

理 科

(T未来)

注 意

1. 問題冊子と解答用紙が配られたら、まず**解答用紙の決められたところに座席番号、受験番号、氏名**を書いてください。
2. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開かないでください。
3. 試験開始の合図があったら、問題冊子のページ数を確認してから始めてください。
4. この試験問題は**8ページ**あります。ページの不足や乱れがあったら、だまって手をあげてください。
5. 印刷のはっきりしていないところがあったら、だまって手をあげてください。
6. 試験終了の合図があったら、すぐ鉛筆を置いてください。
7. その後、解答用紙を集めますので、解答用紙を机の上に、表を上にして置いてください。(問題冊子は持ち帰ってかまいません。)
8. 理科の試験時間は**40分**です。

1

図1のように、ふりこのおもりAを糸がたるまなように持ち上げてから静かにはなし、最下点でおもりBにぶつける実験を、まさつのある水平面で行いました。

おもりAの重さを変えたり、おもりAを持ち上げる高さやふりこの長さを変えたりして、おもりBがすべるきよりを測定しました。その結果をまとめると、表1と表2のようになりました。

この実験に関する後の問いに答えなさい。

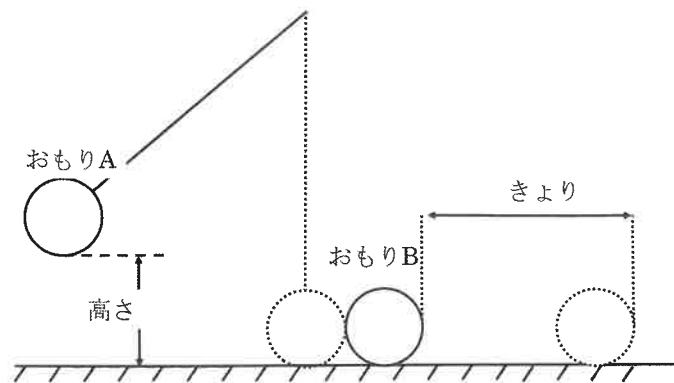


図1

表1 おもりBを50gにしたときの結果

おもりAの重さ[g]	50	50	50	50	100	150	50	100
高さ[cm]	10	20	10	10	20	20	30	30
ふりこの長さ[cm]	50	50	100	150	50	50	50	100
きより[cm]	18	36	18	18	64	81	ア	イ

表2 ふりこの長さを50cm、高さを20cmにしたときのきより

		おもりAの重さ		
		50 g	100 g	150 g
お も り B の 重 さ	50 g	36 cm	64 cm	81 cm
	100 g	16 cm	36 cm	52 cm
	150 g	9 cm	23 cm	36 cm

問1 表1の結果より、きよりを長くするためにはどうすればよいですか。次のア～カの中から適当なものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア おもりAの重さを重くする。
- イ おもりAの重さを軽くする。
- ウ 高さを高くする。
- エ 高さを低くする。
- オ ふりこの長さを長くする。
- カ ふりこの長さを短くする。

問2 表1のア、イにあてはまる数値をそれぞれ答えなさい。

問3 50gのおもりAと150gのおもりBを用意し、ふりこの長さを100cmとして高さ50cmからおもりAを静かにはなしたときのきよりは何cmですか。数値で答えなさい。

問4 表3に書かれているものだけ、実験のときに準備できるとします。きよりを36cmにするための【おもりAの重さ、おもりBの重さ、高さ、ふりこの長さ】の組み合わせは全部で何通りありますか。

表3 実験のために準備しているもの

おもりAの重さ[g]	おもりBの重さ[g]	高さ[cm]	ふりこの長さ[cm]
50	50	10	50
100	100	20	100
150	150	30	150

問5 おもりAとおもりBの組み合わせによっては、おもりAがおもりBとの衝突^{しょうとつ}後にはね返ります。はね返った後に、おもりAが最高点に達した瞬間^{しゅんかん}にひもをハサミで切ったとき、おもりAが動く方向はどの向きですか。図2のア～クの中から最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

