
令和3年度 第3回

桐蔭学園 中等教育学校 学力検査問題
理 科

令和3年2月3日 施行

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この冊子の中を見てはいけません。
2. 机の上には、えんぴつ・シャープペンシル・消しゴム・受験票・座席券・時計以外のものを置いてはいけません。受験生どうしの貸し借りもできません。また、机の中には何も入れてはいけません。
3. けいたい電話は、必ず電源を切って、かばんの中に入れておいてください。
4. 問題冊子の印刷が見えづらかったり、ページが不足したりしている場合、また、えんぴつなどを落としたり、体の調子が悪くなったりした時は、だまって手をあげてください。
5. 問題冊子のあいているところは自由に利用してかまいませんが、どのページも切りはなしてはいけません。
6. 記述問題において、小学校で習わない漢字はひらがなで書いてもかまいません。
7. 問題は14ページまであります。
8. 問題冊子は持ち帰ってください。

1 ^{ねんど}粘土と軽い木の棒で理科の実験道具を考えました。

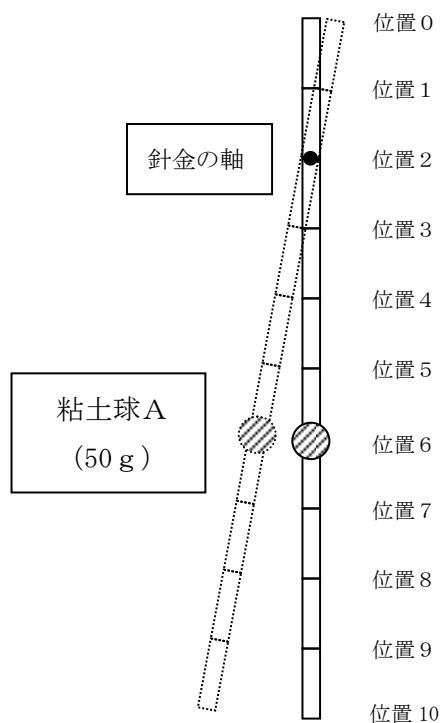
軽くて丈夫な長さ 50 cm の細い木の棒に、端から 5 cm の^{はし}間隔で^{かんかく}印をつけました。棒を縦に置き、つけた印の上の端から順に、位置 0、位置 1、位置 2、…、位置 10 と名づけました。また、重さが 50 g と 100 g の 2 つの粘土球を作り、50 g の軽い方を粘土球 A、100 g の重い方を粘土球 B と名づけました。

粘土球を棒に取りつけるときは、粘土球の中心がどこかの印（位置）にくるように実験を行いました。あとの各問いに答えなさい。

【実験 1】〔図 1〕のように、棒の位置 2 に小さな穴を開け、その穴に細くて丈夫な針金を通します。棒の位置 6 に粘土球 A（50 g）を取りつけてから位置 2 におした針金を水平に固定して木の棒をゆらすと振り子のように針金を軸として動きました。

そして、棒が 1 往復する時間を正確に測定するために、10 往復する時間をはかりました。

次に、位置 6 にあった粘土球 A を位置 9 につけかえてから 10 往復する時間をはかりました。



〔図 1〕

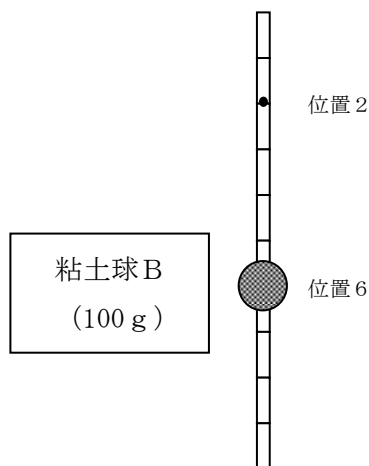
問 1 粘土球 A を位置 6 から位置 9 につけかえると、棒が 10 往復する時間はどうなりますか。次のア～ウの中から最も適するものを 1 つ選び、その記号を答えなさい。

- ア 位置 6 のときより短くなる。
- イ 位置 6 のときより長くなる。
- ウ 位置 6 のときと変わらない。

【実験2】 次に、粘土球Aを取り外してから粘土球B（100g）を位置6に取りつけて、往復運動をさせました。

問2 このとき棒が10往復する時間は【実験1】で粘土球Aを位置6に取りつけたときの10往復する時間と比べてどうなりますか。次のア～ウの中から最も適するものを1つ選び、その記号を答えなさい。

