

令和3年度 九州国際大学附属高等学校

理科 入学試験問題

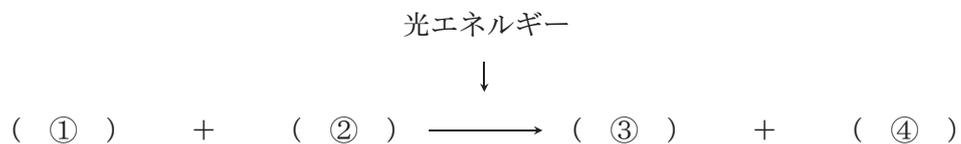
問題用紙（1～15ページ） 試験時間（50分）

注 意 事 項

1. 試験問題は、試験開始の合図があるまで開けないこと。
2. 試験開始後、問題冊子の印刷の不具合などに気付いた場合は手を挙げて監督者に申し出ること。
3. 解答は、すべて解答用紙に記入すること。
4. 計算機、定規、分度器、アラーム、携帯電話等の使用は禁止する。
5. 体調不良等の場合は、監督者に申し出ること。
6. 問題用紙は、各自持ち帰ること。

1 次の各問いに答えなさい。

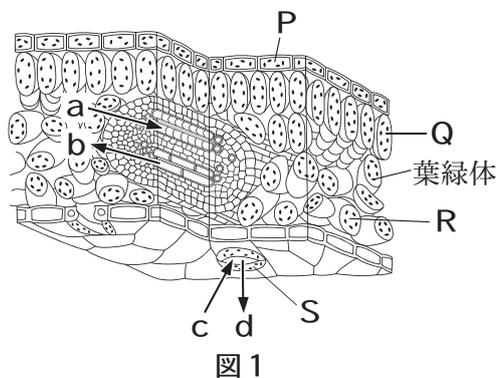
問1 植物が行う光合成のしくみを次のようにまとめました。



①～④に適する物質名の組み合わせとして正しいものは次のうちのどれですか。ア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

	①	②	③	④
ア	水	酸素	二酸化炭素	デンプン
イ	水	二酸化炭素	酸素	デンプン
ウ	デンプン	酸素	二酸化炭素	水
エ	デンプン	二酸化炭素	酸素	水

問2 葉は多くの細胞からなり、図1中のP～Sは葉をつくっている細胞を、a～dの矢印は物質の流れを示しています。



(1) 図1中のP～Sには葉緑体が描かれていますが、その中に、実際には葉緑体がない箇所があります。それはP～Sのどれですか。正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

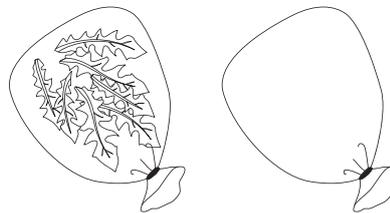
(2) 図1中のa～dのうち、光合成に関わる水、二酸化炭素の移動を示している矢印の組み合わせとして最も適するものは、次のうちのどれですか。ア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
水	a	a	b	b	c	c
二酸化炭素	c	d	a	d	a	c

問3 タンポポの葉を使って実験を行い、下のような実験結果を得ました。

[実験]

1. 図2のようにポリエチレンの袋を2つ (A、B) 用意して、そのうちの一方にはタンポポの葉を入れる。
2. それぞれの袋を輪ゴムでとめて密閉し、数時間暗いところに置く。
3. 袋の中の気体に含まれる各物質 (C、D) の割合を気体検知管で調べる。



(図の袋はA、Bのいずれかである。)

図2

[実験結果] 2つの袋 (A、B) の中の気体に含まれる物質 (C、D) の割合は次の表のようになりました。

袋 \ 物質	C	D
A	21%	0.04%
B	19%	2%

(1) A~D にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものは次のうちのどれですか。ア~エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

	A	B	C	D
ア	タンポポの葉入り	タンポポの葉なし	酸素	二酸化炭素
イ	タンポポの葉入り	タンポポの葉なし	二酸化炭素	酸素
ウ	タンポポの葉なし	タンポポの葉入り	酸素	二酸化炭素
エ	タンポポの葉なし	タンポポの葉入り	二酸化炭素	酸素

