

2022 年度

豊島岡女子学園中学校

入学試験問題

(2 回)

理 科

注意事項

1. 合図があるまで、この冊子を開いてはいけません。
2. 問題は ① から ④ ， 2 ページから 18 ページまであります。
合図があったら確認してください。
3. 解答は、すべて指示に従って解答らんに記入してください。
4. 解答用紙は社会と共通になっています。

1 鏡と像について、以下の問いに答えなさい。

光が鏡に入射し、はね返ることを反射とといいます。図1のように反射面が球の一部となっている鏡を球面鏡といい、その外側を凸面鏡、内側を凹面鏡とといいます。光は入射角と反射角が等しくなるように反射します。球面鏡の場合は、図1の点線のように球の中心Oと反射点を通る直線と、光との間の角度が入射角と反射角になり、これらが等しくなるように反射します。

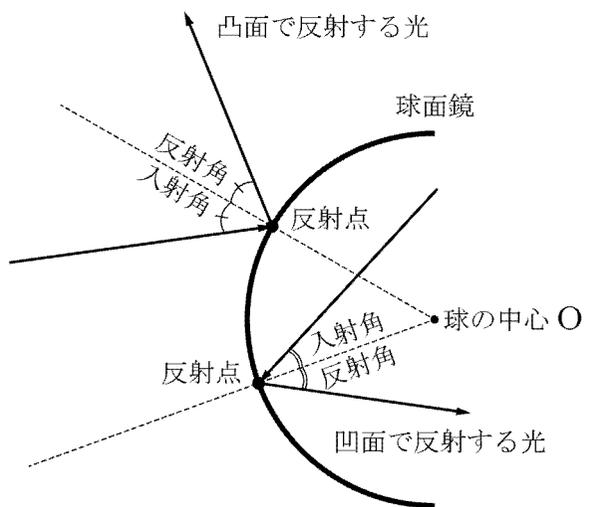


図1

物体から出た光が反射や屈折をすると「像」が見えることがあります。図2のように物体から出た光が屈折し、1点に集まってから再び広がると、集まった点に物体があるように見えます。このときに見える像を「実像」といいます。図3のように屈折した光が集まらないとき、光を逆向きに延長すると1点で交わり、そこに物体があるように見えます。このときに見える像を「虚像」といいます。また、物体に対して上下がそのままの像を「正立像」、上下が逆の像を「倒立像」といいます。鏡での反射の場合も同様に、光の作図によって「像」の見え方が分かります。