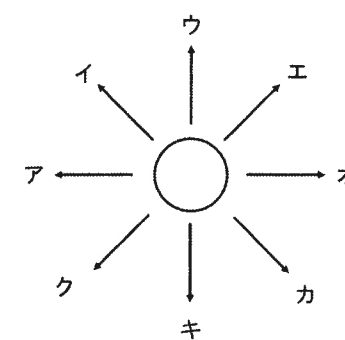


図2

次の文は、5月のある日の未来さんと開智先生の会話の一部です。以下の【会話文】を読み、後の問いに答えなさい。なお、同じ記号には同じ言葉が入るものとします。

【会話文】

未来さん：先月に台風が発生した際、「これまで4月に発生した中で最も大きい台風が上陸する」ということを聞きました。

開智先生：さまざまなニュースで台風について取り上げられていましたね。未来さんは、台風について何か知っていることはありますか？

未来さん：うーん。大雨が降るというイメージしかないです。

開智先生：台風について考えてみましょう。まず、熱帯付近の海上で発生する低気圧のことを「熱帯低気圧」と言います。「気圧」とは、簡単に言うと「空気が物体や空気などの何かを押す力」です。「気圧」が周辺よりも低いところを「低気圧」、高いところを「高気圧」と呼びます。台風とは ①最大風速が17.2 m /秒以上の「熱帯低気圧」のことです。

未来さん：なるほど。台風と呼ばれるためには基準があるのですね。

開智先生：その通り。ところで、「台風の日」というものを知っていますか？

未来さん：確か台風の日だったと思います。台風なのに晴れている場所だったような…。あれ、雨が降るはずなのになぜ晴れるのかな？

開智先生：台風は、入道雲と呼ばれることもある(A)という雲が発達して「熱帯低気圧」になったものです。台風が発生する仕組みが分かったら、「台風の日」と呼ばれている場所が晴れている原因も分かるので、一緒に考えていきましょう。

まず、海水が温められて水蒸気になります。この水蒸気を含む空気がある赤道付近には、北半球からの貿易風と南半球からの貿易風が衝突するように吹いています。緯度30度付近にできる高気圧を「亜熱帯高圧帯」と言い、亜熱帯高圧帯から低緯度に吹く風を「貿易風」と言います。この貿易風同士の衝突は空気が(B)するきっかけとなり、(B)気流という空気の流れをつくります。ここで、山の頂上を想像してみてください。どのような様子が思い浮かびますか？

未来さん：テレビで見た山の頂上は、寒くて雲があったと思います。

開智先生：そのイメージ通り、上空ほど気温は下がっていきます。②空気が含むことのできる水蒸気の量は、空気の温度によって限界が決まっています、それは気温が低いほど小さくなります。もともと空気に含まれていた水蒸気が含まきれなくなったとき、水滴すいてきになって雲が発生します。

未来さん：なるほど。雲は水蒸気が ③(C)から(D)へと状態変化してできるのですね。

開智先生：その通り。ちなみに、雲は氷の粒つぶからできることもあります。先ほど出てきた(B)気流は反時計回りに渦うずを巻きながら(B)していき、雲ができます。そして、この雲が(A)をつくり、さらに発達することで台風(熱帯低気圧)が発生するのです。

未来さん：だから台風は海の上で発生することが多いのですね。

開智先生：そうです。台風の中心では空気がとても速く回転していて、外側に引っ張られる遠心力が働きます。この遠心力によって雲が外にはじかれてしまい、「台風の日」ができるのです。

未来さん：なるほど！

開智先生：ちなみに、台風の進行方向は風の影えい響きやうを受けています。亜熱帯高圧帯から緯度60度までの高緯度に向かって吹く風によって、④日本付近の台風の進行方向が決まるのです。「風向」とは「風が吹いてくる向き」のことで、貿易風の風向は北半球では北東、南半球では南東です。この南北の貿易風が集まるところを「熱帯収束帯」と言い、先ほど説明した台風が発生する場所となります。風は地球の自転や地軸ちじく かたむが傾かたむいていることなどの多くのことが関係して起こる現象で、台風と密接な関係があるのです。

