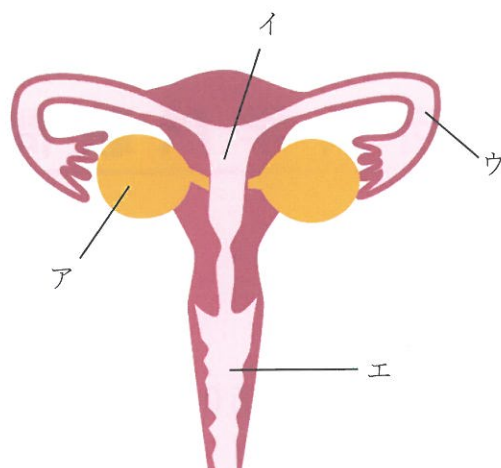


1. 動物の誕生のしかたについて、次の各問いに答えなさい。

図1は、ヒトの女性の生殖器の模式図です。

図1



問1 次の①～③は、図1のア～エのどの場所を説明したものですか。ア～エの中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- ① 卵子^{らんし}がつくられる。
- ② 受精が起こる。
- ③ たい児が成長する。

問2 ヒトのたい児は、誕生するまでの間にどのように変化していきますか。次のア～エを成長する順番に並べなさい。

- ア. からだの形や顔のようすがはっきりとしてきて、女性か男性かが区別できるようになる。
- イ. 自分の肺で呼吸をはじめる。
- ウ. 心臓ができ、血液が流れはじめる。
- エ. 目や耳ができ、手や足の形がはっきりしてくる。

ヒトは、体内で受精を行い、子は親と同じ形で生まれますが、動物にはいろいろな誕生のしかたがあります。動物によって、受精する場所、生まれる場所、生まれた子のようすはさまざまです。

問3 次の①～③の動物の「受精する場所」「生まれる場所」「生まれた子のようす」について、次のア～キの中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何度選んでもよいものとします。

- ① モンシロチョウ ② ミシシッピワニ ③ ヒキガエル

受精する場所	ア. 体外	イ. メスの体内	ウ. オスの体内
生まれる場所	エ. 水中	オ. 陸上	
生まれた子のようす	カ. 親と似たかたち	キ. 親と違うかたち ^{ちが}	

問4 ワニの卵には多くの卵黄^{らんおう}がたくわえられていますが、ヒトの卵には卵黄がほとんどありません。ワニとヒトで、たくわえられている卵黄の量に違いがある理由を説明しなさい。

ある種類のワニは、ふ化するまでの巣の温度によって、オスとメスの生まれやすさが変わります。

【実験】

たくさんの卵の中からいくつかを選び、一定の温度条件でふ化させ、オスとメスのどちらが生まれるかを調べました。その結果が図2です。なお、ふ化するまでに死んでしまう個体はありませんでした。

図2

温度 (°C)	30	30.5	31	31.5	32	32.5	33	33.5	34	34.5	35	35.5	36	合計
オスの数 (匹)	0	0	0	25	60	60	50	40	60	80	25	0	0	400
メスの数 (匹)	60	40	55	75	60	20	0	0	20	80	75	55	60	600
合計 (匹)	60	40	55	100	120	80	50	40	80	160	100	55	60	1000

問5 図2から、このワニが生まれるとき、オスとメスが同じ数ずつ生まれるのは何°Cのときだと分かりますか。すべて答えなさい。

問6 図2をもとに、「ふ化するまでの温度」と「オスの生まれやすさ」との関係がどのようになっているのかをグラフで表します。横軸を「ふ化するまでの温度」としたとき、縦軸は、何にするとよいですか。次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. その温度で生まれたオスの数(匹)
- イ. 実験で生まれたすべてのオスの中で、その温度で生まれたオスの割合(%)
- ウ. 実験で生まれたすべての子の中で、その温度で生まれたオスの割合(%)
- エ. その温度で生まれたすべての子の中で、その温度で生まれたオスの割合(%)

問7 問6で選んだ項目を縦軸としたときのグラフをかきなさい。縦軸の()には、アカエを選んだ場合は100を、イを選んだ場合は20を、ウを選んだ場合には10の数字を入れなさい。なお、縦軸には必要な数字を書いてもかまいません。また、グラフの点と点は直線で結びなさい。