(2) 何も入れないポリエチレンの袋を用意したのはなぜですか。次のア~ウから最も適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア タンポポの葉によって結果に違いが表れたことがわかるから。
- イ 輪ゴムでとめる方法で気体がもれないか確認できるから。
- ウ 気体の色の変化を確認しやすいから。

2 次の各問いに答えなさい。

問1 ビーグル号という名の測量船に乗ってガラパゴス諸島を訪れ、そこに生息しているさまざまな生物を観察し、その後の生物の進化についての考え方に大きな影響を与えたイギリスの自然科学者は誰ですか。また、その経験からこの科学者が1859年に書いた書物の名前を答えなさい。

問2 セキツイ動物には、もとは同じものがそれぞれの生活やはたらきに適した形に変化した体の部分があります。これを何といいますか。漢字4文字で答えなさい。

問3 問2で答えたものについて、ヒトの手と腕はクジラの体のどの部分にあたりますか。

問4 シソチョウについて述べた次の文章のうち、正しいものはどれですか。次のア～オの中から正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

ア 体全体がうろこでおおわれている。

イ 前足がうろこでおおわれている。

ウ くちばしの中に歯がある。

エ 前足の先には爪がある。

オ 短い尾をもつ。

問5 次の表A・Bは、セキツイ動物の特徴について調べるためのものです。表Aの空欄には、その特徴をもつ場合は○、もたない場合は×、その特徴をもたない時期がある場合は△が入ります。表Bは表Aの結果で共通する特徴の数を記入したものです。たとえば、表Aでホニユウ類と魚類を比較すると、共通する特徴は「背骨がある」の1つだけなので、表Bでは1となります。なお、どちらかが△の場合は0.5を加算して記入します。

セキツイ動物 特徴	魚 類	両 生 類	ハ チ ユ ウ 類	鳥 類	ホ ニ ユ ウ 類
背骨がある	○				○
エラで呼吸する	○				×
子は水中で生まれる	○				×
恒温動物である	×				○
胎生である	×				○

表A

	魚 類	両 生 類	ハ チ ユ ウ 類	鳥 類
ホニユウ類	1			4
鳥類		P		
ハチユウ類				
両生類				

表B

- (1) 表BのPに当てはまる数字を答えなさい。
- (2) 完成した表Bから考えると、両生類と最も近いなかまはどれですか。次のア～エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 魚類

イ ハチユウ類

ウ 鳥類

エ ホニユウ類

3 次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。ただし、水の密度を 1g/cm^3 とします。

何も入っていない 100 mL のビーカーを用意し、その質量を測定すると 62 g でした。そのビーカーに水 50 mL とエタノール 10 mL を入れて混合し、はかりにのせて再び質量を測定すると 120 g になっていました。次に、ビーカーの中の混合溶液を図 1 中の器具 X に入れ、沸とう石を加えて加熱しました。試験管に液体が 3 mL 程度集まったら試験管を交換し、同様の操作を繰り返して試験管 5 本に液体を集めました。1 本目の試験管の中の液体の色・においを調べ、手にもつけてみました。さらに液体を脱脂綿につけ、脱脂綿に火がつくかどうかを調べました。2 本目～5 本目も同様に調べ、次の表にまとめました。

