

【過去問 1】

次の問いに答えなさい。

(北海道 2018 年度)

北海道のA市に住むKさんたちは、水蒸気と雲について調べるため、次の実験と実習を行った。

実験 1 ある日、水でぬらし固くしぼったタオルを風の当たらない日かげに干した。次に、10時から1時間ごとに14時まで、干していたタオルの質量や気温、湿度を測定した。

実験 2 未開封の飲料缶5本を、あらかじめ冷蔵庫で冷やし4℃にしておいた。次に、**実験 1**と同じ日、同じ場所で、10時から1時間ごとに、4℃の缶を冷蔵庫から1本ずつ取り出し、取り出したばかりの缶の表面に水滴がつくかどうかを観察した。

実験 1、**実験 2**の結果を時刻ごとにまとめると、表1のようになった。

表 1

	時刻	10時	11時	12時	13時	14時
実験 1	タオルの質量[g]	207	193	177	163	151
	気温[℃]	16	18	17	14	13
	湿度[%]	39	39	40	46	60
実験 2	表面の水滴	つかなかった	つかなかった	つかなかった	つかなかった	ついた

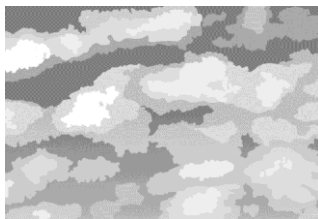
実習 A市に西のほうから前線が近づくときの、雲ができる高さや湿度の関係を調べるため、次の実習を行った。

[1] A市に前線が近づくことを天気予報で知ったので、西の空の雲を2日間観察し、前線が近づくときに見られる特徴的な雲の写真を、時間をおいて3種類撮影した。図1のX～Zは、このとき撮影した3種類の雲の写真である。

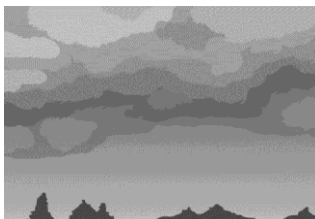
[2] 次に、[1]の観察2日目の9時と21時の天気図をもとに、前線の移動について調べた。図2、図3は、このとき用いた天気図である。

[3] さらに、気象台が観測した、A市上空6kmまでの高さごとの湿度を調べた。図4は、2日目の9時の高さや湿度の関係をグラフに表したものである。

図 1 X



Y



Z

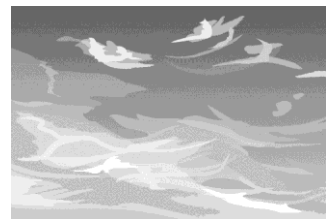


図 2

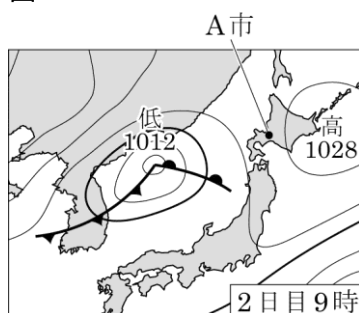


図 3

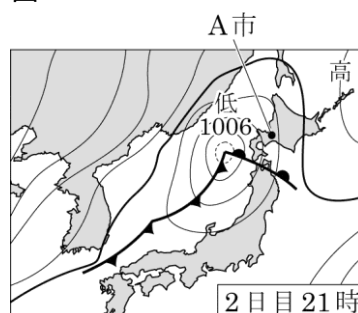
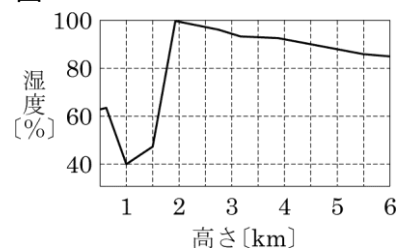


図 4



問1 実験1について、次の文の①、②に当てはまる数値を、それぞれ書きなさい。また、③の{ }に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。

1時間ごとの、タオルの質量の減少量が最も大きかった時間帯は、測定した時刻が①時から②時までの1時間である。また、1時間ごとの、タオルの質量の減少量をさらに大きくするには、風を当ててタオルの表面付近の湿度を③{ア 上げる イ 下げる}とよい。

問2 実験2を行った後、Kさんは先生と話をしています。次の文の①に当てはまる数値を書きなさい。また、②に当てはまる数値を、表1の時刻から1つ選び、書きなさい。

Kさん：10時から1時間ごとに取り出した缶の表面を観察したとき、10時から13時の各時刻に水滴がつかなかったのはなぜでしょうか。

先生：12時に4℃の缶を取り出したときを例に説明します。表1の気温と湿度の測定結果と、表2の気温と飽和水蒸気量との関係から、12時の空気1m³中に含まれていた水蒸気量は①gと求められるので、4℃の飽和水蒸気量から考えると、この時刻には4℃の缶に水滴はつきません。このようにして、ほかの時刻についても考えることができますね。この缶の温度を3℃にしたら、14時のほかに②時にも水滴がついたでしょう。

表2

気温 [℃]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
飽和水蒸気量 [g/m ³]	4.8	5.2	5.6	5.9	6.4	6.8	7.3	7.8	8.3	8.8
気温 [℃]	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
飽和水蒸気量 [g/m ³]	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	

問3 実習について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 図1の3種類の写真のうち、最初に撮影した雲の写真と、最後に撮影した雲の写真として最も適当なものを、それぞれX～Zから選びなさい。また、選んだ写真の雲の名称として最も適当なものを、それぞれア～ウから選びなさい。

ア 乱層雲 イ 高積雲 ウ 巻雲

- (2) 次の文の①に当てはまる数値を整数で書きなさい。また、②に当てはまるものをI群のア～ウから、③に当てはまるグラフをII群のカ～クから、それぞれ選びなさい。

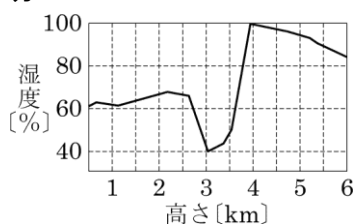
図4のグラフから、最も雲ができやすい高さは①km周辺であると考えられる。温暖前線の接近によって雲の高さは②ので、図3の天気図のときの、A市上空の高さと湿度の関係を表したグラフは③となる。

[I群]

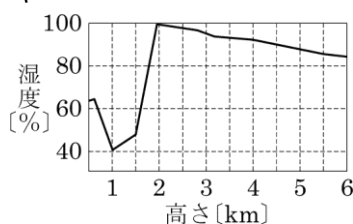
ア 高くなる イ 低くなる ウ 変わらない

[II群]

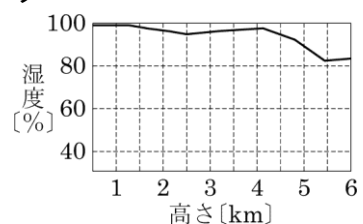
カ



キ



ク



問 1	①			②			
	③						
問 2	①			②			
問 3	(1)	雲の写真	最初			最後	
		雲の名称	最初			最後	
	(2)	①			②		
		③					

問 1	①	11		②	12	
	③	イ				
問 2	①	5. 8		②	11	
問 3	(1)	雲の写真	最初		最後	
			Z		Y	
		雲の名称	最初		最後	
			ウ		ア	
	(2)	①	2		②	イ
		③	ク			

問 1 タオルの質量の減少量は、10 時から 11 時の時間帯では、 $207 - 193 = 14$ [g]、同様に計算すると、11 時から 12 時の時間帯が $193 - 177 = 16$ [g] と最も大きい。また、この時間帯は、気温が高く、湿度が低いことがわかる。そこで、1 時間ごとのタオルの質量の減少量をこの時間帯のようにさらに大きくするには、タオルの表面付近の湿度を下げるとよいと考えられる。

問 2 4°C の缶の表面に水滴がつくのは、缶の表面の温度（気温）が 4°C のときの飽和水蒸気量 6.4 g/m^3 よりも空気 1 m^3 中に含まれている水蒸気量が大きいときである。湿度 [%] = 空気 1 m^3 中に含まれている水蒸気量 [g/m³] ÷ その温度での飽和水蒸気量 [g/m³] × 100 より、12 時の空気 1 m^3 中に含まれている水蒸気量は $14.5 \times 0.4 = 5.8$ [g] となり、気温が 4°C のときの飽和水蒸気量 (6.4 g/m^3) よりも小さいので、缶に水滴はつかない。同様に、各時刻の空気 1 m^3 中に含まれている水蒸気量を求めると、10 時…5.304 g、11 時…6.006 g、13 時…5.566 g となる。気温が 3°C のときの飽和水蒸気量は 5.9 g/m^3 なので、 3°C の缶に水滴がつくのはそれより多く水蒸気を含む 11 時である。

問 3 (1) 図 2 より、A 市に近づいたのは温暖前線である。温暖前線が近づくと、最初は巻雲、次に高積雲、最も近づくと乱層雲におおわれる。したがって、3 枚の写真のうち、最初に撮影したものは、前線から最もはなれているので、Z の巻雲、次が X の高積雲、最後に撮影したものは、Y の乱層雲であると考えられる。

(2) 湿度が高いほど、空気中に含まれる水蒸気量は多いので、最も雲がしやすい高さは、湿度がほぼ 100% の高さ 2 km 周辺であると考えられる。

温暖前線の接近によって、雲の高さは低くなる。また、温暖前線付近では、湿度は 100% に近くなり、長時間雨が降る。

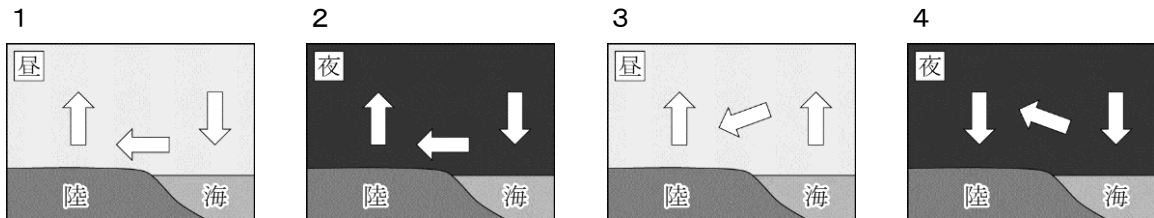
【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

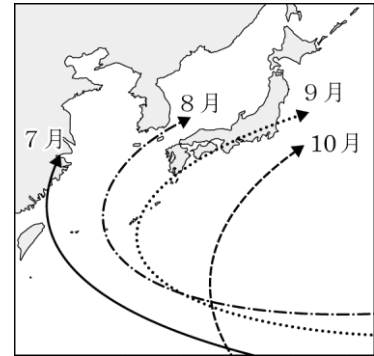
(青森県 2018 年度)

問3 大気の動きについて、次のア、イに答えなさい。

ア 海岸近くの地域でふく海風について表したものとして最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、 $\Rightarrow$ は大気の動く向きを表すものとする。



イ 右の図は、7月～10月の台風の代表的な進路を表したものである。日本列島に近づいた台風が中緯度から進路を東向きに変える理由を書きなさい。



問3	ア	
	イ	

問3	ア	1
	イ	例 偏西風の影響を受けるから。

問3 ア 昼は、陸が海よりもあたたまりやすいため、陸では上昇気流ができ、気圧が低くなる。それに対して、海では下降気流ができ、気圧が高くなる。したがって、気圧の高い海から気圧の低い陸へ向かって、風（海風）がふくことになる。一方、夜は、陸が海よりも冷えやすいため、昼とは逆に陸から海へ向かって風がふく。

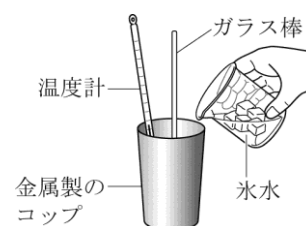
イ 日本列島の上空付近では西から東への偏西風が吹いているので、台風などは日本列島に近づくと東向きに進路を変える。

【過去問 3】

次の問いに答えなさい。

(岩手県 2018 年度)

問5 右の図のように、くみおきの水を入れた金属製のコップに、ガラス棒でかき混ぜながら氷水を少しずつ加えて、コップの表面に水滴がつき始める温度をはかりました。次のア～エのうち、この温度について正しく説明しているものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



- ア 水滴がつき始める温度を露点といい、空気中に含まれる水蒸気量が多いほど高い。
- イ 水滴がつき始める温度を露点といい、空気中に含まれる水蒸気量が多いほど低い。
- ウ 水滴がつき始める温度を融点といい、空気中に含まれる水蒸気量が多いほど高い。
- エ 水滴がつき始める温度を融点といい、空気中に含まれる水蒸気量が多いほど低い。

問6 日本列島周辺の大陸や海洋で発達する気団は、日本の気象に影響を与えています。次のア～エのうち、小笠原気団の性質と発達する場所の組み合わせとして最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

	性質	発達する場所
ア	暖かく湿った気団	大陸上
イ	暖かく湿った気団	海洋上
ウ	冷たく乾燥した気団	大陸上
エ	冷たく乾燥した気団	海洋上

問5	
問6	

問5	ア
問6	イ

問5 図では、氷水を使って金属製のコップの表面付近の空気を冷やしている。空気を冷やしていったとき、ある温度になると空気に含まれる水蒸気の一部が凝結して、水滴に変わり始める。このときの温度を露点という。空気中に含まれる水蒸気量が多いほど、露点は高くなる。

問6 小笠原気団は、日本の南方の海洋上で発達する。この気団は、発生場所が南方であることから暖かく、また海洋上であることから水蒸気を多く含み、湿っている。

【過去問 4】

純さんは、新聞記事の次の部分に興味をもった。次の問いに答えなさい。

(秋田県 2018 年度)

【記事】……風力発電は二酸化炭素を発生しない。秋田県では冬に風力発電の発電量が大きくなる。一方、火力発電は二酸化炭素を発生するが、風力発電より発電量が多い。どちらの発電も電磁誘導によって電流を得ており……

問1 最初に純さんは、記事にある2種類の発電の特徴を調べたいと考え、実験Ⅰを行った。

【実験Ⅰ】図1のように、モーターなどを用いて風力発電のモデルを作り、屋外で風に当てたところ、a 風力1のときには羽根が回らずLED電球は点灯しなかったが、風力5のときには羽根が回りLED電球が点灯した。

次に、図2のように、モーターなどを用いて火力発電のモデルを作り、ガスバーナーの炎の大きさを調節した後、b 空気の量を多くして青色の炎で水を加熱した。すると、c 水蒸気が出て羽根が回り、LED電球が点灯し続けた。

【考察】風力発電は、発電量が風の強さに影響されることがわかった。秋田県で冬に風力発電の発電量が大きくなるのは、(P)の(Q)が強くなるためだと考えた。一方、火力発電は、発電量が安定していることがわかった。

図1

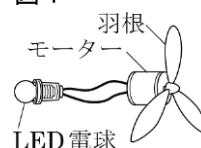
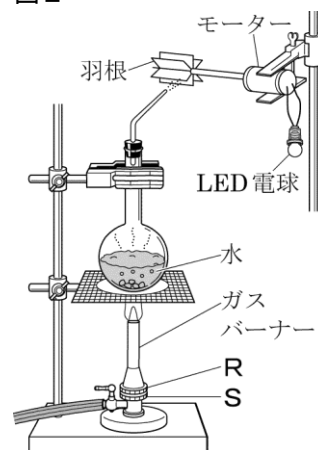


図2



実験Ⅰを終え、「風力発電のように環境への負荷が小さく、火力発電のように発電量が安定している発電はないのか」という疑問が生じました。



① 次のうち、下線部 a を正しく表したものはどれか、1つ選んで記号を書きなさい。

ア ○ — /

イ ○ — \

ウ ○ — —

エ ○ — —

⑤ 考察が正しくなるように、P, Qに当てはまる語句を次から1つずつ選んで記号を書きなさい。

ア 南東

イ 北西

ウ 偏西風

エ 季節風

問 1	①		
	⑤	P :	Q :

問 1	①	エ	
	⑤	P : イ	Q : エ

問 1 ① 風力は、はねの数で表す。アは、はねの向きと位置がちがう。イは、はねの向きがちがう。ウは、はねの位置がちがう。

⑤ 冬は、大陸で高気圧が発達し、太平洋上では低気圧があることが多く、太平洋に向かって北西の季節風がふく。このとき、日本列島付近では、南北方向にせまい間隔で等圧線が並ぶ。このような典型的な冬の気圧配置を、西高東低の（冬型の）気圧配置という。

【過去問 5】

哲也さんは、自宅の近くにある山の中腹に雲がかかっているのを見て、雲のでき方に興味をもち、自宅と山の中腹の両方で調べた。次は、哲也さんが調べたことについての観測メモである。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2018 年度)

観測メモ

自宅と山の中腹で、気圧、気温、湿度をそれぞれ測定したところ、表 1 のような結果であった。

表 1

	自宅	山の中腹
標高[m]	114	770
気圧[hPa]	998	924
気温[℃]	16.0	9.0
湿度[%]	74	100

問 1 表 1 の気温と湿度の測定には、乾湿計を用いた。

表 2 は、乾湿計用湿度表の一部である。自宅で測定したとき、乾湿計の湿球温度は何℃を示していたか、書きなさい。

表 2

乾球温度 [℃]	乾球温度と湿球温度の差 [℃]						
	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3
16	100	95	89	84	79	74	69

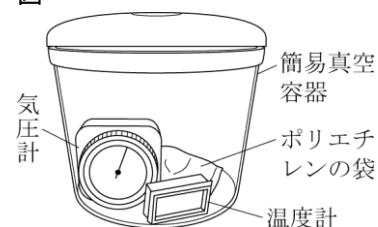
問 2 観測の結果、標高が高いと、気圧は低いことがわかった。標高が高くなると気圧が低くなるのはなぜか、書きなさい。

問 3 哲也さんは、気圧を低くしたときの、空気の温度や体積を調べるために、次の①～③の手順で実験を行った。あとの問いに答えなさい。

【実験】

- ① 透明なポリエチレンの袋の中に少量の水と少量の線香のけむりを入れ、袋の口を閉じた。
- ② 図のように、①の袋と気圧計、温度計を簡易真空容器に入れて密閉し、空気をぬく前の容器の中の気圧、温度、袋の様子を調べた。
- ③ 簡易真空容器の中の空気をぬき、空気をぬいたあとの容器の中の気圧、温度、袋の様子を調べた。

図



- (1) 表 3 は、実験結果であり、次は、表 3 をもとに哲也さんが考えたことをまとめたものである。[a]，[b] にあてはまる語を、あとのア～オからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

表 3

	空気をぬく前	空気をぬいたあと
容器の中の気圧[hPa]	1000	595
容器の中の温度[℃]	25.3	23.8
袋の様子	中にくもりはなく、しぼんでいた。	中は白くくもり、ふくらんだ。

周囲の気圧が低くなると、水蒸気を含んだ空気は [a] する。これにともなって水蒸気を含んだ空気の温度が下がり、露点に達すると、空気に含まれる水蒸気は [b] し始める。

ア 凝結

イ 収縮

ウ 蒸発

エ 分離

オ 膨張

- (2) 次は、雲のでき方について、哲也さんがさらに調べてまとめたものである。cにあてはまる言葉を、**地表**という語を用いて書きなさい。

水蒸気を含んだ空気が上昇すると、雲ができやすくなる。空気の上昇は、cことや、空気が山の斜面にぶつかること、寒気が暖気をおし上げることで生じる。

問 1	℃			
問 2				
問 3	(1)	a	b	
	(2)			