問8 問7の結果から、31°C～33°Cでは、このワニの卵がふ化するまでの温度とオスの生まれやすさとの間にどのような関係があることが分かりますか。

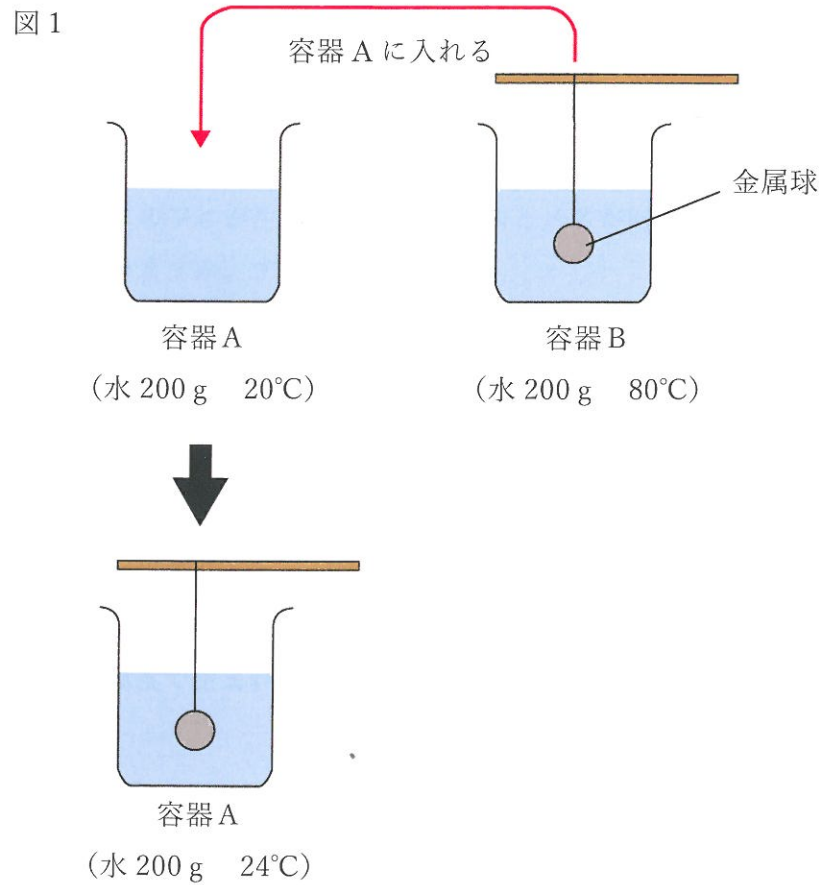
2. 物質の温度の変化について、次の各問いに答えなさい。

温度が低い物質が、温度が高い物質に触れたことによって温度が上がったとき、「温度が高い物質から温度が低い物質に熱が移動した」といいます。熱の移動は、2つの物質の温度が等しくなったところで止まります。

水と金属球を用いて、以下の実験を行いました。ただし、熱は水と金属球の間のみを移動するものとします。

【実験 1】

容器 A に 20℃ の水 200 g を入れました。また、別の容器 B に 200 g の水を入れ、そこに 100 g の金属球を容器の底につかないように入れました。次に、容器 B をガスバーナーで熱して水の温度が 80℃ になったところで火を止めました。その後、金属球を容器 B から取り出し、容器 A の水の中に入れました。しばらく置いたところ、水の温度が 24℃ になりました(図 1)。



移動した熱の量を調べるために、実験 1 で容器 B を熱したときの温度を変え、金属球を入れた後の容器 A の水の温度を測った結果が図 2 ～ 4 です。

図 2 (容器 B を 80℃ にした場合)

	はじめの温度(℃)	入れた後の温度(℃)	温度変化(℃)
容器 A の水	20	24	4
金属球	80	24	56

図 3 (容器 B を 87.5℃ にした場合)

	はじめの温度(℃)	入れた後の温度(℃)	温度変化(℃)
容器 A の水	20	24.5	4.5
金属球	87.5	24.5	63

図 4 (容器 B を 95℃ にした場合)

	はじめの温度(℃)	入れた後の温度(℃)	温度変化(℃)
容器 A の水	20	25	5
金属球	95	25	70

問 1 容器 A の水の温度が 1℃ 上がるとき、金属球の温度は何℃ 下がりますか。また、実験 1 で用いた「200 g の水」と「100 g の金属球」で温度が変化しにくいのはどちらですか。