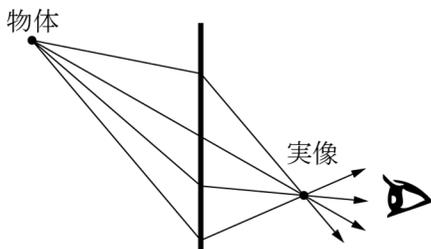


図2

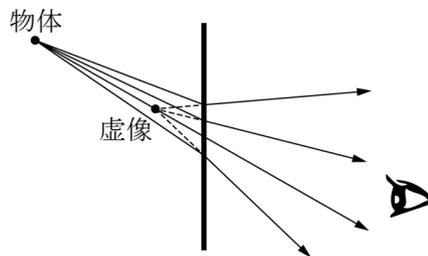


図3

図4のように凸面鏡の前に矢印の形をした物体を置きました。物体の上端と下端から出る光のうち、凸面鏡に入射する光を2本ずつ描いてあります。点線は作図用の補助線です。

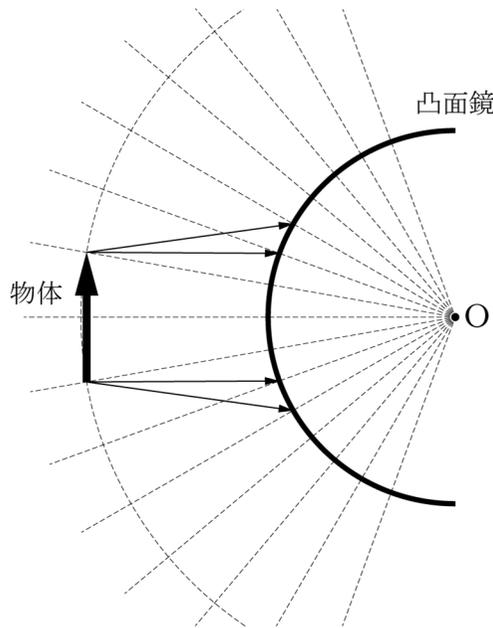


図4

(1) 以下の文の空欄①, ②に入るものの組み合わせとして適当なものを表中のあ～えより1つ選び、記号で答えなさい。

図4で凸面鏡のつくる像は、物体の位置から見て鏡より(①)の位置にでき、この像は実像と虚像のうち(②)である。

| | ① | ② |
|---|---------|----|
| あ | 手前 | 実像 |
| い | 手前 | 虚像 |
| う | おく 奥 | 実像 |
| え | 奥 | 虚像 |

(2) 以下の文の空欄①, ②に入るものの組み合わせとして適当なものを表中のあ～えより1つ選び、記号で答えなさい。

図4で凸面鏡とつめんきょうのつくる像ぞうは、物体の大きさと比べて(①)像であり、この像は正立像どうりつぞうと倒立像のうち(②)である。

| | ① | ② |
|---|-----|-----|
| あ | 大きい | 正立像 |
| い | 大きい | 倒立像 |
| う | 小さい | 正立像 |
| え | 小さい | 倒立像 |

図5のように凹面鏡おうめんきょうの前に矢印の形をした物体を置きました。物体のじょうたん上端と下端から出る光のうち、凹面鏡に入射する光を2本ずつ描いてあります。点線は作図用の補助線です。

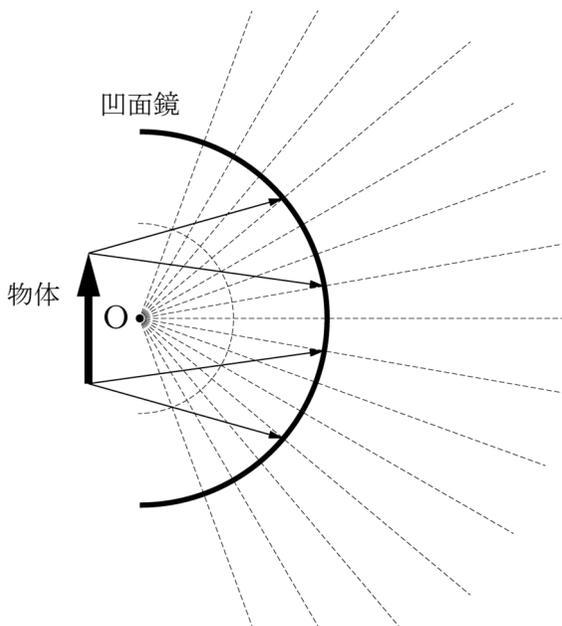


図5

(3) 以下の文の空欄①, ②に入るものの組み合わせとして適当なものを表中のあ～えより1つ選び, 記号で答えなさい。

図5で凹面鏡のつくる像は, 物体の位置から見て鏡より (①) の位置にでき, この像は実像と虚像のうち (②) である。

| | ① | ② |
|---|---------|----|
| あ | 手前 | 実像 |
| い | 手前 | 虚像 |
| う | おく 奥 | 実像 |
| え | 奥 | 虚像 |

(4) 以下の文の空欄①, ②に入るものの組み合わせとして適当なものを表中のあ～えより1つ選び, 記号で答えなさい。

図5で凹面鏡のつくる像は, 物体の大きさと比べて (①) 像であり, この像は正立像と倒立像のうち (②) である。

| | ① | ② |
|---|-----|-----|
| あ | 大きい | 正立像 |
| い | 大きい | 倒立像 |
| う | 小さい | 正立像 |
| え | 小さい | 倒立像 |

(5) 道路上に設置されている一般的なカーブミラー（道路反射鏡）に使われているのは平面鏡・凸面鏡・凹面鏡のどれですか。最も適当なものをあ～うより1つ選び、記号で答えなさい。

