

カリタス女子中学校 第3回入学試験
2025年2月2日

理 科 問 題

(50分)

*答えはすべて解答用紙に記入すること。

1 コイルに芯^{しん}を入れて電磁石をつくり、電流を流して実験をします。ただし、使用するクリップは磁石につくものとしします。以下の問いに答えなさい。なお、問2以降の問題では、問1でもっと多くのクリップをつけることができた芯を使っているものとしします。

問1 電流を流して、電磁石の端^{はし}にたくさんのクリップをつけたいと思います。コイルに入れる芯を変えたとき、もっとも多くのクリップをつけることができるものを、次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、芯の形や大きさはどれも同じものとしします。

(ア) 銅の棒

(イ) アルミニウムの棒

(ウ) 鉄の棒

(エ) ガラスの棒

問2 電磁石A～Gといくつかの乾電池^{かんでんち}があります。乾電池の性能はどれも同じで、電磁石A～Gは同じ導線を同じ巻き数で巻いてつくられているものとしします。電磁石Aと乾電池1個をつないで図1のような回路をつくりました。また、電磁石B～Gを使って図2のような回路をつくりました。電流を流した状態でたくさんのクリップを各電磁石の端に近づけたとき、電磁石Aよりも多くのクリップがつく電磁石をB～Gからすべて選び、記号で答えなさい。

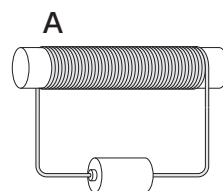


図1

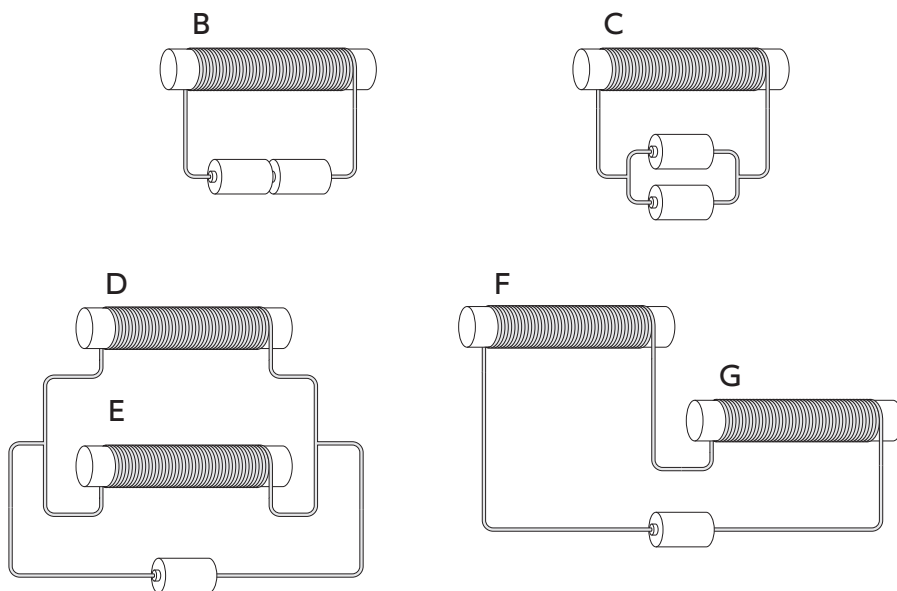


図2

問3 電磁石Hを用意し、乾電池を1個つないだ回路をつくります。図1の状態の電磁石Aよりも多くのクリップをつけるためには、電磁石Hにはどのような導線を使ったらよいですか。次の(ア)～(エ)から理由も含めて正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、巻き数やコイルの長さは電磁石Aと同じとします。