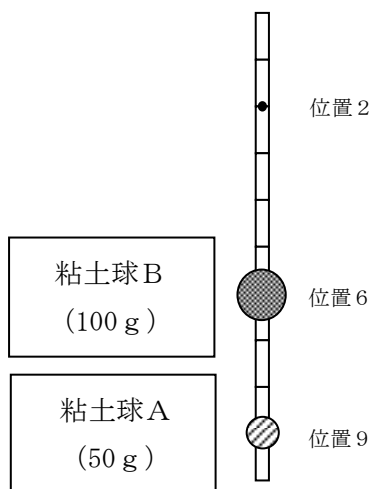
- ア 【実験1】より短くなる。
- イ 【実験1】より長くなる。
- ウ 【実験1】と変わらない。



【実験3】 【実験2】に続いて、粘土球A（50g）を位置9に取りつけました。

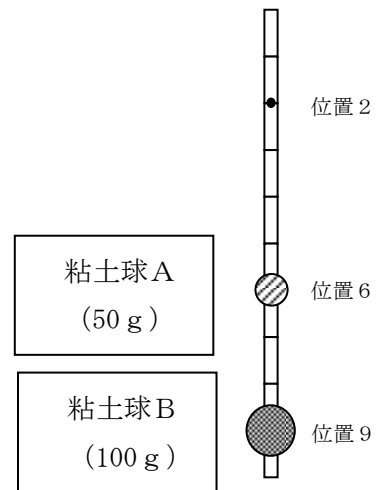
問3 このときに10往復する時間は、【実験2】で10往復する時間と比べてどうなりますか。次のア～ウの中から最も適するものを1つ選び、その記号を答えなさい。

- ア 【実験2】より短くなる。
- イ 【実験2】より長くなる。
- ウ 【実験2】と変わらない。

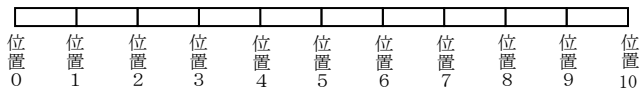


【実験4】 次に、【実験3】の粘土球A（50g）と粘土球B（100g）の位置をお互いに入れ替えてから10往復する時間をはかりました。このときの振り子の往復時間は、【実験3】よりも長くなりました。

問4 以下の文章は、振り子の往復時間がなぜ長くなるかを説明したものです。文中の空欄①と②には最も適する位置番号0～10の中から1つ選び、その数字を答えなさい。また、空欄③には、{ }内の選択肢アとイから適するものを選び、その記号を答えなさい。



「棒を水平にして考えます。【実験3】と同じように、粘土球Aを位置9に、粘土球Bを位置6に取り付けてから、水平に伸ばした人差し指の上に棒をのせます。人差し指を棒の位置（①）にあてると、棒は傾かず（かたむ）に水平につりあいます。このとき、人差し指には150gの重さがかかり、このときの位置（①）を、粘土球Aと粘土球Bがついた棒の重心位置といいます。



同様に、【実験4】と同じように、粘土球Aを位置6に、粘土球Bを位置9に取り付けて、棒が水平につりあう指の位置を調べると、重心位置は棒の位置（②）になることがわかります。

以上から、【実験3】から【実験4】では、重心の位置が（③ {ア. 上 イ. 下}）に移動するので、ふりが往復する時間は、【実験4】の方が長くなる、と説明することができます。」

次のページに問題は続きます。

2 アルミニウムと塩酸を用いた実験を行いました。

7個のビーカーを用意してそれぞれにビーカー番号0～6をつけておきます。各ビーカーに同じ量のアルミニウム片を入れ、ある濃さの塩酸Aをそれぞれのビーカーに量を変えて加え、それぞれのビーカーから発生した気体の体積を測定し、その結果を下の表にまとめました。これを【実験1】とします。あとの各問いに答えなさい。

| ビーカー番号 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 塩酸Aの体積 (mL) | 0 | 40 | 60 | 100 | 140 | 160 | 200 |
| 発生した気体の体積 (L) | 0.00 | 0.10 | 0.15 | 0.25 | 0.35 | 0.40 | 0.40 |