あ. 平面鏡

い. 凸面鏡

う. 凹面鏡

(6) (5) の答えの鏡が使われている理由として適当なものをあ～えより2つ選び、記号で答えなさい。

あ. 広範囲のものの像を見ることができるから。

い. 像が正立像となるから。

う. 像が物体よりも大きくなるから。

え. 像が鏡よりも手前に映るから。

(7) 図6のような丁字路にカーブミラーが置かれています。矢印の向きからカーブミラーを見ると、図7のように人が映っていました。この人は図6のどの位置にいるのでしょうか。最も適当なものを図6のあ～えより1つ選び、記号で答えなさい。

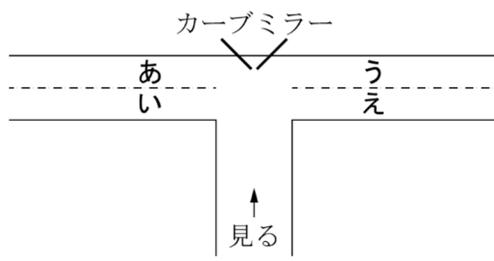


図6

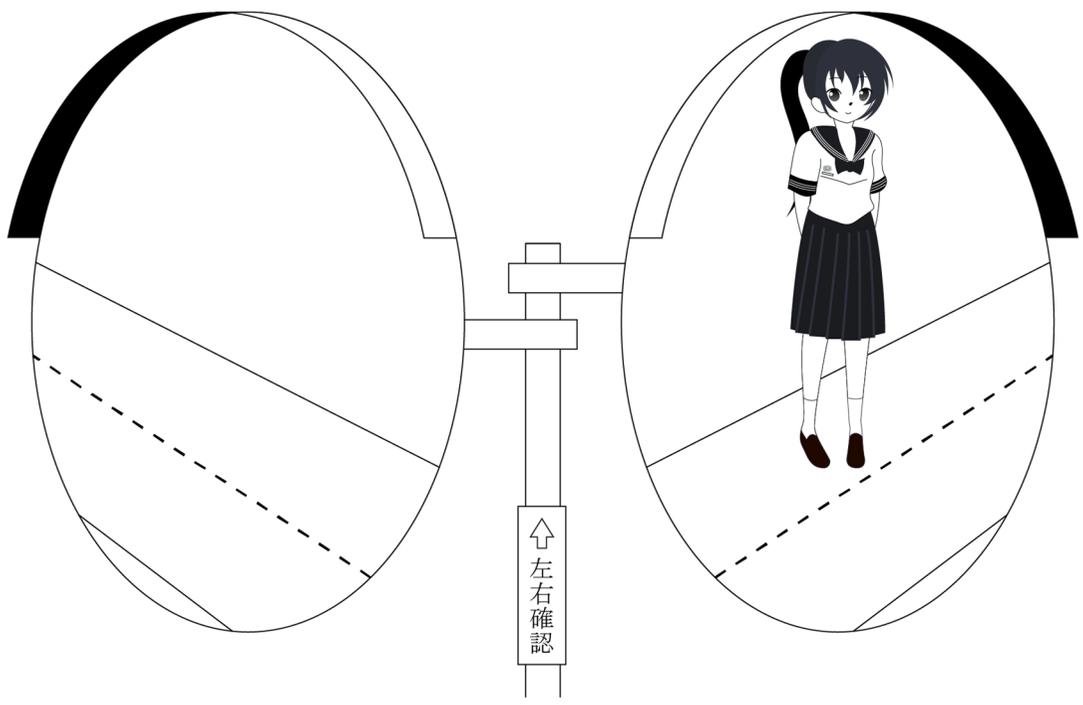


図7

2 空気に関する実験について、以下の問いに答えなさい。

空気は、何種類かの気体が混ざりあったものです。それらの気体はとても小さな粒の集まりであると考えられます。

かわいた空気中に最も多く存在する気体は（ A ）で体積の割合が全体の約 80 %，次に多く存在するのは（ B ）で約 20 %です。また，全体の約 1 %程度存在する（ C ）や，地球温暖化で問題になっている二酸化炭素も全体の約（ D ）%含まれています。