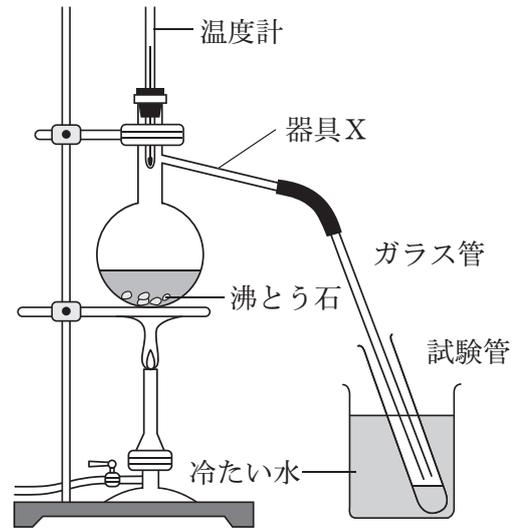


図 1

	色	におい	手につけると	火をつけると
1 本目	無色	エタノールのにおいがした。	冷たいがすぐに蒸発した。	長く燃えた。
2 本目	無色			
3 本目	無色	少しエタノールのにおいがした。	冷たい感じがやや残った。	少し燃えるがすぐに消えた。
4 本目	無色			
5 本目	無色	においはしなかった。	ぬれている感じがした。	燃えなかった。

その後、ガスバーナーの火を消し、少し冷えた後、器具 X 内の残った液体を取りだして温度・体積をはかると 60°C 、40 mL でした。この液体を半分に分け、それぞれにミョウバンと塩化ナトリウムを 5 g ずつ溶かし、 10°C までゆっくりと冷やしました。冷やした溶液の片方には固体が見られたので、ろ過をして固体を取りだし、その固体をルーペで観察しました。

図 2 は、水の温度と 100 g の水に飽和するまで溶けるミョウバンと塩化ナトリウムの質量との関係を表したグラフです。

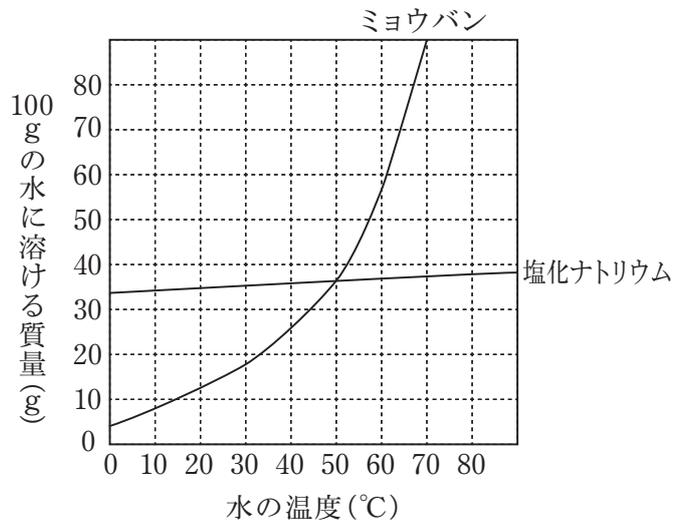


図 2

問1 実験に用いたエタノールの密度は何 g/cm^3 ですか。

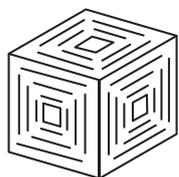
問2 図1中の器具Xの名称を答えなさい。

問3 図1の装置で行った実験のように、蒸発しやすい液体を気体にし、それを再び液体にして取り出す混合物の分離方法を何とといいますか。

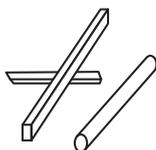
問4 図1の装置で行った実験では、ガスバーナーの加熱をやめる前にガラス管を試験管から取り出す必要があります。この理由を簡単に説明しなさい。

問5 図2のグラフを何とといいますか。

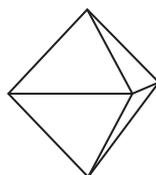
問6 ルーペで観察した固体はどのような形をしていますか。次のア～オの中から最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。



ア



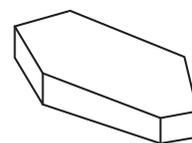
イ



ウ



エ



オ

4 K大学付属中学校のT君は、身の回りにある便利なものについて考えました。次のⅠ・Ⅱの文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

Ⅰ. T君はフットサル同好会に所属しています。日々の練習を行う中で、近年の夏は異常に暑いと感じていました。そのため、袋をたたかただけですぐに冷たくなる瞬間冷却パックに興味を持ちました。その成分表示を見ると、硝酸アンモニウム・シリカゲル・水が入っていることがわかりました。

