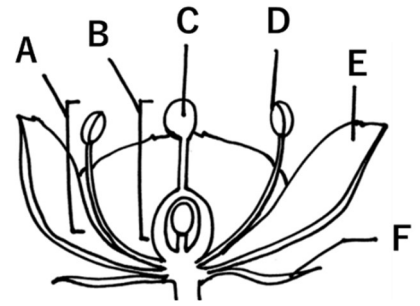


1 以下は、先生とハナさんが植物について会話している場面である。
文章中の記号は右図の記号と同じものである。



ハナ：右の図は花のつくりを表したものです。

先生：そうだよ。そして一つ一つの部分には役割があるんだ。

例えば、Fの部分は花全体を支える役割を担っているんだ。

ハナ：そうなんですか！

たしか、Dには（ア）が入ってますよね？

それがCにつくことで受粉して、種子ができるって授業で聞きました。

先生：そのとおり。それらを含んだAやBは種子、つまり子孫をのこす役割を担っているってことだね。

ちなみに、種子は（イ）が成長したものなんだ。右図のような植物は（イ）が（ウ）
に包まれているんだけど、受粉後は（ウ）が成長して（エ）になるんだ。

ハナ：なるほど。受粉という過程がどれだけ大切かがわかりました。

先生：右図の花はAとBが同じ花にあるけれど、雄花と雌花のようにAとBが別々の花に存在する植物も
いるよね？そのとき、花粉はどのように運ばれるか知っているかい？

ハナ：ええっと・・・（オ）によって運ばれるんですよ。

問1 図中のA～Fの名称、文中のア～オに入る語句を答えなさい。

問2 文中の下線部のような特徴から、図の植物は何と呼ばれるグループに分類されるか答えなさい。
また、このような特徴を持つ植物にはどのようなものがあるか、代表例を1つ答えなさい。

問3 上記の植物と違って種子をつくらない植物もある。そのような植物は、どのように増えるか、簡潔
に答えなさい。

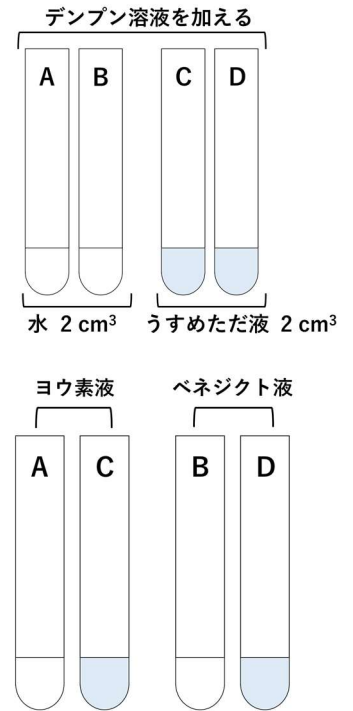
2 だ液の働きを調べるために、次の実験を行った。

手順①

4本の試験管A～Dを用意し、A、Bには水2cm³を、C、Dにはうすめただ液2cm³を入れた。A～D全てにデンプン溶液を加え、振り混ぜた後、約40℃の湯を入れたビーカーに入れ、5～10分間あたためた。

手順②

AとCにはヨウ素液を入れて反応を確認した。
BとDにはベネジクト液を入れて加熱し、反応を確認した。



この実験結果を以下の表にまとめた。

ヨウ素液による反応		ベネジクト液による反応	
試験管A	試験管C	試験管B	試験管D
青紫色になった	変化なし	変化なし	赤褐色の沈殿ができた

問1 食物に含まれるもののうち、有機物であるものを、次のア～エのうちから全て選び、記号で答えなさい。

- ア タンパク質 イ カルシウム ウ 脂肪 エ 水

問2 手順①の下線部において、湯の温度を約40℃にしておくのはなぜか、簡潔に答えなさい。

問3 試験管AとCの実験結果、試験管BとDの実験結果から、それぞれどのようなことが確かめられたか、簡潔に答えなさい。

問4 以下の文章の[]に入る適切な語句を答えなさい。ただし、ア、ウ、オには消化酵素名が入る。このような実験結果になるのは、だ液に含まれる消化酵素である[ア]がデンプンを分解し、[イ]が何分子か結びついたものになったからである。