空気中に含まれている気体 1 粒の重さは以下のような簡単な整数比で表されます。

水素 : A : B : C : 二酸化炭素 = 1 : 14 : 16 : 20 : 22

これらの気体 24 L の重さは以下の表のとおりです。

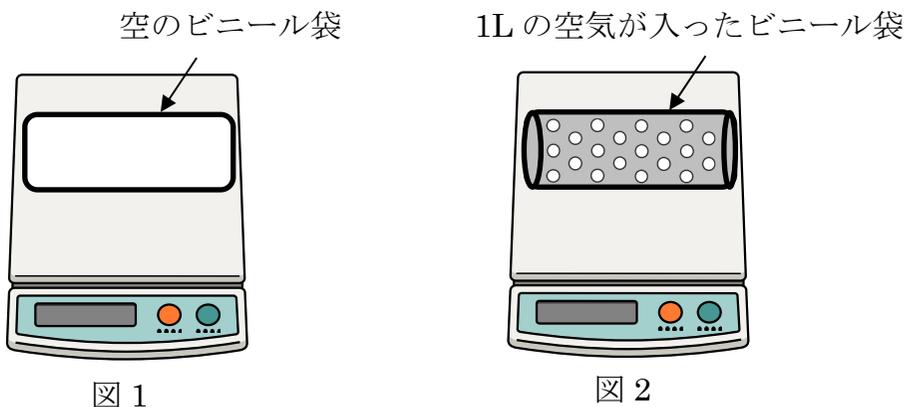
| | |
|-------|-----|
| 水素 | 2g |
| A | 28g |
| B | 32g |
| C | 40g |
| 二酸化炭素 | 44g |

また、これ以降は、空気の重さは、（ A ）が 80 %と（ B ）が 20 %の気体の重さと同じと考えることにします。よって、1 L の空気の重さは（ E ）g です。

【実験 1】

図 1 のように、最大で体積がちょうど 2 L までふくらむ、厚さの無視できるビニール袋（これ以降はビニール袋とする。）を、中に何も入っていない状態になるまでつぶしてから重さをはかると 1 g でした。

次にビニール袋の口を開けてしばらく置き、袋の中の空気がちょうど 1 L になったところで袋の口を閉じました。図 2 のように、その重さをはかると (F) g でした。さらに図 2 のビニール袋の口を開けしばらく置き、袋の中の空気がちょうど 2 L になったところで袋の口を閉じました。その重さをはかると 1 L のときと同じ (F) g でした。



- (1) (A) ~ (C) に入る気体の名称をそれぞれひらがなで答えなさい。また、(D) は以下の中から最も適当なものをあ～えより 1 つ選び、記号で答えなさい。

あ. 4 い. 0.4 う. 0.04 え. 0.004

- (2) 80 % が (A) , 20 % が (B) である空気 24 L の重さは何 g でしょうか。四捨五入して小数第 1 位まで求めなさい。

- (3) (E) , (F) に当てはまる数値として最も適当なものをそれぞれあ～こより 1 つずつ選び、記号で答えなさい。

あ. 0.8 い. 1.0 う. 1.2 え. 1.4 お. 1.6 か. 1.8
き. 2.0 く. 2.2 け. 2.4 こ. 2.6

【実験 2】

図 3 のような厚さの無視できる、体積がちょうど 1 L の密閉することができる頑丈な金属の空き缶を用意しました。缶の中に入っていた空気をすべて取り除き、中に何も入っていない状態で重さをはかると 20 g でした。

図 4 の缶は、図 3 の缶を一度開けて、しばらく置いてから閉じたものです。その重さをはかると (G) g でした。

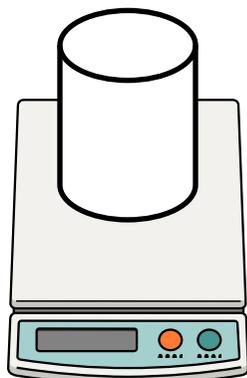


図 3

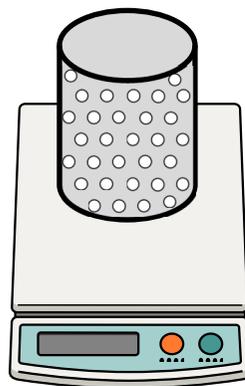


図 4

(4) (G) の値を四捨五入して小数第 1 位まで求めなさい。

(5) 図 5 は図 4 の缶にさらに空気を押し込んだものです。その重さをはかると 26 g でした。缶の中に入っている空気を缶の外に取り出し、空気中で体積をはかると何 L になるのでしょうか。四捨五入して整数で求めなさい。

