

最難関中コース

理科 標準

問題

23. 気象 B

中受ゼミ G

次の図1の天気図は日本の冬の典型的な気圧配置を表しています。図2は日本上空に前線をともなう低気圧があるときの天気図です。後の各問いに答えなさい。

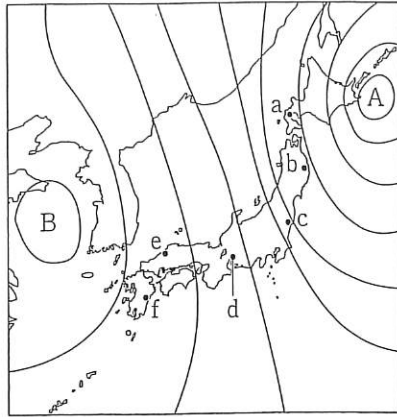


図1

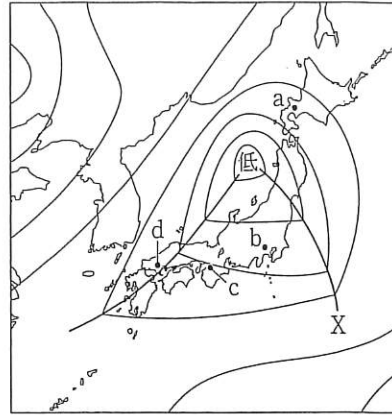


図2

問1 図1の天気図ではAとBの一方が高気圧で他方は低気圧です。低気圧はAとBのどちらですか。記号で答えなさい。

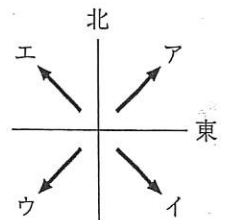
問2 図1のa~fの地点で、最も風が強いと考えられるのはどこですか。記号で答えなさい。

問3 日本の冬に大陸からふいてくる冷たい空気の塊かたまりは、何気団と呼ばれていますか。次のア~エから選び、記号で答えなさい。

ア 揚子江気団ようすこう イ オホーツク海気団 ウ 小笠原気団おがさわら エ シベリア気団

問4 図2のa~dの地点で、最も強く雨が降っていると考えられるのはどこですか。記号で答えなさい。

問5 図2のbの地点ではどの方向に風が吹いていると考えられますか。右のア~エから選び、記号で答えなさい。



問6 図2の低気圧の中心からXの方向にのびる前線の名前を次のア~エから、また、その前線記号を次のオ~クから選び、どちらも記号で答えなさい。

ア 温暖前線 イ 停滞前線 ウ 寒冷前線 エ 閉そく前線

オ  カ  キ  ク 

A君の学校では毎年、7月の末に富士登山という行事をしています。この行事に参加したA君の文章を読み、後の各問に答えなさい。

夕方にバスが富士山の5合目（標高2300m）の駐車場ちゅうしゃじょうに着きました。外へ出てみると、大阪の暑さがうそのような涼すずしさでした。①温度計を見ると気温は17℃でした。②先生から、標高が100m上がるごとに、気温は約0.6℃下がることを教えてもらいました。

富士山に図1のような③笠雲かさぐもがかかると天気が悪くなるといわれています。今日は山頂もよく見えているので天気あまの心配はなさそうです。

頂上に向かって道を登っていくと、だんだんと息が苦しくなってきました。7時ぐらいになってやっと8合目の山小屋に着きました。歩いているとちゅう、④西の空の夕焼けがきれいだったので、「明日も晴天だ」と思いました。この8合目の山小屋で少し寝ねてから、日の出に間に合うように夜中に出発する予定です。

夜中0時半ごろ起きて、真っ暗な中を山頂目指して歩き出しました。早朝4時前に、とうとう富士山の山頂とうちやくに到着しました。寒さにふるえながら明るくなってきた東の空をながめていると、⑤日の出の瞬間しゅんかんをむかえました。その美しさに、言葉が出ないほど感動しました。

