流れない。	ゴムは不導体（絶縁体）であり、電気を通すための自由な電子がほとんど存在しません。そのため、回路の一部にゴムをはさむと、その部分の電気抵抗が非常に大きくなり、回路全体に電流が流れなくなります。結果として、豆電球は点灯しません。
問4	答え 1 抵抗器を並列につなぐ。これにより回路全体の合成抵抗が小さくなり、流れる電流が大きくなるため。	消費電力は電圧と電流の積に比例します。電源電圧が一定の条件では、回路全体の合成抵抗を小さくすることで、回路に流れる全電流を大きくすることができます。抵抗器を並列につなぐと、回路全体の合成抵抗は各抵抗器の抵抗値よりも小さくなる性質があるため、直列につないだ場合や単体の場合よりも大きな電力を得ることができます。
問5	答え 1 接続した各電気器具に流れる電流の和になり、大きくなる	並列回路において、回路の分かれ道になる前の幹の部分を通る電流は、枝分かれした各部分（各電気器具）を通る電流の合計に等しくなるという性質があります。そのため、使用する電気器具の数を増やして並列につなぐほど、回路全体を通る電流は大きくなります。
問6	答え 1 太い電熱線の方が、細い電熱線よりも電気抵抗が小さいため、電流が流れやすくなる。	同じ長さ、同じ材質の電熱線において、電気抵抗の大きさは電熱線の断面積（太さ）に反比例します。太い電熱線は電子が移動できる道幅が広いので、電気抵抗が小さくなり、同じ電圧を加えても細い電熱線より大きな電流が流れます。
問7	答え 1 並列につないでおり、家電製品を増やすほどコードを流れる電流は大きくなる。	家庭用のコンセントやテーブルタップは、どの器具にも同じ電圧（日本では通常100V）がかかるように並列回路で構成されています。並列回路では、回路全体の電流は各器具を通る電流の和になるという性質があるため、つなぐ家電製品の数が増えるほど、それらの電流をすべて合わせた元のコードを流れる電流は大きくなります。
問8	答え 1 コイルAよりも遅いタイミングで電流が発生し、相対速度が大きくなるため電流の最大値も大きくなる。	磁石を乗せた台車は斜面を加速しながら下るため、下流にあるコイルBを通過するタイミングはコイルAよりも時間経過が遅くなる。また、コイルBを通過するときの磁石の相対速度はコイルAのときよりも速いため、単位時間あたりの磁界の変化が大きくなり、結果として発生する誘導電流の最大値は大きくなる。