(ア) 流す電流を大きくできるので、Aより太い導線を使う。

(イ) 流す電流を小さくできるので、Aより太い導線を使う。

(ウ) 流す電流を大きくできるので、Aより細い導線を使う。

(エ) 流す電流を小さくできるので、Aより細い導線を使う。

問4 図1の状態の電磁石Aの左端の中心を点Pとします。点Pに方位磁針を近づけたところ、図3のようになりました。黒い方がN極です。

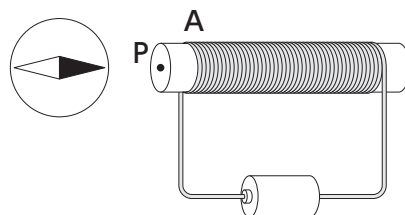


図3

(1) 次のa～cのように変化させた場合、方位磁針の向きはそれぞれどうなりますか。解答用紙の図中に、図3のようにかきなさい。

a：乾電池を図3と逆向きにつなぐ。

b：乾電池を2個に増やし、直列につなぐ。

c：電磁石Aのコイルの巻く向きを逆にする。

(2) 図3の回路を軽い板の上にのせて、水に浮かべました。電磁石の点P側はどちらを向きますか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 東 (イ) 西 (ウ) 南 (エ) 北

問5 永久磁石より便利な面もあるため、電磁石は色々なところで使われています。電磁石の方が便利になるのは、電磁石のどのような性質のためですか。1つ答えなさい。

2

「ひぐこさん^{ひぐこ}」は、図1のように天井^{てんじょう}につないだばねAに様々なおもさのおもりをつるしました。おもりのおもさとはばねAの長さの関係は次の表のようになりました。これについて以下の問いに答えなさい。ただし、ばねや棒、糸のおもさは考えなくてよいものとします。

おもりのおもさ [g]	20	40	60	80
ばねAの長さ [cm]	6.2	7.4	8.6	9.8

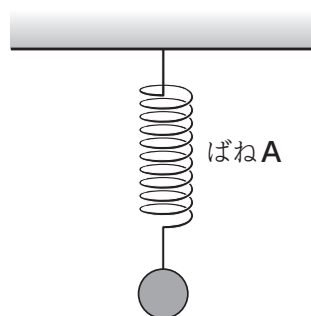


図1

問1 ひぐこさんは、表からおもりのおもさとはばねAの長さが比例関係にあると考えました。しかし、実際にはおもりのおもさと比例しているのは、ばねAの長さではありません。おもりのおもさと比例しているのは、ばねAの何ですか。

問2 100 gのおもりをつるすと、ばねAの長さは何 cm になりますか。

問3 おもりをつるしていないときのばねAの長さは何 cm ですか。

問4 かたい棒の中心を支点とし、支点から左に40 cm のところに、120 gのおもりをつるしました。また、支点から右に30 cm のところにばねBをつるし、手でばねBを下に引くと、図2のように棒は水平になりました。このとき、ばねBは何 cm になっていますか。ただし、おもりのつるしていないときのばねBの長さは30 cm で、10 gのおもりをつるすとばねBは4 cm のびることがわかっています。

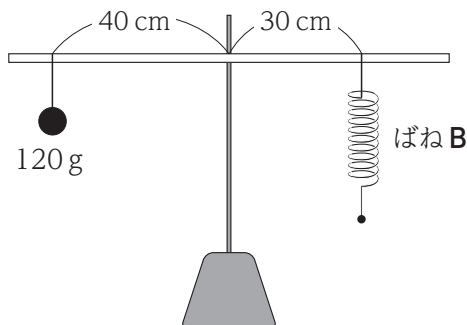


図2

問5 図3のように、かたい棒の中心に120 gのおもりをつるし、ばねBと同じ性質の2つのばね（ばねB₁、ばねB₂）を使って棒を支えます。ばねB₁を棒の中心から左に30 cmの位置に、ばねB₂を棒の中心から右に20 cmの位置につけ、それぞれのばねを手で引いて棒を水平にしたとき、ばねB₂の方がばねB₁よりも長くなっていました。このとき、ばねB₂はばねB₁よりも何 cm 長くなっていますか。ただし、図3のばねの長さは正確ではありません。

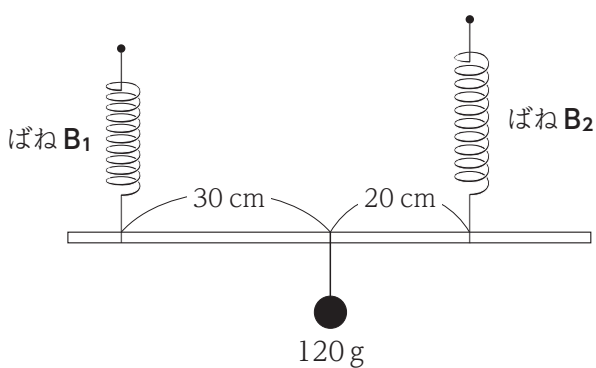


図3

- 3 「ひぐこさん^{ひぐこ}」と「るぱおさん^{るぱお}」は、それぞれ8個のビーカーを用意し、塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液を混ぜる実験をしました。それぞれの**実験**と会話文を読み、以下の問いに答えなさい。