問1 下線部①は、どのような目的で行っていますか。次のア・イのうち最も適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 物質に衝撃を与えることで、化学反応を進みやすくするため
- イ 内袋を破いて、中に含まれている物質どうしを接触させるため

問2 瞬間冷却パックは、硝酸アンモニウムと水が化学反応することで冷たくなります。このように冷たくなる化学反応を何反応といいますか。

問3 瞬間冷却パックは冷却時間を長くするために、シリカゲルが加えられています。シリカゲルのはたらきについて説明した次の文中の（ ）に入る熱の伝わり方に関する語句を、漢字2文字で答えなさい。

「シリカゲルは、溶液に粘り気を出すために加えてあります。粘り気があると、ないときと比べて（ ）が起こりにくくなり、余計なところに熱が伝わりにくくなります。つまり、冷却材は早く温まらず、冷たい状態を長く保つことが出来るようになります。」

II. T君はあるテレビ番組を見て、温暖化が進んだ後は氷河期が訪れるということを知りました。そこで異常な寒さには耐えられないと考え、使い捨てカイロについても興味を持ちました。一般的な使い捨てカイロの成分を調べると、②水・バーミキュライト・鉄粉・活性炭が入っていることがわかりました。

問4 使い捨てカイロが温くなるためには、下線部②の物質以外に、空気中に含まれている物質が欠かせません。その物質を化学式で答えなさい。

問5 通常、鉄の化学反応はゆっくりとおだやかに進んでいきますが、使い捨てカイロ内では反応する時間を早めています。このためにいくつかの工夫がされており、例えば水を加えることで化学反応を起こりやすくしています。この他にどのような工夫がされていますか。簡単に説明しなさい。

問6 I・IIのように、私たちの暮らしの中では、化学エネルギーを別のエネルギーに変換して利用しているものがたくさんあります。化学反応により得られたエネルギーが直接他のエネルギーに変換された現象として、誤りを含むものはどれですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 打ち上げ花火が、様々な色に光った。

イ 電磁調理器を使って、お湯を沸かした。

ウ 加熱式の弁当箱についているひもをひくと、水の入った袋が破れて弁当が温められた。

エ ホットケーキを作るときにベーキングパウダーを加えたら、よくふくらんだ。

5

図1は、ある地域の地形を等高線で表した地形図です。図1中のP地点を中心として、約100 m離れたA～D地点でボーリング調査を行ったところ、それぞれ図2のような柱状図になりました。この地域の地層はほぼ平行に重なっており、上下の逆転や断層は見られませんでした。あとの各問いに答えなさい。

