

問1 電圧計を回路の測定したい部分に対して並列に接続しなければならない理由として、電位差の観点から説明したものと最も適切なものはどれか、次のうちから選びなさい。（2021年 長野公立入試 類似）

- |  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1. 電圧計を並列に接続することで、測定したい部品の両端と同じ大きさの電位差を電圧計に生じさせるため | 2. 電圧計を並列に接続することで、回路全体の電流をすべて電圧計に引き込み、電位差を増幅させるため | 3. 電圧計を並列に接続することで、部品に流れる電流を遮断し、静電気による電位差を測定するため | 4. 電圧計を並列に接続することで、電源から出る電圧をすべて電圧計に集中させ、正確な電位差を得るため |
|--|---|---|--|

問2 断熱性の高い容器に入れた水に電熱線を入れ、スイッチを入れて一定の電圧で電流を流し続ける実験において、水温が上昇する原理をエネルギーの観点から考察したとき、最も適切な記述はどれですか。（2024年 長崎公立入試 類似）

- |   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| 1. 電熱線で変換された熱エネルギーの量が多いほど、水が吸収するエネルギーも増えるため、水温の上昇幅は大きくなる。 | 2. 供給された電気エネルギーは変換されることなく、水分子と電熱線の摩擦を強めることで直接温度を上昇させる。 | 3. 電気エネルギーは一度すべて光エネルギーに変換された後、水に反射される過程で熱エネルギーに再変換される。 | 4. 電熱線に電流を流すと水が電気分解されて化学エネルギーが発生し、その際の反応熱によって温度が上昇する。 |
|---|--|--|---|

問3 乾いた布で摩擦したプラスチックの板に、蛍光灯の端を接触させたところ、蛍光灯が一瞬点灯した。この実験結果から推論できることとして最も適切な説明を選びなさい。（2020年 高知公立入試 類似）

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 1. プラスチック板にたまった静電気が、接触した瞬間に電流となり蛍光灯の中を流れた。 | 2. プラスチック板と蛍光灯が摩擦されたことで、蛍光灯の内部で新たに電気が発生した。 | 3. プラスチック板にたまっていた静電気が磁力に変化し、離れた場所から蛍光灯を光らせた。 | 4. プラスチック板が電池と同じ働きをし、長時間にわたって安定した電流を流し続けた。 |
|--|--|--|--|

問4 水平に置かれたアクリル管に導線を巻いて作ったコイルに電流を流したとき、コイルの内部や周囲には磁石による力がはたらく空間が生じる。この空間の名称と、その空間の向きや強さを表した線の名称の組み合わせとして正しいものを選択しなさい。（2016年 山形公立入試 類似）

- |           |            |           |           |
|-----------|------------|-----------|-----------|
| 1. 磁界・磁力線 | 2. 電界・電気力線 | 3. 磁界・電流線 | 4. 磁界・抵抗線 |
|-----------|------------|-----------|-----------|

問5 電流計で測定を行う際、針の振れが小さすぎるときにマイナス端子を「5A」から「500mA」や「50mA」へとつなぎ替える理由を、測定の精度の観点から説明したものと適切なのはどれですか。（2017年 北海道公立入試 類似）

- |  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1. 端子を切り替えることで、回路を流れる電流自体の大きさを増幅させるため。 | 2. 一目盛りあたりが示す電流の値を小さくし、最小目盛りの1/10までより正確に読み取るため。 | 3. 電流計の内部抵抗を大きくすることで、指針の微小な震えを抑えて安定させるため。 | 4. 大きな電流を測定し続けると電流計が発熱し、目盛りに誤差が生じやすくなるため。 |
|--|---|---|---|

問6 熱量およびその単位であるジュール（J）の説明として、正しいものはどれですか。（2015年 兵庫公立入試 類似）

- |  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| 1. 熱量は物質間で移動する熱エネルギーの量であり、単位のジュールは電力量の単位と共通である | 2. 熱量は物質の「熱さ」の度合いを示すものであり、温度計で測定される数値そのものである | 3. ジュールは1秒間あたりに消費される電気エネルギーの大きさを表し、熱量とは関係がない | 4. 水1gの温度を1℃上昇させるために必要な熱量は、常に1.0Jと定義されている |
|--|--|--|---|

問7 抵抗値の異なる2つの抵抗器AとBについて、それぞれに加える電圧を変化させながら流れる電流を測定しました。横軸に電圧、縦軸に電流をとってグラフを作成したところ、どちらも原点を通る直線となり、抵抗器Aの直線のほうが抵抗器Bの直線よりも傾きが急になりました。この結果から判断できる、抵抗器AとBの電気抵抗の関係について正しい説明を選びなさい。（2020年 島根公立入試 類似）