また、デンプン以外にもタンパク質や脂肪も体内の消化酵素によって分解される。タンパク質は、胃から出される[ウ]という消化酵素によって[エ]に分解される。また、脂肪は[オ]という消化酵素によって分解される。

3 次のA、Bの問いに答えなさい。

A 福井県のある地点Xで、太陽の1日の動きを調べるために、図1のように9時から2時間ごとに、太陽の位置を透明半球の球面に記録した。表1は、9時の位置から各時刻までの透明半球上の長さを記録したものである。また点A～Dは、円の中心Oから見た東西南北いずれかの方角を示しており、点E、Fは、記録した点をなめらかな曲線で結び、透明半球の縁まで伸ばしたときの円との交点であり、点QはACとEFの交点である。

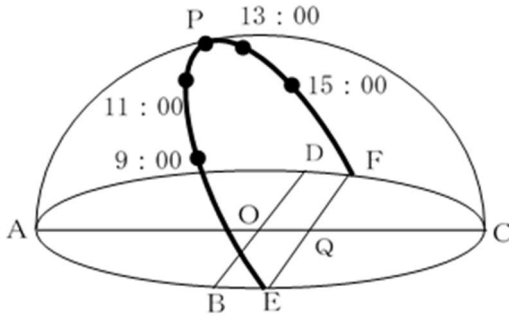


表1

時刻	9 : 00	11 : 00	13 : 00	15 : 00
9 : 00 の位置から各時刻の位置までの長さ [mm]	0	48	96	144

図1

問1 図1の点Pは太陽が南中した位置である。例にならって、図1中の記号を用いて南中高度を答えなさい。(例 $\angle ABC$)

問2 9時の位置から点Pまでの透明半球上の曲線の長さは68mmであった。この日の太陽の南中した時刻を次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 11時40分 イ 11時50分 ウ 12時00分 エ 12時10分 オ 12時20分

問3 ペンを用いて太陽の位置を透明半球に記録するとき、どのように記録するとよいか、「ペンの先の影が」という書き出しに続いて書きなさい。

問4 記録した月はいつだと考えられるか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

また、そう考えた理由を簡潔に答えなさい。

ア 3月 イ 6月 ウ 9月 エ 12月

B 福井県のある地点で北の夜空にカメラを向けて固定し、シャッターを開放させて星の動きを撮影した。その時の様子は図2であった。以下の問いに答えなさい。

問5 ある星の軌跡ABと回転角の中心Oを結ぶと、 $\angle AOB$ は 20° であった。シャッターを開放していた時間は何分か。次のア～キのどれか1つを選び記号で答えなさい。