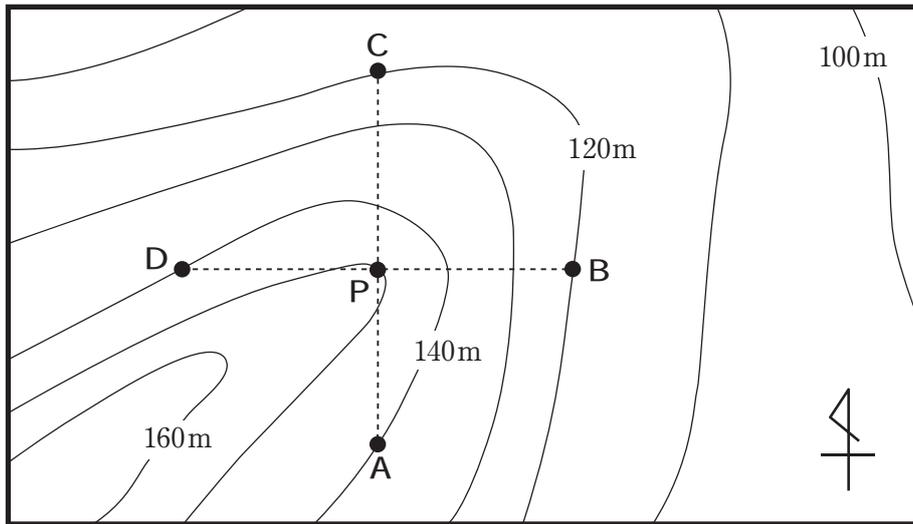


図1

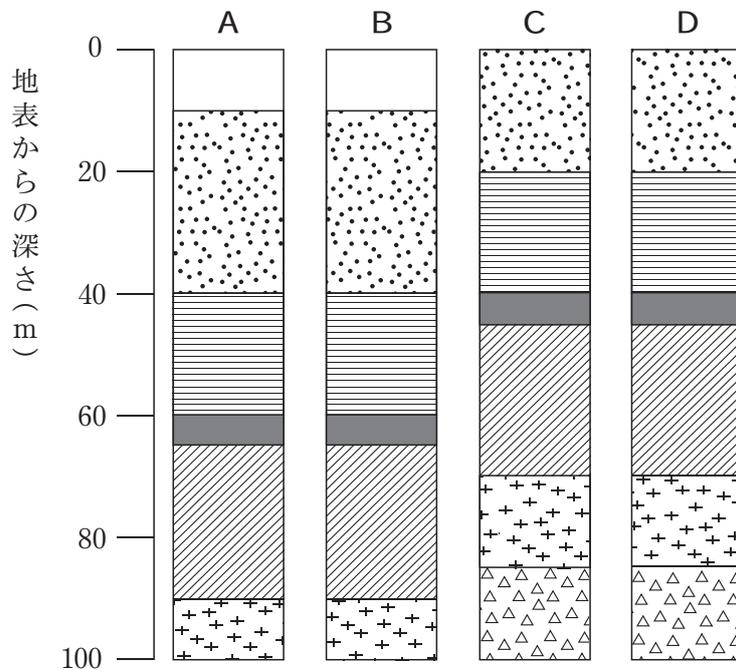
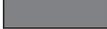
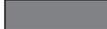


図2

問1 柱状図の  層は、離れた地域の地層の対比をするのに非常に役に立ちます。このような地層を何といいますか。

問2 この地域の地下では、地層はどの方向に低くなるように傾いていると考えられますか。東西南北のいずれかで答えなさい。

問3 図1中のP地点でボーリング調査を行ったとき、地表から何 m 掘ると図2中の  層に到達しますか。

問4 ある地点の石灰岩の層の中からサンゴの化石が見つかりました。この層の堆積当時、この地域はどのような環境にあったと考えられますか。次のア～エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 温かく浅い海
- イ 寒流の流れる浅い海
- ウ 深い海底
- エ 河口付近か湖の底

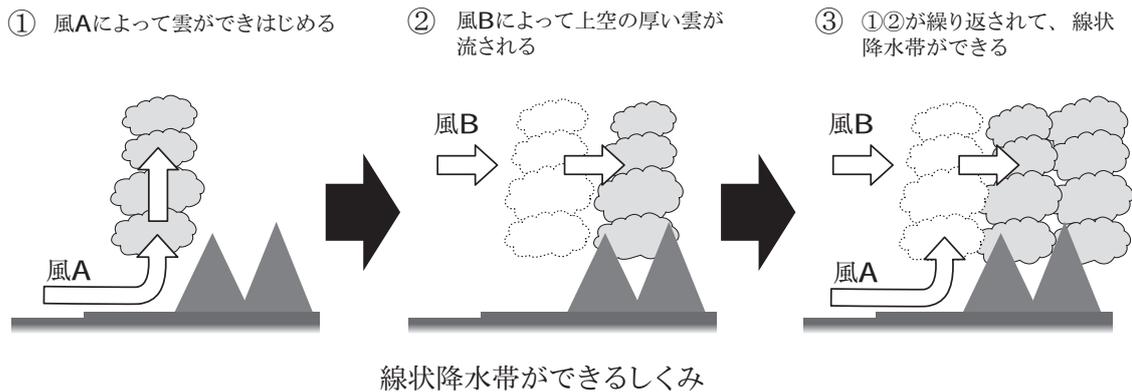
問5 サンゴの化石のように、地層が堆積した当時の環境や気候を知る手がかりとなる化石を何といますか。漢字で答えなさい。

