

追検査

| | | |
|------|---|---|
| 受検番号 | 第 | 番 |
|------|---|---|

令和6年度学力検査問題

理 科 (13時30分～14時20分)
(50分間)

注 意

1 解答用紙について

- (1) 解答用紙は1枚で、問題用紙にはさんであります。
- (2) 係の先生の指示に従って、所定の欄2か所に受検番号を書きなさい。
- (3) 答えはすべて解答用紙のきめられたところに、はっきりと書きなさい。
- (4) 解答用紙は切りはなしてはいけません。
- (5) 解答用紙の※印は集計のためのもので、解答には関係ありません。

2 問題用紙について

- (1) 表紙の所定の欄に受検番号を書きなさい。
 - (2) 問題は全部で5問あり、表紙を除いて14ページです。
- 印刷のはっきりしないところは、手をあげて係の先生に聞きなさい。

1 次の各問に答えなさい。(24点)

問 1 次のア～エの太陽系の惑星のうち、半径が最も大きい惑星を一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

- ア 金星 イ 地球 ウ 火星 エ 木星

問 2 次のア～オの生物のうち、生態系における分解者に分類される生物をすべて選び、その記号を書きなさい。(3点)

- ア トカゲ イ ミミズ ウ カビ エ バッタ オ ダンゴムシ

問 3 図1は、水の加熱時間と温度の関係を表したグラフです。図1における、水のA～Cの各状態について、密度が小さい順に並べたものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

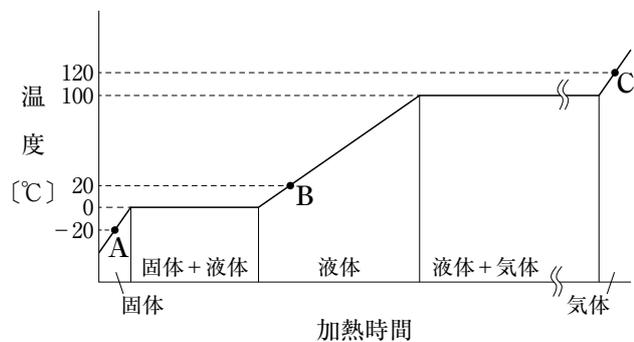


図 1

- ア A → B → C イ B → A → C
ウ C → B → A エ C → A → B

問 4 図2のように、フライパンの中央に近いところと、中央から離れたところにバターを置き、フライパンの中心を熱すると、中央に近いバターから順にとけていきます。このような熱の伝わり方を何といいますか。次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

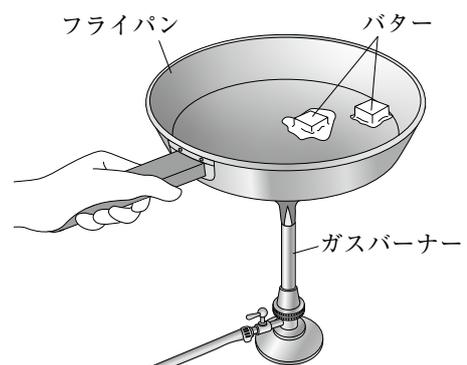


図 2

- ア 伝導 イ 対流
ウ 放射 エ 循環

問 5 金属製のコップに氷水を入れてしばらくおくと、図 3 のようにコップの表面に水滴がつき始めました。このように、空気が冷やされて、含まれていた水蒸気が水滴に変わり始めるときの温度を何とといいますか。その名称を書きなさい。(3点)



図 3

問 6 図 4 はヒマワリの根をスケッチしたもので、太い根から細い根が数多く出ています。この太い根を何とといいますか。その名称を書きなさい。(3点)

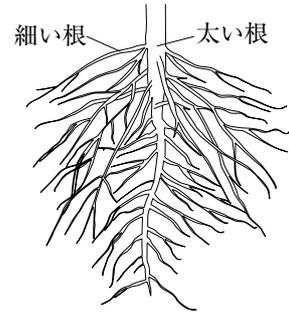


図 4

問 7 物質を構成する原子の種類を何とといいますか。その名称を書きなさい。(3点)

問 8 図 5 のように、 x cm のばねに 1 個 25 g のおもりをつるして、ばねの長さを測定しました。おもりの個数を増やして同様の測定をし、結果を表にまとめました。ばねに加えた力の大きさとそれに対するばねの伸びを求め、その関係を表すグラフをかきなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とします。また、値は・で表し、線は定規を用いて実線でかくものとします。(3点)

