

【FdData 高校入試過去問題】 中学理科 2 年(気象観測/湿度/雲のできかた/気圧と風)

<http://www.fdtex.com/dan/>

【】 気象の観測

【】 天気図記号など

[天気記号]

[問題]

次の①, ②の表している天気をそれぞれ書け。

① ☉ ② ⊖

(福島県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① くもり ② 晴れ

[解説]

天気	快晴	晴れ	くもり	雨	雪
記号	○	⊖	☉	●	⊗

[問題]

天気図記号に用いられるくもりを表す記号を次の[]から 1 つ選び, 書け。

[☉ ○ ⊖ ●]

(大阪府)

[解答欄]

--

[解答]☉

[雲量]

[問題]

快晴、晴れ、くもりの天気を調べるためには、雲量を測定すればよい。次の各問いに答えよ。

(1) 雲量はどのような方法で測定するか。その方法として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書け。

ア 空全体を見渡せるところで、器具を用いて観測する。

イ 空全体を見渡せるところで、目視によって観測する。

ウ 窓ぎわのような、空の一方が見渡せるところで、器具を用いて観測する。

エ 窓ぎわのような、空の一方が見渡せるところで、目視によって観測する。

(2) 次の文中の①～③に入る数値の組合せとして正しいものを、右の表のア～カの中から1つ選び、記号を書け。

雲量が(①)のときは「快晴」、(②)のときは「晴れ」、(③)のときは「くもり」という。

(3) ある日、学校で雲を観察すると、雲量は5であった。

このときの天気記号を書け。

	①	②	③
ア	0	1～7	8～10
イ	0	1～8	9と10
ウ	0～1	2～7	8～10
エ	0～1	2～8	9と10
オ	0～2	3～7	8～10
カ	0～2	3～8	9と10

(佐賀県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) イ (2) エ (3) ①

[解説]

空全体を10としたとき、雲が占める割合を雲量という。雲量は空全体を見渡せるところで、目視によって観測する。雲量が0～1のときの天気を快晴(天気記号は○)、2～8のときを晴れ(天気記号は①)、9～10のときをくもり(天気記号は◎)という。

雲量	天気	記号
0～1	快晴	○
2～8	晴れ	①
9～10	くもり	◎

[問題]

気象庁が天気をくもりであると定めるときの雲量(空全体の面積を10としたときの、雲の占める面積の割合)として正しいものを次から1つ選べ。

[3～10 5～10 7～10 9～10]

(大阪府)

[解答欄]

[解答]9～10

[問題]

12時に空全体を見回したところ、雲量が8であった。このときの天気を書け。

(青森県)

[解答欄]

[解答]晴れ

[問題]

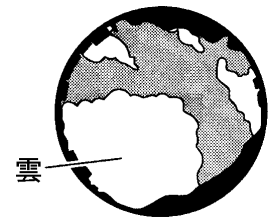
図は、ある日の空の様子をスケッチしたものである。

天気を書け。

(福井県)

[解答欄]

[解答]晴れ



[風向と16方位]

[問題]

観測場所に吹く風を調べるため、図1の風向風速計を使用した。図2は風向風速計を真上から見たときの模式図である。図1のa、bがそれぞれ図2のa、bと対応しているとき、観測場所に吹いている風の風向を16方位で書け。

図1

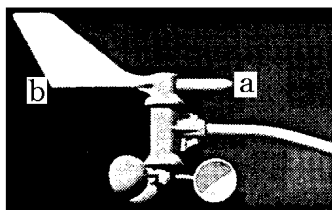
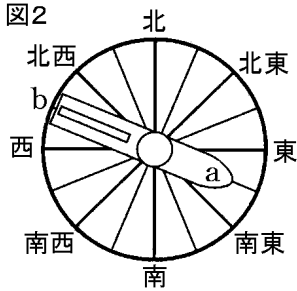


図2



(佐賀県)

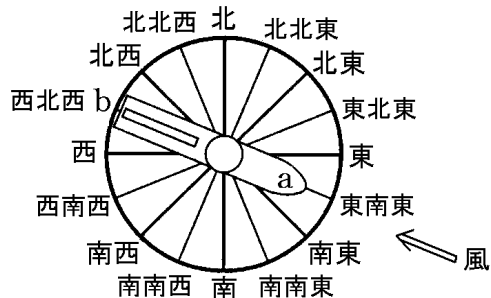
[解答欄]

[解答]東南東

[解説]