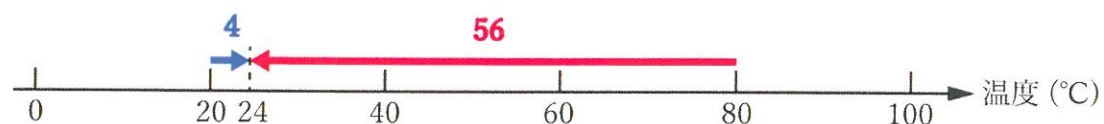
問2 実験1の下線部のとき、金属球の温度は熱した水と同じ 80°C になっていると考えることができます。それは、なぜですか。理由として最も適当なものを次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 金属球の方が、水よりも温度が変化しやすいため、金属球が水よりも早く 80°C になるから。
- イ. 水の方が、金属球よりも温度が変化しやすいため、金属球が水よりも早く 80°C になるから。
- ウ. 金属球の方が、水よりも温度が変化しやすいため、水が 80°C になるだけの時間が経っていれば、金属球もほぼ同時に 80°C になっていると考えられるから。
- エ. 水の方が、金属球よりも温度が変化しやすいため、水が 80°C になるだけの時間が経っていれば、金属球もほぼ同時に 80°C になっていると考えられるから。

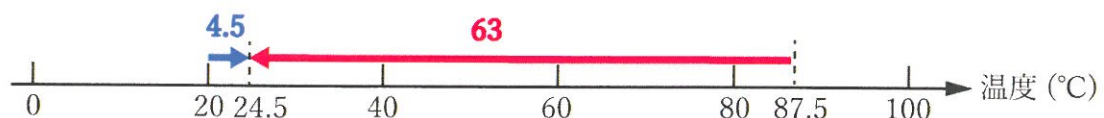
実験1における温度変化を図5のように表すこともできます。青は温度が低い物質の温度変化、赤は温度が高い物質の温度変化を示しています。

図5

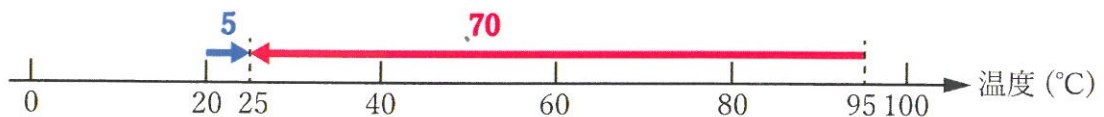
(容器Bを 80°C にした場合)



(容器Bを 87.5°C にした場合)



(容器Bを 95°C にした場合)



問3 実験1で、金属球を入れた後の容器Aの水の温度を 26°C にすることはできません。その理由を説明しなさい。

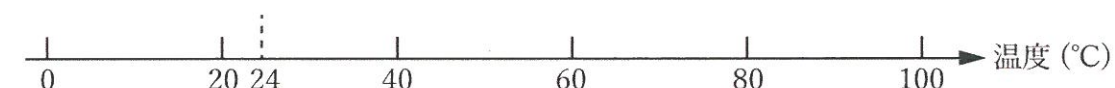
実験1に続けて、次のような実験を行いました。

【実験2】

実験1で金属球を入れた容器Aの水の温度が 24°C になったことを確かめた後、金属球を取り出し、 69°C の水 200 g が入っている容器Cに入れました。しばらくすると、あるところで水の温度が変化しなくなりました。

問4 実験2において「温度が低い物質」にあたるのは何ですか。

問5 実験2で金属球を入れてしばらく置いた後の容器Cの水の温度は何 $^{\circ}\text{C}$ ですか。整数で答えなさい。必要であれば、下の数直線を用いて考えなさい。



金属の缶に入った温かい飲み物が冷めてしまったときに、あたため直す方法について考えます。この缶をなべに入れ、缶が浸るほどの水を入れて、熱して水を沸とうさせます。沸とうした水の中に缶をしばらく入れておくことで、缶の中の飲み物の温度を上げることができます。

問6 「缶」「飲み物」「なべの水」の3つの物質を考えたとき、熱はどのように移動していますか。次の例にならって答えなさい。

(例) 金属球 → 容器Aの水

問7 なべの中の水が沸とうし始めてすぐに缶を取り出すと、缶は素手では持ちにくいほど熱くなりましたが、飲み物は十分にあたたかくはなりませんでした。その理由を、実験1、2をふまえて説明しなさい。