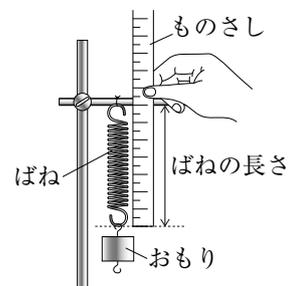
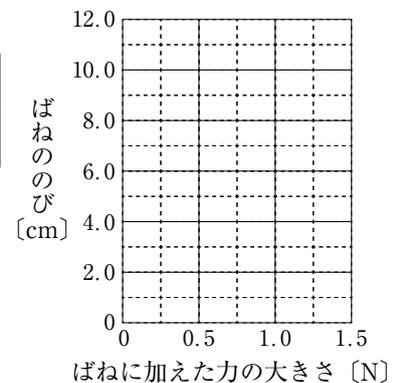


図 5

表

| | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| おもりの数[個] | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ばねの長さ[cm] | x | 7.0 | 8.0 | 9.0 | 10.0 | 11.0 | 12.0 |



2 Sさんたちは、地層の広がりについて、探究的に学習しました。問1～問5に答えなさい。ただし、地図はすべて、北を上にして表しています。(19点)

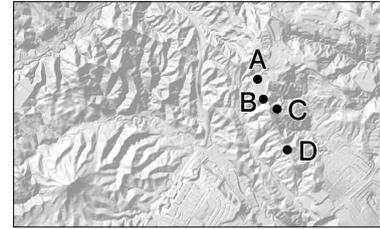
観察

課題

地層の広がりには、どのような特徴があるのだろうか。

【方法】

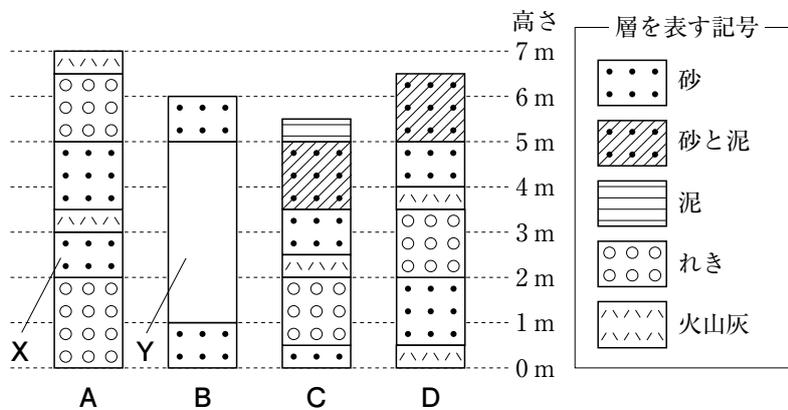
山で露頭が見られる図1の地点A～Dで①地層の観察を行い、柱状図を作成し、わかったことをまとめた。



(国土地理院 地理院地図から作成)

図1

【結果】



- 地点AのXの層で②シジミの化石が見つかった。
- 地点BのYの部分は、土で覆われていて観察できなかった。
- 観察した地域は、標高がほぼ同じで、断層やしゅう曲、地層の逆転は見られなかった。

問1 下線部①について、次のア～エの道具のうち、地層の観察に必要なものを一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

- ア ハンマー イ ルーペ ウ 天体望遠鏡 エ 方位磁針

問2 下線部②のような、堆積した当時の環境を示す化石を何といいますか。その名称を書きなさい。(3点)

問3 【結果】について、地点BのYの部分を、地点A、C、Dの柱状図から推測し、層を表す記号を使って柱状図を完成させなさい。ただし、地点A～Dのいずれの場所でも堆積しているそれぞれの層の厚みは変わらないものとします。なお、図をかくときに定規を用いる必要はありません。(4点)

場面 2

日本には活火山がたくさんあるから、今後もどこかで噴火が起こる可能性があるよね。

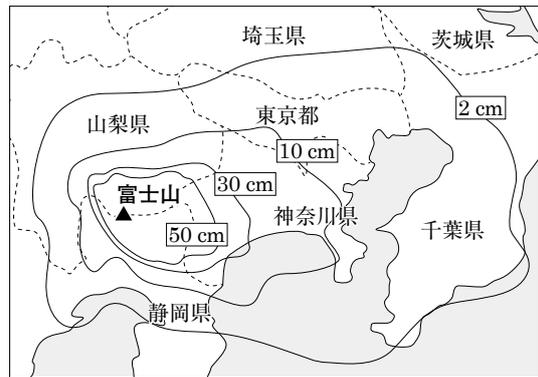


Sさん

噴火による被害が起こるおそれがある地域については、過去の噴火事例をもとにハザードマップが作成されているんだ。図4は図2をもとに作成された、富士山の噴火を想定したハザードマップだよ。



Uさん



(「富士山ハザードマップ検討委員会報告書」から作成)

図4 富士山の噴火を想定した火山灰の降灰予測分布

世界各地にこのような活火山があるから、日本に限らずハザードマップのようなものが必要だね。



そうだね。④世界的に見ると場所によって火山灰の広がり方に違いがあるみたいだね。例えば、赤道に近いインドネシアのタンボラ山で噴火が起こったときは、図5のような降灰分布だったみたいだよ。



