15 気象観測／圧力／湿度／雲

1 気象観測

(1) **風向**　風のふいてくる方向を16方位で表す。

(2) **風力**　風の強さ。0 ～ 12 の 13 段階で表す。

(3) **気圧(大気圧)**　単位はヘクトパスカル(記号：hPa)。

(4) **圧力**　単位面積あたりの力の大きさ。単位はパスカル(記号：Pa)。1 hPa ＝ 100 Pa

$$\text{圧力〔Pa〕}=\frac{\text{面を垂直におす力〔N〕}}{\text{力がはたらく面積〔m}^2\text{〕}}$$

(5) **気温**　地上約 1.5 m の高さで，温度計の球部に直射日光を当てないようにしてはかる。

(6) **気温・湿度と天気の変化**　晴れの日では，気温・湿度の変化が大きく，気温が上がると湿度は下がる。雨やくもりの日では，気温・湿度の変化が小さい。

2 湿度

(1) **露点**　空気中の水蒸気が凝結し始めるときの温度。空気中にふくまれる水蒸気量が多いほど露点は高い。

(2) **飽和水蒸気量**　1 m^3 の空気中にふくむことができる水蒸気の最大の質量。気温が高いほど大きい。

(3) **湿度**　空気のしめりけの度合いを表したもの。

$$\text{湿度〔\%〕}=\frac{\text{空気 1 m}^3\text{ がふくむ水蒸気の質量〔g/m}^3\text{〕}}{\text{その気温での飽和水蒸気量〔g/m}^3\text{〕}}\times 100$$

3 雲のでき方

(1) **雲のでき方**　空気のかたまりが上昇する→上空では気圧が低いため，空気が膨張し，温度が下がる→空気の温度が露点に達すると水蒸気が水滴になり，雲ができる。

(2) **雨・雪**　雲をつくる水滴や氷の結晶が大きくなり，地上に落ちてきたもの。

(3) **霧**　地表付近の空気が冷やされて露点に達し，空気中の水蒸気が水滴となって浮かんでいるもの。

4 気圧と風

(1) **風**　気圧の高いところから低いところへ向かってふく。

(2) **等圧線**　気圧の等しいところを結んだ曲線。等圧線の間隔がせまいところほど，強い風がふく。

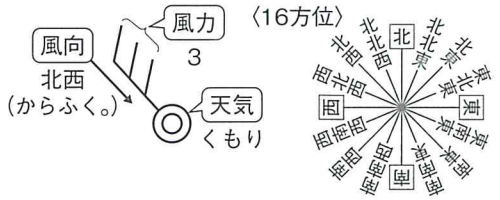
(3) **高気圧**　まわりより気圧が高いところ。中心付近では，風がふき出して下降気流が生じるため，雲ができにくい。