ア 20分 イ 30分 ウ 40分 エ 60分
オ 80分 カ 90分 キ 100分

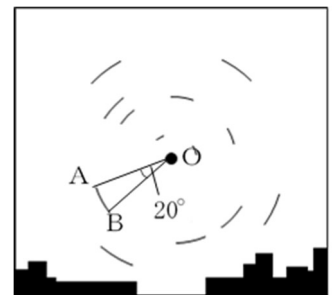
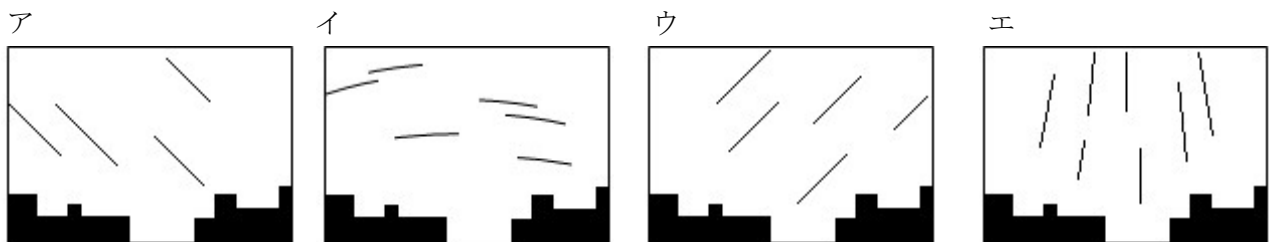
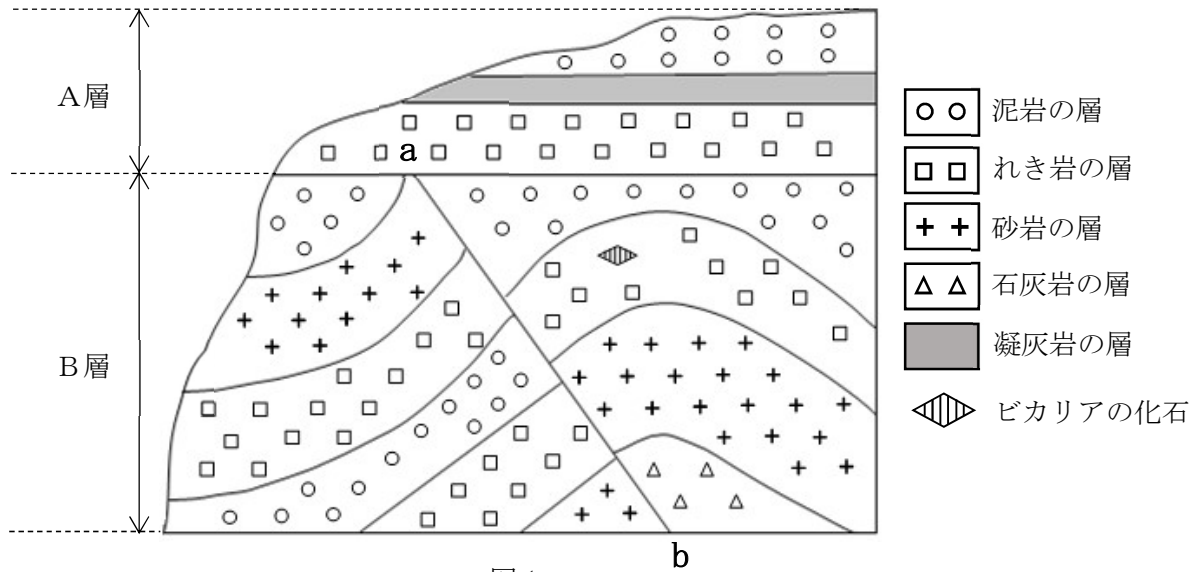


図2

問6 次の図の中で、カメラを西の空に向けて撮影したときのものとして最も適切なものを次のア～エから1つを選び記号で答えなさい。



4 図1は、ある地域の地層の断面図を、模式的に表したものである。ただし、この地域の地層は堆積した当時の上下の順序を保っているものとする。



問1 a-bのような、地層のずれを何というか。また、B層にみられる地層の曲がりは何というか。

問2 この地層の中で、火山活動があったことを示す地層はどれか、1つ答えなさい。

問3 石灰岩の層の中には、サンゴの化石が多く含まれていた。この石灰岩の層が堆積したときの環境はどのようなものだと考えられるか、簡潔に答えなさい。

問4 れき岩の層の中に含まれていた、ビカリアの化石のように、その生物が生息していた時代を特定できる化石を何というか。またビカリアはどの時代に生息していたか答えなさい。

問5 次のア～エの出来事を古いものから順に並べ記号で答えなさい。

- ア A層の堆積
- イ B層の堆積
- ウ a-bのずれの形成
- エ B層の曲がりの形成

5 酸化・還元の実験について、科学部のしょう君が行った実験について、次の問いに答えなさい。

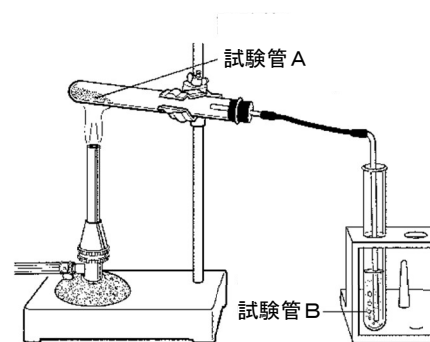
[実験 1]

手順 1 黒色の酸化銅の粉末 6.00 g と十分に乾燥させた炭素粉末 2.00 g をはかりとり、乳ばちを使ってよく混ぜ合わせ、この(ア)混合物をすべて試験管 A に入れた。

手順 2 右図のような実験装置を用いて、酸化銅と炭素粉末の混合物を加熱し、発生した気体を試験管 B の中にある水溶液に通したところ、(イ)水溶液は白くにごった。

手順 3 気体の発生が終わったところで、ガラス管を試験管 B からとり出した後、加熱するのをやめ、(ウ)ピンチコックでゴム管を閉じた。

手順 4 試験管 A が十分に冷えた後、試験管 A に残った固体をとり出し質量をはかると、6.34 g であった。また、残った固体を観察したところ、赤色の物質と黒色の物質が混ざった状態であった。