【実験1】の結果の表

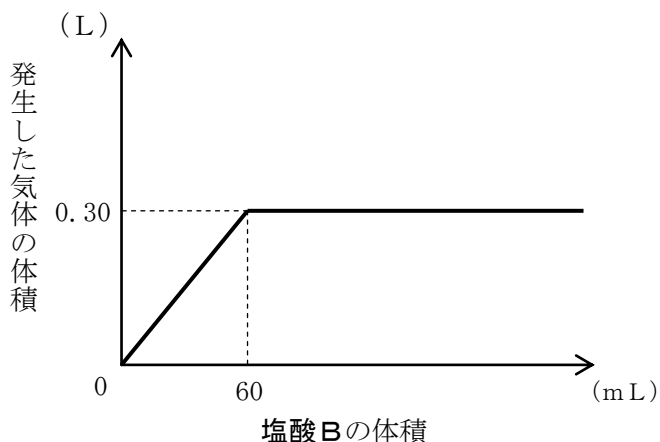
問1 発生した気体の名称^{めいしょう}は何ですか。次のア～エの中から1つ選び、その記号を答えなさい。

ア アンモニア イ 水素 ウ 酸素 エ 二酸化炭素

問2 【実験1】の結果の表に示された、塩酸Aの体積と、発生した気体の体積の関係を解答らんのグラフ用紙に実線（—）で書き入れなさい。

問3 【実験1】で気体を0.30L発生させるための塩酸Aの体積は何mLですか。

問4 次に、別のビーカーをいくつか用意し、各ビーカーに0.27gのアルミニウム片を入れました。そこに【実験1】とはちがう濃さの塩酸Bを量を変えて加え、それぞれのビーカーから発生した気体の体積を測定しました。その結果をまとめると下のグラフのようになりました。これを【実験2】とします。この結果から、【実験1】で各ビーカーに入れたアルミニウム片の重さは何gですか。



【実験2】の結果のグラフ

問5 新たなビーカーに1.8gのアルミニウム片を入れ、問4の塩酸B 300mLを加えると、何Lの気体が発生しますか。

問6 問5で気体の発生が終わったあとの、ビーカーの中はどのようなようになっていますか。次のア～エの中から1つ選び、その記号を答えなさい。

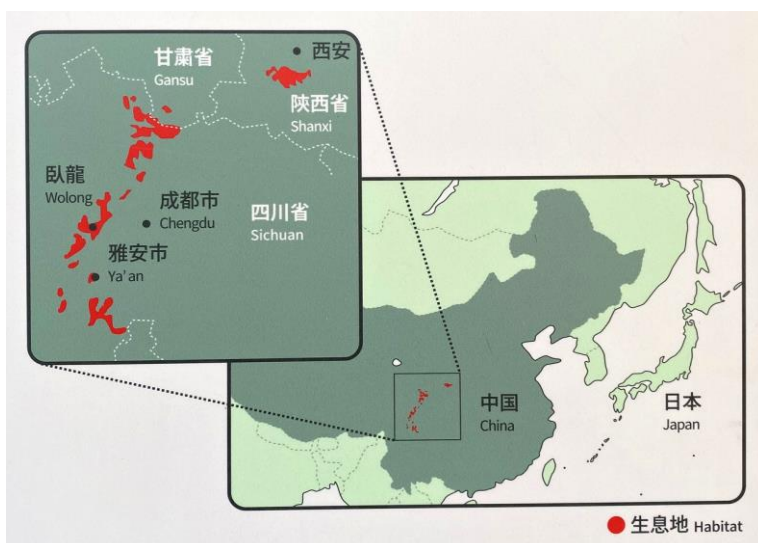
- ア 塩酸もアルミニウムも残っている。
- イ 塩酸もアルミニウムもなくなっている。
- ウ アルミニウムが残り、塩酸はなくなっている。
- エ 塩酸が残り、アルミニウムはなくなっている。

3 生き物は、生きのびられるところにくらしをうつし、それにあわせて体も変化させてきました。その変化の中でも、目に見える形であらわれるのが、① 前足 と ② 口 です。