問 1	13.5 ℃			
問 2	例 上にある空気の層がうすくなるから。			
問 3	(1)	a	オ	ア
	(2)	例 地表があたためられる		

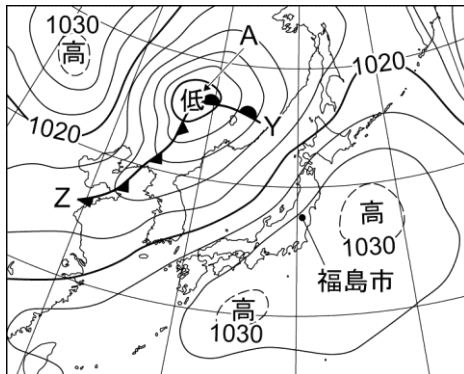
- 問 1** 表 1 で湿度が 74% であることから表 2 で 74 の数字を探すと、乾球温度が 16℃ の行と、乾球温度と湿球温度の差が 2.5℃ の列とが交わるところにある。乾湿計では、湿球温度は必ず乾球温度以下になるので、湿球温度は、 $16 [^{\circ}\text{C}] - 2.5 [^{\circ}\text{C}] = 13.5 [^{\circ}\text{C}]$ を示していたとわかる。
- 問 2** 標高が高いところでは、それより上にある空気の層がうすくなるので、空気の重さによる圧力（気圧）は地表よりも低くなる。
- 問 3** (1) 周囲の気圧が低くなると空気は膨張する。空気などの気体は、急に膨張すると温度が下がる性質があるので、ポリエチレンの袋の中の水蒸気を含んだ空気が膨張すると、温度が下がる。温度が下がって露点に達すると、空気中の水蒸気が水滴に変わり始めるので、ポリエチレンの袋の中は白くくもる。気体の状態にある物質（ここでは水蒸気）が液体（ここでは水滴）に変わることを、凝結という。
- (2) 空気は、あたためられると軽くなる。したがって、地表があたためられると、それによって地表付近の空気もあたためられ、軽くなって上昇する。なお、空気は太陽の光によって直接あたためられるのではなく、まず太陽の光によって地面があたためられ、地面からの放射や伝導によってあたためられる。

【過去問 6】

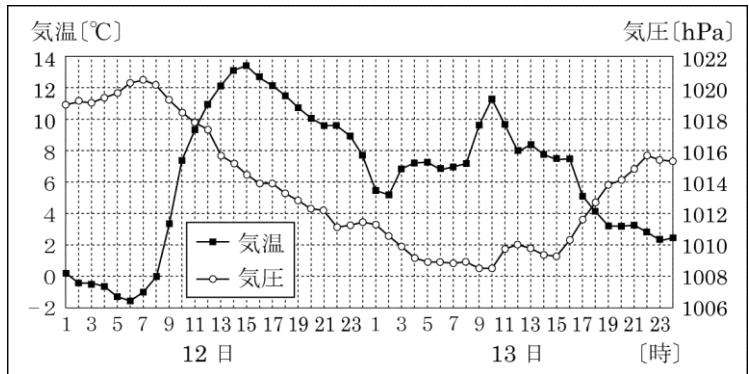
図は、ある年の3月12日9時の天気図である。また、グラフはその時の3月12日1時から13日24時までの福島市での気温、気圧の変化を示したものである。次の問1～問4に答えなさい。

(福島県 2018 年度)

図



グラフ



問1 Aの低気圧は、中緯度帯で発生し、前線をともなう低気圧である。このような低気圧を何というか。書きなさい。

問2 Yのような前線の付近では、底面が暗く、雨や雪を降らせる厚い雲が見られる。この雲を何というか。次のア～エの中から1つ選びなさい。

ア 乱層雲 イ 巻層雲 ウ 積雲 エ 積乱雲

問3 Zのような前線では、暖気と寒気がどのように動きながら進んでいくか。暖気、寒気ということばを用いて、「Zのような前線では、」という書き出しに続けて書きなさい。

問4 Zの前線は、福島市を13日24時までには通過した。通過したと考えられる時間帯として最も適当なものを、次のア～カの中から1つ選びなさい。

ア 12日9時から11時 イ 12日14時から16時 ウ 13日3時から5時
エ 13日6時から8時 オ 13日9時から11時 カ 13日17時から19時

問1	
問2	
問3	Zのような前線では、
問4	

問 1	温帯低気圧
問 2	ア
問 3	Zのような前線では、 寒気が暖気の下にもぐりこみ、暖気を押し上げながら進んでいく。
問 4	オ

問 1 日本付近を移動する温帯低気圧では、図のように、中心から南東に向かって温暖前線、南西に向かって寒冷前線が伸びていることが多い。

問 2 温暖前線では、暖気が寒気の上に乗り上げるようにして進んでおり、付近では乱層雲などができる。

問 3 寒冷前線では、寒気が暖気を押し上げるようにして進んでおり、付近では積乱雲などができる。

問 4 寒冷前線が通過する前は暖気におおわれているために気温が高くなるが、寒冷前線が通過すると寒気に入るため、地上の気温が急激に低下する。

【過去問 7】

図は乾湿計の一部を拡大した模式図であり、表 1 は乾湿計用湿度表の一部を、表 2 は気温と飽和水蒸気量の関係を表している。問 1 ～問 5 に答えなさい。

(茨城県 2018 年度)

図

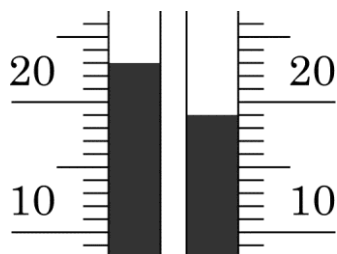


表 1

乾球の読み 〔℃〕	乾球と湿球との目もりの読みの差 〔℃〕							
	0	1	2	3	4	5	6	7
25	100	92	84	76	68	61	54	47
24	100	91	83	75	68	60	53	46
23	100	91	83	75	67	59	52	45
22	100	91	82	74	66	58	50	43
21	100	91	82	73	65	57	49	42
20	100	91	81	72	64	56	48	40
19	100	90	81	72	63	54	46	38
18	100	90	80	71	62	53	44	36
17	100	90	80	70	61	51	43	34
16	100	89	79	69	59	50	41	32

表 2

気温〔℃〕	16	17	18	19	20
飽和水蒸気量 〔g/m ³ 〕	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3
気温〔℃〕	21	22	23	24	25
飽和水蒸気量 〔g/m ³ 〕	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1

問 1 水の表面では、つねに水の粒子が水蒸気となって空中に飛び出している。このように温度に関係なく液体から気体に状態が変化することを何というか、書きなさい。

問 2 乾湿計が図のようなとき、湿度は何%か、書きなさい。

問 3 ある日の昼間に乾湿計を見たところ、気温が 20℃、湿度が 56%であった。このときに空気に含まれている水蒸気量は何 g/m³か、小数第 2 位を四捨五入して求めなさい。

問 4 冬の日、あたたかい部屋の窓ガラスに水滴がついていることがある。この理由を「露点」という語を用いて書きなさい。ただし、「部屋の中では、窓ガラス付近の空気の温度が、」で始まり、「水滴となって、窓ガラスにつくため。」で終わるように書くこと。

問 5 次の文中の **あ**，**い** に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを、ア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

空気のかたまりが上昇すると、周囲の気圧が **あ**，膨張して温度が **い**。さらに上昇するとやがて雲ができる。

	あ	い
ア	高くなり	上がる
イ	高くなり	下がる
ウ	低くなり	上がる
エ	低くなり	下がる

問 1	
問 2	%
問 3	g/m^3
問 4	部屋の中では、窓ガラス付近の空気の温度が、 水滴となって、窓ガラスにつくため。
問 5	

問 1	蒸発
問 2	67 %
問 3	9.7 g/m^3
問 4	部屋の中では、窓ガラス付近の空気の温度が、 周囲よりも低く、 <u>露点</u> 以下になり、空気中に含まれている水蒸気が凝結して 水滴となって、窓ガラスにつくため。
問 5	エ

問 1 温度に関係なく液体から気体に状態が変化することを、蒸発という。蒸発と沸騰のちがいは、蒸発が温度に関係なく起こり、液体の表面からだけ気体に変化していくものであるのに対して、沸騰は沸点でしか起こらず、液体の内部からも気体に変化していくものであるという点である。

問 2 乾湿計では、湿球の示度は必ず乾球の示度以下になる。よって、図の左側が乾球で読みは 23°C 、右側が湿球で読みは 19°C である。乾球と湿球との目もりの読みの差は、 $23 [^{\circ}\text{C}] - 19 [^{\circ}\text{C}] = 4 [^{\circ}\text{C}]$ なので、表 1 で乾球の読みが 23°C の行を横にたどり、乾球と湿球との目もりの読みの差が 4°C である列を縦にたどる。それらが交わる場所の数字から、湿度は 67% とわかる。

問 3 表 2 から 20°C での飽和水蒸気量は $17.3 \text{ g}/\text{m}^3$ で、湿度が 56% であることから、空気 1 m^3 に含まれる水蒸気量を $x \text{ g}/\text{m}^3$ とすると、湿度の公式より、 $\frac{x [\text{g}/\text{m}^3]}{17.3 [\text{g}/\text{m}^3]} \times 100 = 56 [\%]$ となる。よって、 $x = 56 \div 100 \times 17.3 = 9.688 [\text{g}/\text{m}^3]$ となり、小数第 2 位を四捨五入して、 $9.7 \text{ g}/\text{m}^3$ である。

問 4 冬の日のおあたたかい部屋の中では、窓ガラス付近は外気に冷やされて、空気の温度が周囲よりも低くなっている。このとき、空気の温度が露点以下になっていると、部屋の中の空気中に含まれている水蒸気の一部が水蒸気の状態ではいられなくなり、凝結して水滴に変化する。このようにして、窓ガラスの内側に水滴がつく。

問 5 上空では、その場所より上にある空気の量が地表に比べて少ないので、空気の重さによる圧力（気圧）は地表よりも低くなる。よって、空気のかたまりが上昇すると、周囲の気圧が低いので膨張する。空気などの気体は急に膨張すると温度が下がる性質があるので、ある高さまで上昇すると温度が露点以下になり、空気中の水蒸気が水滴に変わって雲ができる。

【過去問 8】

次の問いに答えなさい。

(栃木県 2018 年度)

問8 気温が下がっていくとき、空気中の水蒸気が水滴に変わり始める温度を何というか。

問8	
----	--

問8	露点
----	----

問8 気温が下がっていくと、空気中の水蒸気量が飽和水蒸気量と等しくなり、湿度が 100% となって、空気中の水蒸気は水滴に変わり始める。このときの温度を露点という。

【過去問 9】

実験室内の湿度を調べるために、次の実験を行った。後の問1～問3に答えなさい。ただし、測定中は実験室の室温と実験室内の空気に含まれる水蒸気量は変化しないものとする。

(群馬県 2018 年度)

[実 験]

はじめに、実験室の室温を測定し、図のように、金属製のコップに実験室の室温と同じ温度の水と、くだった氷の入った試験管を入れた。次に、コップ内の水温が平均して下がるように試験管をゆっくり動かし、コップの表面がくもり始めたときの水温を測定した。同様の実験を1日2回、4日間行った。表Ⅰは、その結果をまとめたものであり、表Ⅱは、気温と飽和水蒸気量の関係を示したものである。

表Ⅰ

日 時	10月20日		10月21日		10月22日		10月23日	
	9時	15時	9時	15時	9時	15時	9時	15時
室 温〔℃〕	21	24	16	25	20	25	15	19
くもり始めた ときの水温〔℃〕	15	16	14	13	11	10	12	13

図



表Ⅱ

気 温〔℃〕	10	11	12	13	14	15	16	17
飽和水蒸気量〔g/m ³ 〕	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8	13.6	14.5
気 温〔℃〕	18	19	20	21	22	23	24	25
飽和水蒸気量〔g/m ³ 〕	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1

問1 次の文は、この実験についてまとめたものである。文中の①については { } 内のア、イから正しいものを選び、②には当てはまる語を書きなさい。

氷を入れた試験管によって水温とコップに接している空気の温度が下がり、飽和水蒸気量は① {ア 大きく イ 小さく} になった。その後、コップに接している空気の湿度が100%になったとき、コップの表面がくもり始めた。このときの空気の温度を② という。

問2 実験において、

- ① 10月20日9時の実験室内の湿度はいくらか、書きなさい。ただし、小数第1位を四捨五入すること。
- ② 10月20日9時と10月23日15時の湿度は、ほぼ同じ値であることがわかった。この2つの日時において、実験室内の空気に含まれる水蒸気量をそのままとし、室温を20℃に設定したとする。この場合の、飽和に達するまでさらに含むことができる水蒸気量について述べたものとして、適切なものを、次のア～ウから選びなさい。また、そのように判断した理由を、「飽和水蒸気量」という語を用いて、簡潔に書きなさい。
- ア 10月20日9時のほうが多い イ 10月23日15時のほうが多い ウ 等しい

問3 この実験で見られた現象と同様な現象を、次のア～エからすべて選びなさい。

- ア 寒い日に池の水が凍った。 イ 寒い日の早朝に霧が発生した。
- ウ 熱いお茶から湯気が出た。 エ 寒い日に吐いた息が白くくもった。

問 1	①		②	
問 2	①			
	②	水蒸気量		
		理由		
問 3				

問 1	①	イ		②	露点
問 2	①	70%			
	②	水蒸気量	イ		
		理由	例 室温が等しい場合、飽和水蒸気量も等しいので、空気に含まれている水蒸気量が少ない 10 月 23 日 15 時のほうが、さらに含むことができる水蒸気量が多くなるから。		
問 3	イ、ウ、エ				

問 1 空気の温度が下がると，飽和水蒸気量が小さくなる。空気に含まれる水蒸気量と飽和水蒸気量が等しくなると湿度が 100% になり，水滴ができ始める。この温度を露点という。

問 2 ① 表Ⅰより，10 月 20 日 9 時の室温が 21℃，露点が 15℃なので，表Ⅱより飽和水蒸気量は 18.3g/cm³，空気に含まれる水蒸気量は 12.8g/cm³である。よって湿度は， $\frac{12.8 \text{ [g/cm}^3\text{]}}{18.3 \text{ [g/cm}^3\text{]}} \times 100 = 69.9 \cdots$ [%] より，小数第 1 位を四捨五入して，70%となる。

② 10 月 20 日 9 時の露点は 15℃，10 月 23 日 15 時の露点は 13℃なので，空気に含まれる水蒸気量は 10 月 23 日 15 時の方が少ない。室温を同じ 20℃に設定すると，飽和水蒸気量も同じになるので，空気に含まれる水蒸気量が少ない 10 月 23 日 15 時の方が，さらに含むことができる水蒸気量が多い。

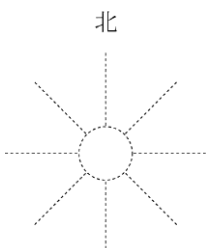
問 3 イ，ウ，エはいずれも空気が冷やされ，空気に含まれていた水蒸気が水滴になり出てきた例である。

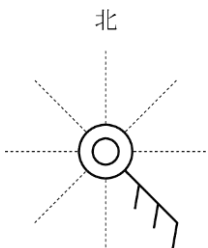
【過去問 10】

次の問いに答えなさい。

(埼玉県 2018 年度)

問2 「南東の風，風力3，くもり」の風向，風力，天気を，天気図に使う記号で解答欄の図にかき入れなさい。

問2	北 
----	--

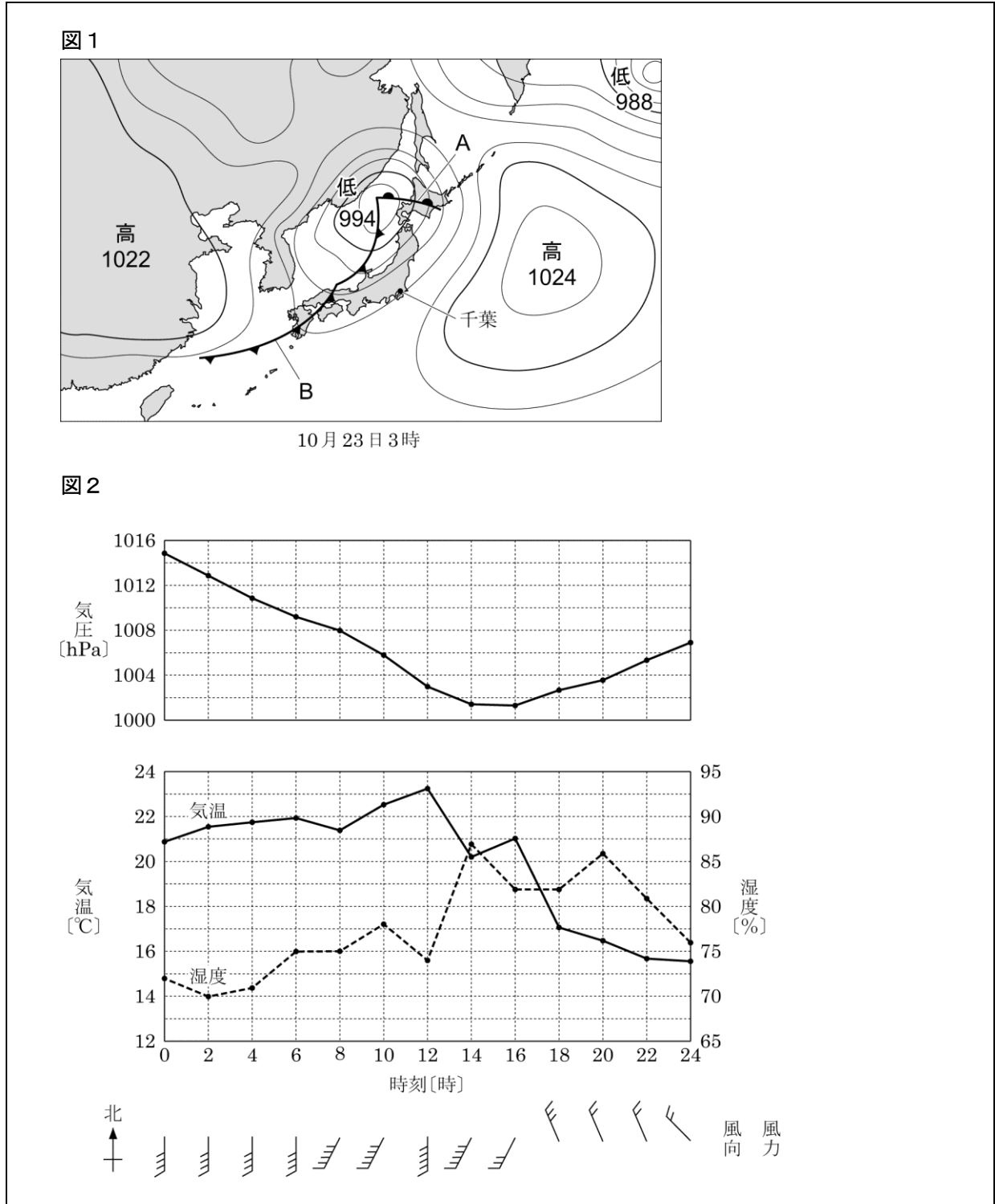
問2	北 
----	---

問2 風向は，「風がふいてくる方位」，くもりの天気記号は「◎」であることに注意する。

【過去問 11】

図1は、ある年の10月23日3時の天気図で、図2は、その日の図1の千葉における気象要素の変化を表したものです。これに関して、あとの問1、問2に答えなさい。

(千葉県 2018 年度 後期)



問1 図1のAのような種類の前線を何というか。その名称を書きなさい。また、この種類の前線による雨の降り方にはどのような特徴があるか。雨の降る範囲と、雨の降る時間の長さ^{はんい}にふれながら、簡潔に書きなさい。

問2 次の文章は、千葉における前線Bの通過について述べたものである。あとの①，②の問いに答えなさい。

図2を見ると，x を境に，気象要素のうち y と z が大きく変化している。このことから，千葉を前線Bが通過したのは x だと判断できる。

① 文章中の x にあてはまる時間帯として最も適当なものを，次のア～エのうちから一つ選び，その符号を書きなさい。

ア 4時から6時の間

イ 10時から12時の間

ウ 16時から18時の間

エ 22時から24時の間

② 文章中の y ， z にあてはまる気象要素として最も適当なものを，次のア～オのうちからそれぞれ一つずつ選び，その符号を書きなさい。

ア 気 圧

イ 気 温

ウ 湿 度

エ 風 向

オ 風 力

問1	名称	前線		
	特徴			
問2	①	x		
	②	y		z

問1	名称	温暖 前線		
	特徴	広い範囲に，長く降る。		
問2	①	x	ウ	
	②	y	イ	z

問1 図1のAの前線を温暖前線，Bの前線を寒冷前線という。温暖前線では寒気の上に暖気が乗り上げるようにして進んでおり，広い範囲に弱い雨が長く降る。

問2 図2より，16時から18の間に気温が大きく低下し，風向が北寄りに変化していることがわかる。これは寒冷前線が通過したためと考えられる。

【過去問 12】

Sさんは、ある年の12月に大分県の祖父のところへ行ったときの天気のようすをまとめました。これに関して、あとの問1～問3に答えなさい。

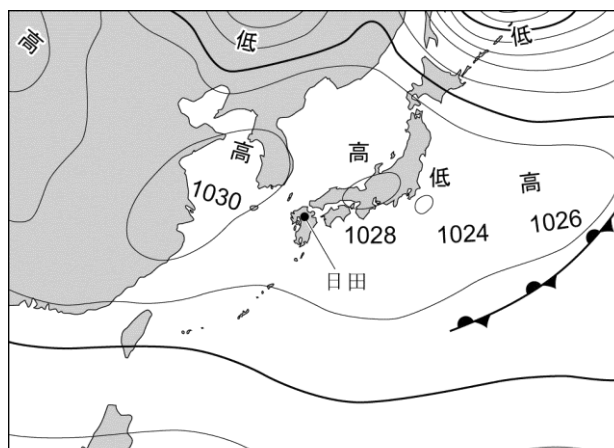
(千葉県 2018 年度 前期)

