

中学2年 総合テスト（第5回） 理科 模範解答・解説

範囲：電流とその利用 満点
100点

配点 合計 100点（知識・技能 50点／思考・判断・表現 50点）

知識・技能＝知技1～知技5 各（2点×5＝10点） … 10×5＝50点

思考・判断・表現＝考1（7点）・考2（7点）・考3（9点）・考4（8点）・考5（6点）・考6（6点）・考7（7点） … 計 50点

※ 考1(1)・考2(1) は1点。考3(3)・考7(2) の記述は3点。それ以外はすべて2点。

知技1 回路と電流・電圧の測定（2点×5＝10点）

(1)	アンペア	記号はA。「A」だけの解答は不可（名称を問うている）。
(2)	+極側	電流計・電圧計の+端子は電源の+極側、-端子は-極側につなぐ。逆につなぐと針が左にふれて計器をこわす。
(3)	ア（直列につなぐ）	電流計は抵抗がきわめて小さい。並列につなぐと大きな電流が流れてこわれる。
(4)	350 mA	-端子が500 mA なので、上の0～50の目もりを10倍して読む。針は35をさしているので $35 \times 10 = 350$ mA。
(5)	ウ（5 A）	まず最も大きい端子につなぐ。針のふれが小さすぎたら 500 mA、50 mA と順につなぎかえる。

知技2 電気抵抗と電流・電圧（2点×5＝10点）

(1)	オームの法則	$V = R \times I$ の関係。
(2)	導体	逆に、電気抵抗がきわめて大きく電流をほとんど通さない物質を不導体（絶縁体）という。
(3)	$R = V \div I$	$R = V/I$ と書いてもよい。
(4)	$R = R_1 + R_2$	直列では、全体の抵抗は各抵抗の和になる。
(5)	イ	並列では電流の通り道が増えるので、全体の抵抗は最も小さい抵抗よりさらに小さくなる。 $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$ 。

知技3 電力・電力量・熱量（2点×5＝10点）

(1)	直流	向きが周期的に変わる電流は交流。家庭のコンセントは交流。
(2)	電力〔W〕＝電圧〔V〕×電流〔A〕	$P = V \times I$ と書いてもよい。
(3)	ジュール	記号はJ。1 J は 1 W の電力を1秒間使ったときの熱量。
(4)	1000 Wh	k（キロ）は1000倍を表す接頭語。
(5)	ア	「100 V の電圧を加えたときに 600 W を消費する」という意味。加える電圧が変われば消費電力も変わる。

知技 4 電気の性質と電流の正体 (2点×5=10点)

(1)	静電気（摩擦電気）	どちらでも正解。
(2)	ア（引き合う）	同じ種類どうしはしりぞけ合い、異なる種類どうしは引き合う。
(3)	放電	「空中放電」は不可。「真空放電」は、真空に近い管内での放電に限る語。
(4)	陰極線（電子線）	どちらでも正解。－の電気をもつ電子の流れ。
(5)	ウ（＋極の側に曲がる）	陰極線は－の電気をもつので、＋極に引かれる。これが電子が－の電気をもつ証拠になる。

知技 5 電流と磁石のはたらき (2点×5=10点)

(1)	磁界（磁場）	どちらでも正解。
(2)	磁力線	N極から出てS極に入る向きにかく。
(3)	右ねじの法則	電流の向きにねじを進めるとき、ねじを回す向きが磁界の向き。
(4)	電磁誘導	このとき流れる電流を誘導電流という。
(5)	エ（磁石を速く動かす）	誘導電流を大きくするには、①磁石を速く動かす、②磁力の強い磁石を使う、③コイルの巻数を多くする。