問6 問4とは別の地点の地層の中から、アンモナイトの化石が見つかりました。この地層が堆積した時代はいつですか。次のア～エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 古生代
- イ 中生代
- ウ 新生代第三期
- エ 新生代第四期

6 次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

非常に発達した帯状の雨雲によってもたらされる線状の降水域のことを線状降水帯といいます。線状降水帯ができるしくみはいろいろあると言われていていますが、例えば次のようなしくみで発生することがあります。



問1 図中の厚い雲は、ある季節に強い日差しが原因で発生し、昼から夕方にかけて一時的に雷雨をもたらすことがあります。この雲の名称と、この雲がよく発生する季節の組み合わせとして最も適当なものは次のうちのどれですか。ア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

	雲の名称	季節
ア	巻層雲	夏
イ	積乱雲	夏
ウ	巻層雲	冬
エ	積乱雲	冬

問2 図中の風Aは、雲を発生させやすい特徴をもっています。この風の特徴として、最も適当なものは次のうちのどれですか。ア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- | | |
|-------------|------------|
| ア 暖かく乾燥している | イ 暖かく湿っている |
| ウ 冷たく乾燥している | エ 冷たく湿っている |

問3 図中の風Aのような地表付近の風には、陸と海のあたため方や冷え方の違いによって吹くものがあります。このうち、陸に向かって海から吹く風を特に何といいますか。

問4 図中の風Bのように年間を通して日本上空を西から東へ吹く強い風を何といいますか。次のア～エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 偏西風 イ 極偏東風 ウ 貿易風 エ 季節風

問5 日本付近では様々な前線によって雨がもたらされます。前線の名称と特徴の組み合わせとして、誤りを含むものは次のうちのどれですか。ア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

	前線の名称	特徴
ア	温暖前線	広い範囲に、長時間降り続く雨をもたらす。
イ	寒冷前線	せまい範囲に、強い雨をもたらす。
ウ	梅雨前線	主に夏の初め頃、日本列島付近に停滞し長雨をもたらす。
エ	へいそく前線	主に秋の初め頃、日本列島付近に停滞し長雨をもたらす。

問6 雨の強さは、ある面積にたまった水の高さで比較することができます。毎分 20 L の水を底面積が 20 m^2 の円柱状の容器に注ぎ続けたとき、1 時間で何 mm の高さになりますか。整数で答えなさい。

7

次の各問いに答えなさい。

問1 遠くの丘にある寺の鐘を双眼鏡で見えていたら、人が鐘をつくのが見え、少し時間がたってから鐘の音が聞こえました。図1は、この鐘の音の波形（ようす）をコンピュータで調べ、模式的に表したものです。この鐘の音と同じ高さで、音の大きさが小さくなったときの波形はどのようになりますか。次のア～エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、グラフの横軸は時間、縦軸は振幅を表し、目盛りはすべて同じとします。

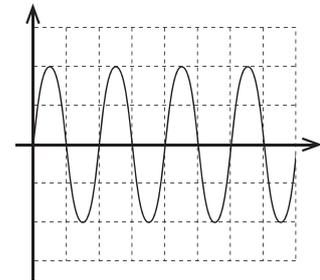
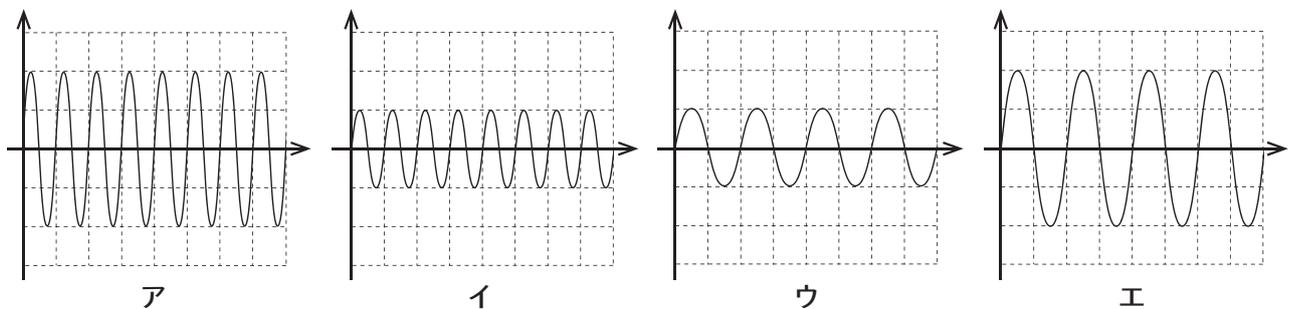