(4) **低気圧**　まわりより気圧が低いところ。中心付近には，風がふきこんで上昇気流が生じるため，雲ができやすい。

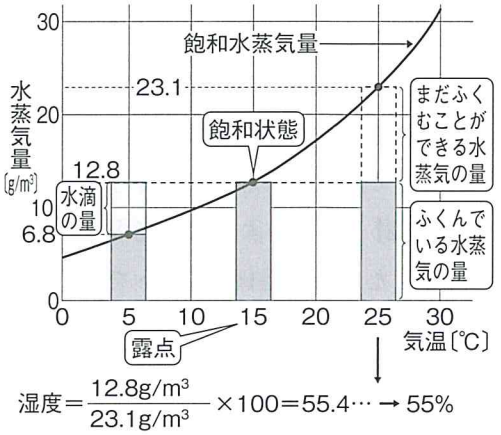
天気図記号

※雲量…空全体を10としたときに雲が占める割合。

記号	○	◐	◎	●	⊗
天気	快晴	晴れ	くもり	雨	雪
雲量	0～1	2～8	9～10		

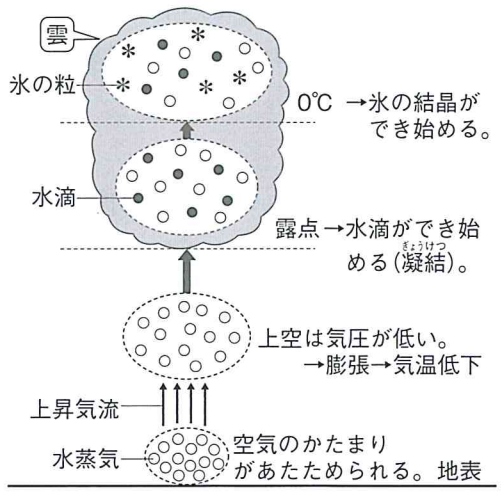


気温と飽和水蒸気量

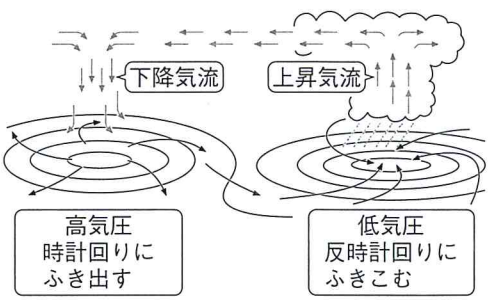


$$\text{湿度}=\frac{12.8\text{g/m}^3}{23.1\text{g/m}^3}\times 100=55.4\cdots \rightarrow 55\%$$

雲のでき方



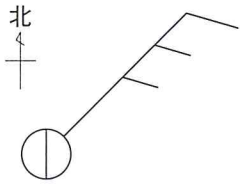
高気圧・低気圧と大気の動き



確認問題

1 ◀気象観測▶ 次の問いに答えなさい。

(1) 右の図の天気図記号が表す，天気，風向，風力をそれぞれ書きなさい。



(2) ◎の天気図記号で表される天気は何か。

(3) 降水がなく，雲量が 2 ～ 8 のときの天気は何か。

(4) 次の文の①，②にあてはまる言葉を書きなさい。

$$\text{圧力[Pa]} = \frac{\text{面を垂直におす(　①　)[N]}}{\text{力がはたらく(　②　)[m}^2\text{]}}$$

(5) 底面積が 2m^2 で，重さが 300 N の物体を床に置いたとき，物体が床におよぼす圧力は何 Pa か。

(6) 気温は地上約何 m の高さで測定するか。

(7) 気温が上がると湿度が大きく下がるのは，晴れの日，雨の日のどちらか。

1
(1) 天気
風向
風力
(2)
(3)
(4) ①
②
(5)
(6)
(7)

2 ◀湿度▶ 次の問いに答えなさい。

(1) 空気中の水蒸気が凝結し始めるときの温度を何というか。

(2) 空気中にふくまれる水蒸気量が多いほど，(1)はどうなるか。

(3) $1\,\text{m}^3$ の空気中にふくむことができる水蒸気の最大の質量を何というか。

(4) 飽和水蒸気量は，気温が高くなるほどどうなるか。

(5) 次の①，②にあてはまる言葉を答えなさい。

$$\text{湿度[\%]} = \frac{\text{空気 1 m}^3\text{がふくむ(　①　)の質量[g/m}^3\text{]}}{\text{その気温での(　②　)[g/m}^3\text{]}} \times 100$$

(6) $1\,\text{m}^3$ の空気にふくまれる水蒸気の質量が 7.6 g で，この空気の飽和水蒸気量が $30.4\,\text{g/m}^3$ のときの湿度は何%か。

2
(1)
(2)
(3)
(4)
(5) ①
②
(6)

3 ◀雲のでき方▶ 次の問いに答えなさい。

(1) 次のア～ウを，雲ができる順に並べなさい。

ア 空気の温度が露点に達し，水蒸気が水滴になる。
イ 空気のかたまりが上昇する。
ウ 空気が膨張し，温度が下がる。

(2) 雲をつくる氷の結晶がそのまま地上に落ちてきたものを何というか。

(3) 地表付近の空気が冷やされて露点に達し，空気中の水蒸気が水滴となって浮かんでいるものを何というか。

3
(1)
(2)
(3)