掲載許諾申請中

(「ナショナルジオグラフィック 2008年1月号」から作成)

図5 1815年に起こったタンボラ山の噴火による降灰分布

問5 下線部④について、図2、図4の富士山と図5のタンボラ山で、火山灰の広がる向きに違いが生じる理由を、日本とインドネシアを対比しながら説明しなさい。(5点)

3 Nさんたちは、血液とリンパ液の循環について、探究的に学習しました。問1～問4に答えなさい。(19点)

場面1

Nさん：図1はヒトの心臓の模式図だよ。心臓は筋肉でできているんだ。①W～Zは弁で、心臓の周期的な収縮にもなって開閉することで血液の逆流を防いでいるよ。

Eさん：心臓から送り出された血液はどうなるのかな。

Nさん：心臓から勢いよく送り出された血液は、動脈、毛細血管、静脈の順に血管を通して、全身をめぐるんだ。

②動脈は高い血圧に耐えられるつくりになっているよ。

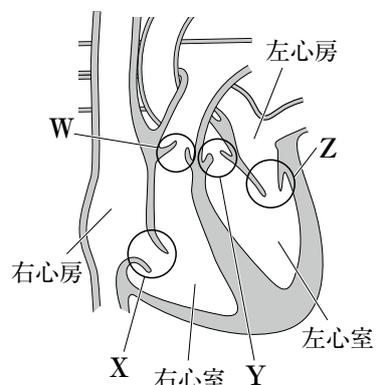
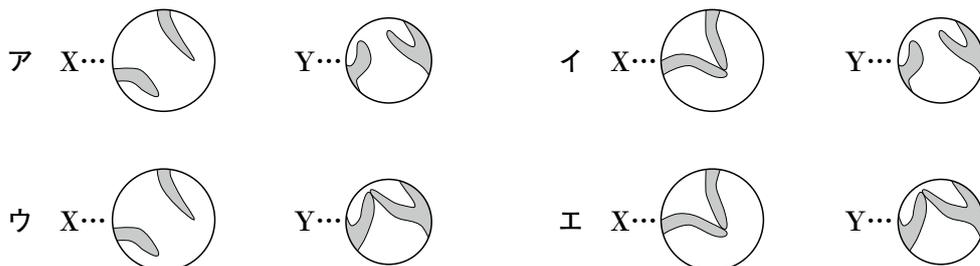


図1

問1 下線部①について、心臓の周期的な収縮を何といいますか。その名称を書きなさい。また、心室が収縮し動脈に血液が送り出されているときのXとYの弁のようすの組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(4点)



問2 下線部②について、静脈と比較して、動脈は高い血圧に耐えるためにどのようなつくりになっていると考えられるか、書きなさい。(4点)

場面 2

Eさん：血液について調べたら、**図 2**の写真をみつけたよ。静脈血と動脈血では色が違うね。

Nさん：静脈血は酸素の少ない血液で、動脈血は酸素を多く含む血液だね。血液の色は酸素によって変化するんだよ。

Eさん：酸素以外に血液の色を変化させる要因はあるのかな。

Nさん：ヒトの血液と成分がほぼ同じである、ブタの血液を用いて調べてみよう。



図 2

実験

課題

血液の色を変化させる要因は何だろうか。

【方法】

- [1] 暗赤色の血液を三角フラスコ P, Q に 50 mL ずつ入れた。
- [2] 三角フラスコ Q に酸素をじゅうぶんに入れて密閉し、静かに振って血液の色を暗赤色から鮮やかな赤色に変化させた。
- [3] 試験管 I ~ III には三角フラスコ P の血液を、試験管 IV ~ VI には三角フラスコ Q の血液を、それぞれ 5 mL ずつ入れた。
- [4] 試験管 I, IV には二酸化炭素を、試験管 II, V には窒素をじゅうぶんに入れてそれぞれ密閉し、静かに振った。試験管 III, VI には何も加えずに密閉し、静かに振った。
- [5] 各試験管の血液の色が変化するか観察した。

【結果】

○ 実験はすべて 20℃ に保って行った。

| | 試験管 I | 試験管 II | 試験管 III | 試験管 IV | 試験管 V | 試験管 VI |
|-----------|-------|--------|---------|--------|--------|--------|
| [3]の血液の色 | 暗赤色 | 暗赤色 | 暗赤色 | 鮮やかな赤色 | 鮮やかな赤色 | 鮮やかな赤色 |
| [4]で加えた気体 | 二酸化炭素 | 窒素 | - | 二酸化炭素 | 窒素 | - |
| [5]の血液の色 | 暗赤色 | 暗赤色 | 暗赤色 | 暗赤色 | 鮮やかな赤色 | 鮮やかな赤色 |