また、西側を見ると、下界の雲海の上に図2のようなきれいな富士山かげの影ができていました。これを「影富士」というのだそうです。しばらくながめていると、⑥「影富士」の形が変化しながら動いていくのがわかりました。その後、8合目の山小屋で朝食をとり、下山してバスで大阪に帰りました。

図1 富士山にかかる笠雲

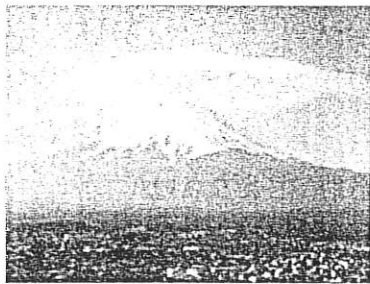


図2 「影富士」下界の雲海に映る富士山の影



問1 下線部①、②から、山頂の標高を3800mとすると、山頂の気温はおよそ何℃ですか。

問2 空気は太陽の熱を吸収しにくく、逆に地面は吸収しやすいことが知られています。このことから、下線部②のように標高が高くなると気温が低くなる理由を考えたとき、最も適するものを下のア～エのうちから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 標高が高くなると大気の圧力が低くなるから。
- イ 標高が高くなると暖かい地面から遠くなるから。
- ウ 標高が高くなると太陽に近くなるから。
- エ 標高が高くなると強い風がふくから。

問3 下線部③の「笠雲」ができる理由は何ですか。下のア～エのうちから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 湿った風が富士山にぶつかり、上昇気流じょうしょうきりゅうが出来るから。
- イ 湿った風が富士山にぶつかり、下降気流が出来るから。
- ウ 乾いた風が富士山にぶつかり、上昇気流かほが出来るから。
- エ 乾いた風が富士山にぶつかり、下降気流が出来るから。

問4 なぜ下線部④のように思ったのですか。下のア～エのうちから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 東側の晴れている領域が翌日に移動してくるから。
- イ 西側の晴れている領域が翌日に移動してくるから。
- ウ 南側の晴れている領域が翌日に移動してくるから。
- エ 北側の晴れている領域が翌日に移動してくるから。

問5 下線部⑤の日の出や日の入りの時刻と標高との関係について正しく述べているものを下のア～エのうちから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 標高が高い所ほど、日の出や日の入りの時刻は早くなる。
- イ 標高が高い所ほど、日の出や日の入りの時刻はおそくなる。
- ウ 標高が高い所ほど、日の出の時刻は早くなり、日の入りの時刻はおそくなる。
- エ 標高が高い所ほど、日の出の時刻はおそくなり、日の入りの時刻は早くなる。

問6 下線部⑥の「影富士」の形の変化と動きについて正しく述べているものを下のア～エのうちから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 山頂の影が南のほうに動きながら、影は長くなっていった。
- イ 山頂の影が南のほうに動きながら、影は短くなっていった。
- ウ 山頂の影が北のほうに動きながら、影は長くなっていった。
- エ 山頂の影が北のほうに動きながら、影は短くなっていった。

次の文章を読み、後の各問に答えなさい。

次の図1, 図2は, 2012年の日本付近の雲画像です。一方が9月29日の午後2時ごろ, 他方が9月30日の正午ごろのものです。



図1



図2

問1 図1, 図2のような雲画像は何を利用して得ていますか。下のア～オのうちから選び, 記号で答えなさい。

ア 気象レーダー イ 気球 ウ 気象衛星 エ 百葉箱 オ 海洋気象観測船

問2 気象予報などで出てくる「ヘクトパスカル」は何の単位ですか。下のア～オのうちから選び, 記号で答えなさい。

ア 気温 イ しつ度 ウ 気圧 エ 風力 オ 風向

問3 2012年9月, 大阪では, 最高気温が30℃以上の日が19日ありました。最高気温が30℃以上の日のことを, 気象の予報用語では何とよびますか。下のア～オのうちから選び, 記号で答えなさい。

