

2023 年度（令和 5 年度）札幌光星中学校入学試験

理 科

(40 分)

〈注意事項〉

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 解答用紙は冊子の中にあります。試験開始の指示があってから、解答用紙に「受験番号」「氏名」を記入してください。受験番号は必ず4けたの算用数字で記入してください。
3. 答えはすべて解答用紙に記入してください。
4. この問題冊子は14 ページあります。
5. 問題は第1 問から第4 問まであります。
6. 印刷が不明な場合は、試験監督の先生に手をあげて知らせてください。
問題の内容についての質問は受けつけません。
7. 試験終了後は解答用紙回収が終わるまで席を立たず、静かにしてください。
8. 問題冊子は持ち帰ってください。

第1問 [I]・[II]について、各問いに答えなさい。

[I] 図1のように、0の位置で自由に回転でき、何もつけていないときには水平につり合うてこをつくりました。このてこに、0の位置から左右等間隔に1～6の番号をふり、その位置におもりをつるすことができるようにしました。下の各問いに答えなさい。

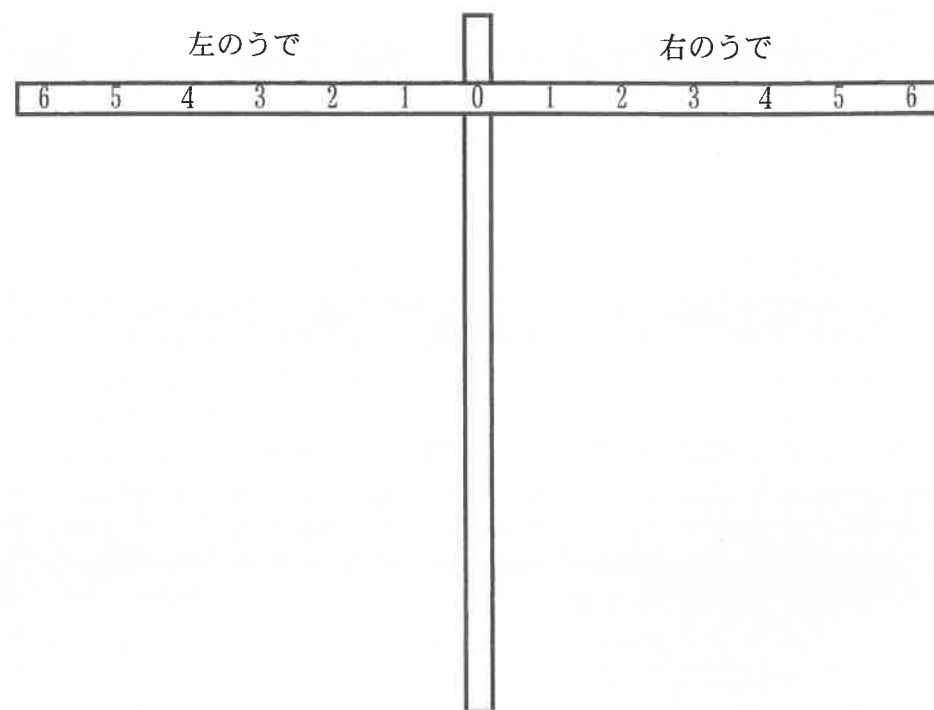


図1

問1 図2は、せんぬきを使っている様子です。せんぬきにおいて、図1の0の位置と同じはたらきをしている点を、図2の①～③から1つ選び、記号で答えなさい。また、②の位置は、支点・力点・作用点のうちのどれになりますか。

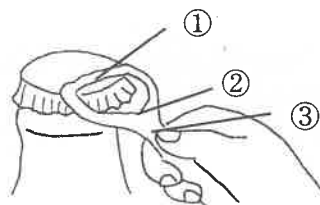


図2

問2 てこには、「支点(i)」「力点(ii)」「作用点(iii)」があります。この問いでは、それぞれの点をローマ数字(i) (ii) (iii)で表すことにします。これらの位置を一直線上に並べたときの位置関係によって、道具を大きく3つのグループに分けることができます。(ii) (i) (iii)に並ぶものを第1種、(i) (iii) (ii)に並ぶものを第2種、(i) (ii) (iii)に並ぶものを第3種といいます。問1のせんぬきと同じ種になる道具を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



