

2025 年度

北嶺中学校入学試験問題

理 科

(注意)

- 1 問題が配られても、「はじめ」の合図があるまで、中を開かないで下さい。
- 2 問題は全部で **14 ページ**、解答用紙は 1 枚です。「はじめ」の合図があったら、まず、ページ数を確認してからはじめて下さい。もし、ページがぬけていたり、印刷されていないかったりする場合は、静かに手をあげて先生に伝えて下さい。
- 3 答えはすべて、解答用紙の指定された位置に書いて下さい。
- 4 字数が指定されている場合は、句読点や記号も 1 字として数えて下さい。
- 5 コンパス、定規、分度器は使用できません。机の上におかないでください。グラフや図を描く問題では、これらを使用せずに解答してください。
- 6 質問や用事がある場合は、静かに手をあげて先生に伝えて下さい。ただし、問題の考え方や、言葉の意味、漢字の読み方などについての質問には答えません。
- 7 「おわり」の合図で鉛筆をおき、先生が解答用紙を集めおわるまで、静かに待っていて下さい。

1 次の問いに答えなさい。

(1) オーロラは緯度(いど)が60度以上の地域でよく観測されますが、2024年に「太陽 」の影響(えいきょう)で、北海道でもオーロラが観測されました。「太陽 」は太陽の表面の大きな爆発(ばくはつ)のことで、これにより電磁波や電気を帯びた粒子(りゅうし)が大量に飛び出します。 に入る語句を カタカナ3文字 で答えなさい。

(2) 図1は、ISS(国際宇宙ステーション)が赤道面に対して51度かたむいた面の上を約90分で一周している軌道(きどう)を示しています。また、地球は地軸(ちじく)を中心に北極点側から見て反時計回りに1日1回転しています。図2は、ISSが地球上でどこの上空にいるのかを世界地図上に示したもので、ISSは現在、朝鮮半島上空を通過、北海道上空の点Aにいることを示しています。この後のISSの位置を図2に書きこんでいくと、その位置はどのようにつながっていくと考えられますか。最も適するものを図2の ア～カ から一つ選び、記号で答えなさい。

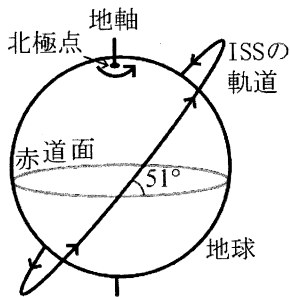


図1

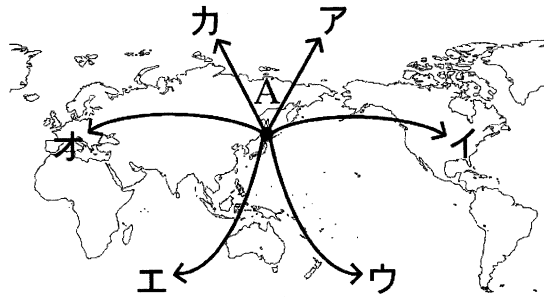


図2

(3) 日本が春分の日に、ニュージーランドにあるオークランド(南緯37度・東経175度)で、太陽が一番高くなる時の高度は何度になりますか。図3を参考にして答えなさい。ただし、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して 整数 で答えること。

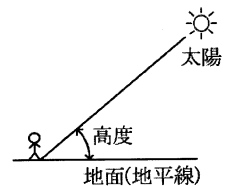
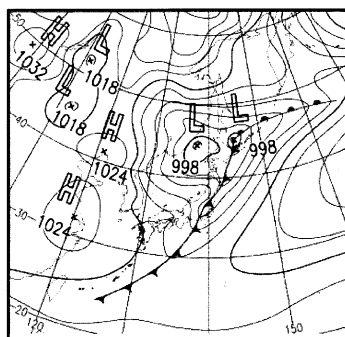


図3

(4) 植物や動物の死がい(しがい)が地下に埋(う)まり、長い年月をかけて熱や圧力により自然に変化したものを、人類は燃料として使っています。このような燃料として あてはまらないもの を次の ア～オ から一つ選び、記号で答えなさい。

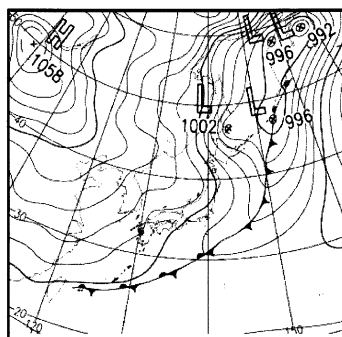
- | | | |
|------|-----------|------------|
| ア 石油 | イ 天然ガス | ウ バイオエタノール |
| エ 石炭 | オ シェールオイル | |