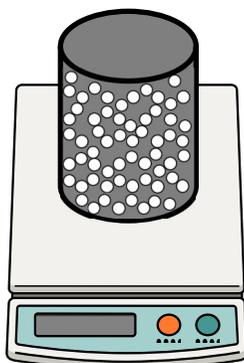


図 5

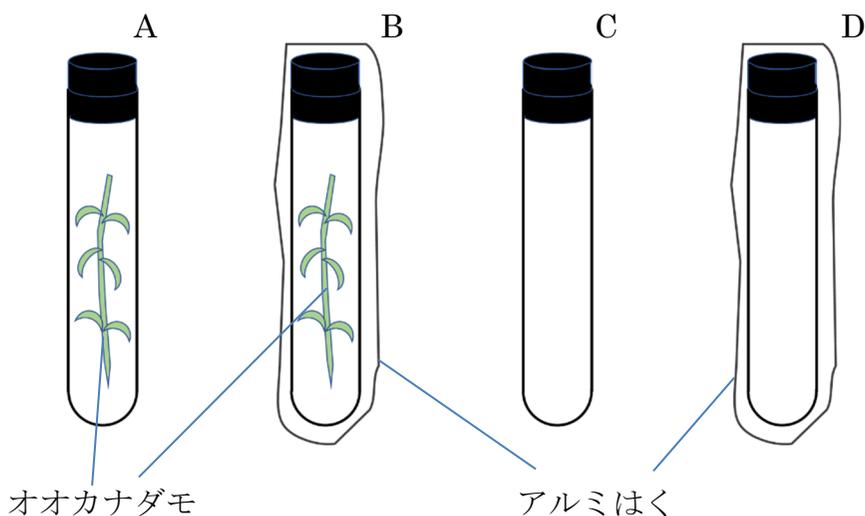
— ス ペ ー ス —

3 光合成や呼吸について、以下の問いに答えなさい。

【実験 1】

下図のように、まず、水の入った 4 本の試験管 A～D を用意し、試験管 A と B にオオカナダモを入れました。次に、試験管 A～D に同じ色の BTB 溶液を数滴ずつ入れ、緑色になるまで息を吹き込んだ後、ゴム栓で密閉しました。そして、試験管 B と D はアルミはくで包みました。

それぞれを日当たりのよい窓際にならべて日光を当てました。



(1) 日光を 6 時間当て続けた直後に観察すると、試験管 A, B の BTB 液の色が変化しました。それぞれの色の変化を表した組み合わせとして最も適当なものを表中のあ～けから 1 つ選び、記号で答えなさい。

| | A | B | | A | B |
|---|----|----|---|----|----|
| あ | 無色 | 無色 | か | 青色 | 黄色 |
| い | 無色 | 青色 | き | 黄色 | 無色 |
| う | 無色 | 黄色 | く | 黄色 | 青色 |
| え | 青色 | 無色 | け | 黄色 | 黄色 |
| お | 青色 | 青色 | | | |

(2) 試験管 A では、オオカナダモの表面から小さな気泡きほうがたくさん出ていました。この気泡ふくに含まれる主な気体の名称めいしょうを**ひらがな**で答えなさい。

(3) 試験管 B の色の変化がオオカナダモによるものであると判断するためには、他のどの試験管の実験結果が必要ですか。最も適当なものを**あ～う**から1つ選び、記号で答えなさい。