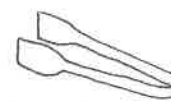
ア. はさみ



イ. くぎぬき



ウ. くるみ割り



エ. トング

問3 図1のてこを使って、図3のように、左のうでの3の位置に40 gのおもりをつるし、右のうでのどの位置に何 gのおもりをつるすと水平につり合うかを調べる実験を行いました。おもりをてこの右のうでの2の位置につるしたときと、6の位置につるしたときに、てこが水平につり合うおもりの重さを、解答用紙のグラフに●で表しなさい。ただし、グラフの横じくは「0の位置からのおもりの位置」、縦じくは「おもりの重さ (g)」を示しています。

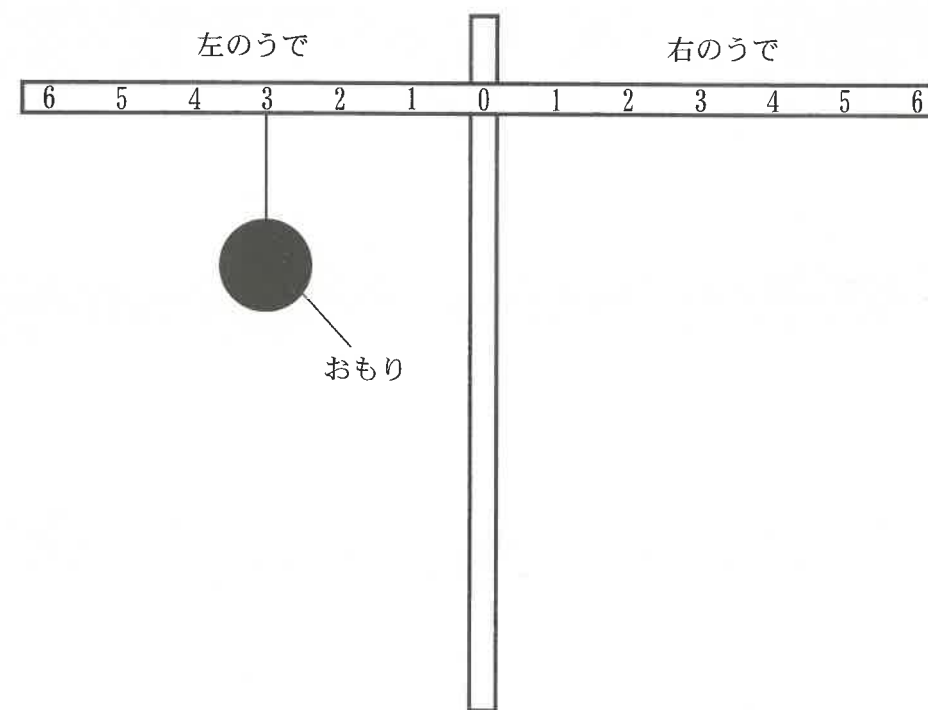


図3

【Ⅱ】 図4のように、高さが位置Xから位置Yに向かって変わり、厚さがどこも同じ板があります。板の長さは50 cmです。また、板の材質はどこも同じものでできています。この板を用いて次の【実験1】～【実験3】を行いました。ひもの重さは無視できるものとして、後の各問いに答えなさい。ただし、図5と図6の板は、図4の板を正面から見たものです。

【実験1】

図4のように、位置Xと位置Yにそれぞればねばかりをつけて、板を水平になるように持ち上げると、位置Xのばねばかりは350 g、位置Yのばねばかりは150 gを示しました。