知識・技能 小計 50点

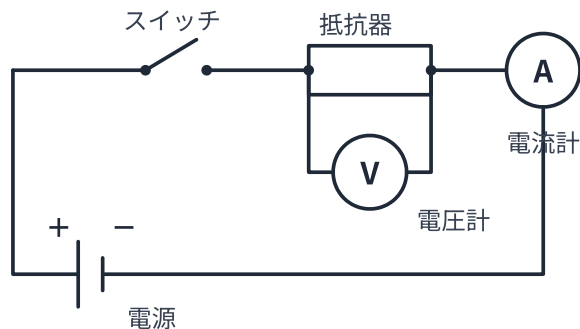
1 / 3

考 1 直列回路 ((1)1点・他2点 計7点)

(1)	60 Ω 〈1点〉	直列なので $R = 20 + 40 = 60$ [Ω]
(2)	0.2 A	$I = V \div R = 12 \div 60 = 0.2$ [A]
(3)	4 V	直列なので R_1 にも 0.2 A が流れる。 $V_1 = 20 \times 0.2 = 4$ [V] (4.0 V も可)
(4)	1.6 W	R_2 の電圧 $V_2 = 40 \times 0.2 = 8$ [V]。 $P = 8 \times 0.2 = 1.6$ [W] ($V_1 + V_2 = 4 + 8 = 12$ V となり、電源の電圧と一致することを確認)

考 2 並列回路と回路図 ((1)1点・他2点 計7点)

(1)	0.6 A 〈1点〉	並列なので R_3 にも電源と同じ 12 V が加わる。 $I_3 = 12 \div 20 = 0.6$ [A]
(2)	1 A	$I_4 = 12 \div 30 = 0.4$ [A]。全体は $I = 0.6 + 0.4 = 1$ [A] (1.0 A も可)
(3)	12 Ω	$R = V \div I = 12 \div 1 = 12$ [Ω]。20 Ω・30 Ω のどちらよりも小さくなっていればよい。
(4)	右の図のとおり	採点のポイント ①電源・スイッチ・抵抗器・電流計が1つの輪(直列)になっている ②電圧計だけが抵抗器と並列につながれている ③電気用図記号が正しい(電源は長短2本の線、電流計は○の中にA、電圧計は○の中にV、抵抗器は長方形)。 ①②③それぞれが満たされていなければ減点。電流計を並列、電圧計を直列にかいたものは0点。



考 3 電流と電圧の関係 ((3)3点・他2点 計9点)

(1)	20 Ω	グラフより、P は 6.0 V のとき 0.30 A。 $R = 6.0 \div 0.30 = 20$ [Ω]
(2)	0.09 A	Q は 6.0 V のとき 0.12 A なので $R = 6.0 \div 0.12 = 50$ [Ω]。 $I = 4.5 \div 50 = 0.09$ [A] (グラフから 4.5 V のときの値を直接読み取ってもよい)
(3)	記号=Q 理由=同じ大きさの電圧を加えたとき、Q のほうが流れる電流が小さく、電気抵抗が大きいから。〈3点〉	採点のポイント ①記号 Q が正しい (1点) ②「同じ電圧のとき」という比較の条件が書けている (1点) ③「電流が小さい/抵抗が大きい」にふれている (1点)。 「グラフのかたむきが小さいから」だけの解答は②③をあわせて1点。
(4)	0.42 A	並列なので P・Q のどちらにも 6.0 V が加わる。 $I = 0.30 + 0.12 = 0.42$ [A]

考 4 電熱線の発熱 (2点×4=8点)

(1)	9 W	$P = V \times I = 6.0 \times 1.5 = 9$ [W] (9.0 W も可)
(2)	2700 J	5分=300秒。 $Q = P \times t = 9 \times 300 = 2700$ [J]。時間を「5」のまま計算して45 Jとする誤りが多い。
(3)	エ	表より上昇温度は0、1.2、2.4、3.6、4.8、6.0 [°C] と1分あたり1.2 °C ずつ一定に増える。 したがって原点を通る直線（比例）になる。
(4)	2.25 A	電熱線の抵抗 $R = 6.0 \div 1.5 = 4.0$ [Ω]。 $I = 9.0 \div 4.0 = 2.25$ [A]