ア 真夏日 イ ^{もうしよび}猛暑日 ウ ^{こくしよび}酷暑日 エ 夏日 オ 熱帯夜

問4 図1, 図2について述べた文として適するものを, 下のア～エのうちから適するものを1つ選び, 記号で答えなさい。

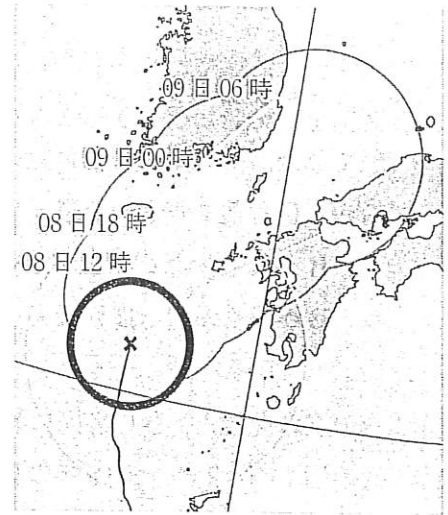
ア 図1は9月29日午後2時ごろのものである。

イ 図1, 2から, 台風が時速150kmで移動していることがわかる。

ウ 図1のとき, 本州の日本海側の天気は雪である。

エ 図2のとき, 大阪の天気は快晴である。

問5 台風について述べた文として正しいものを、下のア～オのうちからすべて選び、記号で答えなさい。ただし、右の図は気象庁が用いている台風経路図をもとに描いたものです。



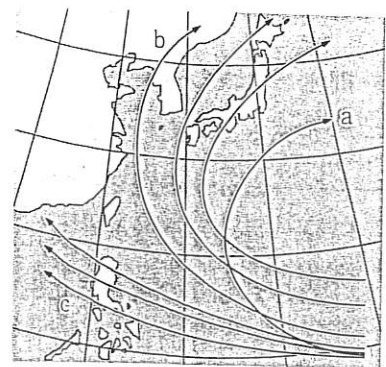
- ア 図の点線の円は予報円といい、台風の中心が到達すると思われるはん囲を表している。
- イ 図の太線の円で囲まれた部分は、強く雨が降ると予想されるはん囲を表している。
- ウ 中心付近の最大風速が大きい台風を「大型の台風」という。
- エ 風速 15m 以上のはん囲が大きい台風を「強い台風」という。

オ 台風の勢力は「大きさ」「強さ」を組み合わせる表現する。「強い台風」が「大型の台風」であるとは限らない。

問6 日本付近を台風が通過するとき、進路の右側と左側では、どちらの方が強い風が吹きますか。また、その理由はどのように考えられますか。下のア～エのうちから適するものを選び、記号で答えなさい。

- ア 台風の進行方向と風の吹く向きが同じなので、左側が強くなる。
- イ 台風の進行方向と風の吹く向きが同じなので、右側が強くなる。
- ウ 台風の進行方向と風の吹く向きが逆なので、左側が強くなる。
- エ 台風の進行方向と風の吹く向きが逆なので、右側が強くなる。

問7 右の図は、日本の南の海上で発生する台風の月ごとの主な進路を表しています。図の中の進路 a, b, c は、7月、10月、12月の進路のどれかです。それぞれの月の進路の組み合わせとして、適するものを、下のア～カのうちから選び、記号で答えなさい。



	7月	10月	12月
ア	a	b	c
イ	b	c	a
ウ	c	a	b
エ	c	b	a
オ	a	c	b
カ	b	a	c

次の文章 (A・B) を読み、後の各問に答えなさい。

A 一定量の空気にふくまれる水蒸気の量には、限度があります。最大限度以上の水蒸気は、雲や雨のように、液体になってあらわれます。次の表は、「その気温で、空気 1m^3 中にふくまれる最大の水蒸気量(これを飽和水蒸気量といいます)」を示しています。