[考察]

加熱後の試験管 A に残った物質について、赤色の物質は銅であり、黒色の物質は炭素粉末であった。加熱を充分に行った結果、すべての酸化銅が還元されて銅になっていたと考えられる。

[実験 2]

考察をふまえ、しょう君は炭素粉末の量を変えた試験管①～⑥を用意し、追加実験を行うこととした。酸化銅の質量、炭素粉末の量、加熱後の固体の質量は次の表のとおりである。

[結果]

試験管	①	②	③	④	⑤	⑥
酸化銅の質量 [g]	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
炭素粉末の質量 [g]	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	2.00
加熱後の固体の質量 [g]	5.46	4.92	4.94	5.14	5.34	6.34

問 1 下線部 (ア) について、身の回りにある「混合物」の例を答えなさい。

問 2 下線部 (イ) について、試験管 B の中にある水溶液の名称を答えなさい。

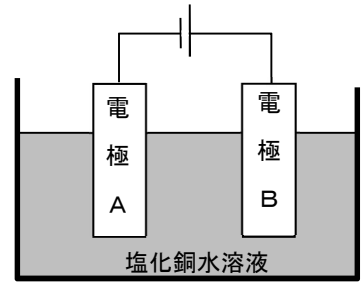
問 3 下線部 (ウ) について、加熱をやめた後、ピンチコックでゴム管を閉じた理由を簡潔に答えなさい。

問 4 実験 1 の反応について、その変化を化学反応式で答えなさい。

問 5 実験 2 の結果から、酸化銅が完全に還元された試験管はどれか。①～⑥からすべて選び、記号で答えなさい。

問 6 実験 2 の結果において、加熱前と加熱後の固体の質量の差がすべて発生した気体の質量とする。酸化銅が完全に還元されたときに発生した気体の質量は何 g か求めなさい。

6 右図のような実験装置を用い、炭素棒を電極として用いて塩化銅水溶液の電気分解を行った。次の問いに答えなさい。



問1 塩化銅のように水に溶けて電離し、電流を流す物質を何というか。また、その例として適切なものを、次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア エタノール イ 塩化ナトリウム ウ 砂糖
エ 塩化水素 オ デンプン カ 鉄

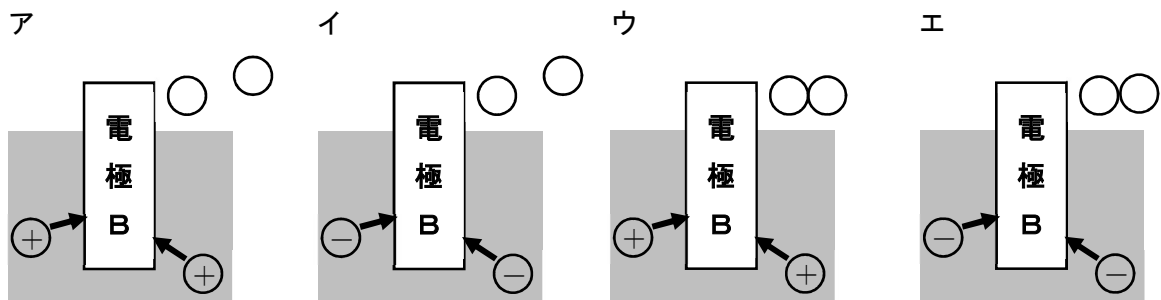
問2 5%塩化銅水溶液を 800 g つくる場合、塩化銅および水をそれぞれ何 g ずつ用意すればよいか求めなさい。

問3 電極A・Bでの変化をまとめた以下の文中のア～クに当てはまる語句をそれぞれ答えなさい。なお、イ、エ、カは適切なものを選びなさい。

電極Aには (ア) 色の (イ 気体・液体・固体) が生じた。また、電極A付近の水溶液の色を観察すると (ウ) 色が次第に (エ 濃く・うすく) なってきた。

また、電極Bからは気体が発生した。発生した気体は (オ) であり、空気よりも重い、(カ 無・刺激) 臭の気体である。水に溶けると塩化水素と次亜塩素酸となり、水溶液は (キ) 性を示す。発生した (オ) は (ク) として利用されている。