考5 家庭の電気器具と電力量 (2点×3=6点)

(1)	100 Wh	5分 = 5/60 時間 = 1/12 時間。 電力量 = $1200 \times 1/12 = 100$ [Wh] (=0.1 kWh)
(2)	C (ドライヤー)	同じ時間なら、電力量の大小は消費電力の大小で決まる。 1200 (B) > 1000 (C) > 800 (E) > 150 (A) > 8 (D) なので、2番目は C。
(3)	A (テレビ)	$I = P \div V$ 。A は $150 \div 100 = 1.5$ (A)。 B は 12 A、C は 10 A、D は 0.08 A、E は 8 A。

考6 電流と方位磁針のふれ (2点×3=6点)

(1)	北	電流は紙面の手前向きなので、右ねじの法則より、真上から見た磁界は 反時計回り になる。 導線の東側の点での磁界の向き (反時計回りの接線) は北。方位磁針の N 極は磁界の向きを指す。
(2)	イ (東)	電流がもとの向きのとき、磁界は反時計回りなので、北側の B は 西 を指す。 電流を逆向きにすると磁界も逆の時計回りになるので、B は 東 を指す。
(3)	(例) 導線に流れる電流を大きくする。	採点のポイント 「電流を大きく (強く) する」または「導線に近づける」のどちらかが書けていれば2点。 「コイルにする (導線を何回も巻く)」も正解とする。「電圧を上げる」だけは1点。

考7 コイルと磁石、送電 ((2)3点・他2点 計7点)

(1)	イ (左にふれる)	近づける磁極を逆にすると、コイルの内部の磁界の変化が逆になるので、誘導電流の向きも逆になる。 (同じ N 極を「遠ざけた」場合も、同様に左にふれる。)
(2)	(例) 同じ電力を送るとき、電圧を高くすると送電線に流れる電流が小さくなり、送電線で熱として失われる電気エネルギーが少なくなるから。〈3点〉	採点のポイント ①「電流が小さくなる」(1点) ②「熱 (として失われるエネルギー) が少なくなる」(1点) ③①と②が因果関係でつながっている (1点)。 「電流」「熱」の2語のうち一方が欠けている解答は最大1点。「電気が速く伝わるから」などは0点。
(3)	50 A	$P = V \times I$ より $I = P \div V = 100000 \div 2000 = 50$ [A] (同じ 100 kW を 100 V で送ると 1000 A となり、20倍の電流が流れてしまう。)

思考・判断・表現 小計 50点 / 合計 100点

■ 出題構成 (全50問・100点)

大問数 12 (知技5・考7) / 小問数 50 / 満点100点 (知技50・考50)

設問形式	語句記入	記号選択	計算	記述説明	作図	計
問数	17	12	17	3	1	50

割合	34%	24%	34%	6%	2%	100%
----	-----	-----	-----	----	----	------

■ 記号選択問題の正答一覧（かたよりの確認用）

知技1(3)ア・知技1(5)ウ・知技2(5)イ・知技3(5)ア・知技4(2)ア・知技4(5)ウ・知技5(5)エ
 考4(3)エ・考5(2)C・考5(3)A・考6(2)イ・考7(1)イ
 → ア3問／イ3問／ウ2問／エ2問／A・C各1問

■ つまづきやすいところ

- ・熱量の計算（考4(2)）… 時間を秒に直し忘れる誤りが最も多い。
- ・電力量の計算（考5(1)）… 時間を時間（h）の単位に直す。分のまま計算しない。
- ・並列回路（考2・考3(4)）… 各抵抗に電源と同じ電圧が加わることを、電流は枝分かれして和になることを確認する。
- ・右ねじの法則（考6）… 紙面の手前向きの電流 → 真上から見て反時計回り。指で確かめる習慣をつける。