問 3 **【実験】**からわかることを、次のア～エの中からすべて選び、その記号を書きなさい。(4点)

- ア 血液の色の変化に二酸化炭素が関係している。
- イ 血液の色の変化に窒素が関係している。
- ウ 血液の色の変化に温度が関係している。
- エ 血液の色は一度変化しても再度変化する。

場面 3

Eさん：循環に関するからだのつくりには、心臓や血管の他にリンパ管もあるんだよね。リンパ管は図3のように小腸の柔毛の内部に分布しているよ。

Nさん：そうだね。食物にふくまれるデンプン，タンパク質，脂肪は、それぞれ③ブドウ糖，アミノ酸，脂肪酸とモノグリセリドまで消化されたあと，柔毛の表面から吸収されるよ。

Eさん：リンパ管は柔毛以外にも分布しているのかな。

Nさん：血管と同様に，リンパ管も図4のように全身にはりめぐらされているんだよ。

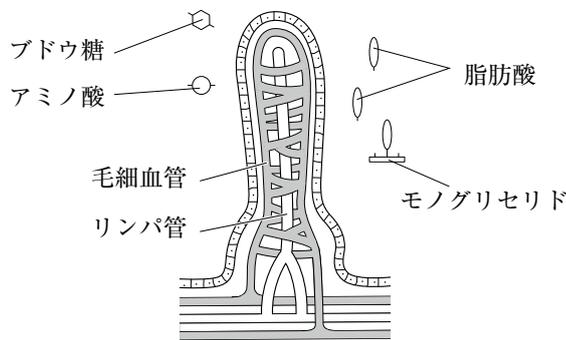


図 3

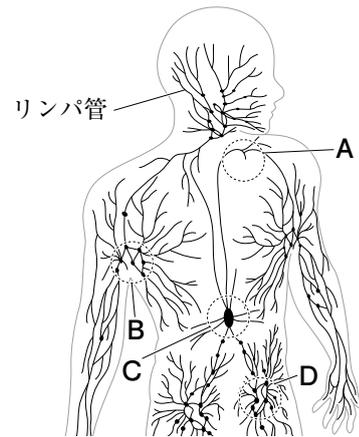


図 4

問 4 Nさんは、下線部③の各物質について、柔毛の表面から吸収されたあとのゆくえを調べ、次のようにまとめました。下の(1)，(2)に答えなさい。

脂肪酸とモノグリセリドは、再び脂肪となって **K** に入る。一方、ブドウ糖とアミノ酸は **L** に入り、**M** を通って全身の細胞に運ばれる。④リンパ管は血管に合流するので、ブドウ糖，アミノ酸，脂肪はすべて血液によって全身の細胞に運ばれ、細胞呼吸のエネルギー源になったり，からだをつくる材料になったりする。

(1) **K** ~ **M** にあてはまる語の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

- ア K…毛細血管 L…リンパ管 M…肝臓
 イ K…毛細血管 L…リンパ管 M…腎臓
 ウ K…リンパ管 L…毛細血管 M…肝臓
 エ K…リンパ管 L…毛細血管 M…腎臓

(2) 下線部④について、リンパ管が血管に合流する場所として最も適切なものを、図4のA～Dの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(4点)

4 Kさんたちは、エネルギー資源の利用について、探究的に学習しました。問1～問5に答えなさい。(19点)

場面1

Kさん：図1は、日本の発電電力量（億 kWh）の推移だよ。

Hさん：再生可能エネルギーの割合は少しずつ増えているけど、まだまだ化石燃料を使っている割合は高いんだね。

Kさん：さらに、化石燃料ごとの用途を調べると、図2のようになったよ。

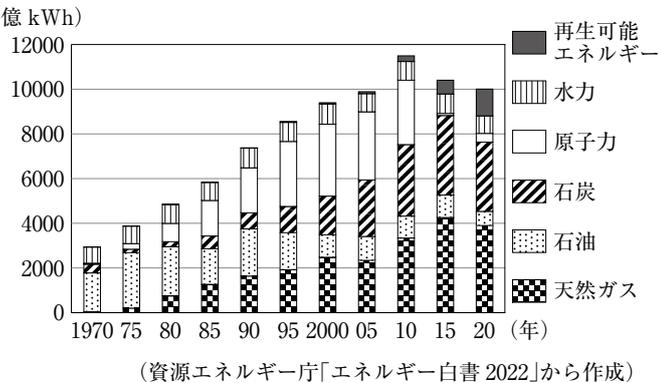
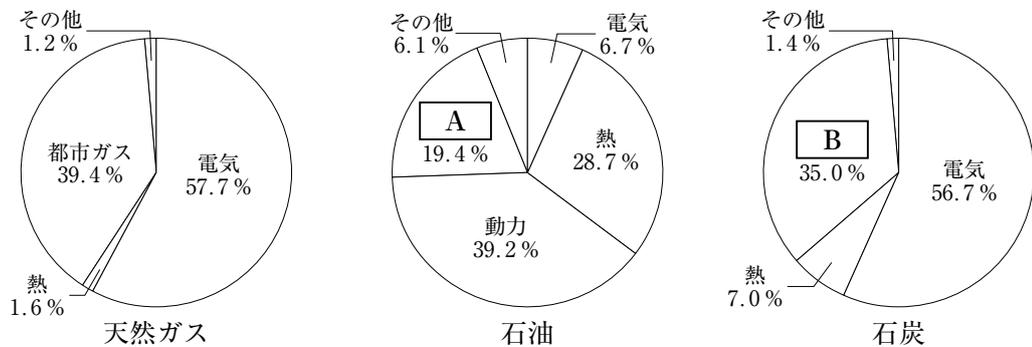