<ひぐこさんの実験>

ビーカー a～h に、それぞれ50 cm³ のうすい水酸化ナトリウム水溶液と数滴のフェノールフタレイン溶液を入れ、ビーカーごとにちがう体積の塩酸を加えた。加えた塩酸の体積と水溶液の色は、次のようになった。

ビーカー	a	b	c	d	e	f	g	h
うすい水酸化ナトリウム水溶液 [cm ³]	50	50	50	50	50	50	50	50
塩酸 [cm ³]	0	10	20	30	40	50	60	70
水溶液の色	赤	赤	赤	赤	無	無	無	無

<るぱおさんの実験>

ビーカー A～H にそれぞれ30 cm³ の塩酸を入れ、ビーカーごとにちがう体積のうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えた。その後、水溶液を加熱して水を蒸発させ、残った固体のおもさをはかった。加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積と残った固体のおもさは、次のようになった。

ビーカー	A	B	C	D	E	F	G	H
うすい水酸化ナトリウム水溶液 [cm ³]	0	10	20	30	40	50	60	70
塩酸 [cm ³]	30	30	30	30	30	30	30	30
残った固体のおもさ [g]	0	0.15	0.3	0.45	0.6	0.725	0.825	0.925

ひぐこ：今回の実験で使った塩酸は酸性、うすい水酸化ナトリウム水溶液はアルカリ性の液体だね。

るぱお：酸性とアルカリ性の液体を混ぜたときに起こる反応のことを何というのだったけ？

ひぐこ：（ ア ）とよばれていたね。今回の実験では、この反応によって（ イ ）と水ができるよ。

るぱお：ぼくたちは、（ ア ）によって、中性になるときの塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積を求める実験をしたね。でも、ちがう実験をしたんだね。ひぐこさんはどうやって実験したの？

ひぐこ：わたしはうすい水酸化ナトリウム水溶液とフェノールフタレイン溶液が入っている8個のビーカー a～h に塩酸を加えてみたよ。実験してみたら、ビーカー e～h が無色になったから、塩酸を40 cm³ 入れると、ちょうど中性になると思う！

るぱお：ぼくの考えと少しちがうな。**ひぐこ**さんはどうしてフェノールフタレイン溶液を使ったの？

ひぐこ：中性になると無色になるから、色のちがいが分かりやすくていいなって思ったんだ。

るぱお：それがよくなかったんだね。ほら、ビーカー **e** に BTB 溶液を入れてみたら黄色になったよ。中性だったら（ **ウ** ）色になるはずだよな。

ひぐこ：本当だ……。わたしの実験では中性になったビーカーがどこにもないんだね。**るぱお**さんはどうやったの？

るぱお：ぼくは残った固体のおもさに注目したんだ。ちょうど塩酸が（ **ア** ）されると、それ以上うすい水酸化ナトリウム水溶液を加えても（ **イ** ）は生じなくなるよ。だけど、ちょうど（ **ア** ）する量よりも多くうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えると、残った固体には（ **イ** ）だけでなく（ **エ** ）もふくまれることに注意しないとね。

問1 会話文中の（ **ア** ）～（ **エ** ）に入る適切なことばをそれぞれ答えなさい。

問2 **るぱお**さんの実験結果について考える次の文章を読み、（ ① ）～（ ⑥ ）に入る適切な数字を、それぞれ答えなさい。ただし、（ **ア** ）と（ **イ** ）には会話文中と同じことばが入ります。

ビーカー **A** ～ **E** では、加えるうすい水酸化ナトリウム水溶液の量が 10 cm^3 増えると、残った固体は（ ① ）g 増える。しかし、ビーカー **F** ～ **H** では、うすい水酸化ナトリウム水溶液の量が 10 cm^3 増えても、残った固体は（ ② ）g しか増えない。