気温 [°C]	飽和水蒸気量 [g]	気温 [°C]	飽和水蒸気量 [g]	気温 [°C]	飽和水蒸気量 [g]	気温 [°C]	飽和水蒸気量 [g]
0	4.8	10	9.4	20	17.3	30	30.4
1	5.2	11	10.0	21	18.3	31	32.0
2	5.6	12	10.7	22	19.4	32	33.8
3	5.9	13	11.4	23	20.6	33	35.7
4	6.4	14	12.1	24	21.8	34	37.6
5	6.8	15	12.8	25	23.1	35	39.6
6	7.3	16	13.6	26	24.4	36	41.7
7	7.8	17	14.5	27	25.8	37	43.9
8	8.3	18	15.4	28	27.2	38	46.2
9	8.8	19	16.3	29	28.8	39	48.6

また、天気予報などでよく出てくる「しつ度」は、空気にふくまれる水蒸気の割合を表すもので、次のように定められています。

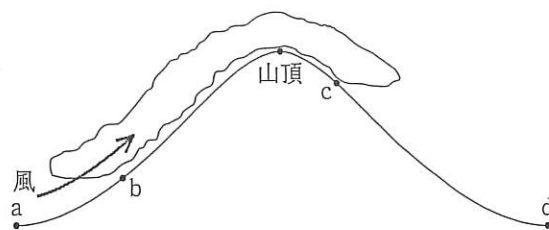
$$\text{しつ度}[\%] = \frac{\text{空気 } 1\text{m}^3 \text{ 中にふくまれている水蒸気量}[\text{g}]}{\text{その気温での飽和水蒸気量}[\text{g}]} \times 100$$

問1 気温 20°C 、しつ度 60% の室内の空気 1m^3 あたりにふくまれる水蒸気量は何 g ですか。小数第2位を四捨五入して答えなさい。

問2 気温 31°C 、しつ度 40% の空気があります。この空気の温度をゆっくりと下げていきました。気温が何°C になったときに、しつ度が 100% になりますか。

B 水蒸気をふくんだしめった空気が、山の斜面にそって上昇し、山頂をこえて山の向こう側まで移動するとき、空気にふくまれる水蒸気の割合や気温はどのように変わるでしょうか。

右の図のように、ある「空気のかたまり」が a 点（標高 0m）にあるとき、温度は 26℃で、その空気 1m³ 中にふくまれている水蒸気量は 18.3g でした。この「空気のかたまり」が、山の斜面にそって、上昇をはじめました。標高 500m の b 点からは雲ができ始め、山頂（標高 2000m）をこえて c 点（標高 1700m）までは雲がかかった状態でした。



山をこえて移動する「空気のかたまり」の温度は、次のように変化することがわかっています。まず、雲のない「かわいた空気のかたまり」の場合、100m 上昇するごとに 1.0℃ずつ温度が下がります。ところが、雲のできている「しめった空気のかたまり」の場合、100m 上昇するごとに 0.5℃ずつ温度が下がります。また、「空気のかたまり」が下降するときには、上昇するときと、逆の温度変化をします。

なお上の温度と飽和水蒸気量の関係を示している表はどの標高においても使えます。

問 3 a 点でのしつ度は何%ですか。

問 4 b 点での「空気のかたまり」の温度は何℃ですか。また、しつ度は何%ですか。

問 5 c 点での「空気のかたまり」の温度は何℃ですか。また、1m³ につき何 g の水蒸気がふくまれていますか。

問 6 d 点（標高 0m）での「空気のかたまり」のしつ度は何%ですか。小数第 1 位を四捨五入して答えなさい。

次の天気に関する A 君と先生の会話を読み、後の各問に答えなさい。

A 君 「去年の夏は、どしゃ降りの雨や台風でたくさんの被害^{ひがい}が出ましたね。」

先生 「そうだね。記録的な大雨が降りましたね。」

A 君 「雨を降らせる雲は、どのようにしてできるのですか？」

先生 「まず、そのような雲ができるためには、何らかの原因で①空気が上昇^{じょうしょう}必要があるんだよ。」

A 君 「上昇気流ですか？ そういえば、天気予報でも上昇気流という言葉聞いたことがあります。」

先生 「空気が上昇すると、地上付近の気圧は周りよりも低くなるので、②低気圧ができるのだけれども、もちろんこのとき、さっきの雲もできやすくなっているんだよ。」

A 君 「天気予報で『明日は、低気圧が近づいてくるので、天気はくずれるでしょう』などという理由がわかりました。天気予報で『大気が不安定になっているので、雨が降りやすいでしょう…』といっているのを聞いたことがあるのですが、これはどういう状態なのですか？」