3. プラスチックについて、次の各問いに答えなさい。

物質 1 cm³あたりの重さを密度といい、単位は g/cm³です。液体に固体を入れたときに浮く場合と沈む場合があるのは、液体と固体の密度に違いがあるからです。固体の密度が液体の密度より大きいとき、固体は液体に沈みます。

わたしたちの身のまわりにあるさまざまな種類のプラスチックを用いて、次のような実験を行いました。

6 個のビーカー A～F を用意し、A には水を、B～F にはそれぞれ濃度の異なる食塩水を入れました。これらの水または食塩水 100cm³ の重さが図 1 です。次に、身のまわりのプラスチックを集め、それぞれを小さく切りました。これらをビーカー A～F の中へ入れてよくかき混ぜ、プラスチックの浮き沈みを調べました。その結果が図 2 です。プラスチックが浮いた場合は○、沈んだ場合は×で表しています。ただし、図 2 の PE、PET、PA、PS は、それぞれのプラスチックの略称を表しています。

図 1

ビーカー	A	B	C	D	E	F
液体 100cm ³ の重さ (g)	100	104	107	111	115	120

図 2

プラスチック \ ビーカー	A	B	C	D	E	F
コンビニの袋：ポリエチレン (PE)	○	○	○	○	○	○
ペットボトル：ポリエチレンテレフタレート (PET)	×	×	×	×	×	×
ナイロン製エコバッグ：ポリアミド (PA)	×	×	×	×	○	○
DVD ケース：ポリスチレン (PS)	×	×	○	○	○	○

問 1 PE、PET、PA、PS を密度が小さいものから順に並べなさい。

問 2 図 1、図 2 から考えると、PS の密度はいくつからいくつの間と考えられますか。小数第 2 位まで答えなさい。

清涼飲料水などの液体を入れる容器として、ペットボトルは幅広く使用されています。ペットボトルは、ふたの部分が PE などの種類の異なるプラスチックになっているので、リサイクルするにはそれらを分ける必要があります。しかし、図 3 のように簡単に分離できない部分があります。

ペットボトルは回収された後、機械で圧縮されて図 4 のようなかたまりになります。この状態では PE と PET は混ざったままです。

この後、2 段階の工程を経ると、PE と PET が分離されます。

図 3

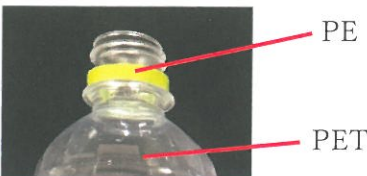


図 4



問 3 下線部の 2 段階の工程として最も適当なものを次のア～カの中から 2 つ選び、工程を行う順に記号で答えなさい。

- ア. 熱でとかして液状にする。
- イ. 水に入れて浮くものと沈むものに分ける。
- ウ. 油に入れて溶けるものと溶けないものに分ける。
- エ. 裁断機で細かい粒状にする。
- オ. ふるいにかけて通るものと通らないものに分ける。
- カ. 磁石につくものとつかないものに分ける。

プラスチックを可燃ごみとして焼却すると、二酸化炭素と水蒸気が発生します。二酸化炭素は（あ）の原因にもなると言われている気体です。プラスチックを資源として回収し、一部を再利用すると、二酸化炭素の排出量を減らすことができます。

問 4 （あ）に当てはまる地球規模の環境問題を答えなさい。

図5は、石油からプラスチック製品1kgがつくられ、^{はいき}廃棄されるまでの流れを表しています。また図6は、このときの石油消費量と二酸化炭素排出量をまとめたものです。

- ・石油1kgがプラスチック製品1kgになります。
- ・工程Ⅰ、Ⅱでは、工場の機械を動かすために石油が燃料として消費されます。このとき二酸化炭素が排出されます。
- ・プラスチック製品は使用後に焼却処分されます。