(5) 図4は2023年11月7日の天気図で、図5は2023年11月11日の天気図であり、**H**は高気圧、**L**は低気圧を示しています。11月7日には東京では最高気温 27.5℃ を記録し、11月の東京の最高気温の記録を100年ぶりに更新(いしん)しました。その後、全国的に晴れたり雨が降ったりして、11月11日には北海道で初雪が観測されました。次のア～ウは2023年11月8日、9日、10日のいずれかの天気図です。それぞれの日の天気図を次のア～ウから一つずつ選び、記号で答えなさい。



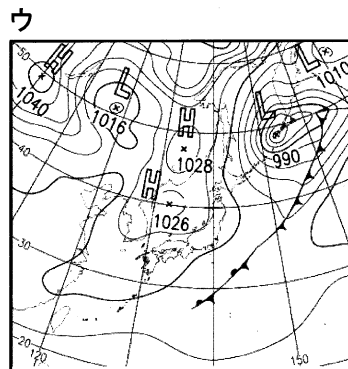
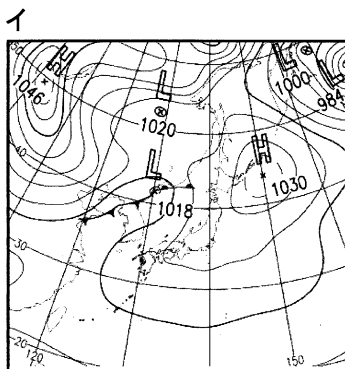
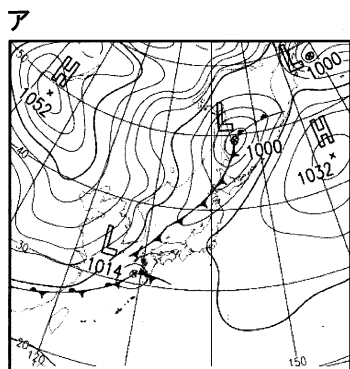
2023年11月7日

図4



2023年11月11日

図5



(6) 図6は、川の一部を模式的に表した図で、川は図中の矢印の向きに流れています。大雨が降って、水の流れる量が多くなった後の説明として、最も適するものを次のア～カから二つ 選び、記号で答えなさい。



- ア 川のカーブの内側よりも外側の方が水の流れが速い。
- イ 川のカーブの外側よりも内側の方が水の流れが速い。
- ウ 川のカーブの内側も外側も水の流れる速さが同じ。
- エ しばらくして水の流れる量が元にもどると、カーブの内側の川底が浅くなった。
- オ しばらくして水の流れる量が元にもどると、カーブの外側の川底が浅くなった。
- カ しばらくして水の流れる量が元にもどると、カーブの川底が全体的に浅くなった。

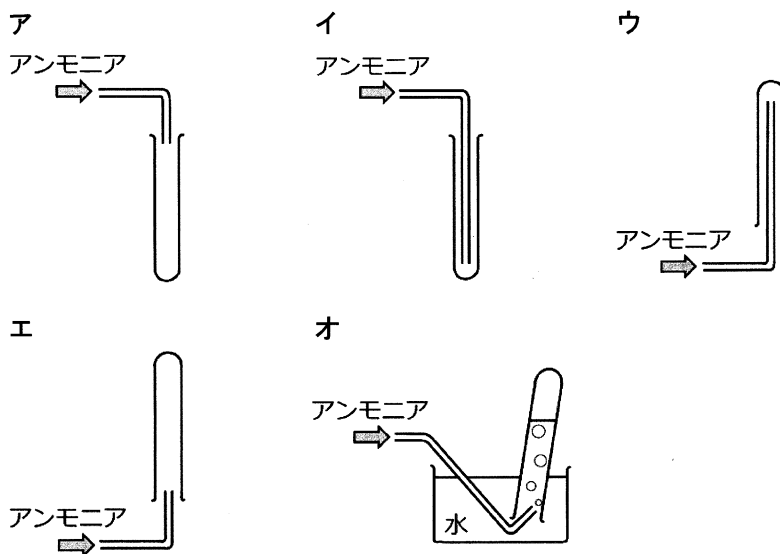
図6

2 次の問いに答えなさい。

(1) 二酸化炭素の性質として、正しいものを次のア～キから 三つ 選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|--------------------|----------|-------------|
| ア 水溶液 (すいようえき) は酸性 | イ 水溶液は中性 | ウ 水溶液はアルカリ性 |
| エ 空気より重い | オ 空気より軽い | |
| カ においがある | キ においがない | |