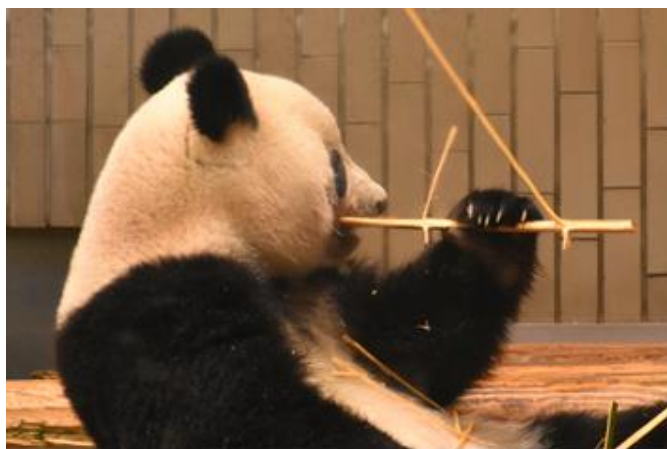
地球には私たちのなかまであるほ乳類が 5500 種ほどいます。しかし、このまま放っておくとほ乳類の 22%は地球からいなくなってしまうと考えられています。つまり、親から子へと先祖からずっと続いてきた命のバトンタッチが途切れてしまうということなのです。これを絶滅^{ぜつめつ}といいます。一度絶滅した種は、二度と元にはもどらず、世界的に問題になっています。③絶滅が心配されている動物のひとつにジャイアントパンダがあります。

ジャイアントパンダは 200 万年前から現在のような生活をしていたと考えられています。野生では、現在では右の地図〔図 1〕に示すように、中国の内陸部のうち、標高 1500mから 3000mほどの高い山の上だけがすみかとなっていて、あたりでいちばん豊富なタケを主食にしています。〔図 2〕は動物園のジャイアントパンダがタケを食べているときの写真です。手でタケをにぎって食べています。

ある研究によれば、野生のジャイアントパンダは④現在 1900 頭に足りないくらいの数になっています。



〔図 1〕野生のジャイアントパンダの生息地
(上野動物園の説明板より)



〔図 2〕
動物園のジャイアントパンダがタケを食べている様子

問1 下線部①について、ジャイアントパンダは〔図2〕の写真のようにタケを前足で落ちないようにしっかりとぎって食べています。骨や関節のつくりは体の動きを決定しています。次のア～エの写真はセキツイ動物の前足の標本の写真で、1つはヒトのもので、ジャイアントパンダの前あしの骨の標本は次のうちどれでしょうか。ア～エの中から1つ選び、その記号を答えなさい。

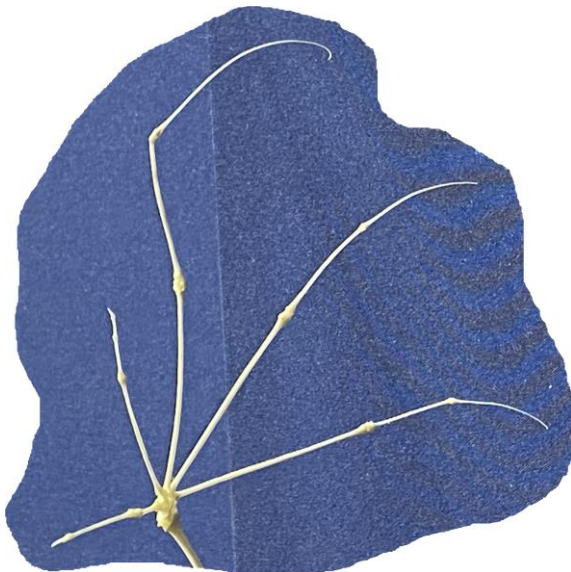
ア



イ



ウ



エ



問2 下線部②について、ジャイアントパンダをはじめ、ヒトや他の動物でも、食べ物を口からとり、その中に含まれる養分と水分を体内に取り入れ、不要なものを体外に出しています。次の写真ア～エはいろいろなほ乳類の動物の歯形標本です。アとエは下あごを上から見たもの、イとウは上あごを下から見たものです。4つ写真はそれぞれ、ヒト、チンパンジー、ライオン、ジャイアントパンダのどれかのもので、この中でヒトとジャイアントパンダのものはどれでしょうか。ア～エの中からそれぞれ1つずつ選び、その記号を答えなさい。