問4 電極B付近の様子を表したモデルとして最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、○は原子、○○は分子、⊕は陽イオン、⊖は陰イオンを表している。



7 滑車やてこなどの道具を使ったときの仕事について調べるために、次の[実験 1]、[実験 2]、[実験 3]を行った。以下の問いに答えなさい。ただし 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。また、動滑車と糸の摩擦、および物体以外のものの重さは考えないものとする。

[実験 1]

図 1 のように、物体を動滑車につないで、ばねばかりをゆっくりと真上に引き、物体が床から 50 cm の高さまで持ち上げた。このときばねばかりの値は 6.0 N を示していた。

[実験 2]

図 2 のように、物体を定滑車につないで、ばねばかりをゆっくりと水平右向きに引いて床から 50 cm のところまで持ち上げた。

[実験 3]

実験 1 と同じ物体を、図 3 のように、てこを使って最初の位置から高さが 50 cm 上昇するように、てこのはしに力を加えた。このとき、てこのはしは 100 cm 下がり、物体を 50 cm 上昇させるのに 10 秒かかった。

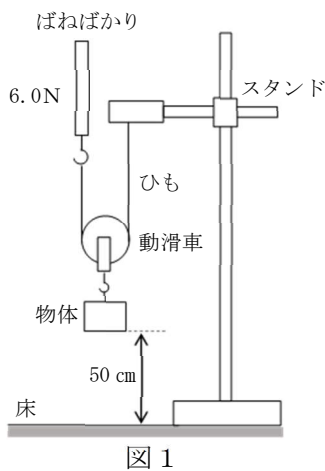


図 1

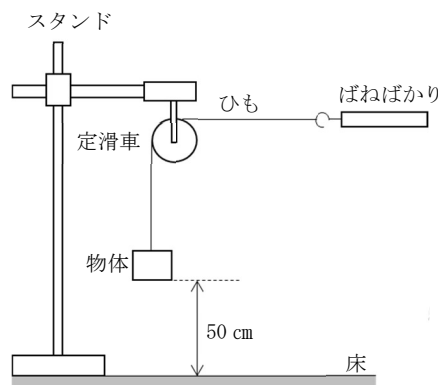


図 2

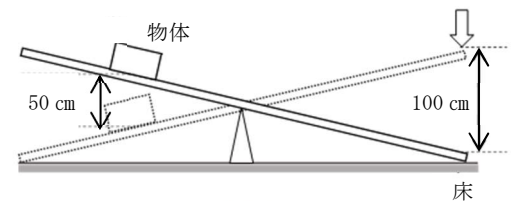


図 3

問 1 実験 1 から、この実験に使った物体の質量は何 kg か求めなさい。

問 2 実験 2 でばねばかりを引いた距離は、実験 1 でばねばかりを引いた距離の何倍か求めなさい。

問 3 実験 3 で、物体を 50 cm の高さまで上げるために、てこのはしに加えた力は何 N か求めなさい。また、このとき手がした仕事率は何 W か求めなさい。

問 4 次の文章は、実験 1 と実験 3 からわかることをまとめたものである。文の内容が正しくなるように { } の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。

「実験 1 と実験 3 の結果から、道具を使った場合、道具を使わずに物体を直接持ち上げるときと比べて、物体を引き上げる力の大きさは① {ア. 大きくなる イ. 小さくなる ウ. 変わらない} が、物体を引き上げる距離は② {ア. 長くなる イ. 短くなる ウ. 変わらない} ことが分かった。」

問 5 てこの原理を利用している道具を 1 つ答えなさい。

8 回路に加わる電圧と流れる電流の関係について調べるために次のような実験を行った。

[実験 1]

2 種類の電熱線 X、電熱線 Y を用意した。電熱線 X を電源装置につなぎ、電熱線に加わる電圧と流れる電流の大きさの関係を調べた。同様に電熱線 Y についても加わる電圧と流れる電流の大きさの関係を調べた。その結果を図 1 のグラフに表した。

[実験 2]

図 2 のように電熱線 X と電熱線 Y を並列につないだ回路をつくり、ab 間に加わる電圧の大きさと b 点を流れる電流の大きさを測定した。

[実験 3]