風向は右図のように16方位で表す。風が吹いてくる方向が風向である(吹いていく方向ではない)。例えば、「北風」とは北から吹いてくる風である。

この問題では、風は東北東の方向から北西西に向かって吹いているので、風向は東南東である。



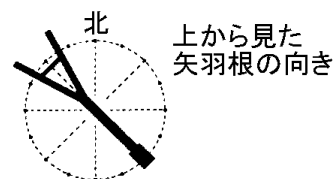
[問題]

右図は風向風力計を上から見たものである。このときの風向を書け。

(秋田県)

[解答欄]

[解答]南東



[問題]

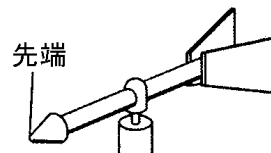
右の図は風向を測定するのに使う装置である。真北から風が吹いてきたとき、図に示した先端がさす方角として最も適するものを、次の中から1つ選べ。

[東 西 南 北]

(神奈川県)

[解答欄]

[解答]北



[問題]

次の文中の①に適語を入れ、②は()内より適語を選べ。

風向は(①)方位で表し、南西の風とは②(北東から南西／南西から北東)へ吹く風である。

(和歌山県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 16 ② 南西から北東

[問題]

右の図のように、ある日の簡易風向計のビニールひもは南西にたなびいた。このときの風向を書け。

(青森県)



[解答欄]

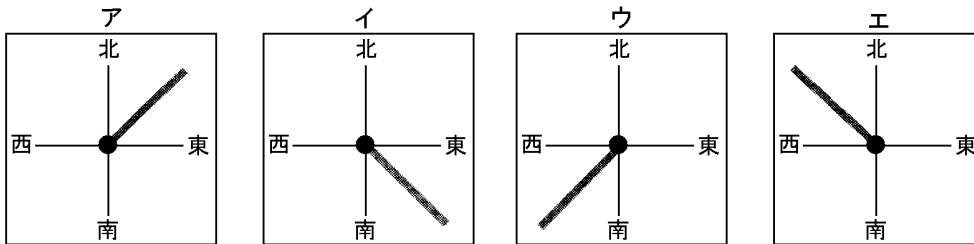
[解答]北東

[解説]

ビニールひもが南西にたなびいることから、風は北東方向から南西方向に向かって吹いていることがわかる。したがって、風向は北東である。

[問題]

火のついた線香を手に持ち、風による線香のけむりのたなびき方を確認した。ア～エのそれぞれの模式図の中心の●は、火のついた線香を真上から見たものであり、**————**は線香のけむりのたなびき方を表したものである。南西の風のときの線香のたなびき方を表しているのは、次のア～エのうちではどれか。



(東京都)

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

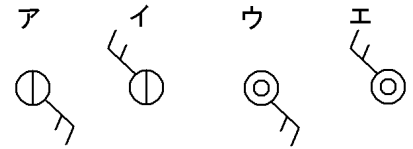
風向が南西であるので、風は南西から北東の方向に吹いている。したがって、線香^{せんそう}のけむりはアのように北東の方向へたなびく。

[天気図記号]

[問題]

「天気は晴れ，南東の風，風力は 2」の天気図記号として正しいものはどれか。右から 1 つ選び，その記号を書け。

(岩手県)

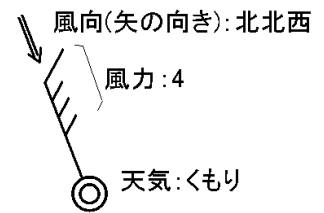


[解答欄]

[解答]ア

[解説]

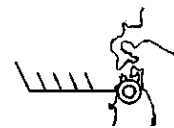
矢羽根の向きは風の吹いてくる方角を表す。矢羽根の数は風力を表す。アは「晴れ，南東の風，風力 2」，イは「晴れ，北西の風，風力 2」，ウは「くもり，南東の風，風力 2」，エは「くもり，北西の風，風力 2」をそれぞれ表している。



[問題]

右図の青森市の天気，風向，風力を書け。

(青森県)



[解答欄]

天気：	風向：	風力：
-----	-----	-----

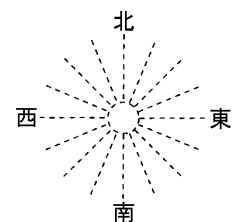
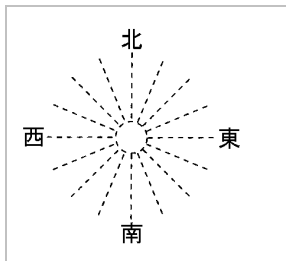
[解答]天気：くもり 風向：西 風力：5

[問題]