天気のようす

12月の2日から3日、九州地方は移動性高気圧に覆われ、おだやかに晴れていた。祖父の家のある大分県の日田でも、12月2日は朝から夜まで晴れていた。3日の朝6時に家の外に出てみると、一面に霧が発生していた。この霧は9時を過ぎると晴れ始め、10時以降は夜まで晴れだった。

図は、12月3日9時の天気図、表1は、12月3日の日田における気温と湿度を表したものである。

図



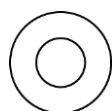
12月3日9時

表1

時刻[時]	5	6	7	8	9	10	11	12	13
気温[℃]	1.2	1.0	0.6	0.7	2.0	6.3	10.6	13.4	16.0
湿度[%]	100	100	100	100	100	79	60	49	44

問1 天気のようすの下線部について、霧を表す天気記号はどれか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

ア



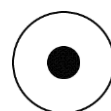
イ



ウ



エ



問2 次の文章は、霧の発生について述べたものである。あとの①、②の問いに答えなさい。

くもった日と比べると、風がない晴れた日の夜は、熱が地面から宇宙空間へ逃げて、地面の温度と気温が大きく下がりやすい。気温が下がって地表付近の空気が に達すると、空気中に含まれていた の一部が細かい となる。これが霧である。

① 文章中の下線部は、離れた物体へ熱が移動する現象を表している。このような熱の伝わり方を何というか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 伝導

イ 対流

ウ 放射

エ 吸収

- ② 文章中の $\boxed{x}$ ～ $\boxed{z}$ にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア x : 露^ろ点^{てん} y : 水^{すい}滴^{てき} z : 水蒸気
 イ x : 露 点 y : 水蒸気 z : 水 滴
 ウ x : 融 点 y : 水 滴 z : 水蒸気
 エ x : 融 点 y : 水蒸気 z : 水 滴

- 問3 表2は、気温と飽和水蒸気量^{ほうわ}の関係を表したものである。12月3日13時の日田における空気 1 m^3 の中には、何 g の水蒸気が含まれているか。小数第3位を四捨五入して書きなさい。

表2

気 温 $[\text{°C}]$	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0
飽和水蒸気量 $[\text{g}/\text{m}^3]$	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3

問1				
問2	①		②	
問3	g			

問1	エ			
問2	①	ウ	②	イ
問3	5.98 g			

- 問1 霧を表す天気記号はエである。アはくもり、イは雪、ウはあられ（雲から直径5mm未満の氷の粒が降るもの）を表す天気記号である。
- 問2 ① 熱の伝わり方には、伝導（熱伝導）、対流、放射（熱放射）の3種類がある。このうち、離れた物体へ熱が移動する伝わり方は、放射である。
- ② 空気の温度を下げていくと、空気中に含むことができる水蒸気の限度の量（飽和水蒸気量）がしだいに小さくなり、ある温度になると、空気中に含まれる水蒸気の一部が液体（水滴）に変わり始める。このときの温度を露点という。霧は、地表付近の空気の温度が下がって露点に達し、空気中の水蒸気水滴に変わったものである。なお、融点とは、固体の物質が液体になるときの温度である。
- 問3 表1から、12月3日13時の日田の気温は 16.0°C 、湿度は44%である。 16.0°C での飽和水蒸気量は表2から $13.6\text{ g}/\text{m}^3$ とわかるので、13時の日田の空気 1 m^3 に含まれる水蒸気量は、 13.6 g の44%にあたる、 $13.6 \times 0.44 = 5.984 [\text{g}]$ であり、小数第3位を四捨五入して 5.98 g となる。

【過去問 13】

生徒が、登山の際に気付いたことについて、科学的に探究しようと考え、自由研究に取り組んだ。生徒が書いたレポートの一部を読み、次の問いに答えよ。

(東京都 2018 年度)

＜レポート2＞ 雲のでき方について

山頂に着いたとき、山頂よりも低い位置に雲が広がって見えた。そこで、雲のでき方について調べることにした。

雲のでき方について調べたところ、以下のことが分かった。

- ① 空気のかたまりが上昇すると、気圧や温度が変化する。
- ② 空気の温度が変化することにより、空気に含まれなくなった水蒸気は水滴になり、雲ができる。
- ③ 雲ができる高さは、空気のかたまりに含まれる水蒸気量や上空の温度によって異なる。

問2 ＜レポート2＞から、山の麓にある水蒸気を含む空気のかたまりが、山の斜面に沿って上昇したときの雲のでき方について述べたものとして適切なものは、次のうちではどれか。

- ア 空気のかたまりは、上昇するほど周囲の気圧が低くなるため、膨張して温度が露点より上がり、雲ができる。
- イ 空気のかたまりは、上昇するほど周囲の気圧が低くなるため、膨張して温度が露点より下がり、雲ができる。
- ウ 空気のかたまりは、上昇するほど周囲の気圧が高くなるため、収縮して温度が露点より上がり、雲ができる。
- エ 空気のかたまりは、上昇するほど周囲の気圧が高くなるため、収縮して温度が露点より下がり、雲ができる。

問2	ア イ ウ エ
----	------------------

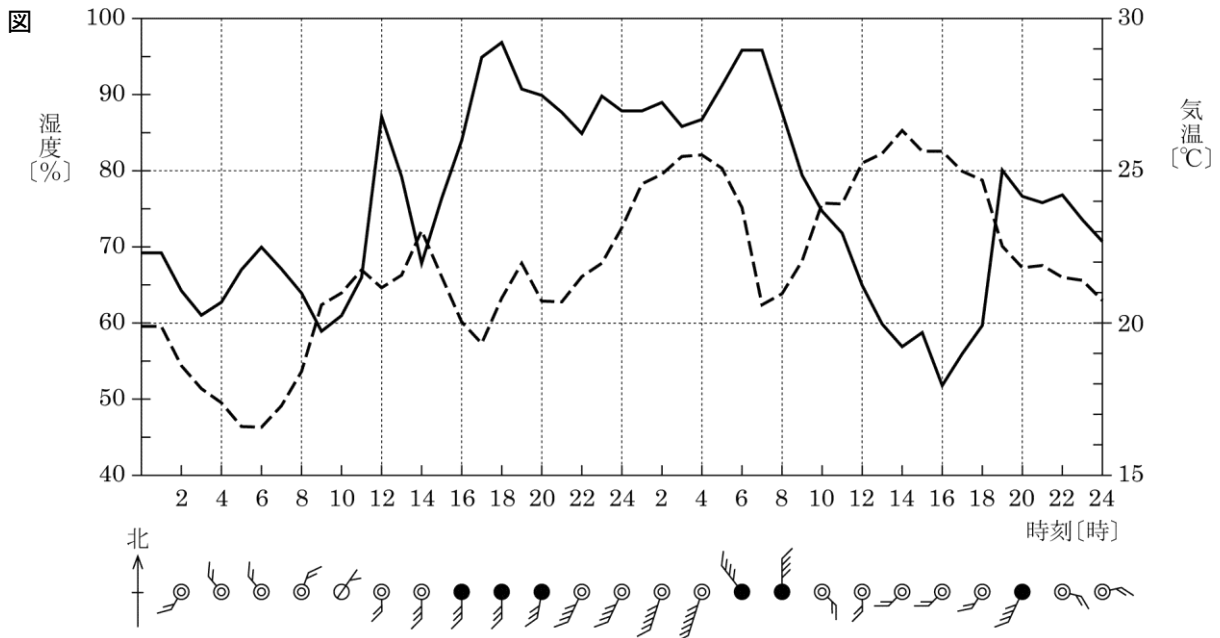
問2	イ
----	---

問2 上空では、その場所より上にある空気の量が地表に比べて少ないので、空気の重さによる圧力（気圧）は地表よりも低くなる。よって、空気のかたまりが上昇すると、周囲の気圧が低いので膨張する。空気などの気体は急に膨張すると温度が下がる性質があり、温度が露点以下になると空気中の水蒸気は水滴に変わって雲ができる。

【過去問 14】

図は、神奈川県のある地域Aにおける2日間の気象の変化をまとめたものである。この2日間に、寒冷前線と温暖前線を伴った低気圧が日本列島を通過している。これらについて、あとの各問いに答えなさい。ただし、図の2種類のグラフは気温と湿度の変化を表している。

(神奈川県 2018 年度)



問1 低気圧の特徴について述べたものとして最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

- 1 中心から周辺に向かって風が吹くため、中心では上昇気流が生じる。
- 2 中心から周辺に向かって風が吹くため、中心では下降気流が生じる。
- 3 周辺から中心に向かって風が吹くため、中心では上昇気流が生じる。
- 4 周辺から中心に向かって風が吹くため、中心では下降気流が生じる。

問2 図から、積乱雲による激しい雨が降り始めたと考えられる時刻の(i)風向、(ii)気温や湿度のようすについて最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び、その番号を答えなさい。

(i) 風向

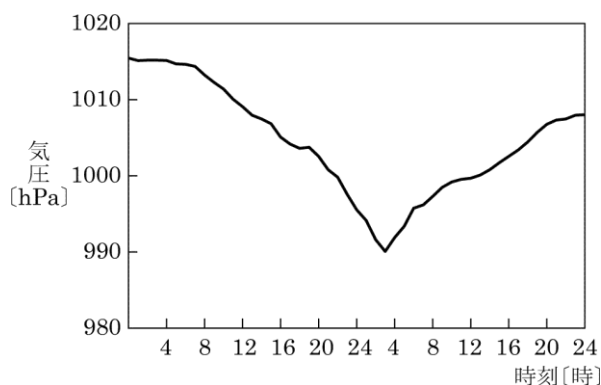
- 1 南 2 北 3 南西 4 北東 5 北西 6 南東

(ii) 気温や湿度のようす

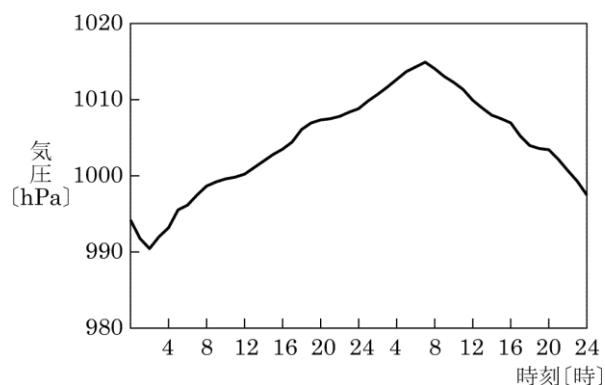
- 1 気温は約24°C、湿度は約95%であり、雨が降り始めた直後は気温が上昇した。
- 2 気温は約29°C、湿度は約75%であり、雨が降り始めた直後は湿度が下降した。
- 3 気温は約20°C、湿度は約85%であり、雨が降り始めた直後は湿度が上昇した。
- 4 気温は約26°C、湿度は約60%であり、雨が降り始めた直後は気温が上昇した。
- 5 気温は約24°C、湿度は約95%であり、雨が降り始めた直後は気温が下降した。
- 6 気温は約29°C、湿度は約75%であり、雨が降り始めた直後は気温が下降した。

問3 図の2日間の気圧を表したグラフとして最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

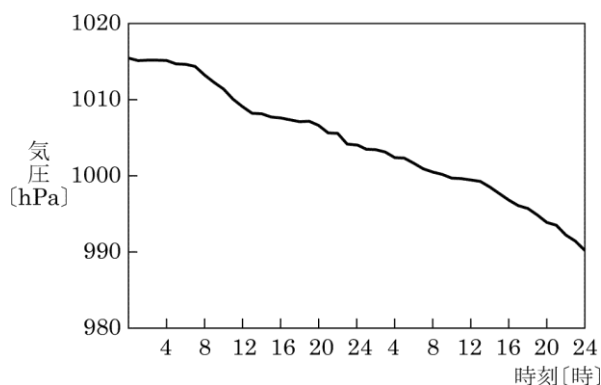
1



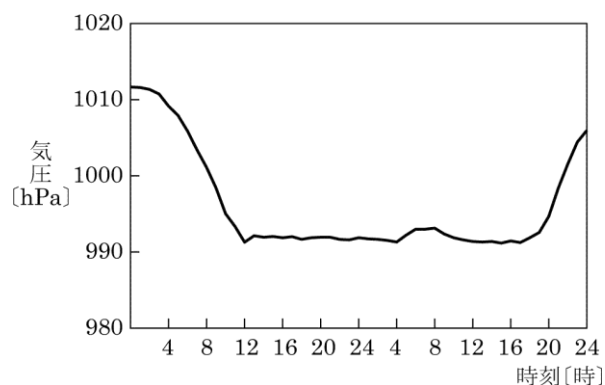
2



3



4



問4 次の は、図に関するKさんとLさんの会話である。文中の（ X ）に最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。また、（ Y ）に適する値を、会話全体の文脈をふまえて書きなさい。

Kさん 「図の2日間に、弱い雨を広範囲に降らす前線が地域Aを通過したようです。この前線が進む速さはどれくらいでしょうか。」

Lさん 「地域Aと他の地域で、同じ前線によって雨が降り始めた時刻がそれぞれわかれば、およその速さが求められると思います。」

Kさん 「地域Aでこの前線によって雨が降り始めた時刻は、図から読み取れる時刻とします。そうすると、この時刻より前に、地域Aより（ X ）の地域でこの前線による雨が降ったと考えられます。」

Lさん 「図の1日目の1時ごろに、この前線による雨が降り始めた地域がありました。その地域と地域Aとの距離は945 kmのようです。」

Kさん 「この前線がその距離を移動したと考えると、進む速さは（ Y ）km/hと考えられますね。」

Lさん 「そうですね。前線が仮に一定の速さで進んだと考えたとき、その速さが把握できますね。」

1 東側

2 西側

3 南側

4 北側

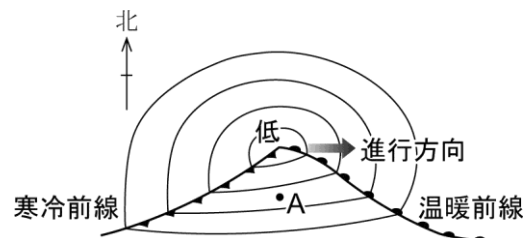
問 1		① ② ③ ④
問 2	(i)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
	(ii)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
問 3		① ② ③ ④
問 4	X	
	Y	km/h

問 1		3
問 2	(i)	5
	(ii)	5
問 3		1
問 4	X	2
	Y	63 km/h

問 1 まわりよりも気圧が低くなっている低気圧には、周囲から中心に向かって反時計回りに風が吹きこみ、中心では上昇気流が発生する。

問 2 積乱雲による激しい雨が降り始めるのは、寒冷前線が通過したときと考えられ、このとき雨は短時間降り、気温が下降する。また、風向は北西に変わる。図では実線のグラフが湿度、破線のグラフが気温を表しているので、急激に気温が低下し、雨が短時間降った 2 日目の 6 時ごろに寒冷前線が地域 A を通過したと考えられる。このときの気温や湿度をグラフから読みとる。

問 3 右の図のように、低気圧から東側に向かって伸びている温暖前線が 1 日目の 16 時～20 時ごろにかけて地域 A を通過したあと、低気圧から西側に向かって伸びている寒冷前線が 2 日目の 6 時ごろに通過したと考えられる。よって、この間に低気圧が近づき、気圧が下がったあと、低気圧が通り過ぎると再び気圧が上がったと考えられる。



問 4 弱い雨を広範囲に降らすのは温暖前線である。偏西風の影響により、日本付近では低気圧は一般に西から東へと移動していき、それにとまう前線も西から東へ動いていく。よって、地域 A より西側で、先にこの前線による雨が降る。地域 A でこの前線による雨が降ったのは 1 日目の 16 時からなので、1 日目の 1 時から 15 時間後である。よって、この前線は 945km を 15 時間かけて進んだことになるので、進む速さは、 $945\text{ [km]} \div 15\text{ [h]} = 63\text{ [km/h]}$ となる。

【過去問 15】

以下の問いに答えなさい。

(石川県 2018 年度)

問 1 大気について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 大陸上や海洋上に、あまり動かずとどまることで、気温や湿度がほぼ一樣になった大気のかたまりを何というか、書きなさい。
- (2) 陸上と海上の気温差によって吹く陸風について正しく述べたものはどれか、次のア～エから 1 つ選び、その符号を書きなさい。
- ア 陸上の気温が海上の気温より低くなると、海から陸に向かって吹く。
- イ 陸上の気温が海上の気温より低くなると、陸から海に向かって吹く。
- ウ 陸上の気温が海上の気温より高くなると、海から陸に向かって吹く。
- エ 陸上の気温が海上の気温より高くなると、陸から海に向かって吹く。

問 1	(1)	
	(2)	

問 1	(1)	気団
	(2)	イ

- 問 1 (1) 気温や湿度などの性質がほぼ一樣になった大気のかたまりを気団という。日本付近では、夏に小笠原気団、冬にシベリア気団が発達する。
- (2) 一般に、海よりも陸地の方が温度が変化しやすい。したがって、夜になるなどして陸上の気温が海上の気温より低くなると、気温の低い陸上では空気が冷やされて下降気流ができ、高気圧ができる。また、気温の高い海上では空気があたためられて上昇気流ができ、低気圧ができる。地上付近の風は高気圧から低気圧に向かって吹くので、陸から海に向かって吹く。この風が陸風とよばれ、海風は逆のしくみで海から陸に向かって吹く。

【過去問 16】

表 1 は 2016 年 2 月 14 日 12 時に、福井県のある地点で観測された天気や気温などをまとめたものである。表 2 は風力と風速の関係を、表 3 は気温と飽和水蒸気量の関係を示した表である。また、図 1 は同じ日の 6 時と 15 時の天気図である。あとの問いに答えよ。

(福井県 2018 年度)

表 1

2016 年 2 月 14 日 12 時	
天気	雨
気温	14℃
気圧	1001hPa
湿度	83%
風向	西
風速	6 m/s

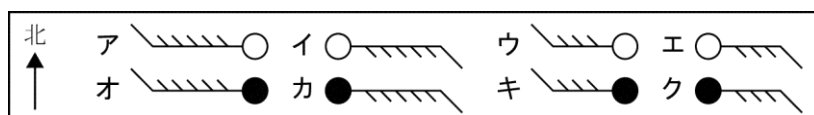
表 2

風力	風速 [m/s]
1	0.3~1.6 未満
2	1.6~3.4 未満
3	3.4~5.5 未満
4	5.5~8.0 未満
5	8.0~10.8 未満
6	10.8~13.9 未満

表 3

気温 [℃]	飽和水蒸気量 [g/m ³]
10	9.4
11	10.0
12	10.7
13	11.7
14	12.1
15	12.8

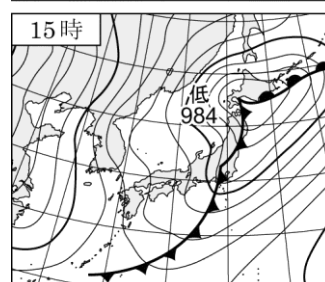
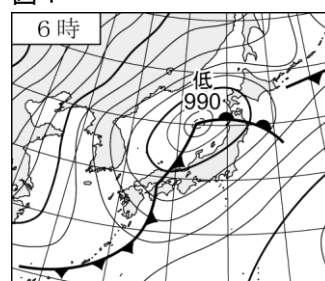
問 1 表 1, 表 2 より, このときの観測地点での天気図の記号はどれか。最も適当なものを次のア〜クから 1 つ選んで, その記号を書け。