つまり、増えた 10 cm^3 のうすい水酸化ナトリウム水溶液がすべて塩酸と反応した場合は、残った固体は（ ① ）g 増える。また、増えた 10 cm^3 のうすい水酸化ナトリウム水溶液がまったく塩酸と反応しなかった場合は、残った固体は（ ② ）g 増える。

ビーカー **E** と **F** を比べると、残った固体のおもさの差は（ ③ ）g なので、ビーカー **F** でビーカー **E** よりも多く加えた 10 cm^3 のうすい水酸化ナトリウム水溶液のうち、（ ④ ） cm^3 が塩酸と反応し、残りは反応しなかったことがわかる。したがって、塩酸 30 cm^3 をちょうど（ **ア** ）するのに必要なうすい水酸化ナトリウム水溶液は（ ⑤ ） cm^3 であり、そのとき生じる（ **イ** ）は（ ⑥ ）g である。

4 次の「ひぐこさん[🐸]」と「るばおさん[🐸]」の会話文を読み、以下の問いに答えなさい。

るばお：今日は2月なのに24℃もある。暑いね。

ひぐこ：こんなに暑いと春だと勘違いして花を咲かせる植物があるんじゃないかな。あそこに授業で習ったアブラナがあるよ。

るばお：アブラナは黄色い花を咲かせるよね。でもまだ咲いていないね。

ひぐこ：毎年4月ごろに咲いているよね。アブラナはどうやって花を咲かせる季節を感じ取っているのだろう？

るばお：調べてみたら出てきたよ。どうやら夜の長さ（日の入りから日の出までの時間の長さ）で感じ取っているみたいだよ。

ひぐこ：それだったら勘違いする年もないだろうね。よい方法だ。

るばお：アブラナはどこで夜の長さを感じ取っているのだろう。

ひぐこ：どうやら葉で感じ取っているみたいだよ。アブラナのように、夜の長さを感じ取って春に花をつける植物の仲間は、夜の長さが約11時間以下になったことを感じ取ったときに、花をつけるみたいだね。

問1 アブラナの花を、次の（ア）～（エ）から1つ選び、記号で答えなさい。

（ア）



（イ）



（ウ）



（エ）



問2 アブラナの説明として正しいものを、次の（ア）～（エ）から1つ選び、記号で答えなさい。

（ア）アブラナの根は主根から側根が生えていて、それぞれの根の表面にはひげ根が生えている。

（イ）アブラナの茎^{くき}を輪切りにすると、維管束^{い かんそく}が規則正しく並んでおり、道管は師管の外側にある。

（ウ）アブラナの葉脈は平行脈である。

（エ）アブラナは、花を咲かせて受粉した後に果実をつくる。

問3 アブラナは光合成が十分にできる4月ごろに花を咲かせます。そのために季節を夜の長さで感じ取ることは、気温で感じ取るよりもよい方法なのはなぜでしょうか。会話文を参考に、「気温」「夜の長さ」ということばをすべて使って説明しなさい。

問4 アブラナを次の(ア)～(ケ)の方法で育てたときに、花が咲くものを2つ選び、記号で答えなさい。ただし、アブラナは夜の長さが11時間以下になったことを感じ取ったときに、花をつけることとします。

- (ア) アブラナを10時間暗いところに置いて、14時間明るいところに置いて育てた。
- (イ) アブラナを12時間暗いところに置いて、12時間明るいところに置いて育てた。
- (ウ) アブラナを14時間暗いところに置いて、10時間明るいところに置いて育てた。
- (エ) 1日中明るいところに置いて、葉だけアルミホイルで10時間覆い、14時間はアルミホイルを外して育てた。
- (オ) 1日中明るいところに置いて、葉だけアルミホイルで12時間覆い、12時間はアルミホイルを外して育てた。
- (カ) 1日中明るいところに置いて、葉だけアルミホイルで14時間覆い、10時間はアルミホイルを外して育てた。
- (キ) 葉をすべて取り除き、10時間暗いところに置いて、14時間明るいところに置いて育てた。
- (ク) 葉をすべて取り除き、12時間暗いところに置いて、12時間明るいところに置いて育てた。
- (ケ) 葉をすべて取り除き、14時間暗いところに置いて、10時間明るいところに置いて育てた。