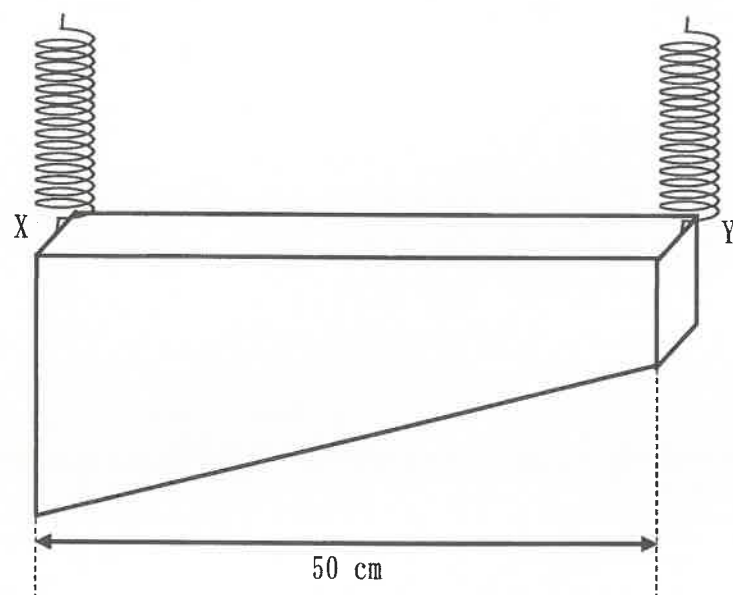


図4

【実験2】

図5のように、Pの位置にひもをつけ、板をつるすと、板が水平になりました。

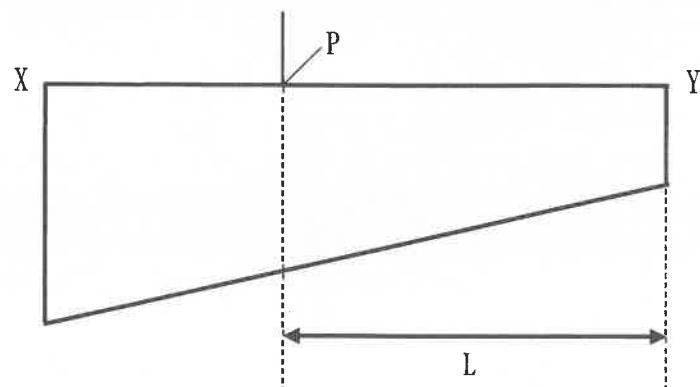


図5

【実験3】

図6のように、位置Xから25 cmのところにひもをつけて持ち上げると、板がかたむいたので、位置Xから35 cmのところにひもでおもりをつけ、板が水平になるようにしました。

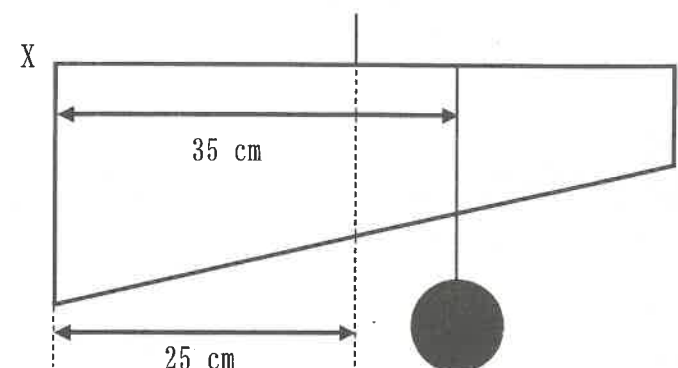


図6

問4 実験1について、この板の重さは何 g ですか。

問5 実験2について、図5のLの長さは何 cm ですか。実験1を参考にして答えなさい。ただし、Pのように板を1点で支えられる点の下には重心という点があります。重心は、その板の重さがその1点に集まっていると考えることができる点です。

問6 実験3について、おもりをつける前、下側にかたむいたのは、位置Xと位置Yのどちらですか。

問7 実験3について、つるしたおもりの重さは何 g ですか。

第2問 次の文を読み、下の各問いに答えなさい。

光君は夏休みの自由研究のテーマに短歌をとりあげました。次の文章は光君と星先生の会話です。下の各問いに答えなさい。

光君：国語の授業で短歌を勉強したのがきっかけで、百人一首について調べてみました。

先生：印象に残った短歌はありますか？

光君：はい。藤^{ふじ}原^{はらの}定^{てい}家^かの、「来^きぬ人^{ひと}を まつ^{まつ}ほの浦^{うら}の 夕^{ゆふ}なぎに焼^やくや 藻^も塩^{しお}の 身^みもこ
がれつつ」という歌が心に残りました。