4 ◀気圧と風▶ 次の問いに答えなさい。

(1) 風は，気圧の高いほう，低いほうのどちらへ向かってふくか。

(2) 気圧の等しいところを結んだ曲線を何というか。

(3) 等圧線の間隔がせまいところでふく風は，強いか，弱いか。

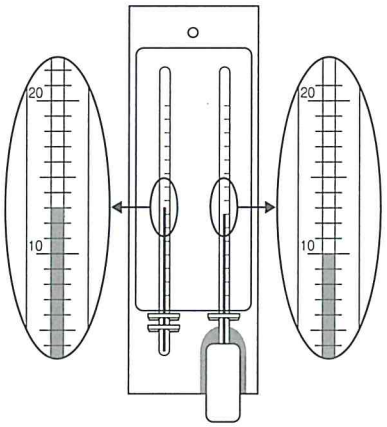
(4) まわりよりも気圧が高いところを何というか。

(5) 上昇気流が生じているのは，高気圧，低気圧のどちらか。

4
(1)
(2)
(3)
(4)
(5)

演習問題

1　下の図は，ある日の午前９時の乾湿計を示したものである。下の表は湿度表の一部である。これについて，あとの問いに答えなさい。



乾球の読み〔℃〕	乾球と湿球との目盛りの読みの差〔℃〕				
	1	2	3	4	5
14	89	78	67	57	46
13	88	77	66	55	45
12	88	76	65	53	43
11	87	75	63	52	40
10	87	74	62	50	38

(1)　図のときの気温は何℃か。また，湿度は何％か。

(2)　乾湿計の乾球と湿球の示度の差が大きくなると湿度はどうなるか。

1

(1)	気温	
	湿度	
(2)		

これも確認！
ふつう，乾湿計の乾球と湿球の示度には差があることが多い。乾湿計の乾球と湿球の示度が同じときは，湿度が100％となる。

2　図１の質量1200ｇの直方体のレンガを，図２のようにレンガの面Ａ～Ｃを下にしてスポンジの上に置き，スポンジのへこみ方を調べた。100ｇの物体にはたらく重力の大きさは１Ｎとして，次の問いに答えなさい。

図１

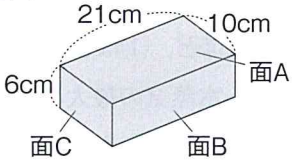
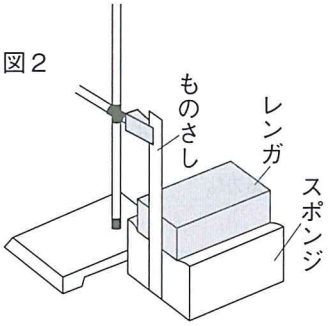


図２



(1)　図２で，スポンジのへこみ方がもっとも大きかったのは，Ａ～Ｃのどの面を下にしたときか。

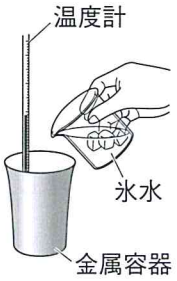
(2)　(1)のとき，レンガがスポンジにおよぼす圧力は何Paか。

2

(1)	
(2)	

これも確認！
100ｇの物体にはたらく重力の大きさは１Ｎであるので，200ｇの物体での重力の大きさは２Ｎ，300ｇの物体での重力の大きさは３Ｎとなる。よって，xｇの物体での重力の大きさは$\frac{x}{100}$Ｎと表すことができる。つまり，単位が「g」のときは，その値を100で割れば，「N」に換算できる。

3　室温が18℃の理科室で，右の図のように金属容器に半分ほどくみ置きの水を入れ，氷水を少しずつ加えて水温を下げていったところ，水温が12℃になったときにコップの表面がくもり始めた。下の表は，気温と飽和水蒸気量との関係を示したものである。あとの問いに答えなさい。



気温〔℃〕	10	12	14	16	18	20
飽和水蒸気量〔g/m³〕	9.4	10.7	12.1	13.6	15.4	17.3

(1)　金属容器の表面がくもり始めたときの温度を何というか。

(2)　この実験を行ったときの理科室の湿度は何％か。小数第１位を四捨五入して整数で答えなさい。

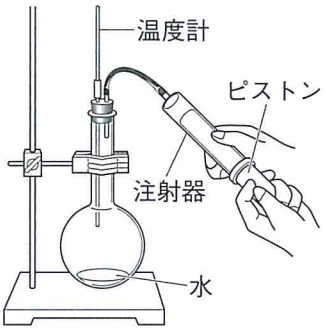
(3)　理科室の室温を10℃まで下げると，空気中の水蒸気が水滴になる量は，空気１m³あたり何ｇか。