ア



イ



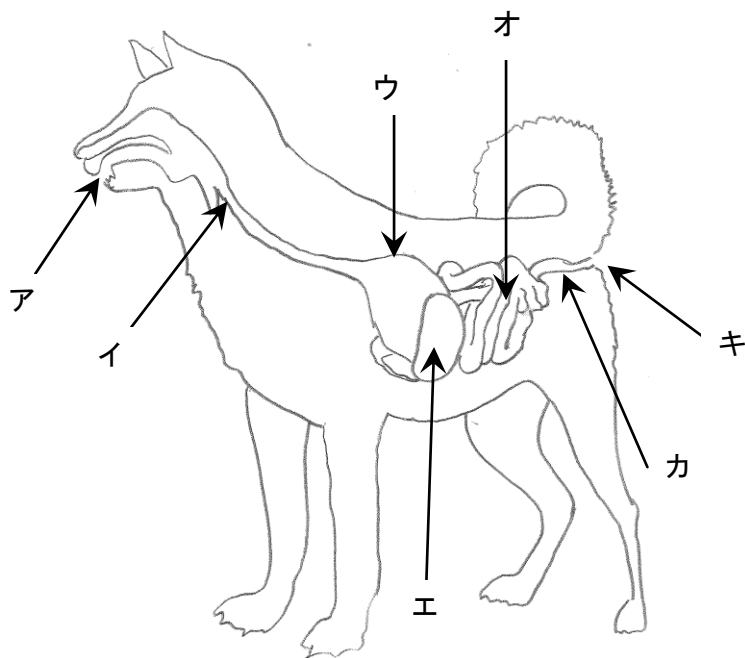
ウ



エ



問3 ジャイアントパンダは、クマのなかまに属し、クマのなかまはイヌのなかまに属します。次の図は、イヌの消化に係する臓器のつくりを示しています。この図の中で胃と大腸はどれでしょうか。ア～キの中から、それぞれ1つずつ選び、その記号を答えなさい。



問4 下線部③について、ジャイアントパンダが絶滅危惧種ぜつめつ き ぐしゆになった最大の原因は何ですか。ア～エの中から最も適切なものを1つ選び、その記号を答えなさい。

- ア ジャイアントパンダはタケだけを食べるようになり、大人は1日に14キログラムものタケが必要だから。
- イ タケは数十年から数百年に一度、花をさかせる。タケの花がさくと、竹林全体が枯かれてしまうから。
- ウ 現在の野生のジャイアントパンダの生息地が人間の開発により山奥に追いかまれてせまくなり、生息地が20にも分断されたから。
- エ 母親は1回に1頭の子を産み、子どもの体重は100～150グラムと小さいから。

問5 下線部④について、次の表は野生のジャイアントパンダの数について、調査した年（年代）と数の関係を示しています。

| 調査年 | 1970年代 | 1980年代 | 2003年 | 2015年 |
|-------|--------|--------|-------|-------|
| 野生での数 | 2,500 | 1,100 | 1,596 | 1,864 |

一時期減ったジャイアントパンダの数が少しずつ増えているのが分かります。その理由を説明した次の文章中の空欄【（1）】および【（2）】に入る適切なことばを、それぞれ10字以内で記入しなさい。