- |  |  |  |                                 |
|--|--|--|---------------------------------|
| 1. 抵抗器Aの方が、電圧に対する電流の変化が大きいため、電気抵抗は小さい。 | 2. 抵抗器Aの方が、電圧に対する電流の変化が大きいため、電気抵抗は大きい。 | 3. 抵抗器Bの方が、電圧に対する電流の変化が小さいため、電気抵抗は小さい。 | 4. グラフの傾きと電気抵抗の大きさには、直接的な関係はない。 |
|--|--|--|---------------------------------|

問8 消費電力が1000Wの電気ポットを用いて、水に45万Jの熱量を与えて沸騰させる状況を考えます。この電気ポットの供給された電気エネルギーが水の温度上昇に利用される割合（効率）が75%であるとき、加熱に必要な時間は何秒ですか。ただし、1Wは1秒あたり1Jのエネルギーを供給することとします。（2018年 大阪公立入試 類似）

- |         |         |         |          |
|---------|---------|---------|----------|
| 1. 450秒 | 2. 600秒 | 3. 750秒 | 4. 1000秒 |
|---------|---------|---------|----------|

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 電圧計を並列に接続することで、測定したい部品の両端と同じ大きさの電位差を電圧計に生じさせるため	電圧とは2点間の「電位差」のことです。並列回路では、枝分かれしたそれぞれの区間にかかる電圧が等しくなるという性質があります。この性質を利用して、電圧計を測定対象と並列に接続することで、対象の部品にかかっているものと同じ電位差を電圧計の内部に作り出し、その値を測定しています。
問2	<b>答え 1</b> 電熱線で変換された熱エネルギーの量が多いほど、水が吸収するエネルギーも増えるため、水温の上昇幅は大きくなる。	電気エネルギーが変換されて生じる熱エネルギーの量は、電力（電圧×電流）と電流を流した時間に比例します。この発生した熱エネルギーが水に与えられることで、水の分子運動が活発になり、温度の上昇として現れます。エネルギー保存の法則に基づき、変換された熱エネルギーが多いほど、水が得るエネルギーも増えるため、結果として温度上昇も大きくなります。
問3	<b>答え 1</b> プラスチック板にたまった静電気が、接触した瞬間に電流となって蛍光灯の中を流れた。	摩擦によってプラスチック板にたまった静電気が、蛍光灯に触れた瞬間に移動し、一過性の電流（放電）となる。蛍光灯はこの電流のエネルギーによって点灯するため、静電気がすべて流れ出ると消灯する。
問4	<b>答え 1</b> 磁界・磁力線	電流が流れるコイルのまわりには、磁石と同じような力がはたらく空間である磁界が発生する。この磁界の様子を視覚的にわかりやすく表現するために描かれる曲線を磁力線と呼び、磁力線が密な場所ほど磁界が強いことを示している。
問5	<b>答え 2</b> 一目盛りあたりが示す電流の値を小さくし、最小目盛りの1/10までより正確に読み取るため。	測定範囲が大きな端子（5A端子など）では、一目盛りが表す電流量が大きいため、小さな電流の変化を正確に把握することができません。針の振れが小さい場合に測定範囲の小さな端子へ切り替えることで、一目盛りあたりの値を小さくし、目分量で読み取る最小目盛りの1/10の精度を向上させることができます。
問6	<b>答え 1</b> 熱量は物質間で移動する熱エネルギーの量であり、単位のジュールは電力量の単位と共通である	熱量とは、温度の異なる物体の間で移動するエネルギーの量のことです。エネルギーの単位であるジュール（J）は、熱量だけでなく電力量（電気エネルギー）の単位としても共通して用いられます。なお、水1gを1℃上昇させるのに必要な熱量は約4.2Jであり、1.0Jではない点に注意が必要です。
問7	<b>答え 1</b> 抵抗器Aの方が、電圧に対する電流の変化が大きいため、電気抵抗は小さい。	横軸に電圧、縦軸に電流をとったグラフにおいて、直線の傾きが急であることは「同じ電圧を加えても、より大きな電流が流れる」ことを意味します。電気抵抗は「電圧÷電流」で求められるため、同じ電圧で流れる電流が大きければ大きいほど、電気抵抗の値は小さくなります。したがって、傾きが急な抵抗器Aは、抵抗器Bよりも電気抵抗が小さいと判断できます。
問8	<b>答え 2</b> 600秒	電気ポットが1秒間に消費するエネルギーは1000Jですが、そのうち実際に加熱に使われる有効電力は、効率が75%であることから $1000\text{W} \times 0.75 = 750\text{W}$ （J/s）となります。水に与える必要がある合計の熱量は45万J（450,000J）であるため、必要な時間は $450,000\text{J} \div 750\text{J/s} = 600\text{秒}$ と算出されます。効率を考慮せずに計算すると450秒となりますが、エネルギーの損失を考慮する必要があります。