先生：どんなところが印象的ですか？

光君：松帆^{まつほ}という地名が「待つ」という意味を重ねているのがすごいなあと思いました。

先生：なるほど。言葉のおもしろさ、深さを理解したのですね。ところで、藻塩とは何か、調べてみましたか？

光君：はい。海水のついた藻を天日にさらして、塩のつぶが浮き出てきたら容器に入れた海水につけ、再び天日にさらして塩のつぶが浮き出てきたら、また海水につけるという作業を何度も繰り返し、濃^こい海水をつくります。この濃^こい海水を煮^に詰^{づめ}めて得^えられる塩を藻塩^{もしお}というと本に書いてありました。

先生：よく調べましたね。国語の学習が理科にもつながり、視野が広がりましたね。
海水から食塩を得る技術は日本に古くからあるのですよ。

問1 海水に多く含まれている成分と同じ成分を多く含んでいる水溶液^{よう}を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 酢^す イ. スポーツドリンク ウ. 石灰水 エ. 砂糖水

問2 食塩と砂糖を見分ける方法として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. それぞれ水にとかして、リトマス紙につけて色の変化を比べる。
イ. それぞれ蒸発皿に入れて、熱して残ったものを比べる。
ウ. それぞれ水にとかして、においを比べる。
エ. それぞれ水にとかして、アルミニウムを入れて変化を比べる。

問3 砂浜の砂には砂鉄が含まれていることがあります。鉄の性質について誤っているものを、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

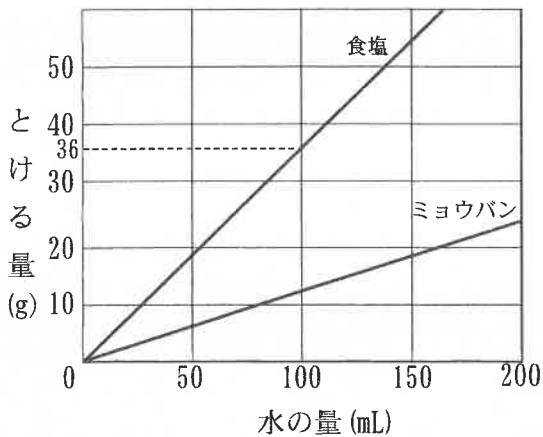
ア. うすい塩酸に入れると、あわを出してとける。
イ. 炭酸水に入れると、あわを出してとける。
ウ. アンモニア水に入れると、あわを出してとける。
エ. 電気を通す。
オ. 磁石につかない。

問4 次の文の下線部と同じ現象について述べたものを、次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

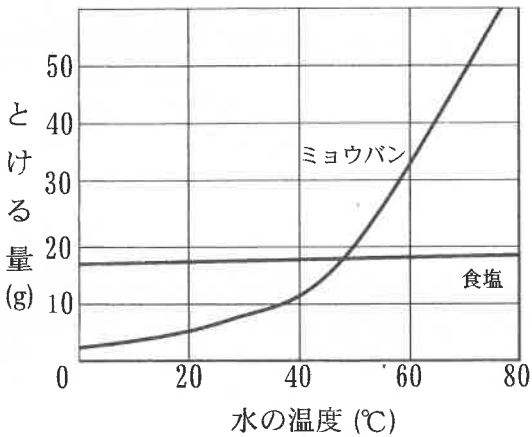
「海水には食塩がとけている」

ア. 雪がとけて川の水が増えた。
イ. 二酸化炭素が水にとけた液体を炭酸水という。
ウ. 溶鉱炉^{ようこうろ}で鉄をとかす。
エ. ミョウバンを水にとかしたあと、その水溶液を冷やすと、ミョウバンの規則正しい形のつぶを取り出せる。

問5 光君は、ナスの漬^つけ物をつくるために食塩とミョウバンを用意しました。ミョウバンは、ナスの紫^{むらさき}色をきれいに保つはたらきがあります。光君が食塩の量をはかろうとしたところ、それぞれが入ったビンのラベルがはがれていることに気づきました。そこで、水へのとけやすさの違いから、食塩とミョウバンを正しく見分けることにしました。次のグラフを参考にして、食塩とミョウバンに関する文として適当なものを、下のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。



水の量ととける量の関係 (水温 20 °C)

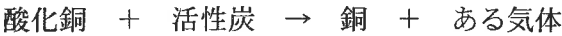


水の温度ととける量の関係 (水の量 50 mL)