未来さん：いろいろなことがつながって自然現象が起こっているのですね。

問1 下線部①について、熱帯低気圧が発生したある日、午前8時50分から午前9時00分までの10分間に空気が1740 m 移動したことが観測されました。この結果から解答欄かいとうらんに合うように風速を求めなさい。なお、数値は小数第1位まで答えなさい。

問2 (A) ～ (D) にあてはまる適切な語句を、次のア～サの中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア 液体	イ 層雲	ウ 上昇	エ 積乱雲
オ 小さい	カ 巻積雲	キ 固体	ク 大きい
ケ 乱層雲	コ 下降	サ 気体	

問3 下線部②について、空気1 m³が含むことのできる水蒸気量を飽和水蒸気量と言います。飽和水蒸気量は気温によって決まっており、下の表のような関係があります。この表を参考にして以下の問いに答えなさい。

表 それぞれの気温に対する飽和水蒸気量

気温 [℃]	飽和水蒸気量 [g/m ³]	気温 [℃]	飽和水蒸気量 [g/m ³]	気温 [℃]	飽和水蒸気量 [g/m ³]
－3	3.9	4	6.4	11	10.0
－2	4.2	5	6.8	12	10.7
－1	4.5	6	7.3	13	11.4
0	4.8	7	7.8	14	12.1
1	5.2	8	8.3	15	12.8
2	5.6	9	8.8	16	13.6
3	5.9	10	9.4	17	14.5

- (1) 気温 17 ℃で 1 m³の空気中に 13.8 g の水蒸気を含む空気があります。この空気の気温が 7 ℃まで下がった場合、1 m³あたり何 g の水蒸気が空気中に含みきれなくなりますか。
- (2) 今、気温 25 ℃で 15 m³の空気中に 230 g の水蒸気が含まれています。この空気の気温が－1 ℃まで下がった場合、1 m³あたり何 g の水蒸気が空気中に含みきれなくなりますか。
- 答えは小数第 2 位を四捨五入して、小数第 1 位まで求めなさい。

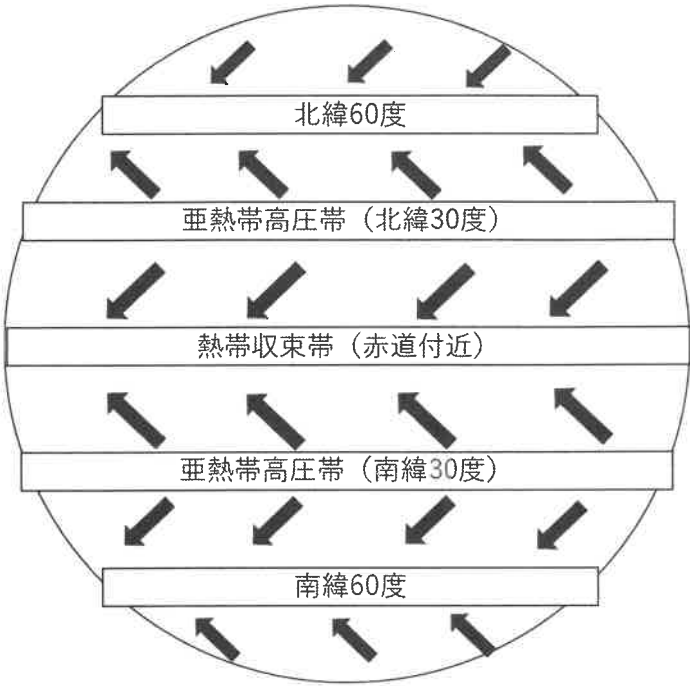
問4 下線部③と同じ現象を次のア～オの中からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 冬の朝、霜が降りて庭が白くなっていた。
- イ 寒い日に外に出ると霧ができていた。
- ウ 水を入れたペットボトルを冷凍庫に入れると凍った。
- エ 濡れたタオルを干すと、タオルが乾く。
- オ 氷水を入れたコップを置いていたら、水滴がついていた。