図1



※四捨五入をしているため、合計が100%にならない場合がある。
(資源エネルギー庁「エネルギー白書 2022」から作成)

図2

Hさん：いずれも電気だけじゃなくて、熱や動力など他のエネルギーにも変換されているね。

Kさん：エネルギー以外の用途もあるよ。天然ガスは①都市ガスとしても使われているね。

Hさん：石油はエネルギーとしてだけでなく [A] にも使われるんだよ。

Kさん：石炭は蒸し焼きにするとコークスになるんだって。それで [B] に石炭が使われるんだね。

問1 ①都市ガスの主成分を、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

- ア メタン イ フロン ウ プロパン エ 一酸化炭素

問2 [A], [B] にあてはまる用途の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～カの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(4点)

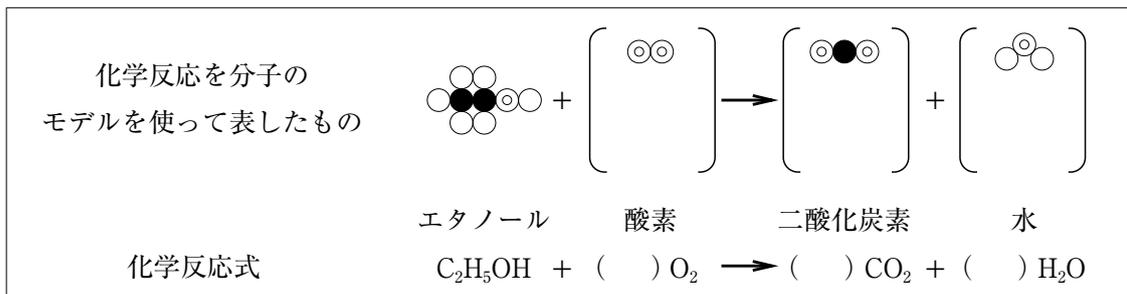
- | | | |
|---|-------------|-------------|
| ア | A…プラスチックの原料 | B…アルミニウムの原料 |
| イ | A…プラスチックの原料 | B…製鉄 |
| ウ | A…アルミニウムの原料 | B…プラスチックの原料 |
| エ | A…アルミニウムの原料 | B…製鉄 |
| オ | A…製鉄 | B…プラスチックの原料 |
| カ | A…製鉄 | B…アルミニウムの原料 |

Kさんたちは、図2を見て、石油の主な用途が動力であることに着目し、自動車を例に、再生可能エネルギーについて話し合いました。

場面2

Hさん：再生可能エネルギーの中で、わたしはバイオエタノールに注目しているんだ。
 Kさん：バイオエタノールってバイオマス的一种だよね。
 Hさん：そうだね。バイオエタノールは、トウモロコシなどに含まれる糖を発酵させてつくられるんだ。このようにつくられた②エタノールの燃焼では、二酸化炭素が発生するけど、これはもともとトウモロコシが成長するときに大気中から吸収した二酸化炭素なんだ。
 Kさん：だから、大気中の二酸化炭素の増加の原因にはならないと考えられているんだね。
 Hさん：そうだね。今では、バイオエタノールを燃料にした自動車が実用化されているんだよ。

問3 次は、下線部②を、分子のモデルを使って表し、それをもとに化学反応式で表したものです。水素原子を○，炭素原子を●，酸素原子を◎として〔 〕にあてはまるモデルを補って完成させ、化学反応式の係数を()に書き入れなさい。(4点)



問4 Hさんが、バイオエタノールを含む燃料で自動車の動力を得る際のエネルギー変換効率を調べたところ、図3のようになることがわかりました。排出される熱エネルギーの10%が暖房として有効利用されるとき、バイオエタノール100gから得られる、動力と暖房として利用できるエネルギーの合計は何kJになるか、求めなさい。ただし、バイオエタノール1gから30kJの化学エネルギーが得られるものとします。(4点)