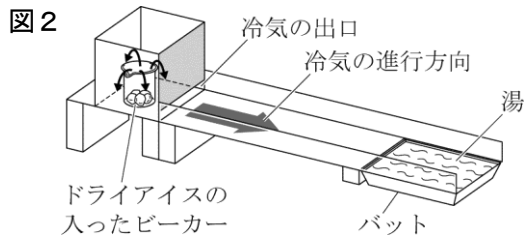
問 2 表 1, 表 3 より, このときの観測地点での露点は何℃か。最も近い温度を整数で書け。

問 3 図 1 より, この日の 6 時から 15 時の間に, 福井県の気温はどのように変化したと考えられるか。関連する前線の名称を用いて, 簡潔に書け。

図 1



- 問4 図2は、冬の日本海側にみられる、ある雲のでき方を調べるための実験の様子である。この実験について述べた次の文章の ・ に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適当なものをあとのア～エから1つ選んで、その記号を書け。



ドライアイスの冷気は 気団からの冷たく乾燥した風を表しており、バットに入った湯は日本海を表している。冷気がバットの上を通ると、白くくもって見えるようになり、 雲ができる様子が観察される。

ア A シベリア B すじ状の

イ A オホーツク海 B すじ状の

ウ A シベリア B 背の高い

エ A オホーツク海 B 背の高い

- 問5 図2の実験で、下線部のように白くくもって見える理由を、「飽和水蒸気量」という語句を用いて、簡潔に書け。

問1	
問2	℃
問3	
問4	
問5	

問1	キ
問2	11 ℃
問3	寒冷前線が通過したため、気温は（急激に）低下した。
問4	ア
問5	飽和水蒸気量をこえる水蒸気が水滴となって出てくるため。

- 問1 表1より天気が雨なので、記号は●である。風速6 m/sでは、表2より風力4とわかるので、記号の矢羽根の数は4つである。また、風向が西なので、記号の矢羽根の先が西を向いているキが正解。記号の○は、快晴を表す。
- 問2 湿度〔%〕 $=\frac{\text{空気1 m}^3\text{中にふくまれる水蒸気量〔g/m}^3\text{〕}}{\text{その温度での飽和水蒸気量〔g/m}^3\text{〕}}\times 100$ である。表1より湿度は83%, 気温14℃なので、表3より14℃での飽和水蒸気量は12.1 g/m³である。空気1 m³中にふくまれる水蒸気量を x g/m³とすると、 $83=\frac{x}{12.1}\times 100$, $x=10.043$ 飽和水蒸気量が10.043 g/m³に最も近い気温は、表3より11℃である。
- 問3 低気圧の西側にある前線は寒冷前線、東側にある前線は温暖前線である。図1では、6時から15時の間に、福井県の上を寒冷前線が通過している。寒冷前線が通過すると気温は急激に低下し、温暖前線が通過すると気温は上昇する。
- 問4 冬に発達する気団はシベリア気団で、北の陸上の気団なので、冷たく乾燥している。冷たく乾燥した大気が日本海上を通過するときに水蒸気をふくむので、海上ですじ状の雲ができる。
- 問5 飽和水蒸気量とは、空気1 m³にふくむことができる水蒸気の最大量である。ふくむ水蒸気量がふえて飽和水蒸気量をこえると、その分が水滴となって出てくる。

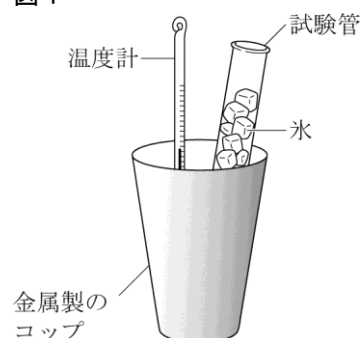
【過去問 17】

次郎さんは、冬にあたためた部屋の窓ガラスに水滴がついていることに疑問をもった。このことから、空気中の水蒸気量について調べるために、次の実験を行った。問1～問4に答えなさい。ただし、実験中に理科室内の気温や空気中の水蒸気量に変化はないものとし、それぞれの気温における飽和水蒸気量は表のとおりとする。

(山梨県 2018 年度)

- 〔実験〕 ① 理科室内にくみ置きしておいた水を、金属製のコップに半分くらい入れた。
- ② 理科室内の気温を測定すると 20.0°C であった。
- ③ 図のように、水を入れた試験管でかき混ぜながら、水温を下げていった。
- ④ 水温を下げながら、コップの表面を観察した。コップの表面がくもり始めたのは、水温が 10.0°C のときであった。ただし、このときの水温とコップの表面付近の空気の温度は等しいものとする。

図 1



表

気温 $[^{\circ}\text{C}]$	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0
飽和水蒸気量 $[\text{g}/\text{m}^3]$	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4

問1 次の文は、〔実験〕でガラス製のコップではなく、金属製のコップを使う理由を述べたものである。文中の□に入る適当な言葉を書きなさい。

理由：ガラスよりも、金属は□から。

問2 〔実験〕から理科室内の湿度を求めると、約54%であった。この〔実験〕後、理科室内の気温が下がると湿度はどのようになるか。次のア～ウから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、空気中の水蒸気量に変化はないものとする。

ア 湿度は下がる。 イ 湿度は上がる。 ウ 湿度は変化しない。

問3 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。ただし、理科室は縦10m、横8m、高さ3mの直方体の空間とする。

- (1) 〔実験〕を行ったときの理科室内の水蒸気量は何gか、求めなさい。
- (2) このとき加湿器を使い、この理科室内の湿度を70%にするためには、加湿器から何gの水が水蒸気になればよいか、求めなさい。

問4 次の は、冬にあたたかい部屋の窓ガラスに水滴がつく現象について、この〔実験〕の結果から考察し、まとめた文章である。(a) ～ (c) に当てはまる語句として、次のア～エから最も適当な組み合わせを一つ選び、その記号を書きなさい。

冬は窓ガラスを挟んで、部屋の中と外の温度差が (a) , 窓ガラスに触れている部屋の中の空気が冷やされ、(b) 以下になる。このため、水蒸気が (c) し、窓ガラスの表面に水滴がつく。

- ア (a) 小さく (b) 融点 (c) 蒸発
 イ (a) 小さく (b) 露点 (c) 凝結
 ウ (a) 大きく (b) 融点 (c) 蒸発
 エ (a) 大きく (b) 露点 (c) 凝結

問1	理由	
問2		
問3	(1)	g
	(2)	g
問4		

問1	理由 例 熱を伝えやすい	
問2	イ	
問3	(1)	2256 g
	(2)	650.4 g
問4	エ	

問1 コップの表面の温度と、中にはいっている水の温度が同じになるようにして実験したいので、熱を伝えやすい金属製のコップを使う。

問2 気温が下がると飽和水蒸気量は小さくなるので、空気中の水蒸気量が変化しなかった場合、湿度は上がる。

問3 〔実験〕の④より、このときの露点は 10.0°C なので、空気中の水蒸気量は 9.4 g/m^3 である。理科室の空間の体積は $10\text{ [m]} \times 8\text{ [m]} \times 3\text{ [m]} = 240\text{ [m}^3\text{]}$ なので、理科室内の水蒸気量は、 $9.4\text{ [g/m}^3\text{]} \times 240\text{ [m}^3\text{]} = 2256\text{ [g]}$ となる。また、 20.0°C のときの飽和水蒸気量は 17.3 g/m^3 なので、加湿器を使って理科室内の湿度を70%にするためには、空気中の水蒸気量を、 $17.3\text{ [g/m}^3\text{]} \times 0.7 = 12.11\text{ [g/m}^3\text{]}$ にすればよい。このときの理科室内の水蒸気量を求めると、 $12.11\text{ [g/m}^3\text{]} \times 240\text{ [m}^3\text{]} = 2906.4\text{ [g]}$ となる。このときの理科室内には、すでに 2256 g の水蒸気がふくまれているので、加湿器を使って水蒸気に変える水の質量は、 $2906.4\text{ [g]} - 2256\text{ [g]} = 650.4\text{ [g]}$ となる。

問4 空気中の水蒸気が冷やされ、水滴になり始める温度を露点という。冬は部屋の中と外の温度差が大きいため、部屋の中のあたたかい空気が冷たい窓ガラスに触れて冷やされ、露点以下になると、空気中の水蒸気が凝結して水滴になり、窓ガラスにつく。

【過去問 18】

問いに答えなさい。

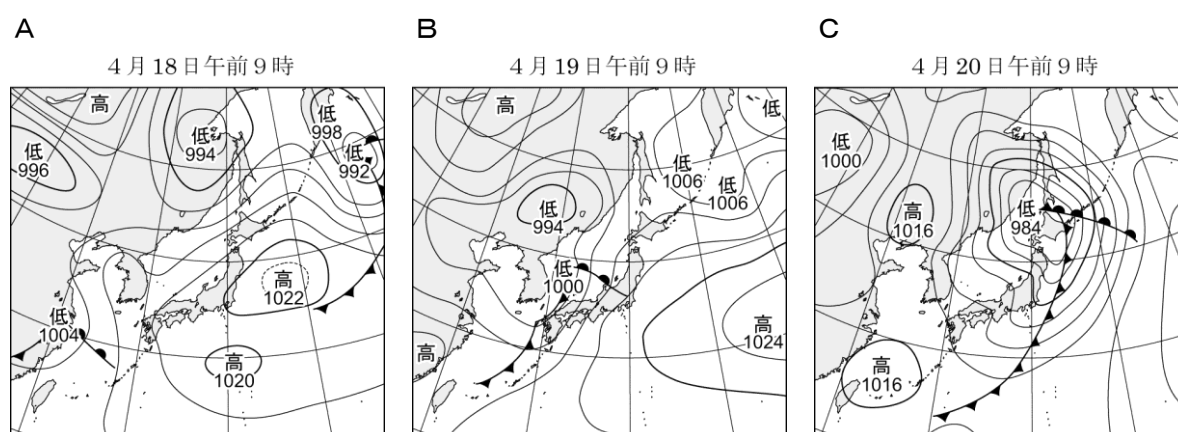
(長野県 2018 年度)

問1 4月18日の夕方、たくやさんと祖父が空を見ていると、祖父が「うろこ雲が見えるから明日は雨かな」と言った。4月19日の朝、実際に雨が降った。たくやさんは、うろこ雲(層状の雲の一種)と降水との関係について調べるため、長野県内の自宅周辺のある地点の気象データをまとめた表と、図1の天気図A～Cを手に入れ、授業で学習した内容をもとに、雨が降った原因を考察し、ノートのようにまとめた。

表

時刻	気温 [°C]	風速 [m/s]	風向	天気
4月19日午前3時	14.0	1.1	東南東	☉
4月19日午前4時	13.7	1.6	西南西	☉
4月19日午前5時	13.5	0.7	北北西	☉
4月19日午前6時	16.0	2.3	西南西	●
4月19日午前7時	16.1	3.6	南南西	●
4月19日午前8時	17.5	6.1	西	●
4月19日午前9時	16.5	4.5	西北西	●
4月19日午前10時	16.7	3.8	西南西	●

図1



ノート

表と図1から、4月19日午前3時から午前10時までの間に[あ]が通過したと考えられる。授業で学習した内容をふり返ると、[あ]付近では暖気が寒気の上にはい上がり、[い]に上昇していく。そのため、[う]に[え]などの層状の雲ができることによって、弱い雨が長時間降り続くことが多い。

したがって、[あ]が近づいてきたことによって、4月18日の夕方にはうろこ雲が見られ、しだいに層状の雲が厚くなり、その雲によって4月19日の朝に雨が降ったと考えられる。

- (1) 中緯度帯で発生し、前線をとまなう低気圧を何というか、書きなさい。
- (2) [あ]に入る前線の名称を書きなさい。

(3) ☐い, ☐う に当てはまる適切な語句の組み合わせを, 次のア～エから 1 つ選び, 記号を書きなさい。

- ア ☐い 急激 ☐う 広い範囲 イ ☐い ゆるやか ☐う 広い範囲
 ウ ☐い 急激 ☐う せまい範囲 エ ☐い ゆるやか ☐う せまい範囲

(4) ☐え に当てはまる最も適切なものを, 次のア～エから 1 つ選び, 記号を書きなさい。

- ア ☐え 巻雲 イ 積雲 ウ 乱層雲 エ 積乱雲

(5) たくやさんは, 図 1 から 4 月 21 日午前 9 時の自宅周辺の天気を晴れと予想した。そのように予想した理由を, 図 1 をもとに簡潔に説明しなさい。

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	

問 1	(1)	温帯低気圧
	(2)	温暖前線
	(3)	イ
	(4)	ウ
	(5)	例 西から高気圧が移動してきているから

- 問 1 (1) 温帯低気圧は中緯度帯で発生し, 中心から南東側に温暖前線を, 南西側に寒冷前線をともなっていることが多い。
- (2) 図 1 の B のようすが 19 日午前 9 時のものなので, 前後の A, C と比べたときの西から東へ前線の進む速さや, 長野県の位置から考えると, 通過した前線は温暖前線 (記号 ) である。
- (3) 温暖前線付近では, 暖気が寒気の上にはい上がるように進んでいき, 暖気の上昇のようすはゆるやかである。一方, 寒冷前線付近では, 寒気が暖気をおし上げるように進む。このとき暖気は, 温暖前線に比べて急激に上空高くにおし上げられる。
- (4) 温暖前線付近では, 暖気がゆるやかに上昇していくため, 広い範囲に層状の雲ができる。乱層雲は, 温暖前線付近によく見られる層状の雲である。寒冷前線付近では, 暖気が急激に上昇するため, せまい範囲に発達した雲 (乱層雲) ができる。
- (5) C の天気図を見ると, 4 月 20 日午前 9 時の時点では日本列島は低気圧に覆われているが, 西からは高気圧が移動してきているため, やがて天気は晴れると予想できる。

【過去問 19】

次の問いに答えなさい。

(静岡県 2018 年度)

- 問 1 屋外の冷たい空気によって冷やされた窓ガラスに，屋内の暖かい空気が触れると，窓ガラス付近の空気の温度は下がり，空気中の水蒸気が冷やされて，窓ガラスの屋内側に水滴がつく。水蒸気が冷やされて，水滴に変わりはじめるときの温度は何とよばれるか。その名称を書きなさい。

問 1	
-----	--

問 1	露点
-----	----

- 問 1 水蒸気が冷やされて水滴に変わりはじめるときの温度を露点という。露点では空気中の水蒸気量が飽和水蒸気量と等しくなっており，湿度は 100%である。

【過去問 20】

日本のある地点Pで、10月1日から3日間の気温、湿度、天気、風向、風速を観測した。図1は、その観測記録の一部を表したものである。また、図2から図4までは、日本付近の同じ年の10月1日から10月3日までの9時の天気図を示したものであり、図5は、図4の地点Aから地点Dまでのそれぞれの付近の海岸線を拡大したものである。また、表1は、乾湿計用湿度表の一部を、表2は、気温と飽和水蒸気量の関係を示したものである。

ただし、図1の湿度については、10月1日の0時から10月2日の12時までを示している。

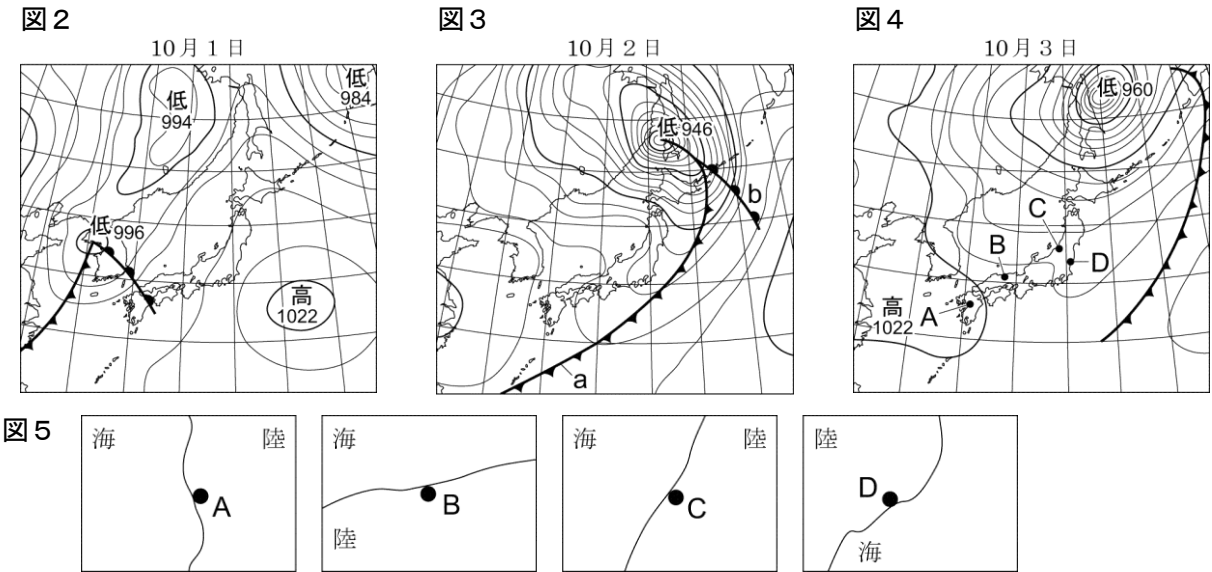
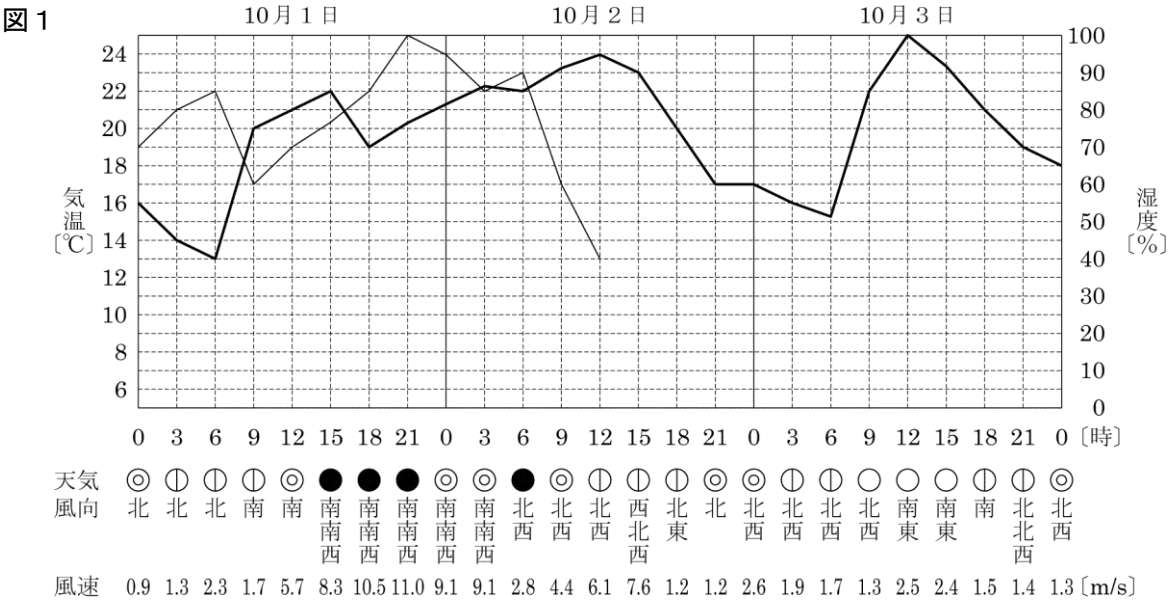


表1

乾球の 温度[℃]	乾球と湿球の温度の差[℃]										
	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
23	100	96	91	87	83	79	75	71	67	63	59
22	100	95	91	87	82	78	74	70	66	62	58
21	100	95	91	86	82	77	73	69	65	61	57
20	100	95	91	86	81	77	72	68	64	60	56
19	100	95	90	85	81	76	72	67	63	59	54
18	100	95	90	85	80	75	71	66	62	57	53
17	100	95	90	85	80	75	70	65	61	56	51
16	100	95	89	84	79	74	69	64	59	55	50
15	100	94	89	84	78	73	68	63	58	53	48

表2

気温 [℃]	飽和水蒸気量 [g/m ³]
18.0	15.4
19.0	16.3
20.0	17.3
21.0	18.3
22.0	19.4
23.0	20.6
24.0	21.8
25.0	23.1

次の問1から問4に答えなさい。

(愛知県 2018 年度 A)