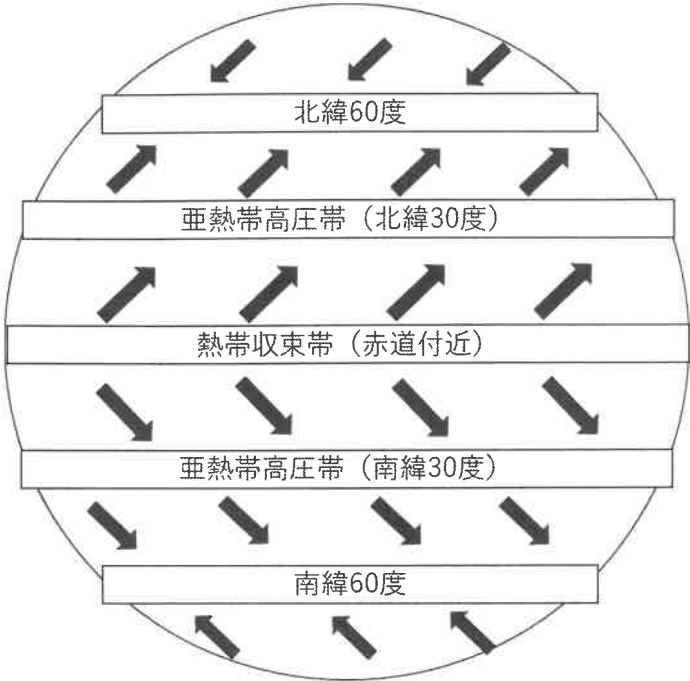
問5 下線部④について、7～10 月頃の日本付近に発生する台風は、はじめ北西の方向に進んだあと、東向きに進路を変えることが多いです。この原因となる風の名称を答えなさい。

問6 以下の図は、地球と地上の風を表しています。矢印の方向は風の吹く向きを表しています。地上に吹く風の向きとして適切なものを次のア～エの中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