3

(1)	
(2)	
(3)	

これも確認！
金属容器は，熱を伝えやすいので，容器の中の水の温度は，容器の表面と同じであると考えることができる。

4 丸底フラスコ内を水でぬらし，線香の煙を入れたあと，右の図のようにピストンを引いたり，おしたりした。これについて，次の問いに答えなさい。



(1) 丸底フラスコの内部が白くくもって見えるのは，ピストンをすばやく引いたときか，すばやくおしたときか。

(2) 次の文の①，②にあてはまる言葉を答えなさい。

丸底フラスコ内の気圧を下げると，その中の空気が膨張して，気温が（ ① ）。このとき，水蒸気が凝結して（ ② ）になって出てくるため，白くくもって見える。

4

(1)		
(2)	①	
	②	

これも確認！
線香の煙は，水蒸気が凝結するときの核にするために入れる。

5 上昇した空気にふくまれる水蒸気が凝結すると，雲ができる。次の問いに答えなさい。

(1) 上昇する空気の動きを何というか。

(2) 次の文は，自然界における雲のでき方について説明したものである。①～③にあてはまる言葉を，ア，イからそれぞれ選びなさい。

地表付近の空気が上昇すると，上空にいくほど気圧が①(ア 高い イ 低い)ため，空気が②(ア 膨張 イ 収縮)する。そのとき，空気の温度が③(ア 上がり イ 下がり)，ついには湿度が100％になると，水蒸気が凝結し始め，雲ができる。

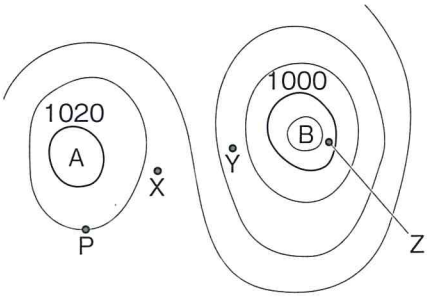
(3) 地表付近の空気が冷やされて，空気中の水蒸気が水滴となって浮かんでいるものを何というか。

5

(1)		
(2)	①	
	②	
	③	
(3)		

これも確認！
空気は，あたためられると上昇し，冷やされると下降する。

6 右の図は，ある日の日本付近の気圧配置を表したものである。次の問いに答えなさい。



(1) 低気圧を示しているのは，A，Bのどちらか。

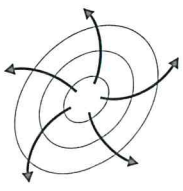
(2) 雲ができにくく，晴れることが多いのは，A，Bのどちらか。

(3) 地点X～Zのうち，もっとも強い風がふいているところはどこか。

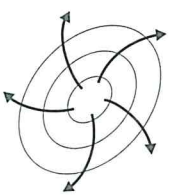
(4) 地点Pの気圧は何hPaか。

(5) A，Bの地上付近における大気の流れのようすを正しく表したものを，次の㋐～㋓からそれぞれ選びなさい。

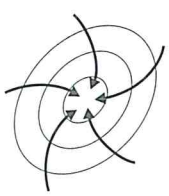
㋐



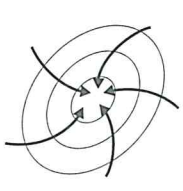
㋑



㋒



㋓



6

(1)		
(2)		
(3)		
(4)		
(5)	A	
	B	

これも確認！
風は，気圧の高いところから，低いところに向かってふく。
等圧線は，4 hPaごとに引き，20 hPaごとに太い線で表す。

実戦問題

1　花子さんは，乾湿計を用いて，ある日の乾球と湿球の示す温度(示度)を観測した。表1は，その結果をまとめたものである。また，表2は湿度表の一部であり，表3は気温と飽和水蒸気量の関係を表したものである。これについて，あとの問いに答えなさい。〈岐阜改〉

表1

時刻	乾球の示度〔℃〕	湿球の示度〔℃〕
6時	17.0	14.0
9時	17.5	14.2
12時	19.2	14.5
15時	18.0	15.0
18時	15.5	14.2