図1



問2 問1において、人が鐘をつくのが見えてから、音が聞こえるまでの時間は1.5秒でした。鐘までの距離は何mですか。ただし、空気中を伝わる音の速さを340 m/sとします。

問3 図2のように、2枚の鏡を90°に開いて立て、鏡の前に鉛筆Aと鉛筆Bを立てました。図3は、図2を上から見た図です。この図3中の点Pから鏡を見ると、鉛筆の像は図2のア～カのように6本見えました。そのうちアは鉛筆Aの像です。図2のイ～カの中から鉛筆Aの像をすべて選び、記号で答えなさい。

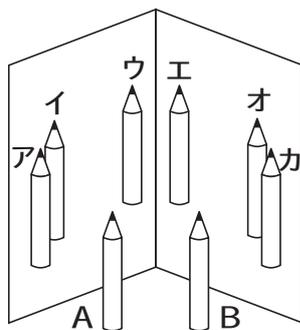


図2

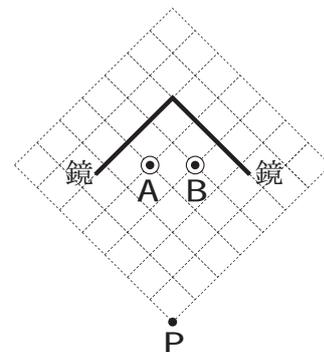


図3

問4 1 Nのおもりをつるすと2 cm 伸びるばねがあります。重さ5 Nの物体をつるすとばねの伸びは何 cm になりますか。

問5 重さ5 Nの物体を図4のように底に触れないように水中にすべて沈めました。このときばねばかりは3 Nを示しました。物体にはたらく浮力は何Nですか。

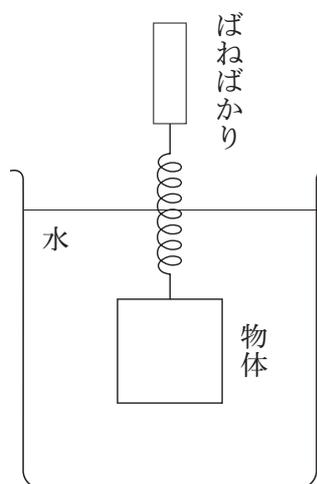
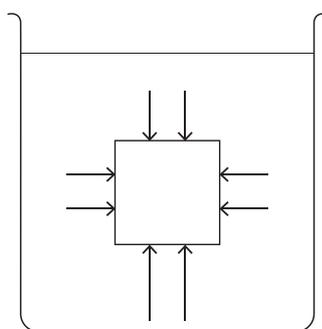
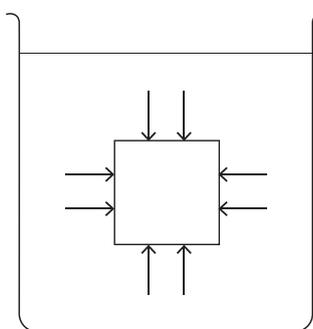


図4

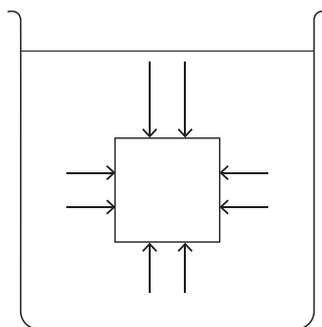
問6 図4で、物体が水から受ける圧力のようすを模式的に表したものは次のうちのどれですか。ア～エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、矢印(→)は水の圧力の向きと大きさを表し、矢印の長さが圧力の大きさを表しています。