(2) 実験で発生させたアンモニアを、ガラス管を通して試験管に集めるときの方法を表した図として、最も適するものを次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。



(3) アンモニア水の入った試験管にフェノールフタレイン溶液を 2、3 滴 (てき) 入れると無色から何色に変化しますか。最も適するものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|------|------|------|------|
| ア 黄色 | イ 赤色 | ウ 緑色 | エ 青色 |
|------|------|------|------|

(4) 窒素 (ちっそ) と酸素が体積比 4:1 で混ざっている気体があります。この気体 1 L の重さを答えなさい。ただし、窒素 1 L は 1.25 g、酸素 1 L は 1.43 g とします。また、答えが小数になるときは、小数第三位を四捨五入して 小数第二位 まで答えること。

(5) 瞬間冷却(しゅんかんれいきゃく) パックや保湿剤(ほしつざい) などに利用される尿素(にようそ) は、水にとける最大量が温度によって大きく変化します。尿素が水 100 g にとける最大量は、20 °C で 100 g、80 °C で 400 g として、以下の①～③に答えなさい。ただし、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して 整数 で答えること。

- ① 80 °C の水 150 g にとける尿素の最大量を答えなさい。
- ② 80 °C の水 150 g にとける尿素を最大量とかした水溶液を 20 °C に冷やしたときに、とけきれずに出てくる尿素の重さを答えなさい。
- ③ 水に最大量の固体がとけた水溶液のことを飽和(ほうわ) 水溶液といいます。80 °C の尿素の飽和水溶液 400 g を 20 °C に冷やしたときに、とけきれずに出てくる尿素の重さを答えなさい。

理科の問題は次のページに続きます。

3 北嶺中・高等学校の同じクラブに所属する、中学1年生の「嶺くん」と高校1年生の「北くん」が話しています。

嶺：体育館や柔道場の前に、AED という機器が設置されているけど、北先輩(せんぱい)はこれが何か知っていますか。

北：AED は自動体外式除細動器 (Automated External Defibrillator) といって、心停止した場合に自動的に心電図検査(心臓が拍動(はくどう)するときの電気信号を波形として記録する検査)を行って、心臓のはたらきが低下したときには、電気ショックをあたえて心臓のはたらきを正常にもどす医療(いりょう)機器だよ。

嶺：さすが先輩、よく知っていますね。AED はとても重要な機器なんですね。(あ) ヒトの心臓は体内に一つしかない から、心臓がはたらかなくなると、(い) 血管を通じて酸素や栄養を多く含(ふ)んだ血液を全身に届けることができなくなります よね。

北：北嶺では、高校1年生で「救急救命講習」を受けるから、AED のしくみや使い方を知っているんだよ。そうだ、嶺くんにも AED の使い方を教えてあげようか。

(二人は保健室に移動して、練習用の AED を使わせてもらっている。)

嶺：AED のケースを開けると音声流れてくるんですね。

北：たおれている人がいたら、呼吸や心臓の拍動を確認して、まわりの人に 119 番通報と AED を探すことをお願いするんだ。AED が到着(とうちゃく)するまでは、(う) 心臓付近の胸骨圧迫(おっぱく) (心臓マッサージ) をしながら 場合によっては人工呼吸をしなければいけないんだよ。AED が到着したら、音声ガイドに従って AED を使おう。音声ガイドがあるから初めて使う人でも安心できるね。