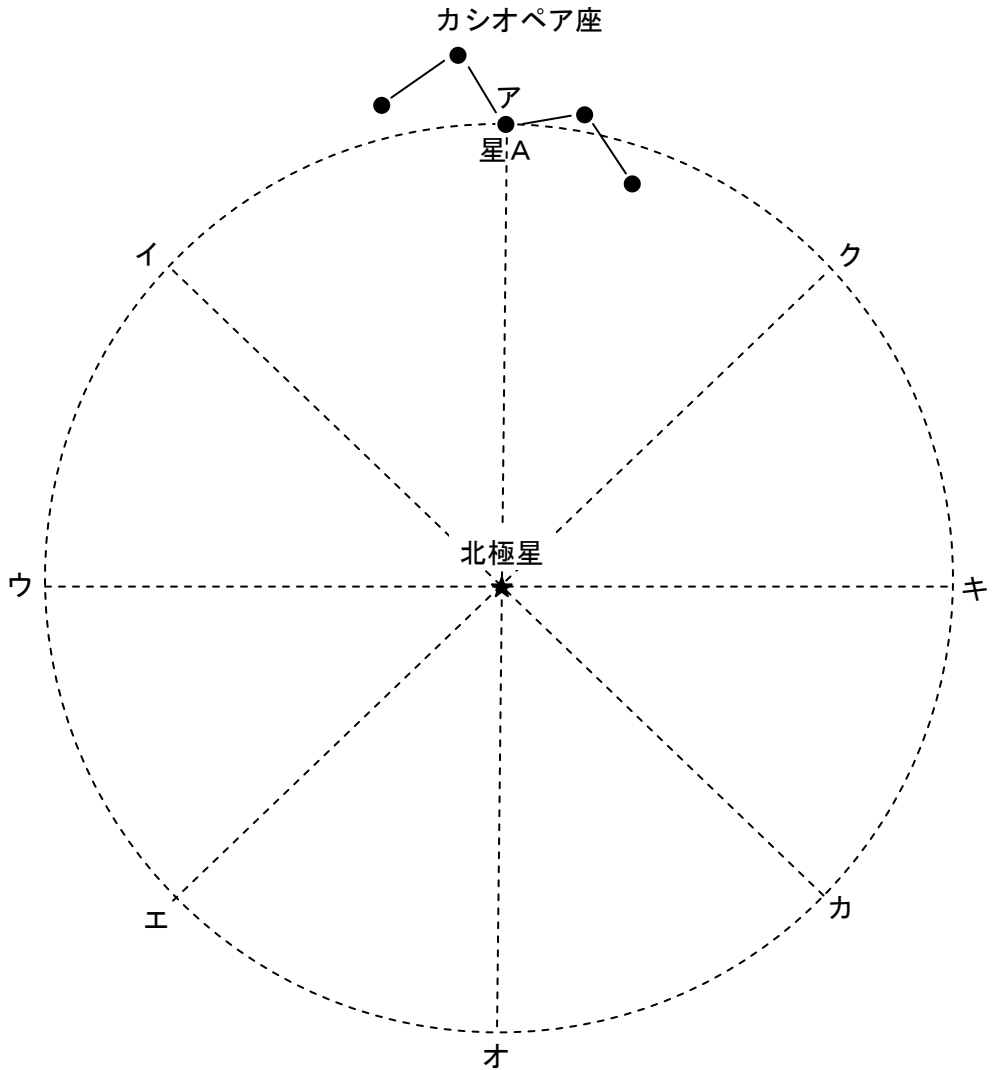
「ジャイアントパンダは絶滅^{ぜつめつ}の可能性がとても高く、非常に危険な状況に置かれています。そこで中国政府は、いくつもの地域に分かれているジャイアントパンダの生息地を【（1）】ために、タケ林の回廊^{かいろう}（生息地のネットワークのこと）作りに乗り出しました。

さらに、ジャイアントパンダの生息地を自然保護区として、多様な野生生物を保護し、生態系^{いじ}を維持する取り組みや、2003年からは、保護センターでの飼育によって繁殖^{はんしょく}したジャイアントパンダを【（2）】取り組みも始まっています。それらの結果、野生のジャイアントパンダを10年で250頭以上増やすことができました。」

次のページに問題は続きます。

4 星の動きについての各問いに答えなさい。

北の空に見えるカシオペア座は、北極星を中心に1日（24時間）に「ほぼ」1回転します。「ほぼ」といったのは、実際には1日に1回転よりも少し余計に回転するので、毎晩同じ時刻に星を観察していくと、日ごとに星は少しずつ位置を変えていき、やがて1年たつと元の位置に戻ってきます。下の図は11月15日の午後9時に、横浜市で見た北の空の様子です。おもに5つの星からなるカシオペア座の真ん中の星Aがちょうど北極星の真上の「ア」の位置に見えています。また図の「ア～ク」は北極星を中心に45度の角度で等間隔どうかんかくに分けた位置を示しています。