- ア. 20 °Cの水 200 mLに 30 g 入れて混ぜ、とけ残った場合はミョウバンであることがわかる。
- イ. 60 °Cの水 50 mLに 25 g 入れて混ぜ、すべてとけた場合は食塩であることがわかる。
- ウ. 20 °Cの水 100 mLに 20 g 入れて混ぜ、とけ残った場合は食塩であることがわかる。
- エ. 60 °Cの水 100 mLに 40 g 入れて混ぜ、すべてとけた場合はミョウバンであることがわかる。

問6 20 °Cの水 100 mLに食塩をとけるだけとかしたとき、その水溶液の濃さは何%ですか。小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。ただし、水の重さは 1 mL あたり 1 g とします。

問7 銅を加熱すると酸素と結びついて黒色の酸化銅ができます。ものが酸素と結びつくことを酸化といい、銅は結びついた酸素の重さの分だけ重くなります。これとは逆に、酸化銅と活性炭を混ぜたものを加熱すると、活性炭が酸化銅から酸素をうばい取るため、酸化銅は赤色の銅にもどり、活性炭はある気体に変化します。このとき、活性炭は残らずある気体に変化し、酸化銅と活性炭の合計の重さと、銅とある気体の合計の重さは同じになりました。



次の表は、酸化銅と活性炭と銅の重さの関係を表しています。活性炭の量は、すべての酸化銅を銅に変化させるために必要な最低限の量です。下の各問いに答えなさい。

酸化銅 (g)	2	4	6	8
活性炭 (g)	0.15	0.3	0.45	0.6
銅 (g)	1.6	3.2	4.8	6.4

- (1) 8 gの銅を取り出すために必要な酸化銅は何gですか。
- (2) 発生した気体を石灰水に通すと白くにごりました。この気体の名前を答えなさい。
- (3) 酸化銅に砂が混ざったもの 15 gと活性炭 2 gを加熱したところ、9.6 gの銅を取り出せました。混ざっていた砂は何gですか。ただし、砂は加熱しても変化しないものとします。

第3問 [I]～[Ⅲ]について、各問いに答えなさい。

[I] 次の図1と図2について、下の各問いに答えなさい。

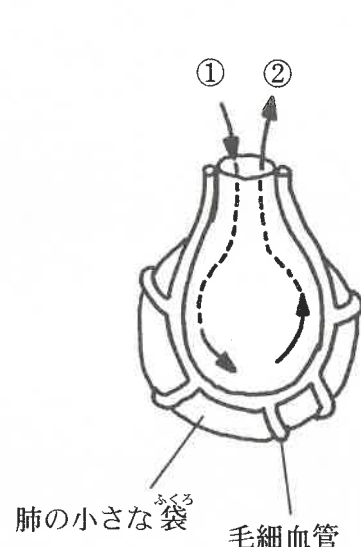


図1

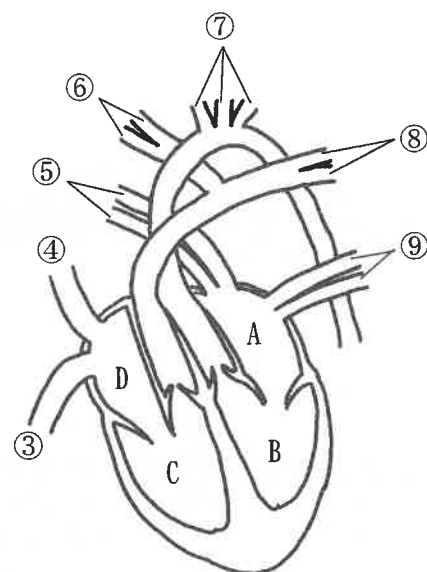


図2

問1 図1の①は、肺の小さな袋に取り込まれる気体を、②は、肺の小さな袋から出される気体を示しています。

(1) ①と②を比べて、ほとんど量が変化しない気体の成分として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 酸素 イ. ちっ素 ウ. 二酸化炭素 エ. 水蒸気

(2) ①と②を比べて、①よりも②の中に増えた気体を、(1)のア～エから2つ選び、記号で答えなさい。

問2 図2はヒトの心臓と、心臓につながる血管を示しています。

(1) 心臓から肺へ血液を送る血管を、図2の③～⑨からすべて選び、記号で答えなさい。

(2) 図2のDの中の血液として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 酸素が多く、二酸化炭素の少ない血液
イ. 酸素も、二酸化炭素も少ない血液
ウ. 酸素が少なく、二酸化炭素の多い血液
エ. 酸素も、二酸化炭素も多い血液