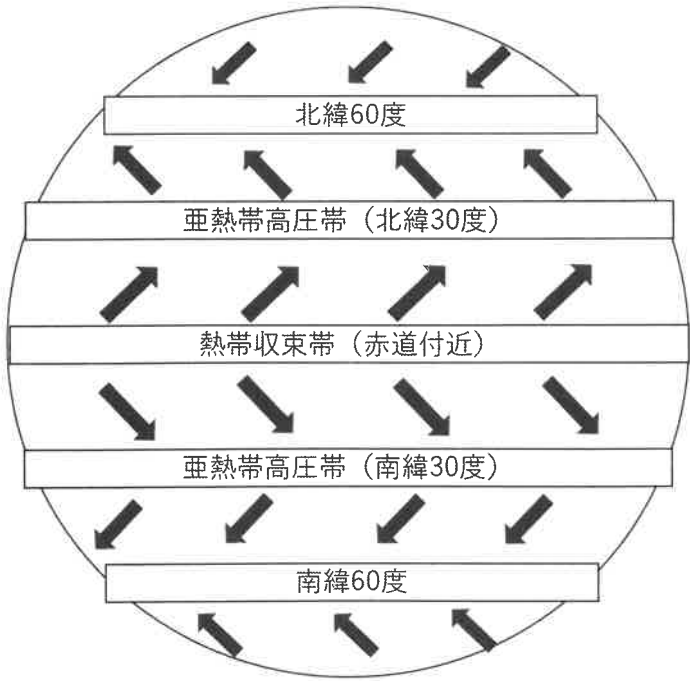
ア



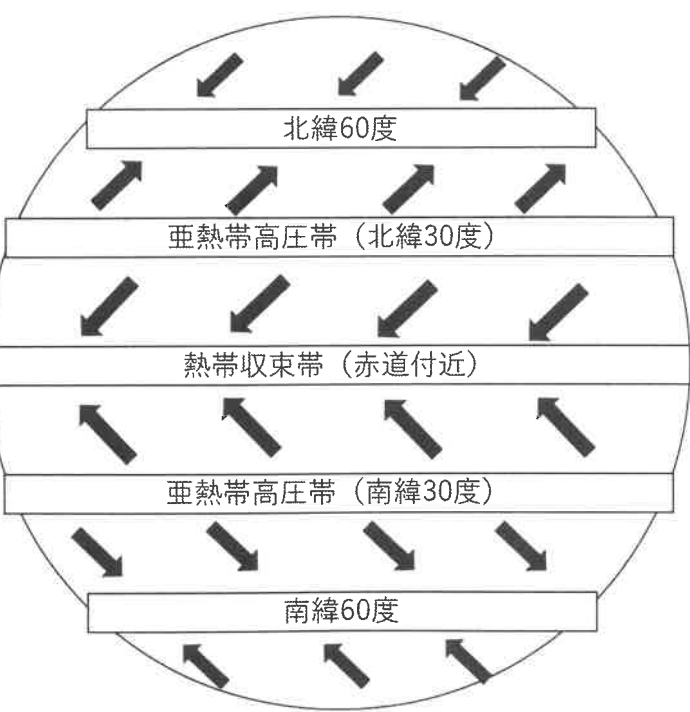
イ



ウ



エ



3

あるこさの水酸化ナトリウム水溶液と塩酸があります。水酸化ナトリウム水溶液 50 cm³に異なる体積の塩酸を加えて、A 液～D 液をつくりました。そして、それぞれの液を加熱して液体を完全に蒸発させたところ、下の表に示された重さの固体が残っていました。このうち、A 液と B 液の固体には、水酸化ナトリウムと食塩が混ざっています。また、それぞれの液に BTB 溶液を加えたところ、C 液だけが中性であることがわかりました。この実験に関する後の問いに答えなさい。

	A 液	B 液	C 液	D 液
水酸化ナトリウム水溶液	50 cm ³	50 cm ³	50 cm ³	50 cm ³
塩酸	10 cm ³	20 cm ³	30 cm ³	40 cm ³
固体	9 g	10.5 g	12 g	(ア) g

- 問 1 A 液に BTB 溶液を加えたら、何色になりますか。
- 問 2 水酸化ナトリウム水溶液 25 cm³に塩酸 5 cm³を加えて加熱したら何 g の固体が残りますか。
- 問 3 A 液を蒸発させて残った固体 9 g に塩酸を 20 cm³加えました。その後に再び加熱したら何 g の固体が残りますか。
- 問 4 D 液を加熱したら何 g の固体が残りますか。上の表の (ア) にあてはまる数値を答えなさい。
- 問 5 B 液を蒸発させて残った固体 10.5 g のうち、水酸化ナトリウムは何 g 含まれていますか。

C 液の水をすべて蒸発させると、蒸発した水の重さが全部で 76 g でした。これを用いて、C 液に関する後の問いに答えなさい。

- 問 6 C 液のこさは何％ですか。小数第 1 位を四捨五入して整数値で答えなさい。
- 問 7 C 液を 70 ℃に加熱して水を蒸発させました。このとき食塩が溶けきれずに、水溶液の底やまわりに食塩の固体がで始めるのは水が何 g 蒸発したときですか。ただし、食塩は 70 ℃で 100 g の水に対して 37.5 g まで溶けるものとします。
- 問 8 20 %の食塩水を 55 g つくり、これを C 液に加えました。この水溶液を 70 ℃に加熱すると、あと何 g の食塩が溶けますか。ただし、この問題に限り水の蒸発は考えないものとします。

理科（T未来） 解答用紙

*印には何も記入しないで下さい。

1

問1					
問2	ア			イ	
問3			cm		
問4			通り	問5	

*

2

問1					m/秒		
問2	A			B			
	C			D			
問3	(1)			g	(2)		g
問4				問5			
問6							

*

3

問1		色	問2		g
問3		g	問4		
問5		g	問6		%
問7		g	問8		g

*

座 席 番 号

受 験 番 号	氏 名

*