問1 地点Pで、10月1日のある時刻の乾湿計の示す値は、乾球が20℃、湿球が15.5℃であった。この時刻から9時間後の乾湿計の乾球と湿球の示す温度は、それぞれ何℃か。乾球の示す温度、湿球の示す温度の順に左から並べたものとして最も適当なものを、次のアからケまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- | | | |
|----------------|----------------|----------------|
| ア 19.0℃, 16.0℃ | イ 19.0℃, 17.5℃ | ウ 19.0℃, 19.0℃ |
| エ 20.5℃, 17.5℃ | オ 20.5℃, 19.0℃ | カ 20.5℃, 20.5℃ |
| キ 22.0℃, 19.0℃ | ク 22.0℃, 20.5℃ | ケ 22.0℃, 22.0℃ |

問2 気温や湿度など性質の異なる気団が接したところには前線がつくられる。前線が通過すると、その地域では、温度や湿度が急激に変化することが多い。

次の文章は、図3のaとbの前線についてまとめたものである。文章中の(①)から(④)までにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、アからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

図3の前線(①)では、暖気が寒気の上にはい上がるように進んでいく。これに対して、前線(②)では、寒気が暖気を押し上げるように進んでいく。

また、(①)の前線付近には(③)が、(②)の前線付近では(④)が発生することが多い。

- | | | | |
|--------|------|--------|-------|
| ア ① a, | ② b, | ③ 積乱雲, | ④ 乱層雲 |
| イ ① a, | ② b, | ③ 乱層雲, | ④ 積乱雲 |
| ウ ① b, | ② a, | ③ 積乱雲, | ④ 乱層雲 |
| エ ① b, | ② a, | ③ 乱層雲, | ④ 積乱雲 |

問3 地点Pでは、10月2日の18時の湿度は何%と考えられるか。最も適当なものを、次のアからオまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ただし、地点Pでは、10月2日の12時から18時までの空気1m³中の水蒸気量は一定であったものとする。

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ア 10% | イ 30% | ウ 50% | エ 70% | オ 90% |
|-------|-------|-------|-------|-------|

問4 10月3日の地点P付近は晴天となり、海岸付近では、昼には海風が、夜には陸風が観測された。この地点Pは、図4のAからDまでのどの地点と考えられるか。最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| ア A | イ B | ウ C | エ D |
|-----|-----|-----|-----|

問1	
問2	
問3	
問4	

問 1	イ
問 2	エ
問 3	ウ
問 4	エ

問 1 乾球が 20°C 、湿球が 15.5°C を示すとき、乾球と湿球の温度の差は 4.5°C なので、表 1 より、湿度は 60%とわかる。図 1 より、気温が 20°C で湿度が 60%になっているのは、10 月 1 日の 9 時である。よって、その 9 時間後は 10 月 1 日の 18 時で、このときの気温は 19.0°C 、湿度は 85%である。表 1 から、このときの乾球と湿球の温度の差は 1.5°C になるとわかるので、乾球は 19.0°C 、湿球は $19.0 - 1.5 = 17.5^{\circ}\text{C}$ を示す。

問 2 a は寒冷前線、b は温暖前線である。温暖前線では暖気が寒気の上にはい上がるようにして進み、前線付近では乱層雲などができて広い範囲に穏やかな雨が降る。寒冷前線では寒気が暖気を押し上げるようにして進み、前線付近では積乱雲などができて狭い範囲に激しい雨が降る。

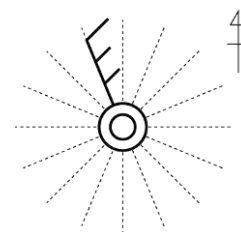
問 3 10 月 2 日の 12 時の気温は 24.0°C 、湿度は 40%である。表 2 より、このときの空気中の水蒸気量は、 $21.8 [\text{g}/\text{m}^3] \times 0.4 = 8.72 [\text{g}/\text{m}^3]$ と求められる。この水蒸気量が 18 時まで変わらなかったとすると、18 時の気温は 20°C (飽和水蒸気量 $17.3 \text{ g}/\text{m}^3$) であったことから、湿度は $\frac{8.72 [\text{g}/\text{m}^3]}{17.3 [\text{g}/\text{m}^3]} \times 100 = 50.4 \dots$ [%] と求められる。

問 4 図 1 より、地点 P の風向を調べると、10 月 3 日の 12 時と 15 時は南東、21 時は北北西、10 月 4 日の 0 時は北西であることがわかる。よって、南東の風が海風となり、北北西や北西の風が陸風となる D が当てはまる。

【過去問 21】

ある日の午前 11 時に学校で、天気、風向、風力を調べた。図は、その結果を、天気図に使う記号で表したものである。また、この日の午前 11 時に学校で、^{かんしつけい}乾湿計を用いて、乾球温度計の示す温度と湿球温度計の示す温度を読みとった。表 1 は、その結果をまとめたものである。このことについて、あとの各問いに答えなさい。

図



(三重県 2018 年度)

問 1 この日の午前 11 時に学校で調べた天気と風向は何か、それぞれ書きなさい。

表 1

乾球温度計 の示す温度	湿球温度計 の示す温度
10.0℃	6.0℃

問 2 乾湿計を用いて測定する際に、どのような場所で測定するべきか、次のア～エから最も適当なものを 1 つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 地面付近の高さで、風の通りにくい日かげで測定する。
- イ 地面付近の高さで、風通しのよい日かげで測定する。
- ウ 地上約 1.5m の高さで、風の通りにくい日かげで測定する。
- エ 地上約 1.5m の高さで、風通しのよい日かげで測定する。

問 3 表 2 は、湿度表の一部を示したものである。この日の午前 11 時の学校での湿度は何%か、求めなさい。

表 2

乾球温度 計の示す 温度 (℃)	乾球温度計の示す温度と湿球温度計の示す 温度の差 (℃)					
	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
11	57	52	46	40	35	29
10	56	50	44	38	32	27
9	54	48	42	36	30	24
8	52	46	39	33	27	20
7	50	43	37	30	23	17
6	48	41	34	27	20	13

問 1	天気	
	風向	
問 2		
問 3	%	

問 1	天気	くもり
	風向	北北西
問 2	エ	
問 3	50 %	

- 問1 ◎は、くもりを表す天気図の記号である。矢羽根の向きで風向を表すので、風向は北北西である。なお、矢羽根の数で風力を表すので、風力は3である。
- 問2 乾湿計の乾球温度計の示す温度は気温であり、気温は地上約1.5mの高さで、直射日光の当たらない風通しのよい場所ではかった空気の温度である。
- 問3 表2で、乾球温度計の示す温度が10℃、乾球温度計の示す温度と湿球温度計の示す温度の差が4.0℃で変わったところの値を読むと50である。

【過去問 22】

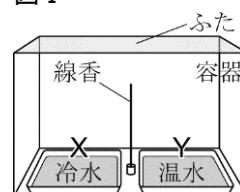
理科部の S さんは、夏休みに大阪府内の海水浴場を訪れたときに感じた暑さと、5 月初めにインド（デリー）を訪れたときに感じた暑さとの違いに興味をもち、顧問の U 先生と気温や風、湿度について調べ、実験を行った。あとの問いに答えなさい。

（大阪府 2018 年度）

【S さんが風について調べたこと】

- ・空気は暖められるほど膨張し密度が小さくなるので㊸〔ア 上昇 イ 下降〕しやすくなる。
- ・図 I のような冷水と温水を入れた容器内における空気の動きを、線香の煙を用いて観察したところ、容器内の下のほうにある空気は、図 I 中の㊸〔ウ X から Y エ Y から X〕の向きに移動した。
- ・陸と海とでは、暖まりやすく冷めやすいのは陸であることから、海岸付近における夏の晴れた日の昼ごろの気圧を比較すると、気圧がより高くなるのは㊸〔オ 陸 カ 海〕である。そのため夏の晴れた日の昼ごろの海岸付近では㊸〔キ 陸風 ク 海風〕が吹くと考えられる。
- ・陸風や海風は、1 日の中での陸と海における気圧の違いにより起こる局地的な風である。同じようなしくみで、1 年の中での大陸と海洋における気圧の違いにより起こる規模の大きな風が季節風である。

図 I



問 1 文中の㊸〔 〕～㊸〔 〕から適切なものをそれぞれ一つずつ選び、記号を○で囲みなさい。

問 2 大陸上にある気団は乾燥しており、海洋上にある気団は水蒸気を多く含んでいる。また一般に、日本付近の夏の天気図における等圧線の間隔は冬に比べて広い。これらのことから、日本の太平洋側で吹く、夏と冬の季節風を比較した文として最も適していると考えられるものを次のア～エから一つ選び、記号を○で囲みなさい。

- ア 夏は冬に比べ、風は強く吹き乾燥している。 イ 夏は冬に比べ、風は強く吹きしめっている。
 ウ 夏は冬に比べ、風は弱く吹き乾燥している。 エ 夏は冬に比べ、風は弱く吹きしめっている。

【S さんと U 先生の会話 1】

S さん：大阪の夏は、日かげでもとても暑くて汗が流れますが、5 月にデリーを訪れたときには、汗でシャツがぬれることもなく、日かげでは気温ほどには暑く感じませんでした。

U 先生：S さんは、デリーが最も暑い時季である 5 月に訪れたのですね。デリーでは本当に汗をかきませんでしたか。のどが渇くようなことはありませんでしたか。

S さん：汗が流れるようなことはありませんでしたが、のどはとても渇いたので水分を多く取りました。デリーでは、大きな壺に飲み水を入れて売っていました。壺の中の水は少し冷たかったです。

U 先生：その壺の表面のようすはどうでしたか。

Sさん：壺の表面はぬれていました。金属コップの水に氷を入れて冷やすと、金属コップの表面に水滴がつくことと同じだと思うのですが。

U先生：おそらく水が入っていたのは素焼きの壺ですね。壺の表面がぬれていたことと、金属コップの表面に水滴がつくことが同じことなのかを考えてみましょう。表Ⅰは、大阪における8月のある晴れた日の気温と湿度、表Ⅱは、デリーにおける5月のある晴れた日の気温と湿度です。

表Ⅰ

大阪の気温と湿度(8月)

時刻	気温[℃]	湿度[%]
3時	26.0	74
6時	25.8	75
9時	29.3	61
12時	31.5	54
15時	33.5	50
18時	30.6	61
21時	28.2	70
24時	27.3	75

表Ⅱ

デリーの気温と湿度(5月)

時刻	気温[℃]	湿度[%]
3時	27.8	62
6時	25.8	66
9時	32.0	41
12時	39.0	25
15時	43.2	18
18時	42.2	13
21時	34.4	38
24時	30.0	52

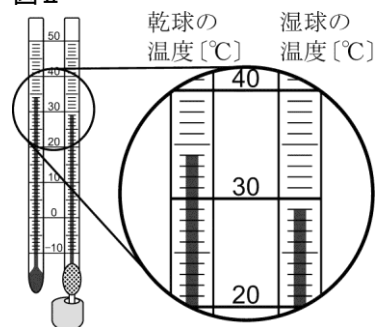
問3 次の文は、表Ⅰ、表Ⅱから読み取れることについて述べたものである。文中の(i)〔 〕, (ii)〔 〕から適切なものをそれぞれ一つずつ選び、記号を○で囲みなさい。

表Ⅰ、表Ⅱから、大阪とデリーの気温を比較すると、1日の気温差がより大きいのは(i)〔ア 大阪 イ デリー〕であることが分かる。また、表Ⅰ、表Ⅱにおける同じ時刻での湿度の比較から、空気がよりしめっているのは(ii)〔ウ 大阪 エ デリー〕であることが分かる。

【実験】金属コップに室温と同じ温度の水を入れ、かき混ぜながら少しずつ氷を加えて水温を下げていき、金属コップの表面がくもり始めたときの水温を測定した。

図Ⅱは、実験を行ったときの、部屋の乾球温度計と湿球温度計のそれぞれが示した温度である。また、表Ⅲは、湿度表の一部であり、表Ⅳは、それぞれの温度における飽和水蒸気量を示したものである。

図Ⅱ



表Ⅲ

乾球 [℃]	乾球と湿球の温度の差 [℃]							
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
35	93	87	80	74	68	63	57	52
34	93	86	80	74	68	62	56	51
33	93	86	80	73	67	61	56	50
32	93	86	79	73	66	61	55	49
31	93	86	79	72	66	60	54	48
30	92	85	78	72	65	59	53	47
29	92	85	78	71	64	58	52	46
28	92	85	77	70	64	57	51	45
27	92	84	77	70	63	56	50	43
26	92	84	76	69	62	55	48	42
25	92	84	76	68	61	54	47	41
24	91	83	75	68	60	53	46	39
23	91	83	75	67	59	52	45	38
22	91	82	74	66	58	50	43	36
21	91	82	73	65	57	49	42	34
20	91	81	73	64	56	48	40	32

表Ⅳ

温度 [℃]	飽和水蒸気 量[g/m³]	温度 [℃]	飽和水蒸気 量[g/m³]	温度 [℃]	飽和水蒸気 量[g/m³]
11	10.0	21	18.4	31	32.1
12	10.7	22	19.4	32	33.8
13	11.4	23	20.6	33	35.7
14	12.1	24	21.8	34	37.6
15	12.8	25	23.1	35	39.6
16	13.6	26	24.4	36	41.7
17	14.5	27	25.8	37	43.9
18	15.4	28	27.2	38	46.2
19	16.3	29	28.8	39	48.6
20	17.3	30	30.4	40	51.1

問4 実験を行ったときの部屋の湿度は何%であったか、求めなさい。

問5 実験で、金属コップの表面がくもり始めたのは、金属コップに接している部分の空気が冷やされたため、空気中に含まれていた水蒸気が水滴となったからである。このように空気が冷やされることで、空気中に含まれていた水蒸気が水滴となり始める温度は何と呼ばれているか、書きなさい。

【SさんとU先生の会話2】

U先生：表Ⅱにおけるデリーの12時のときの条件で**実験**を行ったとすると、金属コップの表面がくもり始めるのは、金属コップの中の水温を何℃まで下げたときだと考えられますか。

Sさん：℃まで下げるとくもり始めると考えられます。**実験**では、金属コップに氷を入れましたが、デリーでは壺に氷を入れて冷やしているようすはありませんでした。壺の表面がぬれていたことと、金属コップの表面に水滴がつくことは、異なる現象のように思います。

U先生：実は、Sさんがデリーで見た素焼きの壺には小さな穴がたくさん空いており、中に入れた水が少しずつしみだして、壺の表面がぬれているのです。しみだした水はどうなるのでしょうか。

Sさん：あっそうか。湿球温度計の示す温度が気温よりも低くなるのと同じように、しみだした水が蒸発することによって壺の中の水が冷やされるのですね。デリーでは水分を多くとり汗をかいていたはずですが、ので、大阪の夏に比べ気温ほどには暑く感じなかったのだと思います。

問6 文中のに入れるのに適している数を、小数点以下を切り捨てて**整数**で書きなさい。ただし、この問いでは、空気の温度が変化しても、空気の体積は変化しないものとする。

問7 次のア～エのうち、素焼きの壺の中に入れた水の温度と気温との温度差が最も大きくなると考えられる条件はどれか。一つ選び、記号を○で囲みなさい。ただし、最初に壺の中に入れる水の温度はそれぞれ気温と同じであり、壺はそれぞれの気温と湿度の条件が一定に保たれた部屋に数時間置くものとする。

ア 気温が30℃で、湿度が75%のとき

イ 気温が30℃で、湿度が50%のとき

ウ 気温が20℃で、湿度が75%のとき

エ 気温が20℃で、湿度が50%のとき

問8 文中のには、5月のデリーでは大阪の夏に比べて気温ほどには暑く感じなかった理由が入る。に入れるのに適している内容を、「汗」の語を用いて書きなさい。

問 1	㉑	ア	イ	㉒	ウ	エ
	㉓	オ	カ	㉔	キ	ク
問 2	ア イ ウ エ					
問 3	(i)	ア	イ	(ii)	ウ	エ
問 4	%					
問 5						
問 6						
問 7	ア イ ウ エ					
問 8						

問 1	㉑	㉑	イ	㉒	㉒	エ
	㉓	オ	㉓	㉔	キ	㉔
問 2	ア イ ウ ㉕					
問 3	(i)	ア	㉖	(ii)	㉒	エ
問 4	68 %					
問 5	露点					
問 6	14					
問 7	ア ㉖ ウ エ					
問 8	汗がすぐに蒸発して体が冷やされる					

- 問 1 暖められて膨張し、密度が小さくなった空気は、まわりの空気に比べて軽くなるので、上昇しやすくなる。よって、図 I では温水の表面付近の空気が上昇し、そのあと冷水の表面付近の空気が流れこみ、冷水の上のほうの空気は冷水の表面付近へ下降する。したがって、容器内には反時計回りの空気の流れができ、下のほうにある空気は X から Y の向きに移動する。これと同じことが陸と海についても言え、夏の晴れた日の昼ごろには、暖まりやすい陸上の空気が上昇し、海上では空気が下降する。空気が上昇するところは気圧が低く、空気が下降するところは気圧が高いといえることができるので、気圧がより高いのは海で、このとき海岸付近では高気圧の海から低気圧の陸に向かって海風が吹くと考えられる。
- 問 2 問 1 と同様の理由で、1 年の中では夏に日本の北西にある大陸上のほうが南東にある海洋上よりも暖かく、海洋上から大陸上へ風（南東の季節風）が吹く。この風は、海洋上から吹くのでしめっている。冬には冷めにくい海洋上のほうが暖かくなるので夏とは逆に北西の季節風が吹くが、この風は日本海を渡るときに大量の水蒸気を含み、さらに日本列島を越えるときに雲をつくって日本海側で大雪を降らせるので、太平洋側では乾燥した風になる。また、等圧線の間隔が広いほうが風は弱く吹く。これらのことから、エが選べる。
- 問 3 表 I、II 上での最低気温は、大阪もデリーも 6 時のときの 25.8℃だが、最高気温は大阪では 33.5℃であるのに対し、デリーでは 43.2℃なので、1 日の気温差がより大きいのはデリーである。また、どの時刻でも、大阪のほうがデリーよりも湿度が高い。よって、空気がよりしめっているのは大阪である。

問4 図Ⅱから、乾球が 34.0℃、湿球が 29.0℃を示しているの、乾球と湿球の温度の差は、34.0 [℃] - 29.0 [℃] = 5.0 [℃] である。表Ⅲを利用して、乾球の温度が 34℃の行を右にたどり、乾球と湿球の温度の差が 5.0℃である列を下へたどって、これらが交わる場所にある数字 (68 [%]) が、実験を行ったときの湿度を示している。

問5 空気を冷やしていったとき、空気中に含まれていた水蒸気が水滴となり始める温度を、露点という。

問6 表Ⅱにおけるデリーの 12 時のときの条件は、気温が 39.0℃、湿度が 25%である。39.0℃のときの

飽和水蒸気量は、表Ⅳより 48.6g/m³で、湿度 [%] = $\frac{\text{空気 1 m}^3 \text{中に含まれる水蒸気量 [g/m}^3\text{]}}{\text{その温度での飽和水蒸気量 [g/m}^3\text{]}} \times 100$

であるから、空気 1 m³に含まれる水蒸気量を x g/m³とすると、 $\frac{x \text{ [g/m}^3\text{]}}{48.6 \text{ [g/m}^3\text{]}} \times 100 = 25 \text{ [%]}$ とな

り、 $x = 25 \div 100 \times 48.6 = 12.15 \text{ [g/m}^3\text{]}$ となる。このことから、表Ⅳを利用して、およそ 14℃になると空気中の水蒸気量が飽和水蒸気量と等しくなることがわかり、この温度で金属コップの表面がくもり始めると考えられる。

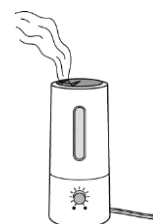
問7 直前の SさんとU先生の会話2の中にヒントがある。この会話文の中で、素焼きの壺では中に入れた水が少しずつしみだして表面がぬれていること（これは湿球温度計の球部と条件が同じである）、また、しみだした水が蒸発することによって、湿球温度計と同じように中の水が冷やされるということが述べられている。したがって、もし素焼きの壺の横に図Ⅱの湿球温度計が置いてあったとすると、壺の中の水の温度と湿球温度計の示す温度とは一致するはずである。よって、この問いは素焼きの壺についての問いではなくて、「乾球温度計の示す温度（＝気温）と湿球温度計の示す温度との差が最も大きくなると考えられる条件はどれか」という問いに読みかえて考えることができる。このように読みかえることで表Ⅲを利用できるようになり、たとえば Aの場合であれば、乾球が 30℃で湿度が 75%のとき、乾球と湿球の温度の差は 3.0℃と 4.0℃の間であることがわかる。同様に、Iの場合は差は 7.0℃と 8.0℃の間、Uでは 2.0℃と 3.0℃の間、Eでは 5.0℃と 6.0℃の間である。よって、Iのときが最も大きい。