[Ⅱ] 次の文を読み、下の各問いに答えなさい。

植物は葉で行われる光合成と呼吸作用によって二酸化炭素を吸って酸素をつくり出してくれています。生き物は、この酸素によって命をつないでいくことができます。

しかし近年、人間活動に伴う森林破壊などの土地利用の変化や、石油・石炭・天然ガスの消費などにより、大気中の二酸化炭素濃度は年々増加しています。

図3には、1980年代後半から2011年にわたり、日本の岩手県にある綾里観測所（標高260m）、アメリカ合衆国のハワイ州にあるマウナ・ロア観測所（標高3400m）、南極大陸の昭和基地（標高29m）において観測された大気中の二酸化炭素濃度〔ppm〕の変化を示しています。

また、図4には、2005年～2010年の観測値を拡大して示しています。なおppmとは、100万分の1を表す濃度の単位です。

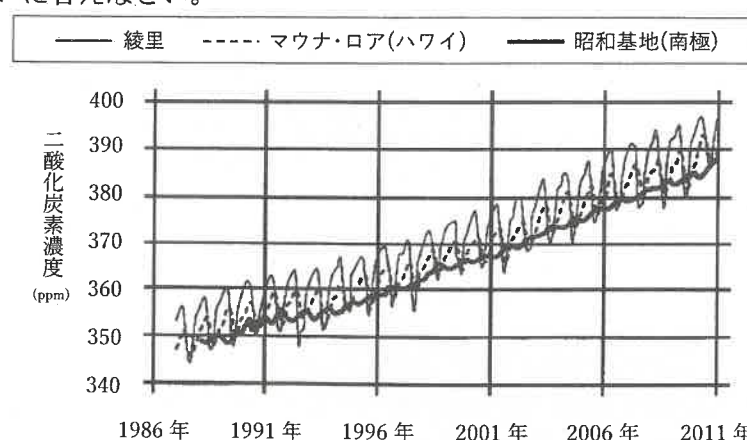


図3

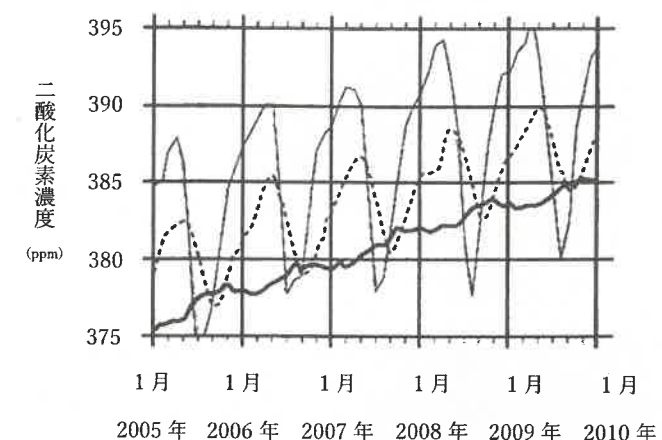


図4

問3 文中の下線部について、大気中の二酸化炭素濃度が増加することによって起こる環境問題として誤っているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 海の水が増え、陸地が減る イ. 世界の気候が変わる
ウ. オゾン層が破壊される エ. 台風が強くなる

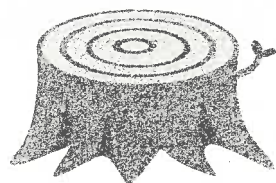
問4 南半球に位置する昭和基地における二酸化炭素濃度の季節変動は、北半球に位置する綾里やマウナ・ロアと比べると、①二酸化炭素濃度の増減のタイミングが逆で、②昭和基地の二酸化炭素濃度の変動はほとんどありません。そうなる理由を、①は解答用紙の（ ）に当てはまる言葉で答え、②は簡単に説明しなさい。

問5 図4に示した21世紀における二酸化炭素濃度の増加傾向が同じ速度で続くと仮定した場合、綾里では2050年には二酸化炭素濃度はおよそ何ppmになっていますか。2050年の二酸化炭素濃度として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、毎年の最大値をその年の二酸化炭素濃度の値として用いなさい。