表2

乾球の示度〔℃〕	乾球と湿球の示度の差〔℃〕					
	0	1	2	3	4	5
19	100	90	81	72	63	54
18	100	90	80	71	62	53
17	100	90	80	70	61	51
16	100	89	79	69	59	50
15	100	89	78	68	58	48
14	100	89	78	67	56	46

表3

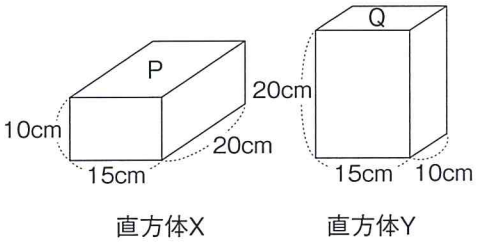
気温〔℃〕	飽和水蒸気量〔g/m^3〕
19	16.3
18	15.4
17	14.5
16	13.6
15	12.8
14	12.1

(1)　観測した日，もっとも気温が高かったのは，表1の何時か。〔　　〕

(2)　観測した日の6時の湿度は何%か。〔　　〕

(3)　観測した日の15時の空気1 m^{3}にふくまれている水蒸気量は何gか。小数第2位を四捨五入して，小数第1位まで書きなさい。〔　　〕

2　右の図のような直方体X，Yがある。直方体X，Yにはたらく重力の大きさは，それぞれ24 N，60 Nである。直方体Xを面Pが上を向く置き方で，直方体Yを面Qが上を向く置き方でそれぞれ水平な床の上に置いた。このとき，床が直方体Yから受ける圧力の大きさは，床が直方体Xから受ける圧力の大きさの何倍か。〈香川〉〔　　〕



3　図1は，ある年の11月24日21時と翌日の25日21時の天気図である。次の問いに答えなさい。〈愛媛〉

図1

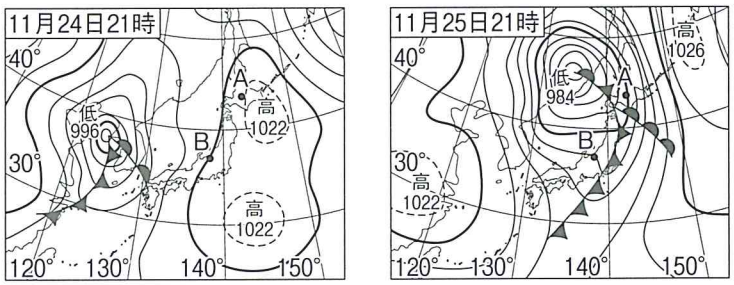
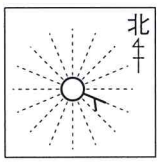


図2



(1)　図2は，図1の24日21時の地点Aの風向，風力，天気を，天気図で使われる記号を用いて表したものである。図2の記号が表している，地点Aの風向，風力，天気をそれぞれ書きなさい。

風向〔　　〕　風力〔　　〕　天気〔　　〕

(2)　図1の地点Bにおける，24日21時と25日21時の気圧の差は何hPaか。ただし，24日と25日の地点Bは，それぞれ等圧線と重なっている。〔　　〕

アドバイス

1　(1)気温は何で表されるのかを考える。
(2)表1から必要な数値を読みとり，表2を用いて湿度を求める。表2で必要な数値は，縦軸と横軸を見ればわかる。
(3)表1，2から15時の湿度を求める。次に，表3から必要な数値を読みとる。

2　通常は，圧力〔Pa〕＝力の大きさ〔N〕÷面積〔m^2〕で求めるため，一辺の長さの単位「cm」を「m」に直さなければならない。しかし，圧力の大きさを比べる問題では，圧力〔N/cm^2〕＝力の大きさ〔N〕÷面積〔cm^2〕で求めても正答が得られる。

3　(2) 1000 hPa，1020 hPaなど，20 hPaごとに太い等圧線で表される。

4 次の問いに答えなさい。 〈香川改〉

(1) 太郎さんは，教室の空気中の水蒸気量の変化を調べるために，ある年の4月21日と22日の2日間，9時と15時に次の実験を行った。

室温を測定した後，図1のように，表面をふいた金属製のコップにくみ置きの水を入れた。次に，氷を入れた試験管をその金属製のコップの中に入れ，コップの表面がくもり始めたときの水の温度を測定した。表1はその結果をまとめたものであり，表2は気温と飽和水蒸気量の関係を示したものである。