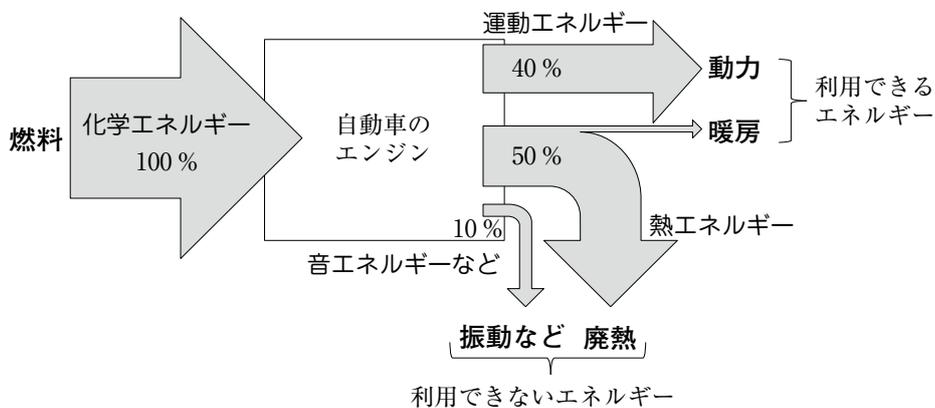


図3

場面 3

Kさん：わたしは、環境に対する悪影響が少ないエネルギーとして注目されている水素に興味があるんだ。燃料電池として使うと、水素のもつ化学エネルギーの60%を直接電気エネルギーに変換できるだけでなく、熱エネルギーも活用すると、80%ものエネルギーが有効利用できるんだよ。この燃料電池を利用した自動車が今注目されているんだ。

Hさん：水素はどうやってつくるのかな。

Kさん：都市ガスからつくったり、水を電気分解してつくったりするみたいだよ。

Hさん：ちょっと待って。いくら燃料電池自動車のエネルギー変換効率がよくても、③水素をつくるために電気を使ったら、その電気をつくることでガソリン自動車よりも化石燃料の消費量を増加させてしまうんじゃないかな。

Kさん：確かにそうだね。水から水素をつくる際に、どうすれば化石燃料の消費量が抑えられるかを調べてみるよ。

問 5 下線部③について、Kさんは、図4のⅠ～Ⅲの各自動車における走行距離1 kmあたりのCO₂排出量を比較した資料をみつけ、下のようにまとめました。 , にあてはまることばを書きなさい。(4点)



(日本自動車研究所「総合効率とGHG排出の分析 報告書」から作成)

図 4

図4の走行距離1 kmあたりのCO₂排出量は と読みかえられる。それによって、ガソリン自動車と燃料電池自動車が比較しやすくなる。図4から、燃料電池自動車のCO₂排出量を、発電方法の違いに着目してガソリン自動車のCO₂排出量と比較すると、 といえる。このことから、CO₂排出量を抑えながら水の電気分解によって水素をつくるためには、太陽光発電などの再生可能エネルギーを利用した発電方法の方がよいと考えられる。

5 Tさんは、電圧計と電流計のつくりについて、探究的に学習しました。問1～問4に答えなさい。(19点)

場面1

先生：図1のような回路をつくり、電圧計と電流計を使って、豆電球の両端に加わる電圧と、回路に流れる電流をはかってみましょう。つないだ^{マイナス}端子の値は、針が目盛りいっぱいにふれたときの値です。

Tさん：はかってみると、電圧計の針は図2、電流計の針は図3のようになりました。

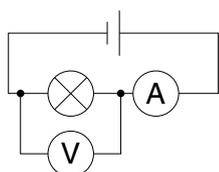


図1

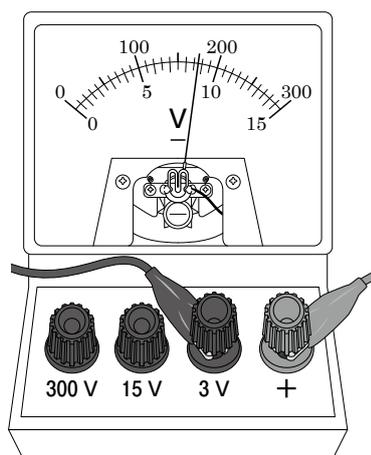


図2

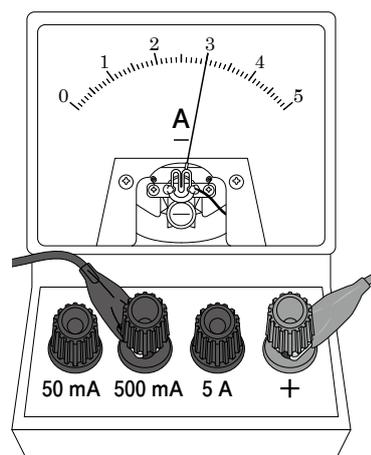


図3

問1 図1のような、電気用図記号で回路を表したものを何というか、書きなさい。(3点)