嶺：このシールみたいなのは何ですか。

北：パッドといって2枚あるんだよ。このパッドが自動的に心電図検査を行ってくれて、さらには、心臓に電気ショックをあたえてくれるんだ。

嶺：(え) 2枚のパッドはどこに貼(は)る んですか。

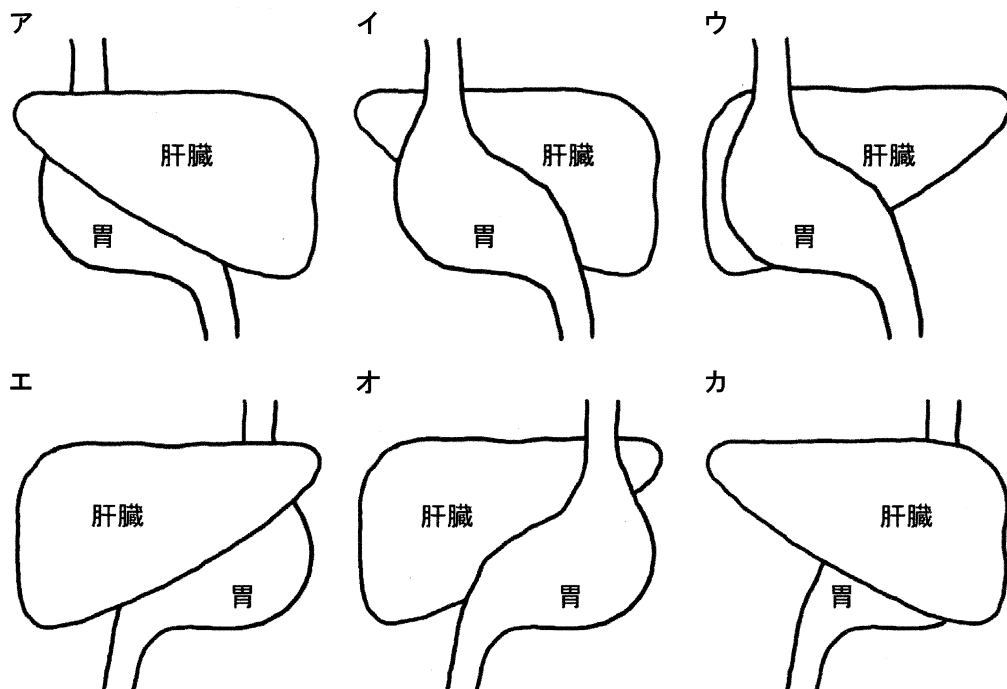
北：心電図検査を正確に行うために、心臓の近くには貼らないで、2枚のパッドは心臓から少し離(はな)れた場所に貼るみたいなんだ。確か1枚は、左心室側の胸部の下あたり、もう1枚は心臓をはさんでその逆側の胸部の上あたりだったはずだよ。パッドを貼った後は、AEDが自動的に心臓の状態を調べてくれて、電気ショックが必要かどうかを音声で指示してくれるんだ。電気ショックが必要ならショックボタンを押すんだよ。

嶺：電気ショックは一回だけで大丈夫なんですか。

北：救急隊の到着(とうちやく)までは、その後も胸骨圧迫を繰り返して、状況(じょうきょう)によっては電気ショックを何回かあたえる必要があるんだ。だから、パッドはつけたままにしておこう。AEDは病院や学校だけではなく、最近はスーパーマーケットや飲食店にもあるみたいだよ。「日本全国AEDマップ」というウェブサイトがあるから、知っておくといいよ。

- (1) 下線部(あ)について、ヒトの体内では心臓のように一つしかない臓器がいくつかあります。例えば、肝臓(かんぞう)や胃も体内に一つしかありません。肝臓や胃について、以下の①～④に答えなさい。

- ① ヒトの腹部を 正面(腹側)から見た とき、肝臓と胃の位置関係を表した図として、最も適するものを次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。



② ヒトの肝臓には、心臓から血液が流れこむ肝動脈、小腸から血液が流れこむ肝門脈があり、酸素や栄養分を含んだ多量の血液が流れこみます。肝動脈を通して肝臓に流れこむ血液量は、1分あたりにヒトの全血液の10%とします。また、肝門脈を通して肝臓に流れこむ血液量は、1分あたりにヒトの全血液の20%とします。ヒトの全血液量を5Lとすると、1日に肝臓に流れこむ血液量は何Lですか。ただし、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して 整数 で答えなさい。

③ ヒトの肝臓でつくられた胆汁(たんじゅう)は、胆のうにたくわえられた後、胃と小腸をつないでいるところに放出されます。この部分の名称(めいしょう)を 漢字4文字 で答えなさい。

④ 食物に含まれるタンパク質は、ヒトの消化管内にいる腸内細菌(さいきん)によって分解されると、ある有害物質がつくられて小腸から血液に入りこみます。この有害物質は肝臓で尿素に変えられますが、肝臓のはたらきや肝門脈に異常があると、この有害物質が脳に多量に運ばれて、脳に障害をあたえることがあります。この有害物質として、最も適するものを次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

ア	メタン	イ	アンモニア	ウ	エタノール
エ	フロン	オ	塩酸	カ	二酸化硫黄(いおう)