図 3 のように電熱線 X を 2 個用いて直列回路をつくり点 c を流れる電流を測定した。さらに図 4 のように電熱線 X を 2 個用いて並列回路をつくり点 d を流れる電流を測定した。

[実験 4]

電熱線 X を 10 個用意し、そのいくつかを使ってつなぎ方を変えながら回路をつくり、全体に加わる電圧と電流の大きさの関係を調べた。

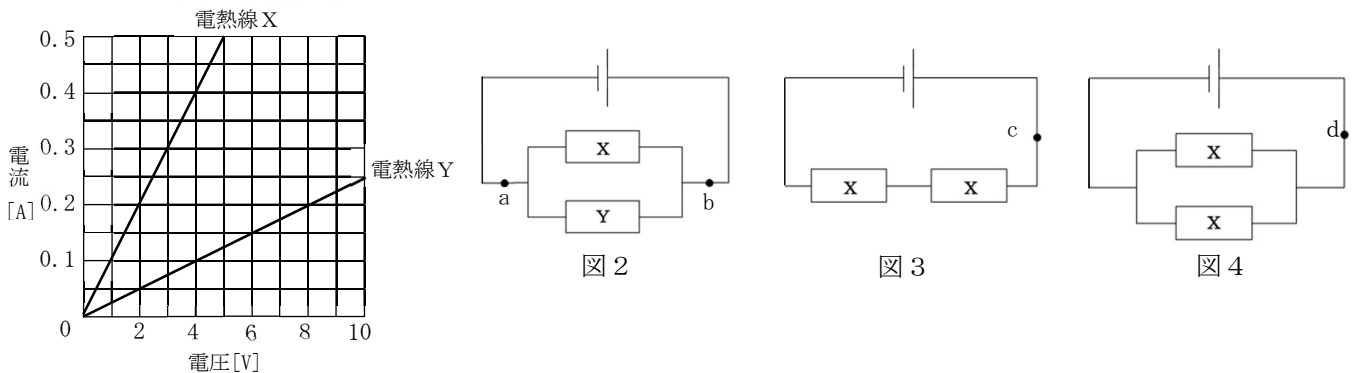
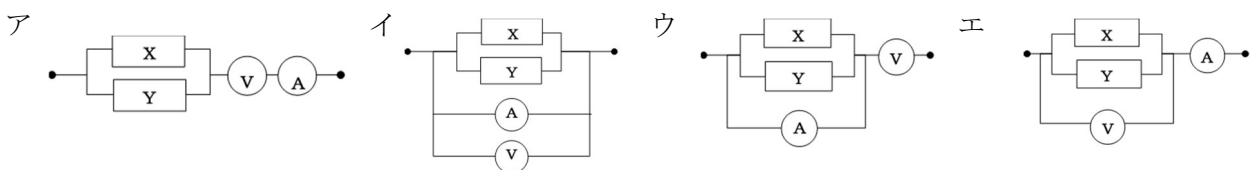


図 1

問 1 実験 1 について、電熱線 X の抵抗の値を求めなさい。

問 2 実験 2 について、電圧計、電流計の接続の仕方はどのようにすればよいか。次のア～エのうちから最も適切なものを 1 つ選び記号で答えなさい。



問 3 実験 2 について、ab 間に加わる電圧の大きさと a 点を流れる電流の大きさの関係を解答欄のグラフに書きなさい。

問 4 実験 3 について、電源装置の電圧を 12V にしたときの、図 3 の点 c、図 4 の点 d を流れる電流をそれぞれ求めなさい。

問 5 実験 4 で電熱線 X をいくつかつなぎ電源装置の電圧の大きさを変えたとき、電源装置の電圧と回路全体を流れる電流の大きさの関係が図 5 のようになった。解答欄に電熱線 X をいくつか書き入れ、回路図を完成させなさい。

ただし電熱線 X は \boxed{x} と表すものとし、使える数は 10 個以内とする。

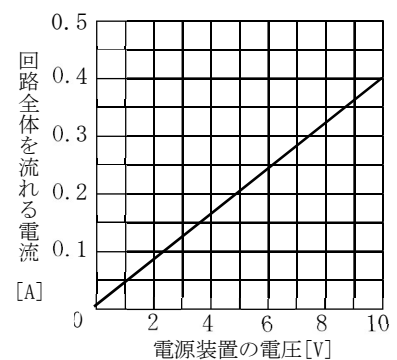


図 5