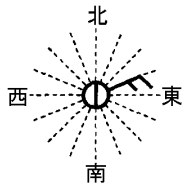
「天気は晴れ，風向は東北東の風，風力は 2」を，天気図で用いる記号で右図に表せ。

(山形県)

[解答欄]



[解答]

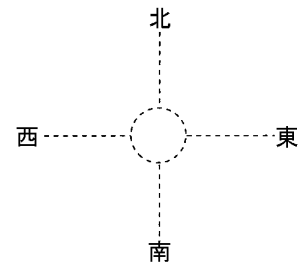
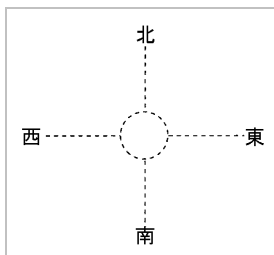


[問題]

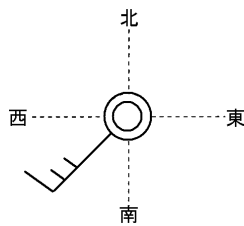
天気(くもり), 風向(南西), 風力(3)を, 天気の記号と, 風向・風力の記号で, 右の図にかき表せ。

(東京都)

[解答欄]

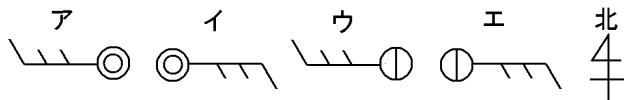


[解答]



[問題]

なお子さんが観測したとき, 空全体の約 7 割が雲でおおわれていた。また, 風力は 3 で, 煙は東にたなびいていた。なお子さんが観測したときの天気, 風向, 風力を示す天気図記号として正しいものを, 次のア~エから 1 つ選び, 記号で答えよ。



(宮城県)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

空全体の約7割が雲でおおわれているので雲量は7で晴れ(⊙)。煙が東にたなびいていることから、風は西から東へ吹いている。したがって、風向は西である。

[問題]

ある日の9時にF中学校の校庭で観察された、高い煙突から出ている煙の流れと空の様子の説明として、最も適当なものを、ア～エから選べ。ただし、このときの天気記号は右図のようであった。



- ア 煙は南西の方角へ流れ、雲は空の半分をしめていた。
- イ 煙は南西の方角へ流れ、雲は空全体をおおっていた。
- ウ 煙は北東の方角へ流れ、雲は空の半分をしめていた。
- エ 煙は北東の方角へ流れ、雲は空全体をおおっていた。

(北海道)

[解答欄]

[解答]エ

[解説]

天気記号より、風向は南西で、風は南西から北東へ吹いている。したがって、煙は北東の方向へたなびいていると考えられる。また、天気はくもり(☁)なので、雲量は9～10で、雲は空全体をおおっている。

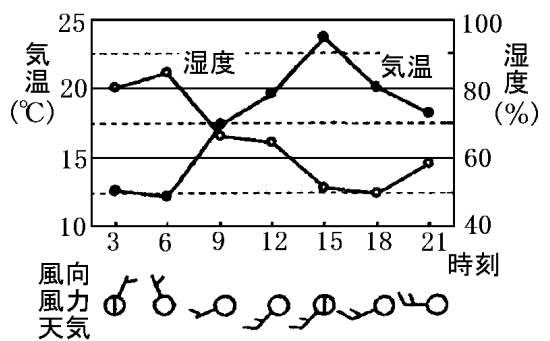
[問題]

右図の観測で、「南西の風、風力2、天気晴れ」であるのは何時か。

(滋賀県)

[解答欄]

[解答]15時



[気温や気圧などの測定]

[問題]

次の文は、晴れている日中の気温を測定する場合に乾湿計を置くのに適している場所について述べたものである。文中の()から適切なものを1つずつ選べ。

地面からの高さが①(20cm～50cm/120cm～150cm)で、風通しのよい②(日なた/日かげ)に乾湿計を置く。

(大阪府)

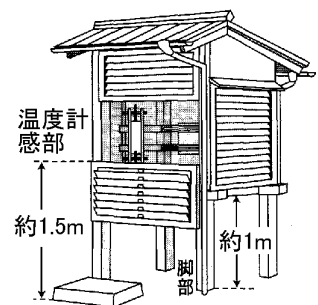
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 120cm～150cm ② 日かげ

[解説]

気温は、日かげで風通しがよく、地表から1.2m～1.5mの高さのところで測定する。右図のような百葉箱は気温や湿度を正しく測定するために工夫された箱で、中に乾湿計などが入れられている。風通しがよく、雨や雪が侵入しないように、よろい戸になっていて、ペンキで白く塗ってある。箱の中心が地面から約1.5mの高さになるように脚がついている。