問1 11月15日の真夜中（午後12時）に横浜から見ると、星Aはどこにありますか。最も適切なものを図の**ア～ク**の中から1つ選び、その記号を答えなさい。

問2 8月15日の午後9時に横浜から見ると、星Aはどこにありますか。最も適切なものを図の**ア～ク**の中から1つ選び、その記号を答えなさい。

問3 星Aが図の**オ**の位置にきたときの、カシオペア座の5つの星の並びを解答用紙に記入しなさい。ただし星Aはすでに書かれているので、残りの4つの星を記入しなさい。星と星を結ぶ線も記入しなさい。

問4 以下の文の空欄①に適する数字を1けたで記入しなさい。また、空欄②には { 時計 ・ 反時計 } から選んで記入しなさい。

「同じ時刻に星Aを観察していくと、1年間で北極星のまわりを1回転することから、1日あたり約（ ① ）度、（ ② ）まわりに回転していきます。」

問5 以下の文の空欄①と②に適する数字を1けたでそれぞれ記入しなさい。また、空欄③には { 早くなり ・ おそくなり } から選んで記入しなさい。

「星Aが図の**ア**の位置にくる時刻は、1か月たつごとに約（ ① ）時間、1日たつごとに約（ ② ）分、それぞれ（ ③ ）ます。」

（おわり）

| | | | |
|------|------|------|----|
| 教室番号 | 座席番号 | 受験番号 | 氏名 |
| | | | |

※

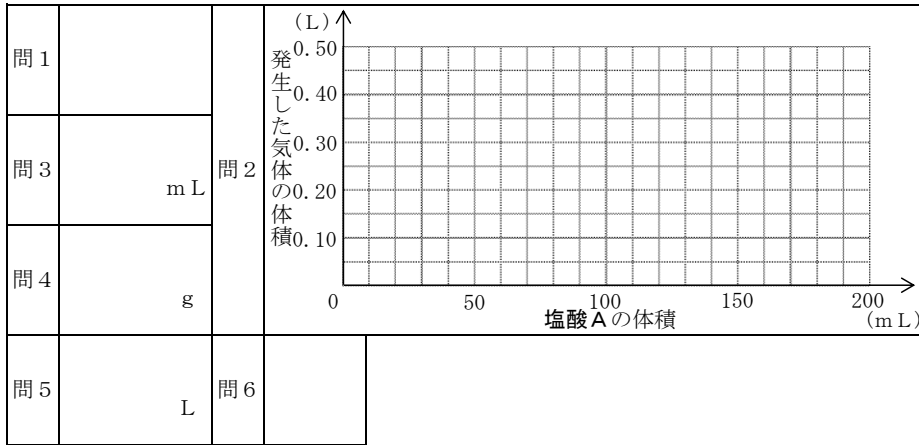
注意 ※のらんには何も記入しないこと。

1

| | | | | | | |
|----|----|----|----|---|---|---|
| 問1 | 問2 | 問3 | 問4 | ① | ② | ③ |
|----|----|----|----|---|---|---|

※1

2



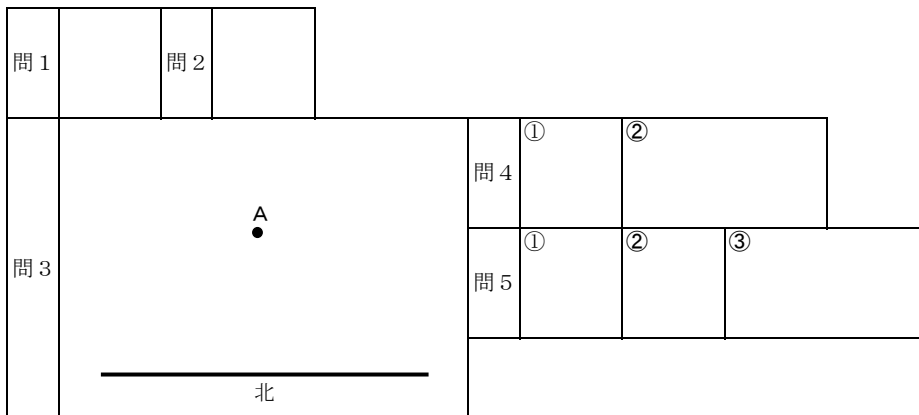
※2

3

| | | | |
|----|-----|----|-----------|
| 問1 | 問2 | ヒト | ジャイアントパンダ |
| 問3 | 胃 | 大腸 | 問4 |
| 問5 | (1) | | |
| | (2) | | |

※3

4



※4