なお、一般に、液体が蒸発するときにはまわりから熱を奪っていく。素焼きの壺や乾球温度計の球部が冷やされるのは、蒸発する水が壺や球部から熱を奪うからである。エタノールを皮膚に塗ると冷たく感じたり、夏の暑い日に道や庭先に打ち水をするとすずしく感じたりするのも、この原理が関係している。

問8 デリーでは湿度が低いので、汗がすぐに蒸発すると考えられる。問7の結果などから、気温が高く、湿度が低いほど、気温と水が蒸発したあとの温度との差が大きくなると考えられるので、気温が高く湿度が低いデリーでは汗が蒸発することで体が大きく冷やされ、あまり暑いとは感じなかったと考えられる。

【過去問 23】

図のような加湿器を、閉めきった部屋に設置した。この加湿器は、水を細かい水滴にして空気中に放出する。放出された水が水蒸気になることで、部屋の湿度が上がる。各問いに答えよ。



(奈良県 2018 年度)

問1 次のア～エから、下線部の変化による現象を1つ選び、その記号を書け。

- ア 金属製の容器に冷えた水を入れると表面がくもる。 イ 明け方に霧が発生する。
ウ 寒いところで、はく息が白くなる。 エ ぬれたタオルが乾く。

問2 厚生労働省のWebページには、インフルエンザの予防策の1つとして、部屋の湿度を 50～60%程度に保つことが示されている。22℃に保たれた部屋の湿度が 45%のとき、この部屋の湿度を 60%にするには、加湿器で何 g の水を空気中に放出すればよいか。その値を書け。ただし、22℃の空気の飽和水蒸気量は 19.4 g/m^3 、部屋の容積は 100 m^3 とする。また、部屋の温度は常に 22℃に保たれており、空気中への水の放出は加湿器からのみで、放出された水はすべて水蒸気になるものとする。

問1	
問2	g

問1	エ
問2	291 g

問1 ぬれたタオルが乾くとき、タオルから水が蒸発しているので、このときは水から水蒸気への変化が起こっている。よってエが正しい。ア、イ、ウはいずれも水蒸気の水(細かい水滴)に変わることによって起こる現象で、アとイでは空気中の水蒸気、ウでははく息にふくまれる水蒸気の水に変わっている。

問2 22℃のとき、湿度 60%の空気 1 m^3 にふくまれる水蒸気量は、 $19.4 \times \frac{60}{100} [\text{g}]$ と表すことができ、

湿度 45%の空気 1 m^3 にふくまれる水蒸気量は、 $19.4 \times \frac{45}{100} [\text{g}]$ と表すことができる。よって、空気 1 m^3 あたり、この差の、 $19.4 \times (\frac{60}{100} - \frac{45}{100}) [\text{g}] = 19.4 \times 0.15 [\text{g}] = 2.91 [\text{g}]$ の水蒸気を

加湿器で空気中に放出すればよい。部屋の容積は 100 m^3 なので、必要な水の量は、 $2.91 [\text{g}] \times 100 = 291 [\text{g}]$ である。

【過去問 24】

日本付近の天気の変化と大気の動きについて、次の問 1～問 4 に答えなさい。

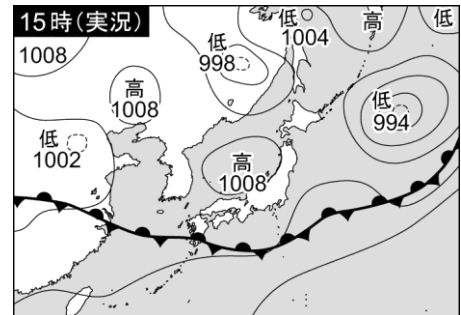
(和歌山県 2018 年度)

問 1 図 1 は、ある時期の特徴的な天気図である。次の(1)、(2)に答えなさい。

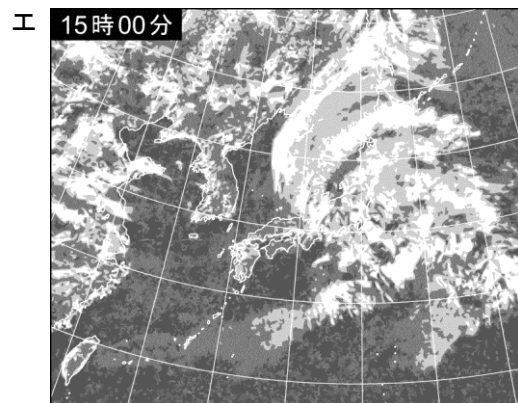
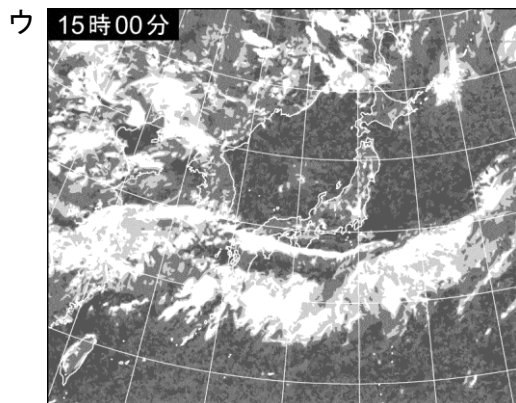
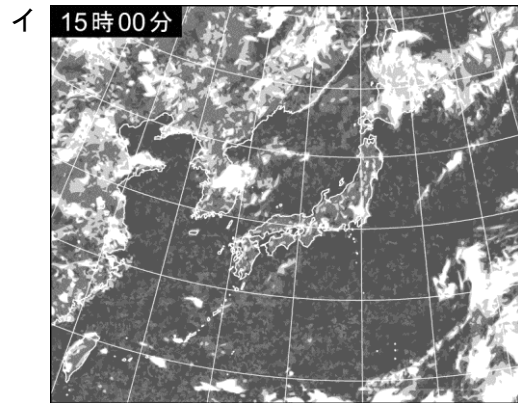
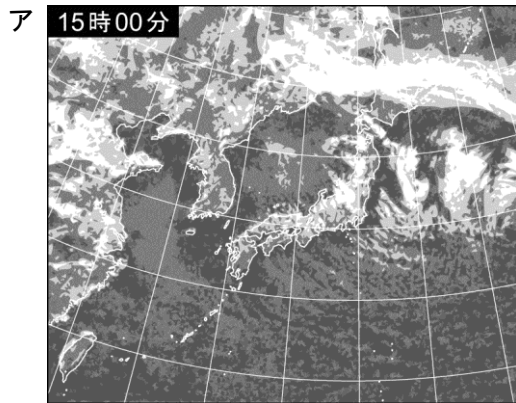
(1) 図 1 の時期として最も適切なものを、次のア～エの中から 1 つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 春 イ 梅雨 ウ 夏 エ 冬

図 1 日本付近の天気図

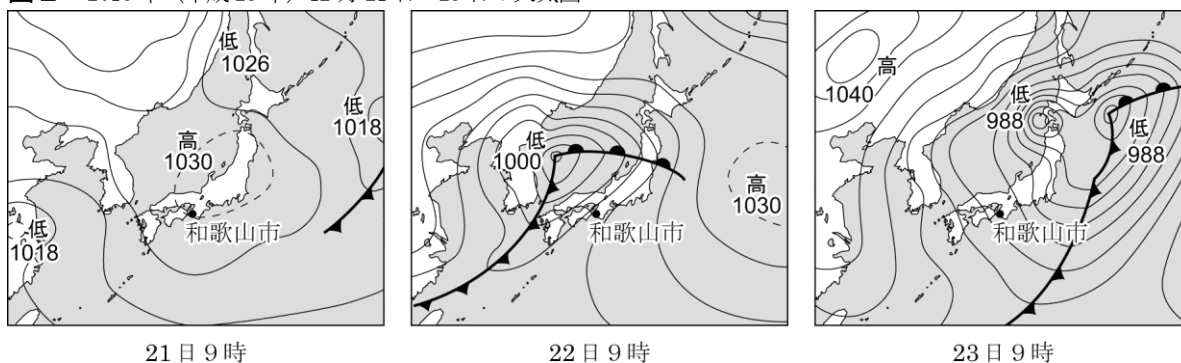


(2) 図 1 と同じ日時に気象衛星によって撮影された雲の画像として最も適切なものを、次のア～エの中から 1 つ選んで、その記号を書きなさい。



問2 図2は、2016年(平成28年)12月21日～23日の天気図である。(1)～(5)に答えなさい。

図2 2016年(平成28年)12月21日～23日の天気図



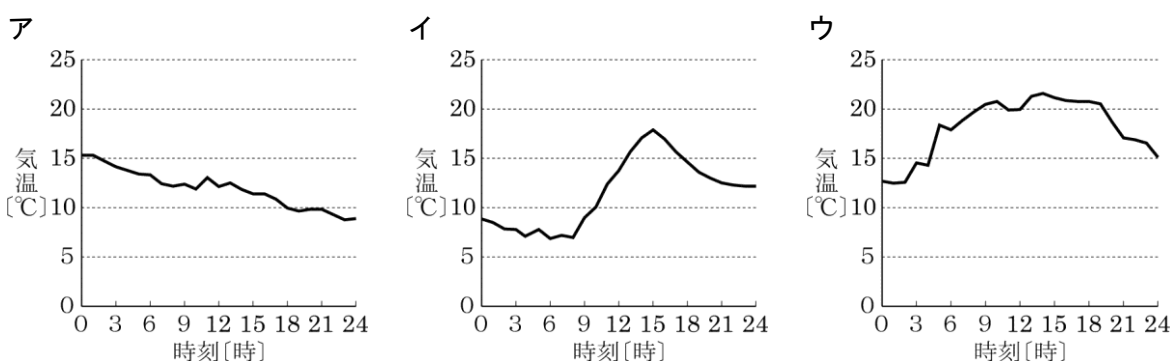
- (1) 気圧の大きさは「hPa」という単位で表される。「hPa」のよみをカタカナで書きなさい。
- (2) 低気圧や高気圧が移動するように、天気の変化は上空の大気の動きに影響を受けていることが多い。日本付近の上空では、大気は西から東へ向かって動いている。この西から東へ地球を一周する大気の動きを何と
いうか、書きなさい。
- (3) 次の文は、12月22日の和歌山市における天気の変化について説明したものである。文中の①～③について、それぞれア、イのうち適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

12月22日の午前9時の時点では①{ア 北 イ 南}寄りの風が吹いていたが、②{ア 温暖 イ 寒冷}前線の通過に伴ってにわか雨が降り、その後③{ア 北 イ 南}寄りの風が変わった。

- (4) 図2の12月23日の天気図から、日本国内で最も風が強いと考えられる地域はどこか、最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。また、そのように考えた理由を簡潔に書きなさい。

ア 九州地方 イ 近畿地方 ウ 関東地方 エ 北海道地方

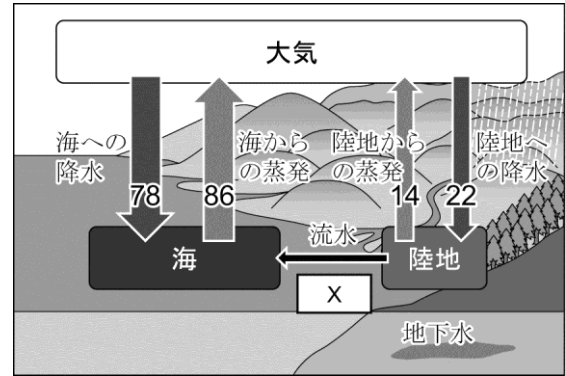
- (5) 12月21日～23日の和歌山市におけるそれぞれの日の時刻と気温の関係を表したグラフとして最も適切なものを、次のア～ウの中から1つずつ選んで、その記号を書きなさい。



問3 温度が異なる空気がぶつかったときには、上昇気流が生じる。これ以外に、上昇気流はどのようなときに生じるか、簡潔に書きなさい。

問4 図3は、地球上の水の循環のようすを模式的に表したものである。地球上の水は、太陽のエネルギーによって、状態を変えながら絶えず海と陸地と大気の間を循環している。全降水量を100として表したとき、図中の **X** にあてはまる適切な数値を書きなさい。

図3 地球上の水の循環のようす



問 1	(1)						
	(2)						
問 2	(1)						
	(2)						
	(3)	①		②		③	
	(4)	記号					
		理由					
	(5)	12 月 21 日		12 月 22 日		12 月 23 日	
問 3							
問 4							

問 1	(1)	イ					
	(2)	ウ					
問 2	(1)	ヘクトパスカル					
	(2)	偏西風					
	(3)	①	イ	②	イ	③	ア
	(4)	記号	エ				
		理由	等圧線の間隔が狭いため。				
	(5)	12 月 21 日		12 月 22 日		12 月 23 日	
		イ		ウ		ア	
問 3	地表が強い日射で熱せられ、地表付近の空気が暖められたとき。						
問 4	8						

問 1 (1) 図 1 の日本付近の天気図には、南側に停滞前線が見られる。日本付近に、このような停滞前線ができることが多いのは、梅雨の時期である。

(2) 停滞前線付近には、雲ができやすい。また、高気圧付近では雲ができにくく、低気圧付近では雲ができやすい。これらを最も満たしている雲の画像は、ウである。

問 2 (1) 気圧の大きさを表す単位「hPa」は、「ヘクトパスカル」と読む。図 2 に書かれた 1030 などの値は気圧の大きさを表し、この単位が hPa である。

(2) 日本付近の上空で、西から東へ向かう大気の動きを偏西風という。春や秋の天気が周期的に変わることが多いのは、この偏西風によって雲が西から東へ動くことが多いからである。

(3) 22 日 9 時は、温暖前線が通過した後と考えられるので、南寄りの風が吹いている。23 日 9 時に寒冷前線が和歌山市の東側にあるので、この 1 日の間に寒冷前線が通過したと考えられる。寒冷前線が通過すると、北寄りの風が変わる。

また、低気圧の中心部分に向かって反時計まわりに吹き込む風のようにすから考えてもよい。

(4) 等圧線の間隔が狭いところほど、風は強い。

(5) 21 日 9 時の和歌山市は高気圧でおおわれているが、東側に寒冷前線がある。したがって、21 日の気温は、寒冷前線の通過によってはじめ下がっていたが、9 時ごろには上がっていき、昼過ぎに最も高くなったと考えられる。22 日 9 時の和歌山市は、東側に温暖前線があり、西側に寒冷前線がある。したがって、22 日の気温は、温暖前線が通過して暖気におおわれるので、しばらくは気温が上がると考えられる。

23 日 9 時の和歌山市は、東側に寒冷前線がある。したがって、23 日の気温は、寒冷前線の通過によって、寒気におおわれるので、しばらく気温は下がると考えられる。

問 3 上昇気流は、「地表が熱せられて、地表付近の空気が暖められたとき」、「空気が山の斜面にぶつかり上昇したとき」、「寒気が暖気をおし上げたとき」「暖気が寒気の上にはい上がったとき」に生じやすい。

問 4 海と陸地から蒸発した水は $86+14=100$ 、海と陸地への降水は $78+22=100$ で、同じである。陸地への降水 22 と陸地からの蒸発 14 の差 8 が、海へ流水したといえる。これは、海からの蒸発量と海への降水量の差が、 $86-78=8$ であることからいえる。

【過去問 25】

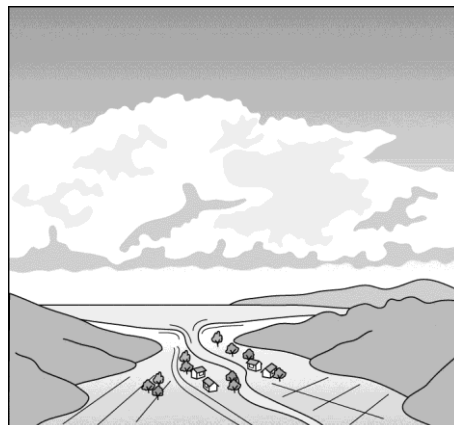
次の問いに答えなさい。

(島根県 2018 年度)

問3 図6は、9月12日15時の雲のようすである。これについて、次の1, 2に答えなさい。なお、表は、気温と飽和水蒸気量の関係を表したものである。

- 雲は、水蒸気が水滴や氷の結晶に変わることによってできる。このように、気体が液体や固体に変化することを何というか、その名称を答えなさい。
- このとき、地表の気温は25℃、湿度は85%であった。地表の空気が上昇して雲がではじめるとき、上昇した空気はおよそ何℃になっているか、最も適当な温度を、表中の気温で答えなさい。

図6



表

気温 [℃]	19	20	21	22	23	24	25	26
飽和水蒸気量 [g/m ³]	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1	24.4

問3	1	
	2	℃

問3	1	状態変化
	2	22 ℃

問3 1 水は温度が高くなるにつれて氷（固体）→水（液体）→水蒸気（気体）と変化する。このように物質の状態が変化することを状態変化という。

2 この空気1 m³に含まれている水蒸気量を x g/m³ とすると、

$$\text{湿度} [\%] = \frac{\text{空気 } 1 \text{ m}^3 \text{ 中に含まれている水蒸気量 [g/m}^3\text{]}}{\text{その温度での飽和水蒸気量 [g/m}^3\text{]}} \times 100 \quad \text{より, } \frac{x [\text{g/m}^3]}{23.1 [\text{g/m}^3]} \times 100 = 85 [\%]$$

$x = 19.635$ [g/m³] 雲がではじめるのは、その空気が含んでいる水蒸気量とその温度での飽和水蒸気量になったときなので、表中より、飽和水蒸気量が19.4 g/m³である22℃であると考えられる。

【過去問 26】

太郎さんのクラスでは、地域の観光地や施設を科学の視点で巡るツアー（サイエンスツアー）を行うことになり、班に分かれて企画書を作成した。次は、各班の企画書の一部と、それらに関する班長と先生の会話である。問いに答えなさい。

（岡山県 2018 年度）

1 班 A 市の展望台で雲海を見て、雲のでき方を考えよう！
見どころ：雲海に浮かぶ城を見ることができる。（雲海とは、山頂などから見下ろしたときに海のように見える雲）



太郎さん

この写真（図 1）は、早朝に家族で雲海を見に行ったときに撮りました。雲海は、様々な条件が重ならないと見えないそうです。

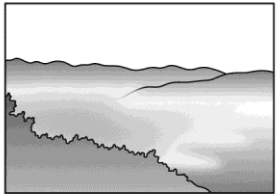


図 1

雲や霧は、空気中の水蒸気が水滴になることで発生します。雲は、(a)前線面などで発生しやすかったですね。霧は、(b)湿度が (あ)，昼夜の気温の差が (い) 場合に発生しやすいと考えられます。雲海も同じように考えてよさそうですね。



先生

問 1 下線部(a)について、図 2 の天気図で、断面 X—Y における大気の様子を表した模式図と、この断面を含む前線付近によくみられる雲の種類の組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

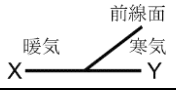
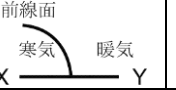
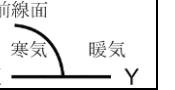
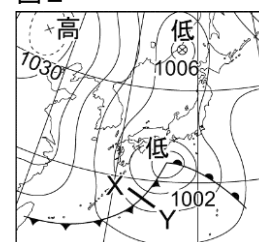
	ア	イ	ウ	エ
模式図				
雲の種類	積乱雲	乱層雲	積乱雲	乱層雲

図 2



（気象庁Webページから作成）

問 2 下線部(b)について、15℃で湿度 75%の空気を 5℃まで冷やしたとき、水滴となるのは、空気 1 m³ 当たり何 g ですか。ただし、飽和水蒸気量は、15℃では 12.8 g/m³，5℃では 6.8 g/m³ とする。

問 3 (あ)，(い) に入ることばの組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア (あ) : 高く，(い) : 大きいイ (あ) : 高く，(い) : 小さいウ (あ) : 低く，(い) : 大きいエ (あ) : 低く，(い) : 小さい