ア. 350 ppm イ. 400 ppm ウ. 480 ppm エ. 550 ppm

[Ⅲ] 次の文を読み、下の各問いに答えなさい。

木を切ったときの断面にあらわれる、輪のもようを年輪^{ねんりん}といいます。この年輪は1年に1本ずつ増えていきます。木は季節によって、成長する速さがちがう、それが年輪となってあらわれるのです。年輪の数を数えると、その木が育って何年たったのか、木の年れいがわかります。



鹿児島県の屋久島に生える天然杉のうち、年れいが1000年以上のものは屋久杉、1000年未満のものは小杉と呼ばれています。今、屋久杉の年輪を実際に測ってみました。ものさしを当ててみると、1cmの中に年輪が20本入っていました。つまり、1年間の成長幅^{はば}はたった(a)mmということになります。したがって、100年間の成長幅は(b)cmということになります。屋久杉の年輪は日本の他の地域に生えている杉よりも年輪が非常に細かいのです。

問6 文中の空らん(a)、(b)にあてはまる数値をそれぞれ答えなさい。

問7 下線部より屋久島は杉の成長にとってどのような環境であるといえますか。「杉の成長にとって、」に続いて、簡単に答えなさい。

第4問 [Ⅰ]～[Ⅲ]について、各問いに答えなさい。

[Ⅰ] 次の文を読み、下の各問いに答えなさい。

日本には、各地に伝わる天気に関することわざがいくつもあります。現代のように科学的に天気を予測する以前から、昔の人は天気のことをよく調べて天気を予測していたのです。私たちが住む日本の上空には、偏西風^{へんせいふう}と呼ばれる西寄りの風が常に吹いています。この偏西風によって、日本の天気が大きく変わること、日本の四季は明確になっています。

天気に関することわざには、「夕焼けは晴れ」や「朝虹^{にじ}は雨」などの気象現象についてのものや、「猫が顔をあらうと雨」や「ツバメが低く飛ぶと雨」などの動物についてのもの、「月に傘^{かさ}がかかると雨」など天体についてのものなど、たくさんものがあります。その中には、科学的に説明できるものから、できないものまであります。ぜひ、調べてみましょう。

問1 ことわざにある「夕焼けは晴れ」を説明する次の文中の空らん(a)～(c)にあてはまる方角を東・西・南・北で答えなさい。ただし、同じ方角を繰り返し用いてもよいものとします。

夕焼けは、太陽が(a)の空へ沈み、太陽の光が、雲のないよく晴れた空を長い距離進むことで赤い光だけが届く現象である。日本の天気は、偏西風の影響により、一般的に(b)の空から(c)の空へ変化するので、夕焼けが見られると翌日の天気が晴れになると予測できる。このことがよく当てはまる季節は、天気が3～4日ごとに変わる春と秋である。

問2 夏から秋にかけては、熱帯からやってくる台風の様子を知ること、大きな災害から身を守ることができます。台風について述べた文として誤っているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 台風は非常に強い風が吹くので、傘などの吹き飛ばされやすいものを外に置かないようにする必要がある。

イ. 台風は非常に強い雨を降らせるので、河川の氾濫^{はんらん}や道路の浸水^{しん}から身を守るため、なるべく家屋の高い所へ避難^ひする必要がある。

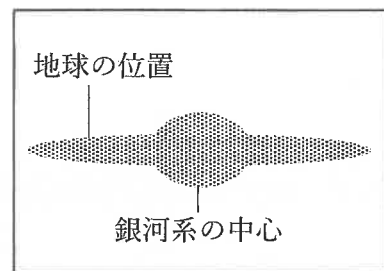
ウ. 台風は非常に強い雨を降らせるので、上流にある大きな岩が下流へ運ばれたり、河川の侵食^{しん}が起こり、地形が変化することがある。