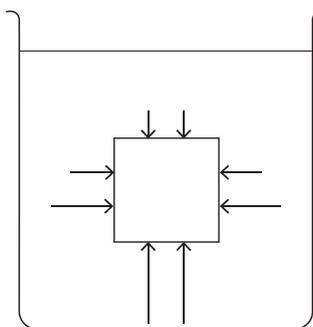
ア



イ



ウ



エ

8

図1のように、太さが一様な抵抗線 ad の両端に 12 V の電源を接続したところ、回路中の P 点を流れる電流は 0.4 A でした。次に、図2のように抵抗線 ad 上の a 点と c 点を 12 V の電源に接続したところ、 P 点を流れる電流は 0.6 A でした。次の各問いに答えなさい。ただし、抵抗線 ad 上の b 点と c 点は抵抗線 ad を三等分する点です。

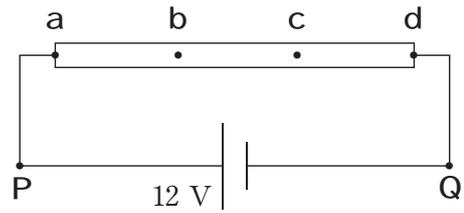


図1

問1 抵抗線 ad の抵抗は何 Ω ですか。

問2 抵抗線 ad 上の a 点と b 点を 12 V の電源に接続すると、 P 点を流れる電流は何 A になりますか。

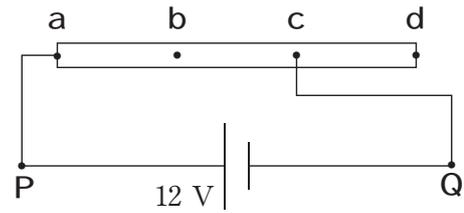


図2

問3 抵抗線 ad と全く同じ抵抗線 eh を図3のように接続し、 PQ 間に 12 V の電源を接続しました。 P 点を流れる電流は何 A になりますか。

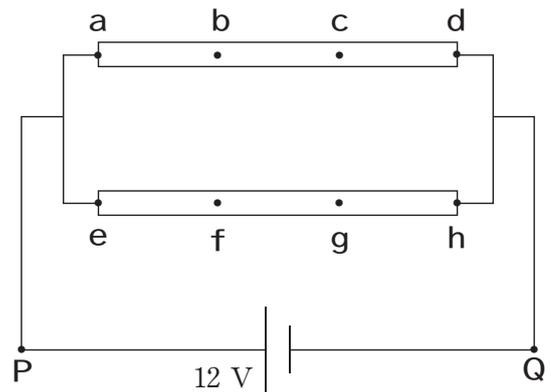
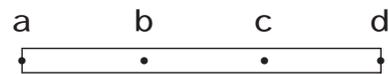


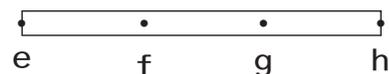
図3

問4 図4のように、この抵抗線 ad 、抵抗線 eh と 12 V の電源を用意し、次の(1)～(3)のように接続した場合、 12 V の電源を流れる電流はそれぞれ何 A になりますか。ただし、抵抗線 eh 上の f 点と g 点は抵抗線 eh を三等分する点です。

(1) 抵抗線 ad 上の a 点と抵抗線 eh 上の e 点を接続し、抵抗線 ad 上の c 点と抵抗線 eh 上の h 点を接続し、 eh 間に 12 V の電源を接続した場合。



(2) 抵抗線 ad 上の c 点と抵抗線 eh 上の f 点を接続し、 ah 間に 12 V の電源を接続した場合。



(3) 抵抗線 ad 上の a 点と抵抗線 eh 上の e 点を接続し、抵抗線 ad 上の d 点と抵抗線 eh 上の h 点を接続し、 bf 間に 12 V の電源を接続した場合。



図4