(2) 下線部(い)について、血液は血管内を通して、体内のあらゆる場所に運ばれます。以下の①と②に答えなさい。

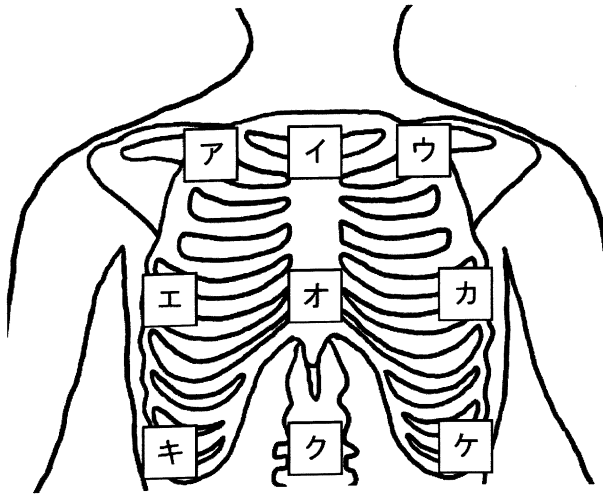
① ヒトの体内に張りめぐらされている血管の全長として、最も適するものを次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

ア	1 km	イ	10 km	ウ	100 km
エ	1000 km	オ	10000 km	カ	100000 km

② ヒトの血管には、酸素を特に多く含む血液が流れているものがあります。その血管の組み合わせとして、最も適するものを次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

ア	大動脈と大静脈	イ	大動脈と肺動脈	ウ	大動脈と肺静脈
エ	大静脈と肺動脈	オ	大静脈と肺静脈	カ	肺動脈と肺静脈

- (3) 下線部（う）について、図はヒトの胸部の骨を 正面（腹側）から見た ものです。心臓がある位置を考えて、胸骨圧迫（心臓マッサージ）をする場所として、最も適するものを図の ア～ケ から一つ選び、記号で答えなさい。



- (4) 下線部（え）について、二人の会話を参考に、2枚のパッドを貼る場所として、最も適するものを (3) の図の ア～ケ から 二つ 選び、記号で答えなさい。

理科の問題は次のページに続きます。

4 乾電池(かんでんち)と豆電球のような(あ)電気器具を導線でつないで、乾電池の+極から-極までつながる道筋をつくると豆電球が光り、電流が流れていることがわかります。電気器具に電流が流れる道筋のことを回路といいます。乾電池には回路に電流を流そうとするはたらきがあり、このはたらきを電圧といいます。電流の大きさや電圧の大きさは、(い)電流計と電圧計を用いて計測することができます。

電圧の大きさを変えることができる電源装置と電熱線を導線でつないで回路をつくり実験を行うと、「電熱線にはたらく電圧と電熱線に流れる電流は比例する」という結果が得られ、以下の式が成り立ちます。これを(う)「オームの法則」といいます。([]の中は単位を表します。)

$$\text{電圧 [V]} = \text{電気抵抗 [\Omega]} \times \text{電流 [A]}$$

ここで、「電気抵抗(ていこう)」とは、豆電球や電熱線の電流の流れにくさのことを表しています。電熱線の長さや太さなどが変わると「電気抵抗」も変化します。「電気抵抗」の単位には[Ω](オーム)を用います。1[Ω]は、1[V](ボルト)の電圧で1[A](アンペア)の電流が流れるときの「電気抵抗」の値を示します。例えば、図1のように、電源装置の電圧を10[V]にすると、2[Ω]の電熱線にはたらく電圧は10[V]となり、5[A]の電流が流れます。電源装置の電圧を20[V]に変えると、電熱線にはたらく電圧も20[V]となり、10[A]の電流が流れます。