エ. 台風の被害を予測したハザードマップがあれば、必ず安全な場所に避難できる。

〔Ⅱ〕 次の文を読み、下の各問いに答えなさい。

夜空には、数えきれないほどの星があります。なかでも、夏の夜空の南の方角には、3つの星を結ぶことでできる夏の**大三角**があります。この3つの星のなかで、最も明るく輝いて観察できるのがこと座の（ 1 ）で、最も暗く観察できるのがはくちょう座の（ 2 ）です。しかし、この明るさは、地球から観察したときの明るさで、星本来の明るさではありません。星本来の明るさを比べるためには、観察する場所（地球）から比べる星同士を同じ距離に置いたときに観察される明るさにする必要があります。例えば、一番近くに位置する太陽は、非常に明るい星として観察されますが、星本来の明るさで比べると、夏の**大三角**をつくるどの星よりも暗い星です。a 夏の**大三角**をつくる星のなかで、星本来の明るさが最も明るいのは、はくちょう座の星なのです。

夏の夜空の南の方角には、夏の**大三角**の他にも、天の川が観察できます。この天の川は、私たちの太陽を含む銀河系と呼ばれる星の集まりです。地球は右図のように銀河系の中心から離れた位置にあり、夏と冬では、観察できる銀河系の方向が異なります。また、銀河系の中心には、たくさんの星が集まっています。このことから、b 夏と冬に観察される天の川の様子は、違いがあります。



銀河系の様子

問3 文中の空らん（ 1 ）、（ 2 ）にあてはまる星の名前をそれぞれ答えなさい。

問4 文中の下線部 a について、はくちょう座の星が星本来の明るさでは最も明るいものにもかかわらず、最も暗く観察される理由を「はくちょう座の星は、」に続いて、簡単に説明しなさい。

問5 文中の下線部 b について、夏の天の川は冬の天の川に比べて明るく観察されます。その理由として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 夏は、星の数の少ない銀河系の中心の方向を観察するため。
- イ. 夏は、星の数の多い銀河系の中心の方向を観察するため。
- ウ. 夏は、星の数の少ない銀河系の中心とは反対の方向を観察するため。
- エ. 夏は、星の数の多い銀河系の中心とは反対の方向を観察するため。

〔Ⅲ〕 次の文を読み、下の各問いに答えなさい。

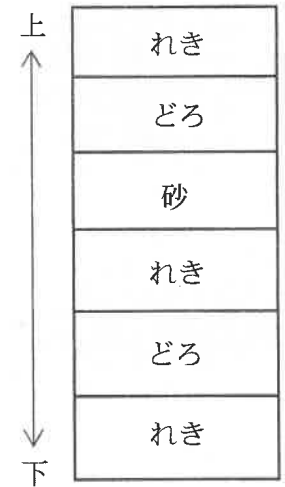
地層の主なでき方は、火山のはたらきによるものと流れる水のはたらきによるものがあります。火山のはたらきによってできる地層には、火山灰や（ A ）などがあります。流れる水のはたらきによってできる地層は、一般的に海に堆積してできます。このとき、海岸から最もはなれた場所で作られる地層は、れき・砂・どろのうち（ B ）の地層になります。また、地層は、地震などによって土地が持ち上げられるとけずられることがあり、必ず地層は連続的に重なっているわけではありません。また、地震による（ C ）によって、地層がずれることもあります。

問6 文中の空らん（ A ）～（ C ）にあてはまる語句をそれぞれ答えなさい。ただし、空らん（ C ）にあてはまる語句は漢字で答えなさい。

問7 地層の中には、化石が含まれることがあります。化石となるものを、次のア～オから3つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 木の葉 イ. 岩塩 ウ. サメの歯
- エ. 遠くから運ばれてきたれき オ. 生き物の巣穴

問8 ある土地のがけからこの地域の地層を調べたところ、右図のようになりました。この土地は、現在までに少なくとも何回持ち上げられましたか。ただし、海面の高さは変わらなかったものとします。



受験番号				氏 名	

第1問

問1		問2	問3	問4	問5
記号	位置				
			120 100 80 60 40 20 0 おもりの重さ(g) 0123456 0からのおもりの位置		
問6		問7			
				g	cm

第2問

問1	問2	問3	問4	問5	問6
					%

問7		
(1)	(2)	(3)
g		g

第3問

問1		問2		問3	問4
(1)	(2)	(1)	(2)		①
	⋮				北半球と南半球では季節が（ ）であるから。

問4	
②	

問5	問6		問7
	(a)	(b)	
			杉の成長にとって,

第4問

問1			問2	問3	
(a)	(b)	(c)		(1)	(2)

問4	
はくちょう座の星は,	

問5	問6			問7	問8
	(A)	(B)	(C)		
				⋮	□