

答え合わせ・解説

問1	答え 1 24分間	電力量は「電力 × 時間」で求められます。アイロンが1分間に消費する電力量は 1200W × 1分 です。これと同じ電力量を50Wのノートパソコンで消費する場合、時間をT分とすると、 $1200 \times 1 = 50 \times T$ という式が成り立ちます。これを解くと $T = 1200 / 50 = 24$ となるため、24分間が正解となります。
問2	答え 1 合成抵抗	並列や直列に接続された複数の抵抗を、1つの大きな抵抗として捉えたときの値を合成抵抗と呼びます。並列回路の場合、抵抗器を増やせば増やすほど電流の通り道が増えるため、合成抵抗の値はそれぞれの抵抗器の抵抗値よりも小さくなるという特徴があります。
問3	答え 2 熱が逃げないように、発泡ポリスチレンなどの断熱性の高い容器を使用する	実験において供給されたエネルギーは、すべてが水の温度上昇に使われるのが理想ですが、実際には空気中や容器へと逃げてしまいます。比熱や上昇温度から正確な熱量を求めるためには、外部への放熱を最小限に抑える必要があるため、断熱性の高い容器の使用やふたの設置が推奨されます。
問4	答え 2 電子	真空放電管において観察される陰極線は、マイナスの電気を帯びた粒子の流れです。この粒子は電子と呼ばれ、あらゆる原子に含まれている構成要素の一つです。
問5	答え 2 7.5ボルト	オームの法則を用いる際、電流の単位はアンペア（A）に換算して計算する必要があります。150mAは0.15アンペアに相当します。電圧は「電流（アンペア） × 抵抗（オーム）」で求められるため、 0.15×50 を計算すると7.5という値が導かれます。単位変換を忘れて「150 × 50」としたり、小数点の位置を間違えたりしないよう注意が必要です。
問6	答え 2 並列回路の方が、直列回路よりも大きな電流が流れる	回路全体を流れる電流の大きさは、電源の電圧と回路全体の合成抵抗によって決まります。同じ抵抗器を2つ用いる場合、直列回路では抵抗値が足し合わされて合成抵抗が大きくなりますが、並列回路では回路全体の道筋が増えるため、合成抵抗は個々の抵抗器の抵抗値よりも小さくなります。オームの法則（電流 = 電圧 ÷ 抵抗）により、同じ電圧の電源であれば、合成抵抗が小さい並列回路の方が、回路全体を流れる電流は大きくなります。
問7	答え 3 600mA	オームの法則によれば、導体に流れる電流の大きさは加わる電圧の大きさに比例します。電圧を3.0Vから12.0Vへと4倍に増加させているため、流れる電流も150mAの4倍である600mAとなります。
問8	答え 2 電圧が一定であれば電流は抵抗値に反比例するため、抵抗値の逆比の大きさに電流が流れる	オームの法則により、加わる電圧が等しいとき、電流の大きさは抵抗値に反比例するという性質があります。並列回路では、どの枝分かれした部分にも電源と同じ電圧が加わるため、各抵抗器を流れる電流の比は抵抗値の逆比になります。これにより、抵抗値が大きい（電流が流れにくい）ルートほど、流れる電流は小さくなります。
問9	答え 4 現象を電磁誘導といい、電流を誘導電流という	コイル内の磁石を動かすなどして磁界の変化を与えることで、電力を発生させる現象を電磁誘導と呼びます。このとき、回路を流れる電流は誘導電流と呼ばれ、発電機などの原理として利用されています。
問10	答え 1 水の温度上昇は消費電力に比例する	電熱線から発生する熱量は、電力と通電時間の積（電力量）に比例します。水の量が一定であれば、水が得た熱量に比例して温度が上がるため、通電時間が一定の条件下では、水の温度上昇は消費電力に比例するという関係が成り立ちます。
問11	答え 3 3600 J	電力量（J）を求めるには、電圧（V） × 電流（A） × 時間（秒）の計算を行う必要があります。この実験では時間が「5分」と分単位で示されているため、秒単位に換算して300秒として計算します。したがって、 $6.0V \times 2.0A \times 300秒 = 3600J$ となります。時間を秒に直さずに計算すると誤った値になるため注意が必要です。
問12	答え 2 抵抗器Bに加わる電圧と抵抗器Cに加わる電圧を合計した値を示す。	電圧計を複数の抵抗器をまたいで並列に接続した場合、その測定範囲に含まれるすべての抵抗器に加わる電圧の合計を測定することになります。直列回路において「2つの抵抗器をまとめて挟む」ように接続した電圧計は、回路全体の電圧、すなわち各抵抗器の電圧の和を示します。
問13	答え 3 電熱線 b に対して並列に接続する	回路内の特定の部品に加わる電圧を測定する場合、電圧計はその部品の両端に電流の通り道が枝分かれするように接続する必要があります。この接続方法を並列接続と呼びます。直列に接続してしまうと、電圧計の内部抵抗が非常に大きいため、回路全体に電流がほとんど流れなくなってしまいます。
問14	答え 3 電流計を抵抗器に対して直列につなぎ、電圧計を抵抗器に対して並列につなぐ。	電流計は回路を流れる電流を測るために、測定したい場所に道筋の一部として組み込む「直列」で接続する必要があります。一方、電圧計は2点間の電位の差を測るために、測定したい場所をまたぐように「並列」で接続するのが原則である。この接続法を誤ると、正確な測定ができなだけでなく、計器の故障の原因となる。