図5

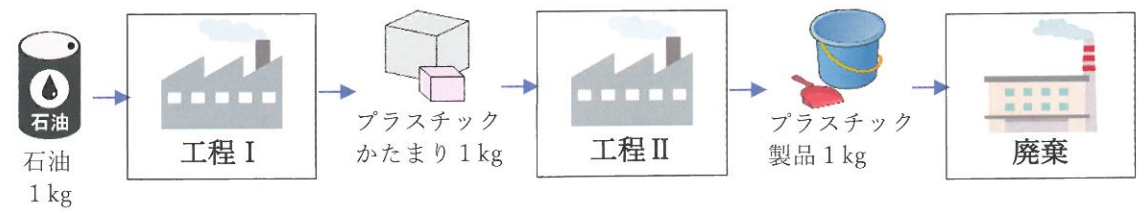


図6

	作業内容	燃料としての石油消費量	二酸化炭素排出量※
工程Ⅰ	プラスチックをつくる	0.5kg	(①)
工程Ⅱ	成型・加工する	0.3kg	(②)
廃棄	焼却	使用しない	100

※ 石油1kgを燃やしたときの二酸化炭素排出量を100とすると、プラスチック1kgを燃やしたときの二酸化炭素排出量も100になります。

問5 プラスチックの原料としての石油と、燃料として消費される石油を合わせると、プラスチック製品1kgをつくるまでに必要な石油は全部で何kgになりますか。

問6 図6の(①)、(②)に当てはまる数値を答えなさい。

図7と図8は、石油からプラスチック製品1kgをつくる流れにプラスチックリサイクルの工程を加えた説明です。

- ・プラスチック製品1kgをリサイクルしようとしても、再生プラスチックとして利用できるのは0.5kgで、残りの0.5kgは廃棄することになります。
- ・再生プラスチック0.5kgを用いてプラスチック製品1kgをつくると、新たに必要な原料の石油は(③)kgで済みます。このとき、図7の工程Ⅰで燃料として消費される石油は図6の半分で済むので、0.25kgになります。

図7

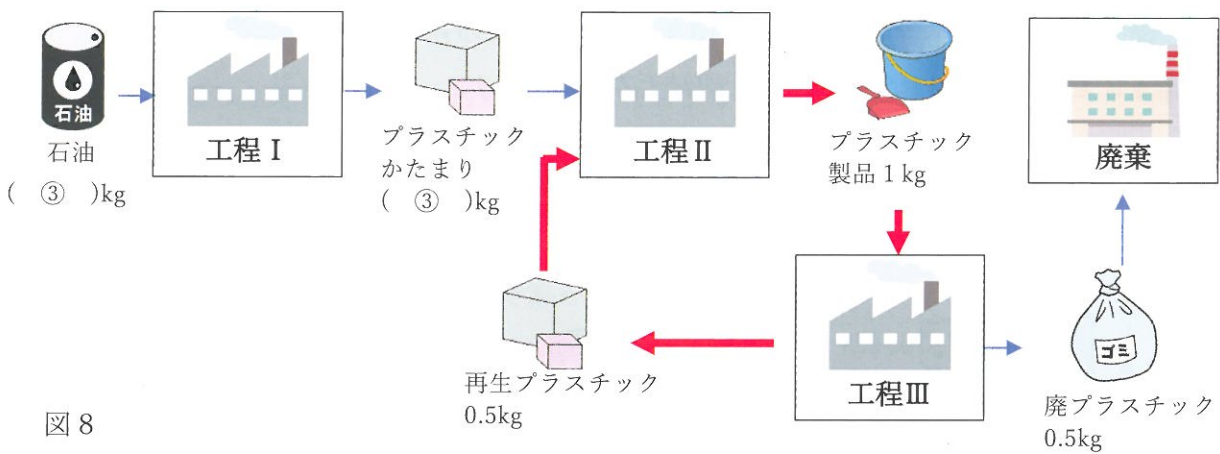


図8

	作業内容	燃料としての石油消費量	二酸化炭素排出量
工程Ⅰ	プラスチックをつくる	0.25kg	(④)
工程Ⅱ	成型・加工する	(⑤) kg	(⑥)
工程Ⅲ	リサイクルできるプラスチックを取り出す	0.17kg	17
廃棄	焼却	使用しない	(⑦)

問7 図7、図8の(③)～(⑦)に当てはまる数値を答えなさい。

問8 図5、6と図7、8を比べると、リサイクルできるプラスチックがあるときには、二酸化炭素の排出量を何%削減できることが分かりますか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