問2 図2の電圧計の目盛りを読み、このときの電圧の大きさが何Vか、書きなさい。また、図3の電流計の目盛りを読み、このときの電流の大きさが何mAか、書きなさい。(4点)

場面2

Tさん：電圧計と電流計は見た目が似ていますが、中のつくりはどうなっているのでしょうか。

先生：底から中のつくりが見えるものがあります。図4は電圧計、図5は電流計を底から見たようすです。何か気づくことはありますか。

Tさん：どちらにも、メーターと3つの抵抗、そして4つの端子があることがわかります。

先生：そうですね。



メーター 抵抗 端子



メーター 抵抗 端子

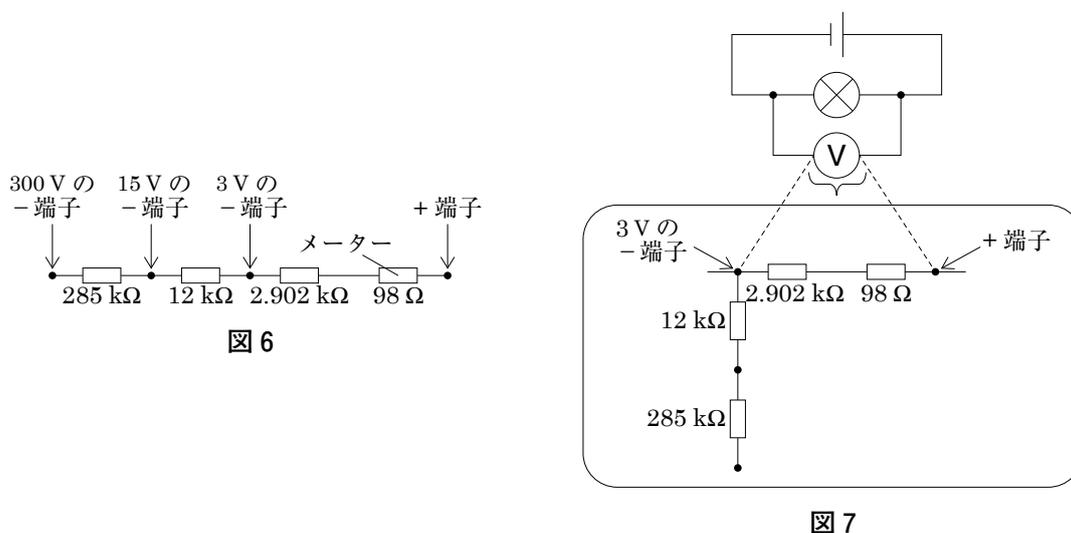
図4

図5

先生：では、電圧計から見てみましょう。図6は電圧計内部を模式的に表したものです。3つの抵抗の大きさも示しました。また、メーターにも98Ωの抵抗があります。これらはどのようにつながられていますか。

Tさん：図6のように、^{プラス}+端子と3つの-端子の間を、3つの抵抗とメーターが一本の道筋でつながっていることがわかります。

先生：そうですね。図7は、3Vの-端子につないだときのようすを模式的に表したものです。図6、図7を参考にして、-端子をつなぎかえると電圧計全体の抵抗の大きさはどのように変わるのか考えてみましょう。



問3 下線部について、3V、15V、300Vの^{マイナス}-端子につないだとき、電圧計全体の抵抗の大きさはそれぞれ何kΩになるか、求めなさい。ただし、1kΩは1000Ωです。(3点)

場面3

Tさん：-端子をつなぎかえると電圧計全体の抵抗の大きさが変わり、どの-端子につないでもメーターに流れる電流の最大値は1mAになるように設計されているのですね。

先生：そのとおりです。

先生：では、電流計についても見てみましょう。電流計のメーターも、電圧計と同じメーターが使われています。図8は電流計内部を模式的に表したものです。電圧計との違いに気づきますか。

Tさん：図8を見ると、3つの抵抗とメーターが一本の道筋で輪のようにつながれているのがわかります。また、底から中のつくりを見ると、電圧計とは異なる抵抗が使われていることもわかります。でも、電圧計と同じメーターが使われているということなので、3つの抵抗X、Y、Zの大きさを計算で求めることができそうですね。

先生：そうですね。図9～図11は、3つの-端子をつなぎかえ、メーターに1 mAの電流が流れるように電圧を調整したときのようすを模式的に表したものです。これらも参考にし、3つの抵抗X、Y、Zの大きさを、それぞれ $x\Omega$ 、 $y\Omega$ 、 $z\Omega$ として求めてみましょう。