[問題]

乾湿計で測定するときの条件として適切なものはどれか。次のア～エから1つ選べ。

- ア 風通しをよくし、乾湿計に直射日光が当たるようにする。
- イ 風通しをよくし、乾湿計に直射日光が当たらないようにする。
- ウ 風が通らないようにし、乾湿計に直射日光が当たるようにする。
- エ 風が通らないようにし、乾湿計に直射日光が当たらないようにする。

(高知県)

[解答欄]

--

[解答]イ

[問題]

学校における気象観測で、気温をはかるとき温度計を置くところの条件として、風通しがよいことのほかに、どのようなことが必要か。次のア～エの中から最も適切なものを選び、その記号を書け。

- ア 温度計に直射日光があたり、およそ 1.5m の高さであること。
- イ 温度計に直射日光があたり、およそ 0.5m の高さであること。
- ウ 温度計に直射日光があたり、およそ 1.5m の高さであること。
- エ 温度計に直射日光があたり、およそ 0.5m の高さであること。

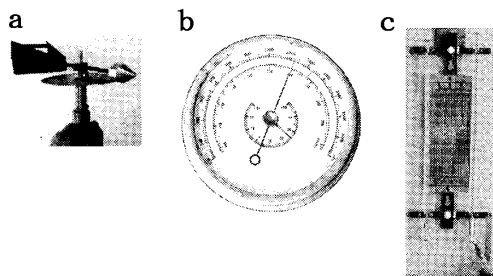
(広島県)

[解答欄]

[解答]ウ

[問題]

右図の a～c の機器は、次のうち、どの気象要素の観測に用いるか。それぞれ適切なものを 1 つずつ選べ。



[湿度 風向 風力 気圧]

(和歌山県)

[解答欄]

a	b	c
---	---	---

[解答]a 風向 b 気圧 c 湿度

[解説]

a は風向計、b はアネロイド気圧計、c は乾湿計である。

[問題]

気象庁は、降水量などの観測を自動的に行う装置を日本全国に設置し、この装置によって観測されたデータを集める「地域気象観測システム」をつくり、気象災害の防止などに役立っている。この「地域気象観測システム」の略称をカタカナで書け。

(大阪府)

[解答欄]

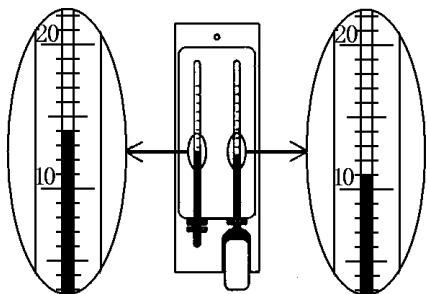
[解答]アメダス

【】 乾湿計

[問題]

乾湿計を用いて理科室の湿度を調べた。図は、そのときの乾球と湿球のようすを表している。表は、乾湿計用湿度表の一部である。理科室の湿度は何%か。

乾球 (°C)	乾球と湿球の目盛りの読みの差 (°C)				
	1	2	3	4	5
15	89	78	68	58	48
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



(千葉県)

[解答欄]

[解答]67%

[解説]

乾球は普通の温度計と同じものである。湿球は球部を水でぬらした布でおおったものである。水が蒸発するとき気化熱が奪われて温度が下がるので、湿球の球部の温度は乾球より低くなる。大気の湿度が低いほど、水の蒸発がさかんになるので、この温度低下は大きくなり水の減り方も多くなる。湿度表は、気温ごとに温度低下(乾球と湿球の差)と湿度の関係を調べて作成したものである。(例えば、気温(乾球の温度)が10°Cのとき、湿度が87%のときの温度低下は1.0°C、湿度が74%のときの温度低下は2.0°C、湿度が62%のとき温度低下は3.0°Cになる。)

乾球 (°C)	乾球と湿球の差(°C)				
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
10	87	74	62	50	38
11	87	75	63	52	40
12	88	76	65	53	43
13	88	77	66	55	45
14	89	78	67	57	46
15	89	78	68	58	48

温度の高い方が乾球
気温を表す

湿球 乾球

水

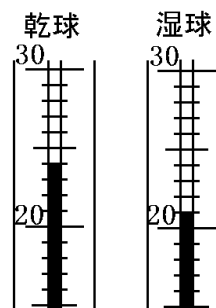
温度の低い方が湿球
(水が蒸発するときに温度低下)