4. 地震^{じしん}についての文章を読んで、次の各問いに答えなさい。

地震のゆれには、初めの小さなゆれ(初期微動^{びどう})と、後から来る大きなゆれ(主要動)があります。これは、震源で同時に発生した2種類の地震波の速さが異なり、時間差で観測地点に到達^{とうたつ}するからです。初めに来る速い波をP波、後から来る遅い波^{おそ}をS波といいます。

地震波の観測に用いる地震計にはおもりがついています。重いおもりに糸やばねをつけてすばやく振動させても、おもり自体はほとんど動きません(図1)。地震計はこの原理を利用しています。地震計についているおもりには、地面がゆれ動いても静止を続ける点(不動点)の役割があります。

図2は地震の上下方向のゆれを、図3は南北方向のゆれを、図4は東西方向のゆれを、それぞれ記録する地震計です。

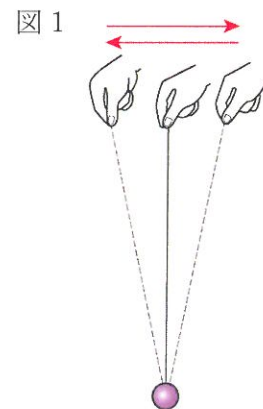


図2

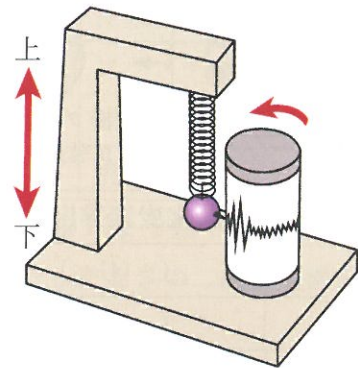


図3

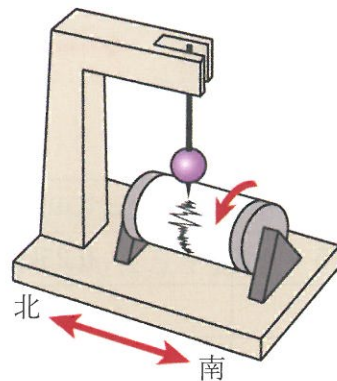
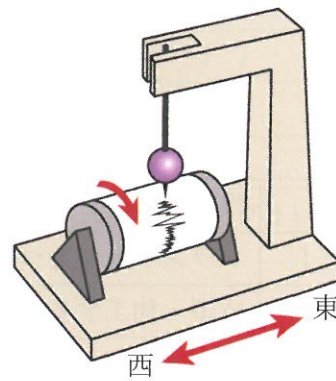


図4

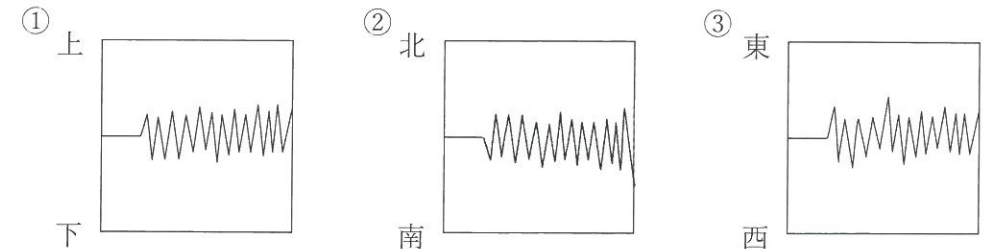


問1 ゆれが来たときの地震計のようすとして正しいものを次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 記録紙とおもりは地面のゆれと同じ方向へ動く。
- イ. 記録紙とおもりは地面のゆれと反対方向へ動く。
- ウ. おもりはほとんど動かないが、記録紙は地面のゆれと同じ方向へ動く。
- エ. おもりはほとんど動かないが、記録紙は地面のゆれと反対方向へ動く。

図5は、ある観測地点での初期微動を3つの地震計(上下方向、南北方向、東西方向)を用いて記録したときの記録紙の一部です。図5に書かれた方向(上下、南北、東西)は記録紙の置かれた方向を表しています。このとき3つの地震計は、同時にゆれを記録し始めました。

図5



P波が到達した瞬間^{しゅんかん}に起こる初めのゆれに注目すると、どの向きにゆれが始まったのかが分かります。

問2 図5①の記録から、この観測地点ではどの向きにゆれが始まったと分かりますか。

次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 初めの記録が上方向なので、地面が上がる向きにゆれ始めたと分かる。
- イ. 初めの記録が上方向なので、地面が下がる向きにゆれ始めたと分かる。
- ウ. 初めの記録が下方向なので、地面が上がる向きにゆれ始めたと分かる。
- エ. 初めの記録が下方向なので、地面が下がる向きにゆれ始めたと分かる。