図1

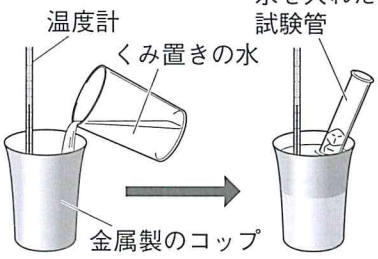


表1

日時	4月21日		4月22日	
	9時	15時	9時	15時
室温	20℃	25℃	16℃	15℃
くもり始めたときの水の温度	11℃	10℃	10℃	12℃

表2

気温〔℃〕	飽和水蒸気量〔g/m³〕
10	9.4
11	10.0
12	10.7
13	11.4
14	12.1
15	12.8
16	13.6
17	14.5
18	15.4
19	16.3
20	17.3
21	18.3
22	19.4
23	20.6
24	21.8
25	23.1

① 次の文は，この実験で金属製のコップの中の水の温度を測定することによって，教室の空気中の水蒸気量を推測することができる理由を述べようとしたものである。文中のA，Bにあてはまる言葉をそれぞれ書きなさい。

A〔　　〕 B〔　　〕

氷を入れた試験管を金属製のコップの中に入れると，コップに接している空気の温度が下がり，その飽和水蒸気量は(　A　)なり，湿度が100%になると，コップの表面がくもり始める。このくもり始める温度を(　B　)といい，この温度から教室の空気中の水蒸気量を推測できる。

② 太郎さんがこの実験をした教室の容積は150 m^3であった。4月21日9時のこの実験をした教室の空気中には，教室を閉め切ると，湿度が100%になるまでにあとどのくらいの水蒸気をふくむことができると考えられるか。次のア～エから1つ選びなさい。〔　　〕

ア　約1100 g　　イ　約1500 g　　ウ　約2600 g　　エ　約4100 g

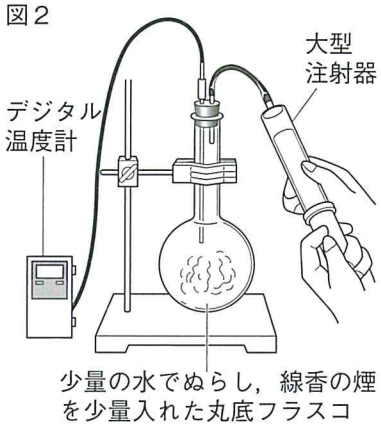
③ この実験を行ったそれぞれの日時において，教室の湿度がもっとも低いのはいつであったと考えられるか。次のア～エから1つ選びなさい。〔　　〕

ア　4月21日9時　　イ　4月21日15時　　ウ　4月22日9時　　エ　4月22日15時

(2) 図2のような装置を使って，雲をつくる実験をした。内側を少量の水でぬらした丸底フラスコに線香の煙を少量入れて，大型注射器をつなぎ，ピストンをおしたり引いたりして，丸底フラスコ内のようすを観察した。次の文は，丸底フラスコ内に雲ができたときのようすについて述べようとしたものである。文中の①～③にあてはまる言葉をそれぞれ書きなさい。　①〔　　〕 ②〔　　〕 ③〔　　〕

大型注射器のピストンを急に(　①　)とき，丸底フラスコ内の空気は(　②　)，その温度が(　③　)，雲ができた。

図2



アドバイス

4 (1)①金属製のコップは，熱を伝えやすいので，水の温度がコップの表面の温度と等しいと考えることができる。
②教室の空気に実際にふくまれる水蒸気の質量と，教室の空気がふくむことができる水蒸気の最大の質量を考える。教室の空気がコップの表面がくもり始めた温度になると，湿度が100%になる。表2の数値は，空気1 m^3あたりの質量であることに注意する。
③湿度$=\frac{\text{実際の水蒸気の質量〔g/m}^3\text{〕}}{\text{飽和水蒸気量〔g/m}^3\text{〕}}\times 100$ で求められるから，湿度の大きさを比べるだけであれば，式の分数の部分だけをおよその値で計算してもよい。