先生 「空気のかたまりが上空へと上がっていくときに、周りの空気よりも気温が高いとさらに上昇して、雲はさらに発達していくのだけれど、そういう状態を③大気が不安定というんだよ。」

A 君 「そうだったんですね。ところで天気予報で『熱帯低気圧が台風に変化した』と聞いたことがあるのですが、台風も低気圧と関係があるのですか？」

先生 「熱帯低気圧が発達して、中心付近の最大風速が 17.2m 以上、つまり秒速 17.2m 以上の速さの風がふくようになったものをすべて台風と呼ぶんだよ。だから低気圧も台風も空気の流れは同じなんだ。高気圧の場合は空気が下降してできるので、空気の流れは低気圧とは逆になるんだよ。」

A 君 「秒速 17m は時速 (④) km ですから、けっこう速いですね。」

先生 「強い台風だと、中心付近の最大風速が秒速 30m をこえることもあるよ。」

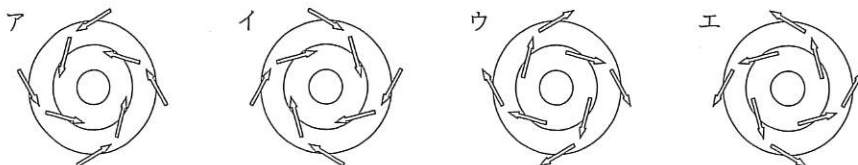
A 君 「そんなに！ 大きな被害が出るのがわかりますね。」

問 1 下線部①について、次のア～エの中で空気が上昇する条件として適当でないものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 山に風がふきつける。 イ 強い日射^{にっしや}によって地面があたためられる。

ウ あたたかい空気と冷たい空気が接する。 エ 上空ほど気温が高くなっている。

問 2 下線部②について、日本付近における低気圧と高気圧の、地上付近の風のふき方を上空から見て図に表したとき、最も適するものを、下のア～エのうちからそれぞれ選び、記号で答えなさい。



問3 下線部③について、次の文章を読んで、(a)～(d)に当てはまる組み合わせとして適するものを、下のア～オのうちから選び、記号で答えなさい。また、(e)には、下の文中の A, Bのうちどちらが当てはまりますか、記号で答えなさい。

通常、大気の温度は高度が1000m高くなるごとに約6.5℃の割合で低くなっています。

いま、その大気中を A, B 2種類の空気のかたまりが地上付近から上昇したとします。ただし、地上付近では、A, B および大気の温度は等しかったものとし、上昇中、A では雲は発生せず、B では500m 上空から雲が発生するものとし、また、雲が発生していない空気が上昇するときは、気温は1000m 上昇するごとに10℃の割合で下がります。一方、雲が発生している空気が上昇するときは、気温は1000m 上昇するごとに5℃の割合で下がります。

2000m 上空では、大気の温度は地上付近とくらべて13℃低くなっています。一方、高度2000m に達した A の温度は、上昇中に雲の発生がなかったため、地上付近よりも (a)℃低くなっています。同様に、高度2000m に達した B の温度は、500m よりも上空では雲が発生したため、地上付近よりも (b)℃低くなっています。したがって、高度2000m 付近では、A の温度は (c) となり、B の温度は (d) になっています。よって、A と B を比べると (e) の方がより不安定であるといえます。