あ. 試験管 A の実験結果

い. 試験管 C の実験結果

う. 試験管 D の実験結果

(4) 試験管 A と B のオオカナダモについて述べた文として正しいものをそれぞれ**あ～か**から1つずつ選び、記号で答えなさい。

あ. 呼吸のみを行っていた。

い. 光合成のみを行っていた。

う. 光合成で吸収した気体の量が、呼吸で放出した気体の量よりも少なかった。

え. 光合成で吸収した気体の量が、呼吸で放出した気体の量よりも多かった。

お. 光合成も呼吸も行っていなかった。

か. 光合成で吸収した気体の量と、呼吸で放出した気体の量が同じだった。

(5) 同じ実験を曇りの日の日中に行ったところ、試験管 A は緑色のままでした。その理由として最も適当なものをあ～かから 1 つ選び、記号で答えなさい。

あ. 呼吸のみを行っていたから。

い. 光合成のみを行っていたから。

う. 光合成で吸収した気体の量が、呼吸で放出した気体の量よりも少なかったから。

え. 光合成で吸収した気体の量が、呼吸で放出した気体の量よりも多かったから。

お. 光合成も呼吸も行っていなかったから。

か. 光合成で吸収した気体の量と、呼吸で放出した気体の量がほとんど同じだったから。

【実験 2】

照明を使って、明るさを変えられるようにした実験室内に植物を置き、実験室内の二酸化炭素の量の変化を測定しました。実験室内の気温は一定に保たれ、二酸化炭素は光合成を行うのに十分にある状態でした。また、この植物が呼吸する量は一定であるとします。

- (6) 実験室内を一定の明るさにしている状態か、真っ暗にしている状態かのどちらかの状態にして、合計で 24 時間実験をしました。この 24 時間の実験の前後では、光合成と呼吸による二酸化炭素の増減はありませんでした。このとき、実験室内をある一定の明るさにした場合、60 分間で 0.8 g の二酸化炭素が減少しました。また、真っ暗にした場合、60 分間で 0.4 g の二酸化炭素が増加しました。一定の明るさにしていたのは何分間でしょうか。四捨五入して整数で求めなさい。

4 川のはたらきや地層について、以下の問いに答えなさい。

(1) 流水のはたらきに関する説明として適当なものをあ～えからすべて選び、記号で答えなさい。

あ. 川の同じ場所で、水の量が増えると流れは速くなる。

い. 川の同じ場所で、水の量が増えると流れは遅くなる。

う. 川の同じ場所で、川の流れが速くなると、けずったり押し流したりするはたらきは大きくなる。

え. 川の同じ場所で、川の流れが速くなると、けずったり押し流したりするはたらきは小さくなる。

(2) あ～えの地形を川の上流のものから順にならべ、記号で答えなさい。

あ. V字谷

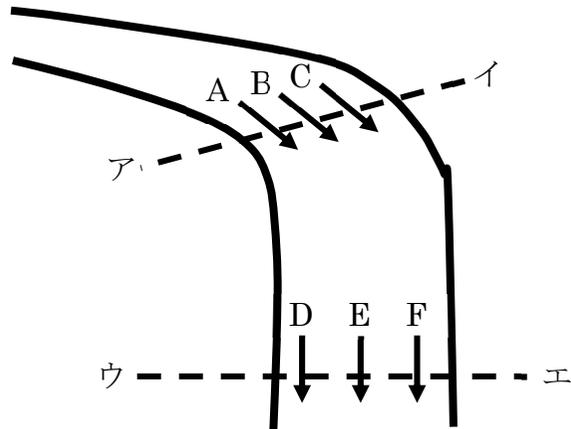
い. 三角州

う. 三日月湖

え. 扇状地

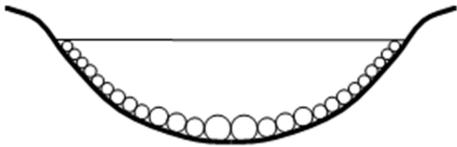
(3) たい積作用で川底が変化し川が氾濫^{はんらん}することを防ぐために、てい防を高くすることを繰り返した結果、川底が人家よりも高くなった川を特に何というか漢字で答えなさい。

図のように上流から下流に向かって川に水が流れています。

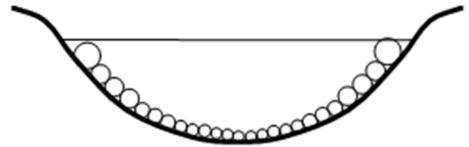


(4) アーイ，ウーエの直線で切った，下流側から見た川底の断面の様子として最も適当なものをあ〜かからそれぞれ1つずつ選び，記号で答えなさい。また，最も流速が速いと推測できるものを，アーイの断面はA〜Cから，ウーエの断面はD〜Fからそれぞれ1つずつ選び，記号で答えなさい。

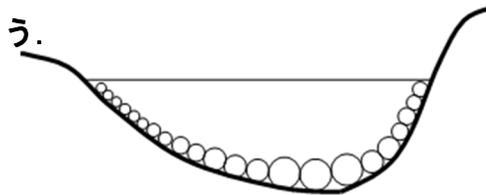
あ.