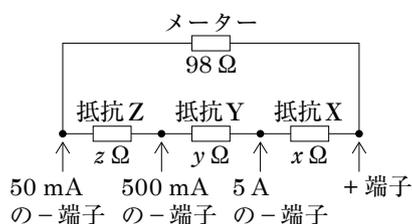


図8

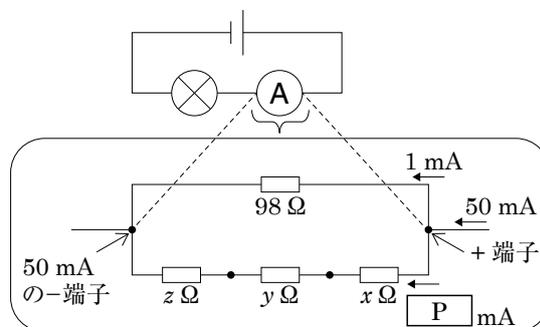


図9 50 mAの-端子につないだとき

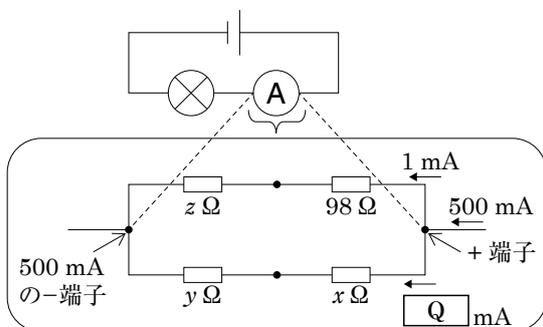


図10 500 mAの-端子につないだとき

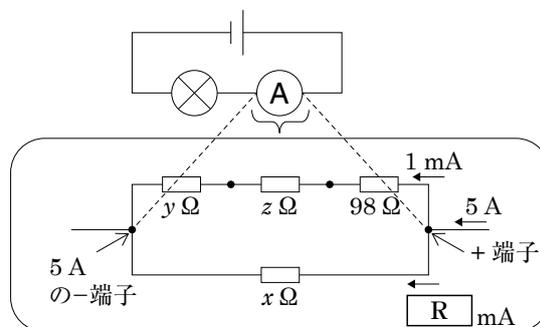


図11 5 Aの-端子につないだとき

問4 場面3について、次の(1)、(2)に答えなさい。

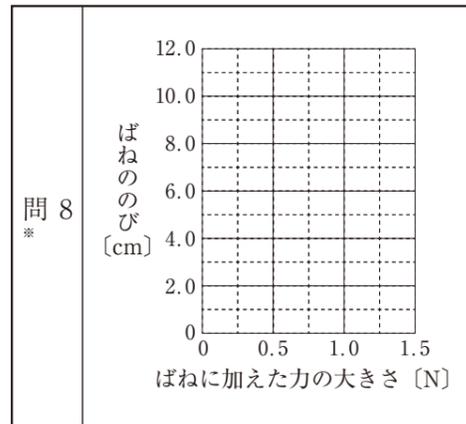
- (1) 図9～図11について、 ～ にあてはまる数値を書きなさい。(3点)
- (2) y 、 z の数値をそれぞれ求めなさい。また、計算の過程や考え方も書きなさい。ただし、 x の数値は0.02とします。(6点)

(以上で問題は終わりです。)

1

[]

| | |
|----------|--|
| 問 1 * | |
| 問 2 * | |
| 問 3 * | |
| 問 4 * | |
| 問 5 * | |
| 問 6 * | |
| 問 7 * | |



2

[]

| | |
|----------|--|
| 問 1 * | |
| 問 2 * | |
| 問 3 * | |
| 問 4 * | |
| 問 5 * | |

3

[]

| | | |
|----------|-----|----|
| 問 1 * | 名称 | 記号 |
| 問 2 * | | |
| 問 3 * | | |
| 問 4 * | (1) | |
| | (2) | |

1~3の計

[]

受検番号 第 番

(切りはなしてはいけません。)

(ここには何も書いてはいけません。)

4

[]

| | |
|----------|----|
| 問 1 * | |
| 問 2 * | |
| 問 3 * | |
| 問 4 * | kJ |
| 問 5 * | X |
| | Y |

5

[]

| | |
|----------|----------------------------------|
| 問 1 * | |
| 問 2 * | 電圧 V 電流 mA |
| 問 3 * | 3 V 端子 kΩ 15 V 端子 kΩ 300 V 端子 kΩ |
| | (1) P mA Q mA R mA |
| 問 4 * | y Ω z Ω |
| | 計算の過程や考え方 |
| 問 4 * | (2) |

1~3の計

[]

得点 ※

受検番号 第 番