5 次の「ひぐこさん[🐼]」と「るばおさん[🐼]」の会話文を読み、以下の問いに答えなさい。

ひぐこ：このあいだ、親戚^{しんせき}に子どもが生まれたんだよ。

るばお：それはおめでとう。

ひぐこ：子どもの生まれ方って動物の種類によってちがいがああるよね。

るばお：そうだね。ぼくはウーパールーパーだから、**Aカエルの生まれ方に近いよ。**

ひぐこ：わたしはクマだから、**Bヒトの生まれ方に近いんだね。**

ヒトでは、女性の体内でつくられた卵と男性の体内でつくられた（ 1 ）が受精して、約4週間後に**c心臓**が動き始めるらしいね。体内の子どもが大きくなるためには、母親の**d子宮**のかべにある（ 2 ）から、（ 2 ）と子どもをつないでいる（ 3 ）を通して養分をもらうんだって。その結果、受精してから約（ 4 ）週間後に母親のからだから出てくるんだね。

るばお：そういえば、メダカの生まれ方について勉強したことがあったね。メダカは受精してから約（ 5 ）週間後に卵から生まれるよ。

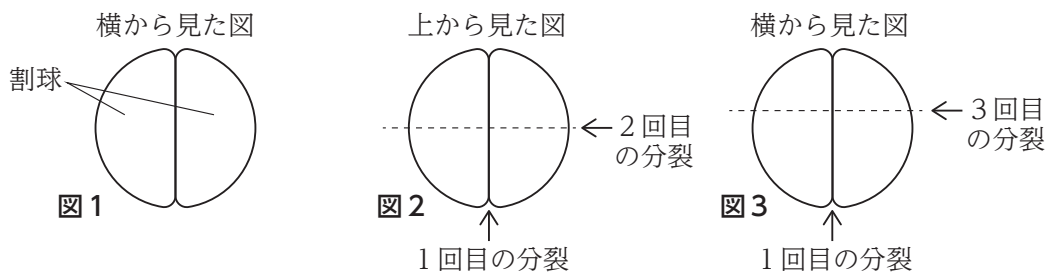
ひぐこ：他の動物についても調べてみよう。

問1 会話文中の（ 1 ）～（ 3 ）に入る適切なことばを答えなさい。

問2 会話文中の（ 4 ）、（ 5 ）に入る、もっとも適切な数字を次の（ア）～（オ）から1つずつ選び、記号で答えなさい。

（ア） 2 （イ） 14 （ウ） 26 （エ） 38 （オ） 60

問3 下線部**A**について、カエルの卵は受精した後、**図1**のように縦に縦に^{ぶんれつ}分裂して2つに分かれます。分かれてできた1つ1つを割球^{かつきゅう}とよびます。続いて2回目の分裂は**図2**のように、また縦に半分に分かれます。3回目の分裂は**図3**のように横に分かれます。



（1） 3回目の分裂が終わったとき、卵は何個の割球に分かれていますか。

（2） 分裂しても卵全体の大きさが変わらないとすると、分裂の回数が進むにつれ、割球1つの大きさはどのようになっていくと考えられますか。次の（ア）～（ウ）から1つ選び、記号で答えなさい。

（ア） 変わらない （イ） 大きくなる （ウ） 小さくなる

問4 下線部**A**の「カエルの生まれ方に近い」とは「卵の状態で親のからだから出て、卵から生まれること」を表し、下線部**B**の「ヒトの生まれ方に近い」とは「親のからだの中である程度大きくなってから、親のからだから出てくること」を表します。次の**(ア)～(カ)**の動物のうち、「カエルの生まれ方に近い」生まれ方をするものをすべて選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|---------------|-----------------|----------------|
| (ア) アジ | (イ) ライオン | (ウ) カメ |
| (エ) イヌ | (オ) ニワトリ | (カ) イモリ |

問5 下線部**C**について述べた次の文章の (①)、(②)に入る適切なことばを以下の**(ア)～(エ)**からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

心臓から肺に送られる血液は、心臓から全身に送られる血液と比べて、ふくむ (①) の量は多く、(②) の量は少ない。

- | | | | |
|------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| (ア) 窒素 ^{ちっそ} | (イ) 酸素 | (ウ) 水素 | (エ) 二酸化炭素 |
|------------------------------|---------------|---------------|------------------|