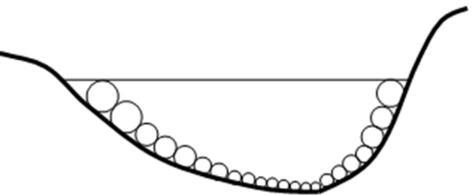
い.



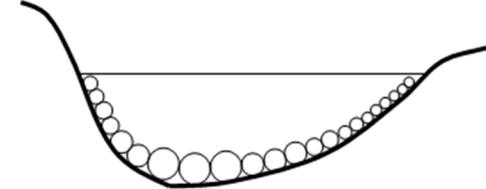
う.



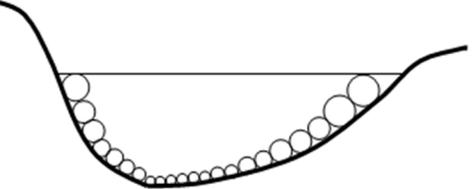
え.



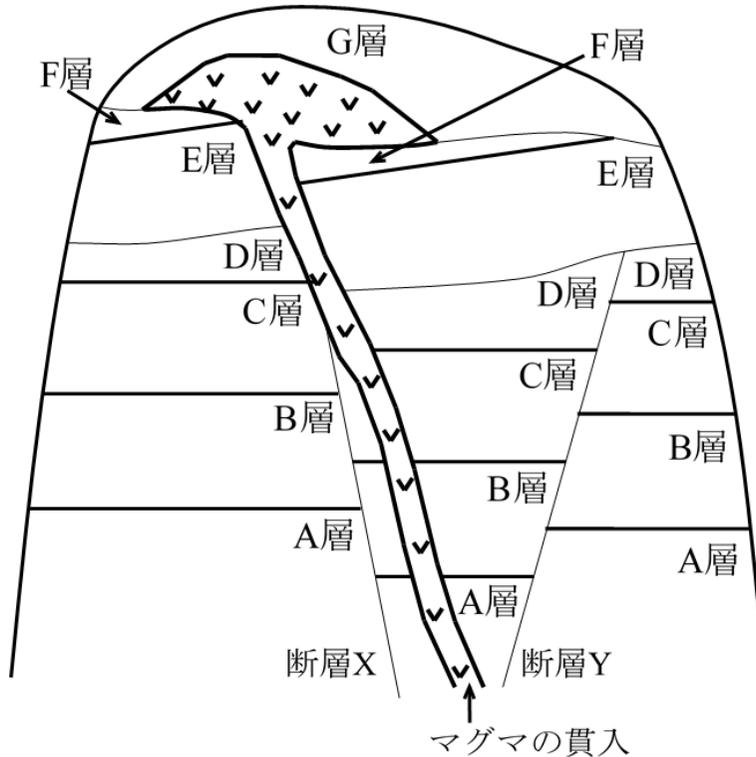
お.



か.



下図は、川原を歩いているときに見られた地層を模式的に表した図です。



(5) この地層ができる過程で起きたあ～この事象を、起きた順番に並べたとき、5番目、6番目、8番目に起こる事象を、それぞれ記号で答えなさい。

- | | |
|--------------|--------------|
| あ. A層がたい積した。 | い. B層がたい積した。 |
| う. C層がたい積した。 | え. D層がたい積した。 |
| お. E層がたい積した。 | か. F層がたい積した。 |
| き. G層がたい積した。 | く. 断層Xができた。 |
| け. 断層Yができた。 | こ. マグマが貫入した。 |

(6) 層ができた当時の環境は、その層から発見された化石を手がかりに推測できることがあります。ある層が浅い海でたい積したと推測するための手がかりとなる化石として**適当でない**ものを、あ～おより1つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|--------|--------|---------|
| あ. サンゴ | い. シジミ | う. ハマグリ |
| え. カキ | お. アサリ | |