問3 観測地点ではどの方角にゆれ始めたと考えられますか。最も適当なものを次のア～クの中から選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ア. 東 | イ. 西 | ウ. 南 | エ. 北 |
| オ. 北東 | カ. 北西 | キ. 南東 | ク. 南西 |

図6はある地震が発生したときのある地点の地震計の記録です。観測地点にP波が到達してからS波が到達するまでの時間を初期微動継続時間けいどうけいぞくといいます。

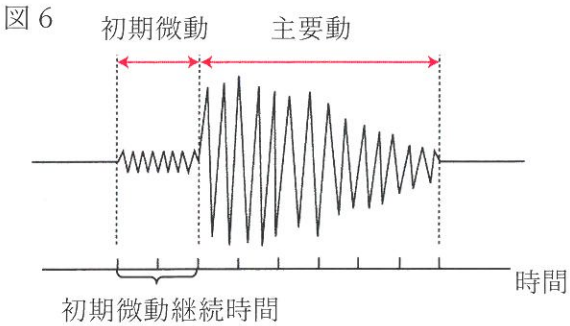
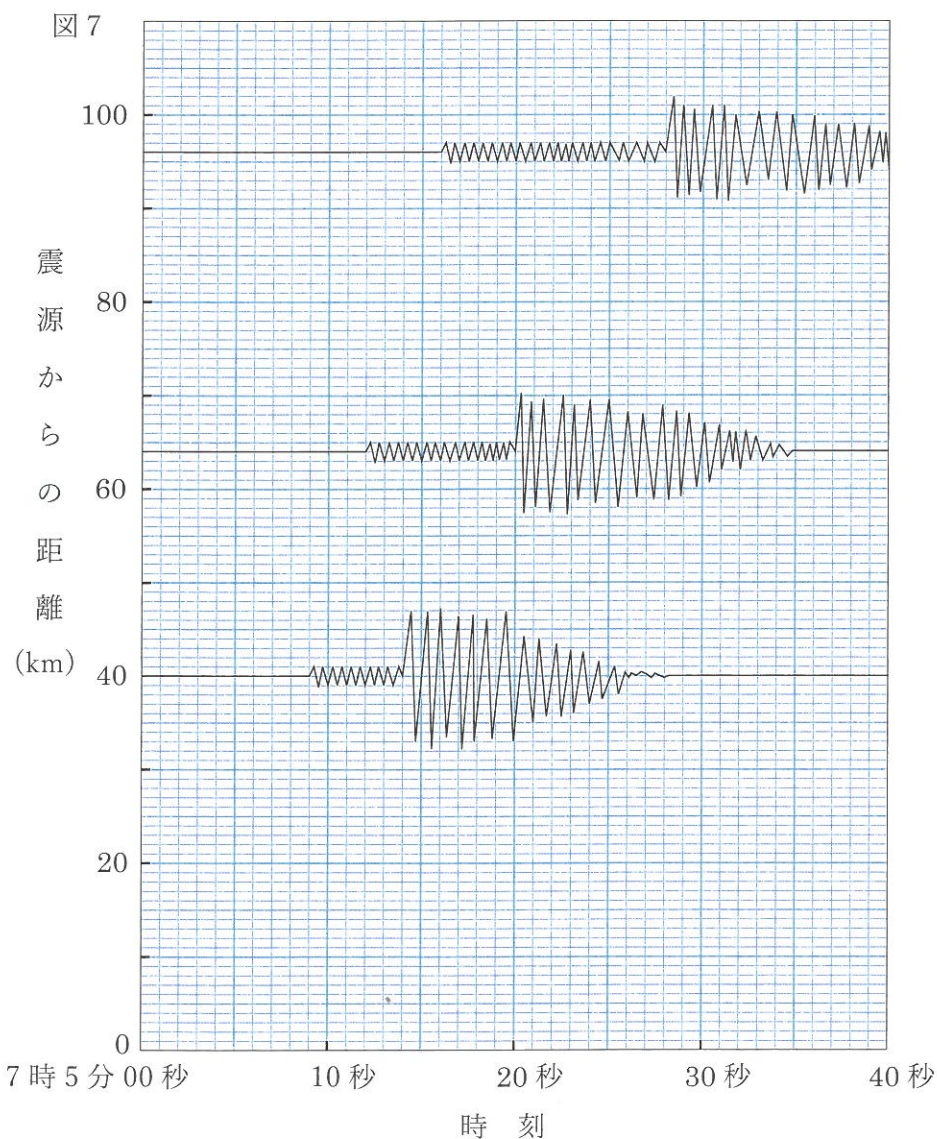


