

問1 金属線の抵抗値 R を決定する要因に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 抵抗値は抵抗率に比例し、長さの2乗に比例し、断面積に反比例する。
2. 抵抗値は抵抗率に比例し、長さに比例し、断面積に反比例する。
3. 抵抗値は抵抗率に反比例し、長さに比例し、断面積に比例する。
4. 抵抗値は抵抗率に反比例し、長さの2乗に比例し、断面積に比例する。

問2 電圧と電流の関係を示すグラフにおいて、ある導体Aの傾きが導体Bの傾きよりも大きい場合、導体Aと導体Bの電気抵抗の大小関係として正しいものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. 導体Aの抵抗の方が大きい
2. 両者の抵抗は等しい
3. 導体Bの抵抗の方が大きい
4. 抵抗の大小はグラフの傾きからは判断できない

問3 紙面に垂直に表から裏へ向かう直線電流が流れているとき、この電流が作る磁場の向きと、その付近に置いた方位磁針のN極が指す向きに関する記述として最も適当なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 磁場の向きは電流を中心とした時計回りの円形であり、方位磁針のN極は時計回りの向きを指す。
2. 磁場の向きは電流を中心とした反時計回りの円形であり、方位磁針のN極は反時計回りの向きを指す。
3. 磁場の向きは電流から放射状に外向きであり、方位磁針のN極は電流から遠ざかる向きを指す。
4. 磁場の向きは電流から放射状に内向きであり、方位磁針のN極は電流へ向かう向きを指す。

問4 抵抗値 R の抵抗に電圧 V を加え、時間 t の間に発生するジュール熱 Q を表す式として正しいものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. $Q = V * t / R$
2. $Q = V * R * t$
3. $Q = V^2 * R * t$
4. $Q = V^2 * t / R$

問5 電磁波の性質に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 可視光線は紫外線よりも周波数が高く、赤外線よりも周波数が低い。
2. 電磁波の周波数が高くなるほど、その波長は長くなり、エネルギーは小さくなる。
3. 電磁波の周波数が高くなるほど、その波長は短くなり、エネルギーは大きくなる。
4. X線やガンマ線は電波よりも周波数が低いため、物質を透過する能力が低い。

問6 抵抗値がそれぞれ 2.0Ω と 4.0Ω の電熱線を直列に接続し、一定の電流を流したとき、 4.0Ω の電熱線の消費電力は 2.0Ω の電熱線の消費電力の何倍になるか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. 2.0倍
2. 1.0倍
3. 0.5倍
4. 4.0倍

問7 絶縁体の棒の両端にそれぞれ正の電気量 $+q$ および負の電気量 $-q$ を帯電させ、棒の中心を回転軸として固定した。この棒の近傍に正の電荷 Q を持つ小球を配置したとき、棒にはたらく静電気力による回転の仕組みとして最も適切なものはどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

1. 正の電荷 Q は棒の正の電荷を引くため、棒は正の電荷が小球に近づく方向に回転する。
2. 正の電荷 Q は棒の正の電荷を退け、負の電荷を引くため、棒は負の電荷が小球に近づく方向に回転する。
3. 正の電荷 Q は棒の両端に対して等しい大きさの静電気力を及ぼすため、棒は回転せず静止したままとなる。
4. 正の電荷 Q は棒の負の電荷を退け、正の電荷を引くため、棒は正の電荷が小球に近づく方向に回転する。

問8 銅パイプとガラスパイプを用いて、同じ磁石を自由落下させる実験を行った。このとき、磁石の落下時間とエネルギー変換について述べた文として正しいものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 銅パイプの方がガラスパイプよりも落下時間が短く、磁石の力学的エネルギーが増加する
2. ガラスパイプの方が銅パイプよりも落下時間が長く、磁石の力学的エネルギーがすべて保存される
3. 両者の落下時間は等しく、どちらのパイプでも磁石の力学的エネルギーはジュール熱に変換される
4. 銅パイプの方がガラスパイプよりも落下時間が長く、磁石の力学的エネルギーの一部がジュール熱に変換される

問9 長さが等しく、内径も同じである銅パイプとガラスパイプを鉛直に立て、それぞれのパイプの上端から同じ磁石を同時に静かに落下させた。このときの落下時間の比較として正しいものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 両者のパイプで落下時間は等しくなる
2. ガラスパイプの方が、銅パイプよりも落下時間が長くなる
3. 銅パイプの方が、ガラスパイプよりも落下時間が長くなる
4. 磁石の磁力が強ければ、ガラスパイプの方が落下時間が長くなる