問 1	
問 2	g
問 3	

問 1	ウ
問 2	2.8 g
問 3	ア

問 1 低気圧の西側にある，断面 $X-Y$ の前線は寒冷前線である。寒冷前線は模式図ウやエのように，寒気が暖気を押しながら進む。寒冷前線付近では強い上昇気流が生じ，積乱雲などがしやすい。模式図アやイは温暖前線を表し，温暖前線付近では広範囲に乱層雲や高層雲などがしやすい。

問 2 湿度 [%] = $\frac{\text{空気 } 1 \text{ m}^3 \text{ 中にふくまれる水蒸気量 } [\text{g/m}^3]}{\text{その温度での飽和水蒸気量 } [\text{g/m}^3]} \times 100$ なので， 15°C で湿度 75% の空気に

ふくまれる水蒸気量を $x \text{ g/m}^3$ とすると， $75 = \frac{x}{12.8} \times 100$ ， $x = 9.6$ [g/m^3]。 5°C での飽和水蒸気量

は 6.8 g/m^3 なので，水滴となるのは $9.6 - 6.8 = 2.8$ [g/m^3]

問 3 気温が同じとき，湿度が高いほど空気 1 m^3 にふくまれる水蒸気は多い。空気 1 m^3 にふくまれる水蒸気量と昼の気温が同じとき，夜の気温との差が大きいほど，飽和水蒸気量の差も大きくなるので，空気中の水蒸気水滴になる割合は大きくなる。

【過去問 27】

次の問いに答えなさい。

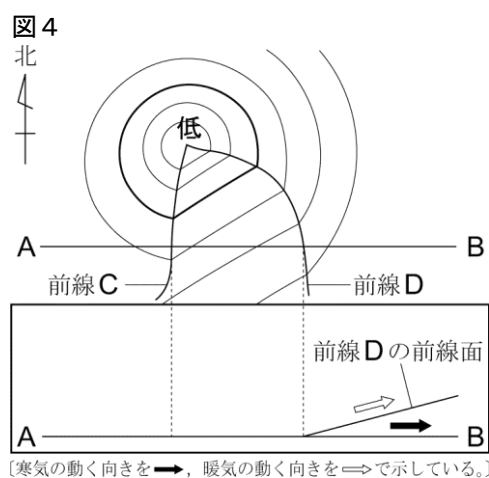
(愛媛県 2018 年度)

問4 図4は、日本付近で見られる天気図に示された低気圧の様子を模式的に表したものであり、 で囲まれた部分は、海面上に引いた線A—Bに沿って、海面に垂直な断面を南から見て示したものである。ただし、前線C、Dは実線で示している。

- (1) 次の文の①、②の{ }の中から、それぞれ適当なもの一つずつ選び、その記号を書け。

前線Dは、① {ア 寒冷前線 イ 温暖前線} である。また、線A—Bで示される地点の、前線Dの東側では、② {ウ 積乱雲 エ 乱層雲} が生じて、雨が降ることが多い。

- (2) 前線C付近の様子を、図4の 内に模式的に表すとどうなるか。図4の 内の前線D付近の様子のかき方にならって、解答欄の図に、「前線Cの前線面」を実線で、前線C付近の「寒気の動く向き」を→で、前線C付近の「暖気の動く向き」を⇒でかけ。



問4	(1)	①		②	
	(2)				

問4	(1)	①	イ	②	エ
	(2)				

- 問4 (1) 低気圧から東側に伸びる前線Dは温暖前線、西側に伸びる前線Cは寒冷前線である。温暖前線の東側では乱層雲、巻雲などが、寒冷前線の西側では積乱雲、積雲が生じる。
- (2) 温暖前線は、暖気が寒気の上にはい上がって進む前線である。寒冷前線は、寒気が暖気を上空に押し上げながら進む前線である。また、前線面の傾きは、寒冷前線の方が大きい。

【過去問 28】

次の図1～4は、冬、春、つゆ、夏の時期の日本列島付近の天気図をそれぞれ表したものである。日本列島付近の季節ごとの天気について、問1～問4に答えなさい。

(高知県 2018 年度 A)

図1

【冬】

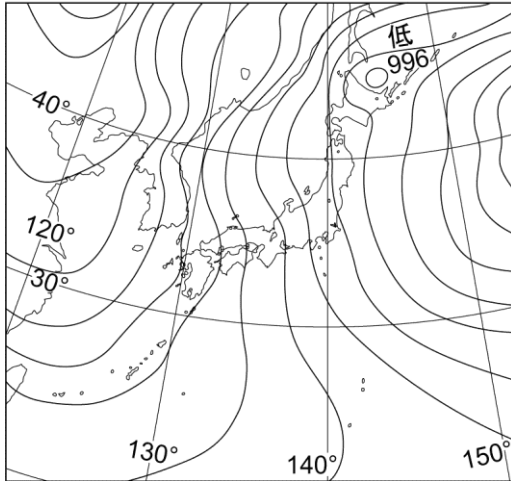


図2

【春】

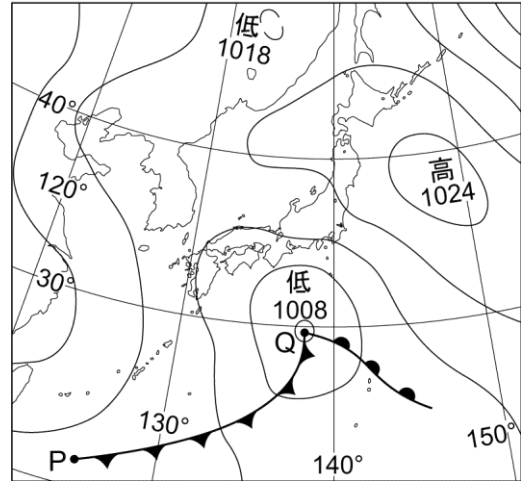


図3

【つゆ】

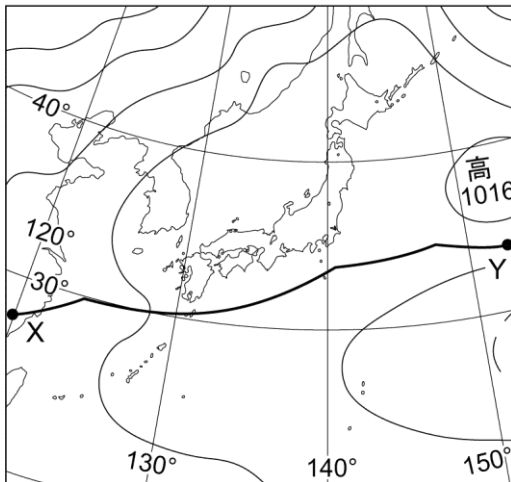
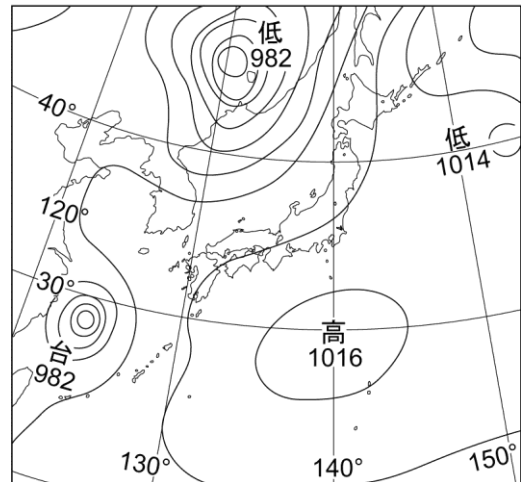


図4

【夏】



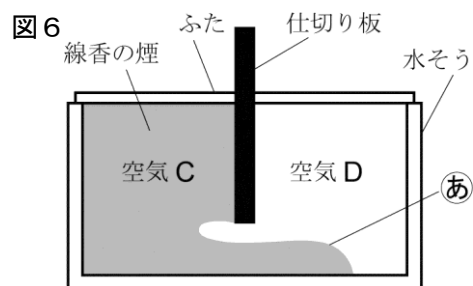
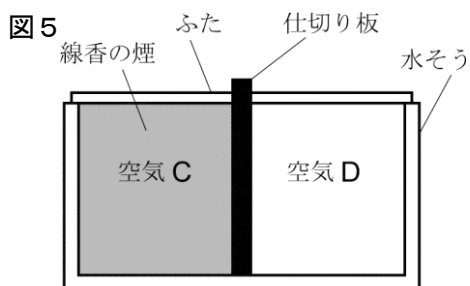
問1 図1は、冬のある日の天気図である。この日の気圧配置について述べた次の文中の ・ に当てはまる方位を、それぞれ東、西、南、北から一つずつ選び、書け。

この日の日本列島付近の気圧配置は、典型的な冬型の「 高 低の気圧配置」である。

問2 図2は、春のある日の天気図である。図2中の前線PQ付近の空気の様子を調べるために、次の実験を行って前線PQのモデルを作成し、結果をまとめた。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

実験 図5のような真ん中を仕切り板で区切った水そうを用意し、仕切り板の左右の空間に温度の異なる空気C・空気Dをそれぞれ入れ、空気Cの入った空間には線香の煙を満たした。その後、仕切り板をゆっくり上へずらし、空気の動きを観察した。

結果 図6のように、空気Cが空気Dの下へもぐり込むように進み、㊸で示した空気Cと空気Dの境の面ができた。



- (1) 図6の㊸で示した空気Cと空気Dの境の面を何というか、書け。
- (2) 次の文は、実験の結果をもとに、前線PQ付近の空気の様子と天気の変化について述べたものである。文中の E ・ F に当てはまる語の組み合わせとして最も適切なものを、ア～エから一つ選び、その記号を書け。

実験では、空気Cの温度が空気Dの温度より E ために、空気Cは空気Dの下にもぐり込み、空気Dは上へ押し上げられた。これと同じように、前線PQ付近でも空気が急激に押し上げられる。このことにより、F が発達するため、前線PQ付近では雨が降ることが多い。

ア E—高い F—積乱雲

イ E—高い F—乱層雲

ウ E—低い F—積乱雲

エ E—低い F—乱層雲

問3 図3は、つゆの時期のある日の天気図であり、図中の前線XYは、勢力がほぼつり合っている二つの気団が日本列島付近でぶつかって位置が動かなくなってできた前線である。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

- (1) 図3中の前線XYを表す天気図の記号として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。ただし、ア～エの天気図の記号は、それぞれ上を北として表している。

ア

イ

ウ

エ

- (2) 図3の前線XYの北側にある気団と、前線XYの南側にある気団のそれぞれの特徴について述べた次の文中の G・H に当てはまるものとして最も適切なものを、ア～エからそれぞれ一つずつ選び、その記号を書け。

前線XYの北側にある気団は G。前線XYの南側にある気団は H。

- ア あたたかく、乾燥している イ あたたかく、しめっている
ウ 冷たく、乾燥している エ 冷たく、しめっている

- 問4 図4は、夏のある日の天気図である。夏の時期の日本列島付近には、太平洋からユーラシア大陸へ向かって南東の季節風が吹くことが多い。これは、この時期には太平洋に高気圧、ユーラシア大陸に低気圧が発達しやすく、太平洋の高気圧からユーラシア大陸の低気圧に向かって風が吹くためである。夏の時期に、ユーラシア大陸に低気圧が発達しやすいのはなぜか。その理由を、陸と海のあたたまり方の違いを説明したうえで、「上昇気流」の語を使って、書け。

問1	A		B	
問2	(1)			
	(2)			
問3	(1)			
	(2)	G		H
問4				

問1	A	西	B	東
問2	(1)	前線面		
	(2)	ウ		
問3	(1)	エ		
	(2)	G	エ	H イ
問4	例 陸は海よりあたたまりやすいので、ユーラシア大陸では上昇気流が発生して、気圧が低くなりやすいから。			

- 問1 冬の日本列島付近の天気図の特徴は、西に高気圧、東に低気圧がある西高東低の気圧配置である。また、等圧線が縦にせまい間隔で並んでいることもあげられる。
- 問2 (1) 温度や湿度などが異なる、2つの空気の境の面を前線面という。前線面と地表面が交わるところを前線という。
- (2) 冷たい空気はあたたかい空気の下へもぐり込むので、温度は空気Cのほうが低い。このようにしてできる前線を寒冷前線（記号は、）といい、寒冷前線付近では積乱雲や積雲が発達し、強い雨が短い時間降ることが多い。
- 問3 (1) つゆの時期には、停滞前線が日本列島付近にできる。この時期にできる停滞前線を、梅雨前線という。停滞前線の記号はエである。アは閉そく前線の記号である。

(2) つゆの時期には、南側のあたたかく、しめっている気団と、北側の冷たく、しめっている気団の勢力がほぼつり合い、その間で停滞前線ができる。

問4 陸は海よりあたたまりやすいので、夏は、ユーラシア大陸のほうが、太平洋よりあたたかくなる。そのため、ユーラシア大陸上では上昇気流が発生し、気圧が太平洋上にくらべて低くなり、低気圧が発達しやすい。季節風は、太平洋からユーラシア大陸に向かって吹く。

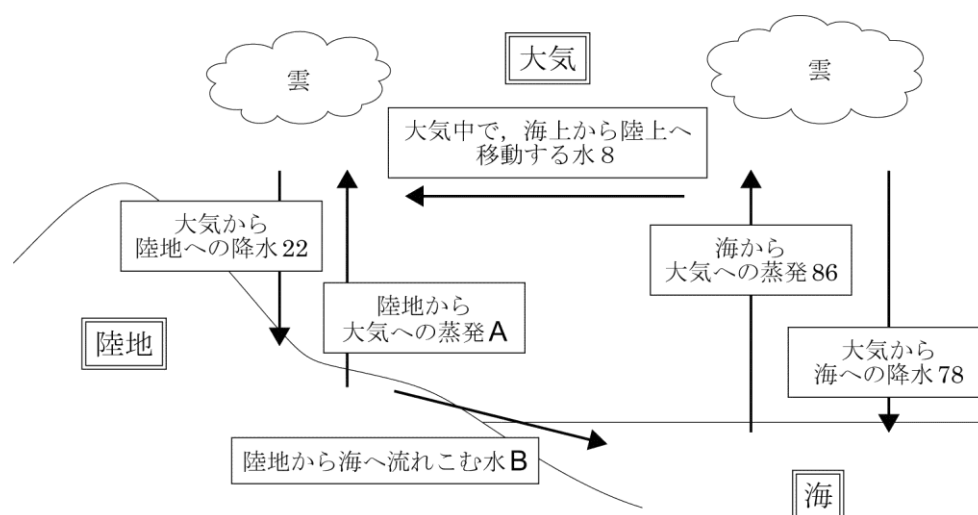
【過去問 29】

次の問いに答えなさい。

(佐賀県 2018 年度 一般)

問4 水は固体、液体、気体と状態を変えながら、たえず地球上を循環している。図3は、水の循環を模式的に表したものである。□は水の存在する場所を示しており、□内の数値は、地球全体の降水量を100としたときの値である。図3中のAとBにあてはまる数値をそれぞれ書きなさい。

図3



問4	A	
	B	

問4	A	14
	B	8

問4 A…図3で、陸地の上空の大気中での水の量の増減を考えると、陸地から蒸発してくる水の量がAで、海上から陸上（の上空）へ移動してくる水の量が8、大気から陸地への降水の量が22である。よって、水が地球上を循環することで水の量のつり合いが安定的に保たれているとすると、 $A + 8 = 22$ という関係が成り立っているはずである。これより、Aは14である。

B…海では、陸地から流れこむ水の量がB、大気からの降水の量が78で、海から大気へ蒸発する水の量が86である。よって、 $B + 78 = 86$ という関係が成り立つはずで、これよりBは8である。

【過去問 30】

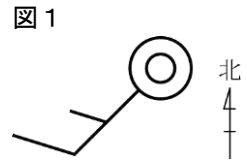
次のⅠ，Ⅱの問いに答えなさい。

(長崎県 2018 年度)

Ⅰ 次の文は、学校の校庭で気象の観測を行った生徒の会話である。

生徒A：はじめに今の天気を調べよう。雲量や降水の有無などから、天気は（ ① ）だね。
 生徒B：温度計を見ると、気温は 24.0°C だよ。そして、乾湿計は、乾球が 24.0°C 、湿球が 21.0°C を示しているよ。湿度表によると、湿度は 75% だね。
 生徒A：アネロイド気圧計を見ると、針は 1010hPa をさしているね。
 生徒B：風向計で測ると、風向は（ ② ）だよ。
 生徒A：風力階級表を見てみよう。風で木の葉が少しゆれているし、顔に風を感じるよ。だから、風力は（ ③ ）だね。
 生徒B：この結果を、天気図の記号で記録しておこう。

問1 図1は、会話のあと、生徒が記録した天気図の記号である。図1から判断して、会話文中の（ ① ）～（ ③ ）に適する語句または数値を入れ、会話文を完成せよ。



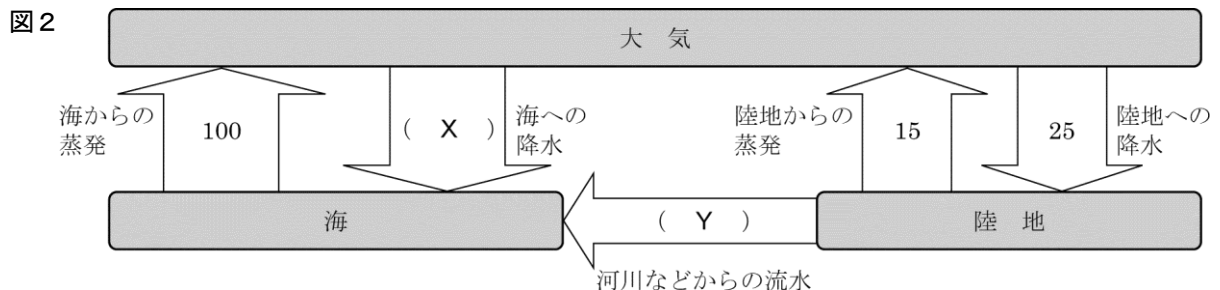
問2 表はそれぞれの気温に対する飽和水蒸気量を表している。生徒が観測を行ったときの露点は何 $^{\circ}\text{C}$ か。最も適当な値を整数で記せ。

表

気温	$[^{\circ}\text{C}]$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
飽和水蒸気量	$[\text{g}/\text{m}^3]$	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1

問3 日射しがある屋外で気温を正確に測定するために、特に注意しなければならないことは何か、一つ答えよ。

Ⅱ 図2は、地球上の水が海、大気、陸地の間を、すがたを変えながら循環している様子を模式的に表したもので、数字は海からの蒸発量を100としたときの値を示している。



問4 地球上の水の循環をもたらすエネルギー源は何か。

問5 地球上の水の循環において、海、大気、陸地に存在している水の割合はそれぞれで一定に保たれていると考えられる。このことから、図2の（ X ）、（ Y ）に適する値を求めよ。

問 1	①	
	②	
	③	
問 2	℃	
問 3		
問 4		
問 5	X	
	Y	

問 1	①	くもり
	②	南西
	③	2
問 2	19 ℃	
問 3	温度計の球部に直射日光が当たらないようにすること。	
問 4	太陽	
問 5	X	90
	Y	10

- 問 1 ○は快晴，⦶は晴れ，⊙はくもり，●は雨を表す。風向は矢ばねの向きで表し，風力は矢ばねの数で表す。
- 問 2 気温は 24℃なので，表よりこのときの飽和水蒸気量は 21.8 g/cm^3 である。また，湿度が 75%であることから，このときの空気に含まれる水蒸気量は， $21.8 [\text{g/cm}^3] \times 0.75 = 16.35 [\text{g/cm}^3]$ となり，表より 19℃の飽和水蒸気量とほぼ等しいので，露点はおおよそ 19℃であるとわかる。
- 問 3 温度計の球部に直射日光が当たると，その部分の温度が上がってしまうため，気温を正確にはかることができない。また，測定は地上 1.5m くらいの位置で行う。
- 問 4 太陽のエネルギーによって海や陸地の水が蒸発し，大気中で冷やされて降水することで，地球上の水の循環が行われている。
- 問 5 陸地への降水が 25，陸地からの蒸発が 15 となっているので，陸地の水が一定に保たれていることから，残りの $25 - 15 = 10$ が河川などからの流水として海に流れ込んでいることになる。また，海からの蒸発が 100 なので，海への降水は $100 - 10 = 90$ となる。