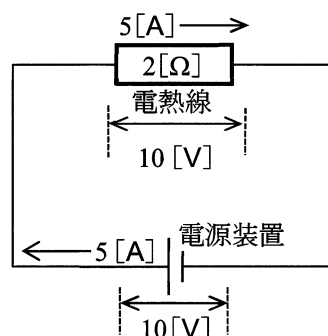


図1

また、電気器具などで1秒あたりに消費する電気エネルギーの量を電力といいます。単位は[W](ワット)を用い、以下の式が成り立ちます。

$$\text{電力 [W]} = \text{電流 [A]} \times \text{電圧 [V]}$$

電源装置と電熱線を導線でつないで直列回路や並列回路をつくり、電流や電圧の大きさを測定する実験をしたところ、以下のような結果が得られました。

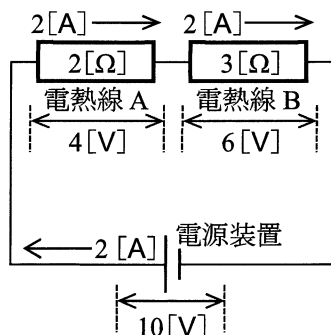


図2

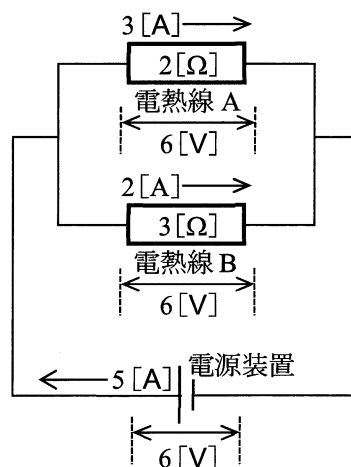


図3

【実験 1】直列回路をつくる

図 2 のように、電源装置の電圧を 10 [V] にすると、電熱線 A (電気抵抗 2 [Ω]) と電熱線 B (電気抵抗 3 [Ω]) を直列につないだため、電熱線 A には 4 [V]、電熱線 B には 6 [V] の電圧がはたらき、電源装置から流れる電流、電熱線 A と B に流れる電流はすべて 2 [A] と同じになり、各電熱線で「オームの法則」が成立していることがわかりました。

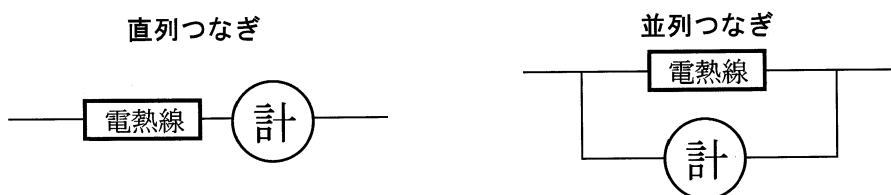
【実験 2】並列回路をつくる

図 3 のように、電源装置の電圧を 6 [V] にすると、電熱線 A (電気抵抗 2 [Ω]) と電熱線 B (電気抵抗 3 [Ω]) を並列につないだため、電熱線 A と B にはそれぞれ同じ 6 [V] の電圧がはたらき、電熱線 A に流れる電流は 3 [A]、電熱線 B に流れる電流は 2 [A]、電源装置から流れる電流は合わせて 5 [A] となり、各電熱線で「オームの法則」が成立していることがわかりました。

(1) 下線部 (あ) について、① 発光ダイオード (LED) と ② コンデンサー の特徴(とくちょう)として、最も適するものを次のア～エからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア 電気をたくわえたり、放電したりする。
- イ 電流が流れる向きによって、光ったり光らなかつたりする。
- ウ 電流が流れると、回転する。
- エ 電流が流れると、冷たくなる。

(2) 下線部 (い) について、電熱線に流れる電流をはかるときの電流計のつなぎ方と、電熱線にはたらく電圧をはかるときの電圧計のつなぎ方の組み合わせとして、最も適するものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、図中の (計) は電流計または電圧計を表しています。



	ア	イ	ウ	エ
電流計のつなぎ方	直列つなぎ	直列つなぎ	並列つなぎ	並列つなぎ
電圧計のつなぎ方	直列つなぎ	並列つなぎ	直列つなぎ	並列つなぎ

- (3) 図4のように、三つの電熱線 C（電気抵抗 $8\ [\Omega]$ ）、電熱線 D（電気抵抗 $20\ [\Omega]$ ）、電熱線 E（電気抵抗 $30\ [\Omega]$ ）と電源装置を導線でつないで回路をつくりました。すると、電熱線 D を流れる電流が $1.5\ [A]$ になりました。この回路について、下線部（う）の「オームの法則」や【実験 1】と【実験 2】の結果を利用して、以下の①～③に答えなさい。ただし、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して **整数** で答えること。

- ① 電熱線 D にはたらく電圧は何 $[V]$ ですか。
- ② 電熱線 E を流れる電流は何 $[A]$ ですか。
- ③ 電源装置の電圧は何 $[V]$ ですか。