図7は、震源からの距離きょりが異なる3つの地点の地震計の記録です。ただし、この地域は水平な平地であり、一様な地質でできているものとします。



問4 震源距離と初期微動継続時間の関係は、以下の式で表されます。に当てはまる数値を答えなさい。

$$\text{震源距離(km)} = \text{ } \times \text{ 初期微動継続時間(秒)}$$

問5 この地震のP波、S波の進む速さは、それぞれ秒速何 km ですか。

問6 この地震の発生時刻は、何時何分何秒ですか。

きんきゅう
緊急地震速報は、震源に近い地点で地震計が初期微動を観測すると、この情報が気象庁に送られ、気象庁は各地点に向けて、緊急地震速報を発信します。緊急地震速報は、発信された瞬間に各地に伝わるものとします。

問7 この地域で地震が発生しました。このとき震源から32 kmはな離れた地点に置かれた地震計でP波を観測し、これを元に緊急地震速報が各地に発信されました。下線部に要する時間は6秒です。震源から70 km 離れた地点では、S波が到達する前に緊急地震速報を受信することができました。緊急地震速報を受信してからS波が到達するまでの時間は何秒ですか。小数第1位まで答えなさい。

2018年度 鷗友学園女子中学校 第一回入学試験【理科】 解答用紙

受験番号

氏名

*のらんには記入しないこと

*

1.

問 1

①

②

③

*

問 2

→

→

→

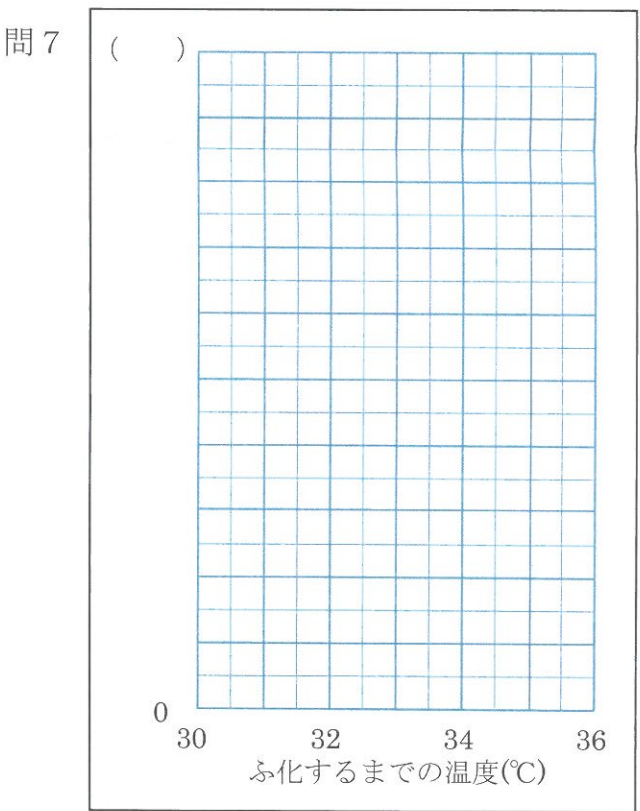
問 3

	①	②	③
受精する場所			
生まれる場所			
生まれた子のようす			

問 4

問 5

のとき



問 6

問 8

2.

問 1

℃

変化しにくいもの

問 2

*

問 3

問 4

問 5

℃

問 6

→

→

問 7

問題 3 と問題 4 の解答らんは裏面にあります。

3.

問1

< < <

*

問2

g/cm^3 から g/cm^3 の間

問3

→

問4

問5

kg

問6

①

②

問7

③

④

⑤

⑥

⑦

問8

式

答え

%

4.

問1

問2

問3

*

問4

問5

P波

秒速

km

S波

秒速

km

問6

時

分

秒

問7

式

答え

秒