問6 下線部**D**の中を満たしている液体の名前を答えなさい。

6

星の動きに関する以下の問いに答えなさい。

- 問1 次の文章は1日の星の動きについて述べたものです。(ア)、(イ)、(エ)に入る適切なことばまたは数字を答えなさい。また、(ウ)に入る適切なことばをaまたはbから1つ選び、記号で答えなさい。

地球は1日に1回(ア)している。したがって、北の空の星を観察すると、(イ)星を中心に(ウ a 時計回り b 反時計回り)に、1時間に約(エ)度動いて見える。

- 問2 次の文章は1年の星の動きについて述べたものです。(オ)、(キ)に入る適切なことばまたは数字を答えなさい。また、(カ)に入る適切なことばをaまたはbから1つ選び、記号で答えなさい。

地球は1年に1回、太陽のまわりを(オ)している。したがって、北の空の星を1か月後の同じ時刻に観察すると、問1の(イ)星を中心に(カ a 時計回り b 反時計回り)に、1か月で約(キ)度動いて見える。

- 問3 図1は、北の空に見える星の一部を表しています。4月15日午後8時に星Aは図1の位置にありました。星Aをふくむ円は星Aが動く軌道きどうを表し、円の中心には問1の(イ)星があります。

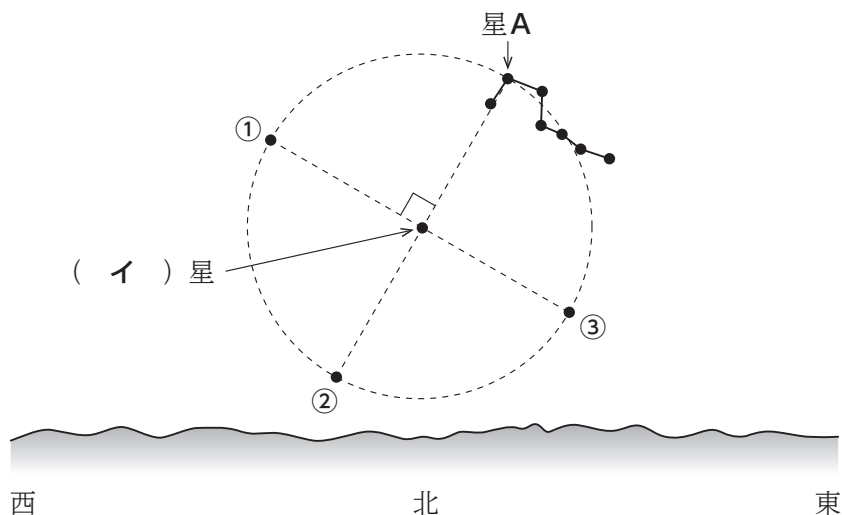
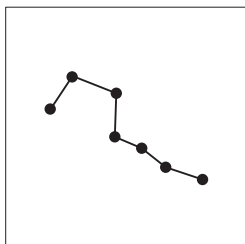


図1

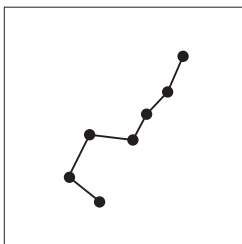
(1) 6時間後に星**A**はどこに見えますか。図1の①～③から1つ選び、番号で答えなさい。

(2) (1)のときの星はどのように見えますか。次の(ク)～(サ)から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、星**A**の軌道の円はかいていません。

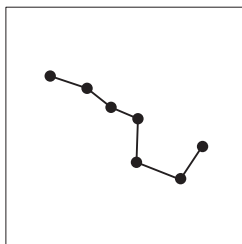
(ク)



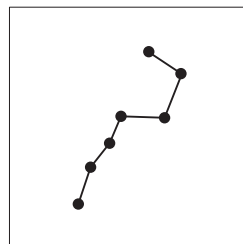
(ケ)



(コ)



(サ)



(3) 3か月前の1月15日午後8時に星**A**はどこに見えますか。図1の①～③から1つ選び、番号で答えなさい。

 *
 *
 *
 *
 *
 *

理科の問題はこれで終わりです。