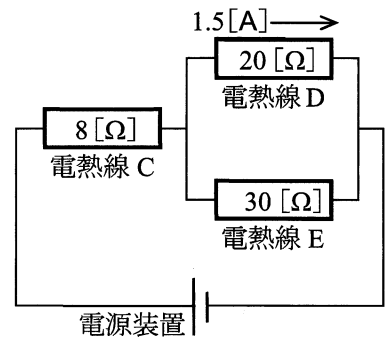


図 4

次に、電熱線に電流が流れると発熱する性質を利用して、以下の【実験 3】と【実験 4】を行いました。この実験では、電熱線に電流が流れることによって消費される電気エネルギーは、電熱線が発熱することに使われて、その熱で水温が上昇(じょうりゅう)します。

【実験 3】水温上昇を測定する

電熱線 A (電気抵抗 2 [Ω])、電熱線 B (電気抵抗 3 [Ω])、電源装置、導線、発泡(はっほう)スチロールのコップを使って図 5 と図 6 のような実験装置をつくりました。室温は 20 [$^{\circ}\text{C}$] で、実験中は室温の変化がありませんでした。

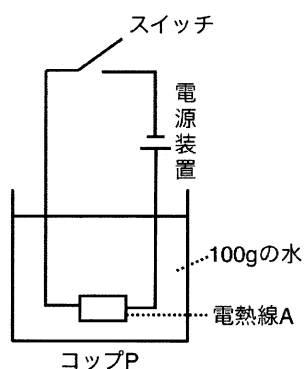


図 5

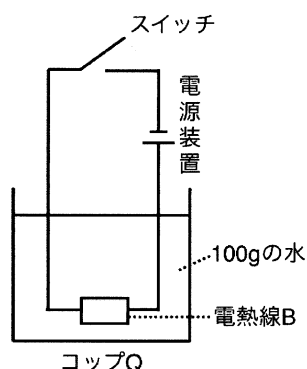


図 6

- 手順 1: 図 5 や図 6 のように、発泡スチロールのコップ P、Q の中に水を 100 [g] ずつ入れ、水温が室温と同じになるまで放置する。
- 手順 2: コップ P の水の中には電熱線 A を、コップ Q の水の中には電熱線 B を入れる。電源装置の電圧を 3 [V] にして、コップに入った水をかき混ぜながら電熱線に電流を流す。スイッチを入れて電流を流しはじめてから 5 分後にコップ P、Q 内の水温を測定する。
- 手順 3: 電流を流すのをやめて、コップ P、Q の中の水温が室温と同じになるまで放置する。
- 手順 4: 電源装置の電圧を 6 [V] にして、コップに入った水をかき混ぜながら電熱線に電流を流す。スイッチを入れて電流を流しはじめてから 5 分後にコップ P、Q 内の水温を測定する。

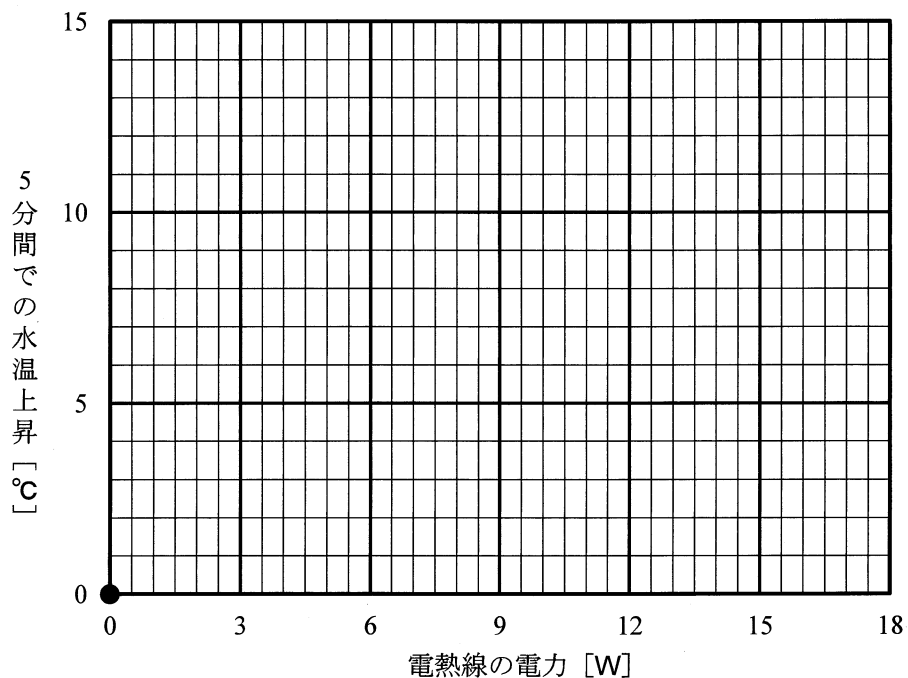
手順 2 と手順 4 における、電流を流した 5 分間での水温上昇は、次ページの表のような結果になりました。