【過去問 31】

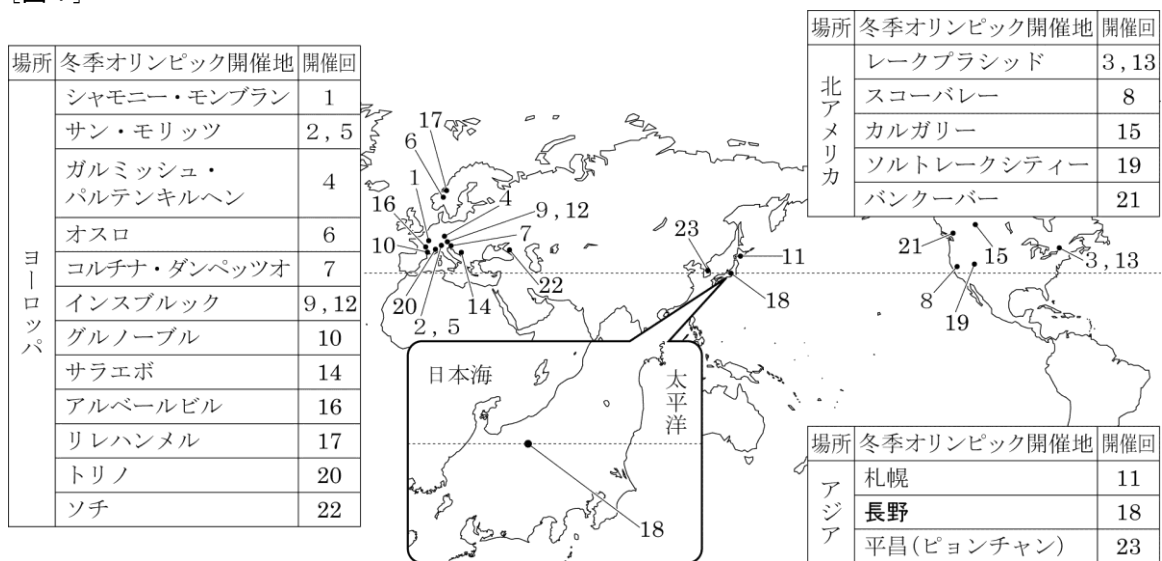
次の問いに答えなさい。

(大分県 2018 年度)

問2 日本の天気について、次の調べ学習を行った。①～③の問いに答えなさい。

- ① [図1]は、第1回から第23回までの冬季オリンピックの開催地である。最も南にある長野で開催できたのは、冬に日本海側で雪が多く降ることが影響しているとわかった。

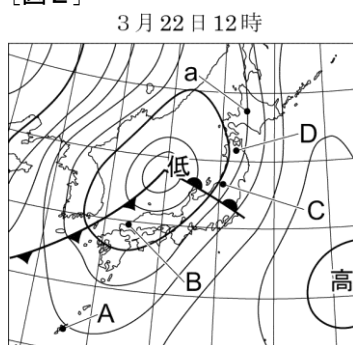
[図1]



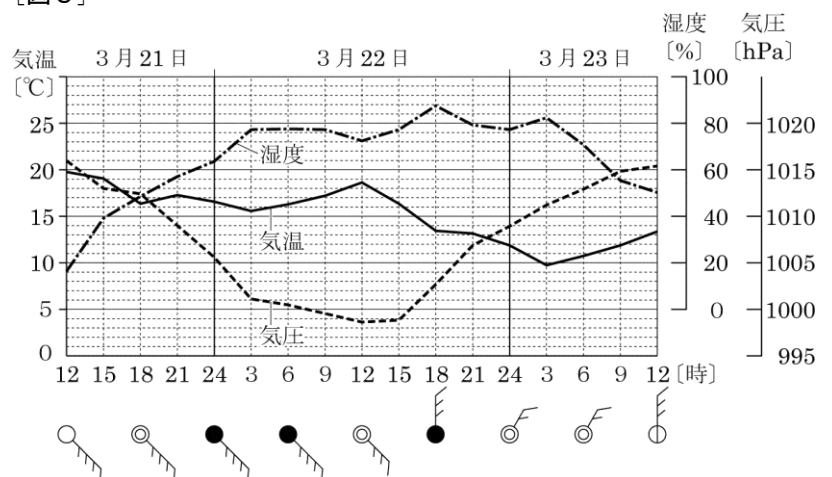
(公益財団法人日本オリンピック委員会ホームページ他より作成)

- ② [図2]は、3月22日の12時の天気図である。[図3]は、[図2]におけるA～Dのいずれかの地点の、3月21日から23日にかけての気象要素の変化をグラフに表したものである。

[図2]

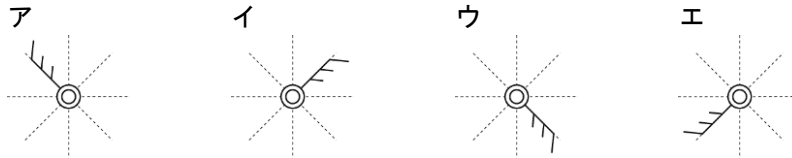


[図3]



- ① ①で、下線部について、冬に日本海側で雪はどのようにして降るか。冬に日本海側で雪が降るまでの過程を、「日本海」「山」という2つの語句を用いて、解答欄の1行目の書き出しに続けて書きなさい。

- ② [図2]で、[図2]のa地点の天気図記号として最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。



- ③ [図2]で、下線部の地点として、最も適当なものをア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

ア A イ B ウ C エ D

問2	①	シベリア気団からふき出す寒冷でかわいた季節風が,
	②	
	③	

問2	①	シベリア気団からふき出す寒冷でかわいた季節風が, 日本海をわたるとき水蒸気をふくみ, 山にそって上昇することで雲が発達し, 雪が降る。
	②	ウ
	③	イ

問2 ① シベリア気団は寒冷でかわいた気団である。この時期、西高東低の気圧配置であり、シベリア気団から北西の季節風がふく。この季節風は日本海上で水蒸気をふくみ、日本海側で山にそって上昇し、雲をつくり雪を降らす。このとき、雪を降らせた季節風からは水蒸気量がへるため、太平洋側では冷たく乾燥した季節風となる。

② a地点は低気圧におおわれており、地上付近では、風は中心に向かって反時計回りにふきこむ。

③ 図3より、3月22日の12時から18時の間に気温が急に下がり、風向きが北寄りになっていることから、この時間帯に寒冷前線が通過したと考えられる。図2は3月22日の12時の天気図なので、下線部の地点はこの時間帯に寒冷前線が通過するBの地点であると考えられる。

【過去問 32】

宮崎市に住む^{けんいち}健一さんは、季節によって変化する気象や天体について調べた。次の問いに答えなさい。

(宮崎県 2018 年度)

問1 健一さんは、宮崎の天気にはどのような特徴があるかを調べるために、インターネットを利用して1981年から2010年までの宮崎市の気象データを集めた。表は、宮崎市の1月、6月、8月、10月の気象データを、降水量の合計が多い順にまとめたものである。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) 10月の気象データを示しているのはどれか。表中のa～dから1つ選び、記号で答えなさい。

- (2) 表中のaの月の最多風向は西南西である。図Iのような風向計で西南西の風を観測したとき、風向計を真上から見たようすとして最も適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

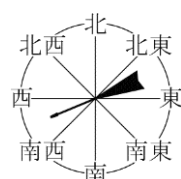
表

月	降水量の合計(mm)	平均気温[°C]	平均湿度[%]	最多風向 (最も多かった風向)
a	429.2	23.1	82	西南西
b	290.2	27.2	79	西北西
c	181.8	19.4	75	西北西
d	63.8	7.5	65	西

※ 降水量の合計は、30年間の月間降水量の平均値である。

※ 最多風向は、1990年～2010年の気象データである。
(気象庁Webページ「過去の気象データ検索」より作成)

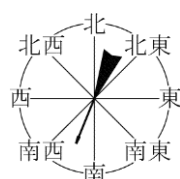
ア



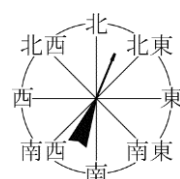
イ



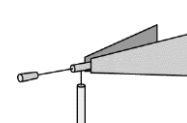
ウ



エ

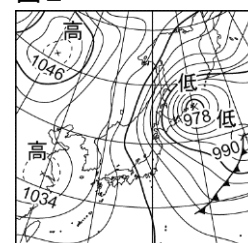


図I



- (3) 図IIは、1月、6月、8月、10月のいずれかの特徴的な天気図である。図IIは何月の天気図と考えられるか、答えなさい。また、そのように判断した理由を、気圧配置にふれて、簡潔に書きなさい。

図II



- (4) 次の文は、日本の天気に影響を与える大気のかたまりについてまとめたものである。[ア]には適切な言葉を、[イ]には適切な内容を入れなさい。

気温や湿度などの性質が一樣で大規模な大気のかたまりを [ア] という。夏に日本付近で最も発達する [ア] の性質は、 [イ] 。

問 1	(1)		
	(2)		
	(3)	月	
		理由	
	(4)	ア	
		イ	

問 1	(1)	c	
	(2)	ア	
	(3)	月	1 月
		理由	例 西高東低の気圧配置だから。
	(4)	ア	気団
		イ	例 あたたかく、湿っている

- 問 1 (1) 1 月は冬，6 月は夏の初めでつゆ（梅雨），8 月は夏の終わり，10 月は秋である。つゆのときは雨が降ることが多いので，降水量が最も多い **a** は 6 月と考えられる。冬，夏，秋を気温が低い順に並べると冬→秋→夏となるので，**b**，**c**，**d** のうち平均気温が最も低い **d** は 1 月，2 番目に低い **c** は 10 月と考えられる。**b** は 8 月である。
- (2) 風向が西南西のとき，風は西南西から東北東の向きにふいている。西南西は西と南西の間の方位で，**図 I** の風向計では風はとがった方から羽根のある方の向きにふく。したがって，正解は**ア**。
- (3) **図 II** の天気図は，西の方に高気圧，東の方に低気圧がある西高東低の気圧配置である。また，等圧線の間隔がせまくて，縦にのびている所が多い。これらは，冬の天気図の特徴である。
- (4) 気温や湿度などの性質が一樣で大規模な大気のかたまりを気団という。夏に最も発達する気団は小笠原気団といい，南の海上で発達するため，あたたかくて湿っている。冬に最も発達する気団はシベリア気団といい，北の大陸上で発達するため，冷たくて乾燥している。

【過去問 33】

次の各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2018 年度)

問 1 寒冷前線付近では、寒気によって暖気がおし上げられるために強い上昇気流が生じて雲が発生し、強い雨を短時間に降らせることがある。この雲として最も適当なものはどれか。

ア 高層雲

イ 乱層雲

ウ 巻雲

エ 積乱雲

問 1	
-----	--

問 1	エ
-----	---

問 1 寒冷前線付近では、強い上昇気流によって、垂直方向に大きく発達した雲（積乱雲）ができる。寒冷前線が通過するときには、積乱雲によって強い雨が短時間に降る。

【過去問 34】

次の問いに答えなさい。

(鹿児島県 2018 年度)

問2 4日間の湿度を比べるために、図のような装置を用いて、手順1～3の実験を4日間同じ時刻に行い、露点を調べた。表はそのときの気温と露点をまとめたものである。ただし、金属製のコップの中の水温とコップの表面付近の空気の温度は等しいものとする。

手順1 表面をよくふいた金属製のコップに、気温と同じ温度のくみ置きの水を入れる。

手順2 水を入れた試験管でコップの中の水をかき混ぜる。

手順3 コップの表面がくもり始めたときの水温をはかり、このときの水温を露点として記録する。



表

	1日目	2日目	3日目	4日目
気温 [°C]	24	20	20	24
露点 [°C]	10	10	16	8

- 1 金属製のコップを用いるのは、金属がどのような性質をもつからか。
- 2 1日目と2日目の湿度を比べると1日目のほうが低い。その理由を解答欄の書き出しのことばに続けて書け。ただし、「飽和水蒸気量」ということばを使うこと。
- 3 4日間の湿度を低い順に並べたとき、a～dにあてはまる数字を書け。

a 日目の湿度 < b 日目の湿度 < c 日目の湿度 < d 日目の湿度

問2	1				
	2	1日目と2日目では、1 m ³ の空気にふくまれる水蒸気の質量は			
	3	a		b	
		c		d	

問2	1	熱を伝えやすい性質			
	2	1日目と2日目では、 1 m^3 の空気にふくまれる水蒸気の質量は同じであるが、1日目のほうが気温が高く飽和水蒸気量が大きいから。			
	3	a	4	b	1
		c	2	d	3

問2 1 金属は熱を伝えやすい性質をもつので、金属製のコップを用いると、コップの中とコップの表面の温度がほぼ同じになり、コップの中にある温度計ではかっている温度を、コップの表面の気温と考えることができる。

2 湿度は、湿度〔%〕 $=\frac{1\text{ m}^3\text{の空気にふくまれる水蒸気の質量}[\text{g/m}^3]}{\text{その空気と同じ気温での飽和水蒸気量}[\text{g/m}^3]}\times 100$ という式で求められる。

1日目と2日目は露点と同じなので、 1 m^3 の空気にふくまれる水蒸気の質量（湿度の式の分数部分の分子の値）は同じである。また、気温は1日目のほうが高く、飽和水蒸気量は気温が高いほど

大きいので、1日目のほうが湿度の式の分数部分の分母の値は大きい。 $\frac{1}{3}$ と $\frac{1}{2}$ のように分子が同じ

分数どうしは、分母が大きいものの方が値は小さいので、湿度の値は1日目のほうが低くなる。

3 2では露点が等しい2日間の湿度を比べたが、3では気温が等しい2日間の湿度を比べていく。気温が等しいときは、湿度の式の分母の値がどちらも同じになるので、分子の値（空気 1 m^3 にふくまれる水蒸気の質量）が小さい日のほうが湿度は低い。つまり、水蒸気をあまりふくまないために露点が低くなる日のほうが、湿度は低い。このことから、気温がともに 24°C である1日目と4日目では、露点が低い4日目のほうが湿度が低い。また、気温がともに 20°C である2日目と3日目では、露点が低い2日目のほうが湿度が低い。これと、2の1日目と2日目では1日目のほうが湿度が低いことを考え合わせて、これら4日間を湿度の低い順に並べると、4日目<1日目<2日目<3日目となる。

【過去問 35】

次は沖縄県内のある中学校の科学部の顧問の先生と部員3名との会話文である。次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2018 年度)

先生：こんにちは。そろそろ夏休みも終わりますが今日も暑いね。みんな集合したかな？冷たい飲み物を用意してありますよ。

太郎：本当に暑いですね。今日の天気は晴れ、学校の気象観測装置の現在の時刻10時の記録を見ると外の気温は34℃、湿度は81%です。

真希：理科室の換気は十分に行ったので、外と一緒にね。

雪乃：あれ？飲み物の容器にたくさん水滴がついているのはどうしてかな？

先生：それでは実験して確認してみようか。

〈実験〉くみ置きしていた室温と同じ34℃の水を、金属製のコップに半分ほど入れ、図1のように氷を入れた試験管でコップ内の水の温度を下げ、コップの表面に水滴がつき始めたときの水の温度を測る。

図1

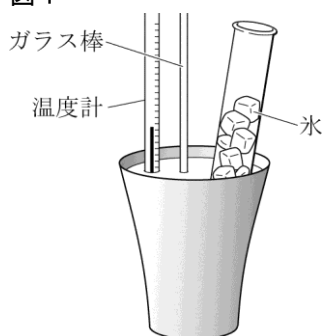


表1 温度と飽和水蒸気量

温度 [℃]	飽和水蒸気量 [g/m ³]	温度 [℃]	飽和水蒸気量 [g/m ³]
16	13.6	26	24.4
18	15.4	28	27.2
20	17.3	30	30.4
22	19.4	32	33.8
24	21.8	34	37.6

先生：ところで、皆さんの夏休みの思い出は？

真希：私は家族で富士登山をしたことです。頂上はスタート地点に比べて気温が低く、雲が下の方であってとても驚いたわ。下山しながら(A)岩石をルーペで観察したスケッチを今日は持ってきました。

太郎：すごいな。私はまだ登ったことがないのでうらやましいな。

真希：そういえば登山口で、(B)水を飲み終えたペットボトルのキャップを閉めてリュックに入れて登山したら、山頂でペットボトルが変化していたの。不思議だったのでペットボトルのキャップを開けずにそのまま持ってきました。(C)そのときに観察した記録を表2にしました。

太郎：おや？どうしてこうなったのだろう？

先生：これは(D)によるものですよ。(E)雲の発生するしくみとも関連しているのです。

雪乃：もっと調べてみたくなりました。次回の探究活動のテーマにしましょうよ。

太郎：楽しみだな。帰りに図書館によって調べておきます。

表2 ペットボトルの様子を観察記録

観察場所	富士山頂	富士宮登山口 (五合目：標高約2400m)	静岡市内のホテル (標高約60m)	那覇空港
様子	横がふくらんでいた	普通の状態だった	横がかなりつぶれていた	(F)

問1 コップの表面がくもって水滴がつき始めたときの水の温度はおよそ何℃か。表1を用いて整数で答えなさい。ただし、コップの表面付近の空気の温度は、コップの中の水の温度と等しいものとする。

問2 理科室内の温度を 22℃まで下げると、1 m³中で何 g の水滴ができるか。小数第1位を四捨五入して答えなさい。

問4 下線部 (B)・(C) にあるペットボトルを観察した結果が表2である。空欄 (F) に入るペットボトルの様子を予想し、表2にある文を使って答えなさい。ただし、ペットボトルは頂上以外で開閉していない。

問5 先生の発言 (D) に入る文章としてあてはまるものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

ア 気圧の変化 イ 気温の変化 ウ 湿度の変化 エ 質量の変化

問6 次の a～e の文は、下線部 (E) の雲の発生するしくみを説明したものである。空欄①・②にあてはまる語句の組み合わせとして適当なものを次のア～クから1つ選んで答えなさい。

- a 空気のかたまりが上昇する。
 b 上昇した空気のかたまりの気温が低下する。
 c 空気のかたまりに含まれている (①)。
 d さらに上昇が続くと、ある高さで空気のかたまりの温度が (②) に達する。
 e 空気のかたまりに含まれている水蒸気が水滴となり、雲の粒として目に見えるようになる。これが雲である。

	①	②
ア	水蒸気の量は増加するが、飽和水蒸気量は小さくなる	露点
イ	水蒸気の量は増加するが、飽和水蒸気量は大きくなる	結露
ウ	水蒸気の量は増加するが、飽和水蒸気量は変化しない	露点
エ	水蒸気の量は変化しないが、飽和水蒸気量は小さくなる	結露
オ	水蒸気の量は変化しないが、飽和水蒸気量は小さくなる	露点
カ	水蒸気の量は変化しないが、飽和水蒸気量は大きくなる	結露
キ	水蒸気の量は変化しないが、飽和水蒸気量は大きくなる	露点
ク	水蒸気の量、飽和水蒸気量どちらも変化しない	結露

問1	℃
問2	g
問4	
問5	
問6	

問 1	30 ℃
問 2	11 g
問 4	横がかなりつぶれていた
問 5	ア
問 6	オ

- 問 1 空気中に含まれる水蒸気の量と飽和水蒸気量が等しくなると、空気中の水蒸気が水滴に変わり、コップの表面がくもる。気温は 34℃、湿度は 81%なので、表 1 より空気中に含まれる水蒸気の量は、 $37.6 \text{ [g/m}^3] \times 0.81 = 30.456 \text{ [g/m}^3]$ である。これは気温が 30℃のときの飽和水蒸気量とほぼ等しい。
- 問 2 気温が 22℃のときの飽和水蒸気量は 19.4 g/m^3 なので、問 1 より、 $30.456 \text{ [g/m}^3] - 19.4 \text{ [g/m}^3] = 11.056 \text{ [g/m}^3]$ 小数第 1 位を四捨五入して、 1 m^3 あたり 11 g の水滴ができることになる。
- 問 4, 5 標高が高い場所では気圧が小さくなり、標高が低い場所では気圧が大きくなる。表 2 では標高約 2400m の富士宮登山口でペットボトルのキャップを閉めたので、より標高の高い富士山頂ではペットボトルがふくらみ、標高が低い静岡市内のホテルや那覇空港ではペットボトルがつぶれる。
- 問 6 気温が低下すると飽和水蒸気量が小さくなるため、水蒸気の量が変化しなくても湿度が上がっていく。湿度が 100%に達すると、空気中の水蒸気が凝結し、水滴となって出てくる。このときの温度を露点という。