	(a)	(b)	(c)	(d)
ア	13	6.5	周りの大気と同じに	周りの大気よりも高く
イ	20	12.5	周りの大気よりも低く	周りの大気よりも高く
ウ	20	6.5	周りの大気よりも低く	周りの大気よりも高く
エ	13	12.5	周りの大気と同じに	周りの大気よりも高く
オ	20	13.0	周りの大気よりも低く	周りの大気と同じに

問4 会話中の (④) に当てはまる数を小数第1位まで答えなさい。

湿度について、次の文を読み、後の問1～問5に答えなさい。

ある気温で、空気 1m^3 中に存在できる水蒸気の量には限界があり、その限界の量を飽和水蒸気量とといいます。図1は、気温と飽和水蒸気量の関係を示したグラフです。そして、天気予報などで用いられる湿度は、飽和水蒸気量に対する空気中の水蒸気量の割合を表していて、次の式で求めることができます。

$$\text{湿度}[\%] = \frac{\text{空気 } 1\text{m}^3 \text{ 中にふくまれる水蒸気量}[\text{g}]}{\text{飽和水蒸気量}[\text{g}]} \times 100$$

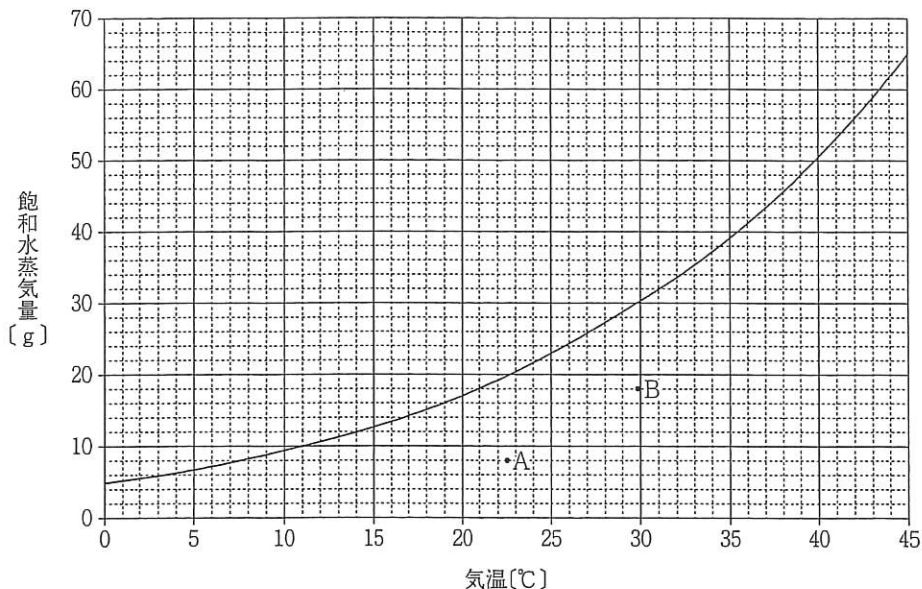


図1

- 問1 ある部屋の気温と空気 1m^3 あたりにふくまれている水蒸気量を測定すると、図1の点Aのようになっていました。この空気の湿度は何%ですか。
- 問2 室温が 25°C の部屋の湿度を測定すると 50% でした。この部屋の空気 1m^3 中にふくまれている水蒸気量は何gですか。小数第1位まで求めなさい。
- 問3 温度 35°C で 1m^3 あたり 30g の水蒸気をふくんでいる空気があります。この空気の温度を 21°C 下げると 1m^3 あたり何gの水蒸気が水滴すいてきになりますか。
- 問4 室温 31°C 、湿度 80% の部屋があります。この部屋の空気の体積が 200m^3 であるとする、この部屋の空気には何kgの水蒸気がふくまれていますか。小数第1位まで求めなさい。
- 問5 次の図は、空気中の水の状態をモデルで表したものです。図1の点Bの状態の空気を表している図はどれですか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、どの図も空気 1m^3 についての状態を表していて、○は水滴 3g を、●は水蒸気 3g を、□はまだふくむことができる水蒸気量 3g を表しています。