表

	コップ P	コップ Q
	電熱線 A (電気抵抗 2 $[\Omega]$)	電熱線 B (電気抵抗 3 $[\Omega]$)
電源装置の電圧を3 $[\text{V}]$ にしたときの 5分間での水温上昇 (手順2の結果)	3 $[\text{°C}]$	2 $[\text{°C}]$
電源装置の電圧を6 $[\text{V}]$ にしたときの 5分間での水温上昇 (手順4の結果)	12 $[\text{°C}]$	8 $[\text{°C}]$

(4) 手順 2 のコップ P の電熱線 A の電力は何 $[\text{W}]$ ですか。ただし、計算結果が小数になるときは、小数第二位を四捨五入して 小数第一位 まで答えなさい。

(5) 手順 2 と手順 4 より、表で示した四つの測定結果から電熱線の電力を計算し、その値を用いて、電熱線の電力と 5 分間での水温上昇を表すグラフに 4 点 を描(えが)き、あらかじめ描かれている原点も含めて、となり合う点と点を直線で結びなさい。ただし、計算結果が小数になるときは、小数第二位を四捨五入して 小数第一位 までの値を用いること。



【実験 4】直列回路と並列回路で水温上昇を測定する

電熱線 A（電気抵抗 2 [Ω]）、電熱線 B（電気抵抗 3 [Ω]）、電源装置、導線、発泡スチロールのコップを使って図 7 と図 8 のような実験装置をつくりました。室温は 20 [$^{\circ}\text{C}$] で、実験中は室温の変化がありませんでした。

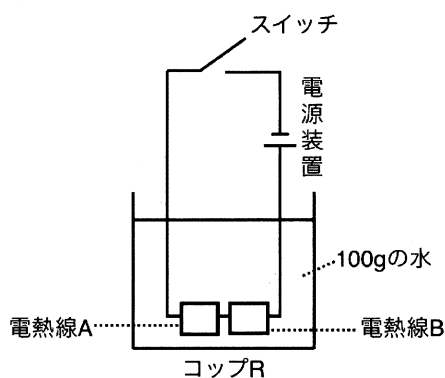


図 7

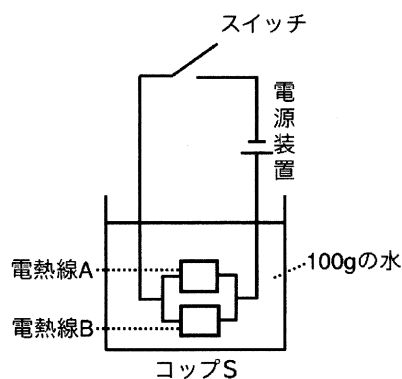


図 8

手順 5：図 7 や図 8 のように、発泡スチロールのコップ R、S の中に水を 100 [g] ずつ入れ、水温が室温と同じになるまで放置する。

手順 6：コップ R の水の中に電熱線 A と電熱線 B を、9 ページの図 2 のように直列につないで入れる。電源装置の電圧を 10 [V] にして、コップに入った水をかき混ぜながら電熱線に電流を流す。スイッチを入れて電流を流しはじめてから 5 分後にコップ R 内の水温を測定する。

手順 7：コップ S の水の中に電熱線 A と電熱線 B を、9 ページの図 3 のように並列につないで入れる。電源装置の電圧を 6 [V] にして、コップに入った水をかき混ぜながら電熱線に電流を流す。スイッチを入れて電流を流しはじめてから 5 分後にコップ S 内の水温を測定する。

(6) 手順 6 でコップ R の 5 分間での水温上昇は、【実験 3】の結果を利用して、何 [$^{\circ}\text{C}$] になると考えられますか。ただし、答えが小数になるときは、小数第二位を四捨五入して 小数第一位 まで答えなさい。

(7) 手順 7 でコップ S の 5 分間での水温上昇は、【実験 3】の結果を利用して、何 [$^{\circ}\text{C}$] になると考えられますか。ただし、答えが小数になるときは、小数第二位を四捨五入して 小数第一位 まで答えなさい。

理科の試験問題はこれで終わりです。