湿度が低い→蒸発量大きい→温度低下が大きい

乾湿計と湿度表を使えば、湿度を求めることができる。この問題では、乾球は14°Cで、湿球は11°Cを指している。乾球は普通の温度計と同じで、乾球の示す温度が気温なので気温は14°Cである。また、(乾球の温度)−(湿球の温度)=14−11=3°Cである。右上図に示すように、乾球温度(気温)14°C、差3°Cの所を読むと、湿度は67%であることがわかる。

[問題]

ある日のある時刻において、乾湿計が示した温度は右図のようになった。下の表は湿度表の一部である。このときの湿度を求めよ。



乾球 (°C)	乾球と湿球の目盛りの読みの差(°C)						
	1	2	3	4	5	6	7
27	92	84	77	70	63	56	50
26	92	84	76	69	62	55	48
25	92	84	76	68	61	54	47
24	91	83	75	67	60	53	46
23	91	83	75	67	59	52	45
22	91	82	74	66	58	50	43
21	91	82	73	65	57	49	41

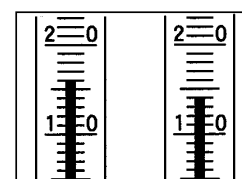
(東京都)

[解答欄]

[解答]75%

[問題]

右図は乾湿計の一部である。このときの気温は何°Cか。



(福井県)

[解答欄]

[解答]16.0°C

[問題]

ある日の12時に乾球温度計は28°Cを示し、湿球温度計は26°Cを示した。2時間後、乾球温度計は2°C上昇し、湿球温度計は1°C上昇したので、この間に湿度は(①)%から(②)%へと変化したことになる。

乾球 (°C)	乾球と湿球の目盛りの読みの差 (°C)				
	1	2	3	4	5
30	92	85	78	72	65
28	92	85	77	70	64
26	92	84	76	69	62

(沖縄県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 85 ② 78

[問題]

13 時の乾球は 12℃、湿球は()℃であった。このことから湿度が 65%だということがわかった。()に適する数値を書け。

乾球 (°C)	乾球と湿球の目盛りの読みの差 (°C)				
	1	2	3	4	5
13	88	77	66	55	45
12	88	76	65	53	43
11	87	75	63	52	40
10	87	74	62	50	38
9	86	73	60	48	36

(佐賀県)

[解答欄]

[解答]9

[解説]

乾球が 12℃で湿度が 65%であるとき、表より乾球と湿球の目盛りの読みの差は 3℃である。湿球の示度は乾球より低いので、湿球の示度は $12 - 3 = 9℃$ である。

[問題]

乾湿計の乾球と湿球の示度に差ができる理由を次のようにまとめました。①～③の()内からそれぞれ 1 つ選べ。

乾球と湿球の示度の差が大きいほど湿度が①(高い/低い)。このことは空気にふくまれている水蒸気の量が②(多く/少なく)、湿球に取り付けられているガーゼから蒸発する水の量は③(多く/少なく)なることを示している。このために、湿球から熱がうばわれてしまい、乾球に比べ湿球の示度が下がるのである。

(宮城県)

[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 低い ② 少なく ③ 多く

[問題]

右の表の読みとりとして誤っているものを、ア～エから1つ選び、記号で書け。

- ア 乾球と湿球の差が0℃の場合、湿度は100%になっている。
- イ 気温が同じ場合、乾球と湿球の差が大きくなるほど湿度は低くなっている。
- ウ 乾球と湿球の差が同じ場合、気温が低い方が湿度が高くなっている。

乾球 (°C)	乾球と湿球の目盛りの読みの差 (°C)				
	0	1	2	3	4
25	100	92	84	76	68
20	100	91	81	72	64
15	100	89	78	68	58
10	100	87	74	62	50
5	100	84	68	53	38

エ 気温が低い方が、乾球と湿球の差1℃ごとの湿度の変化が大きくなっている。

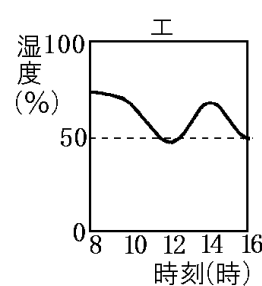
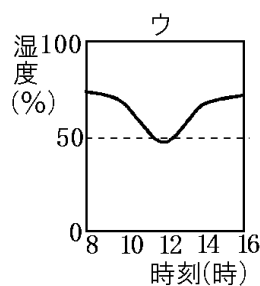
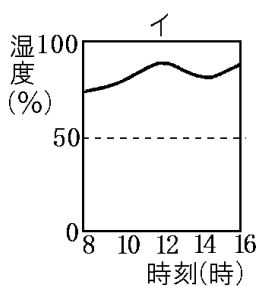
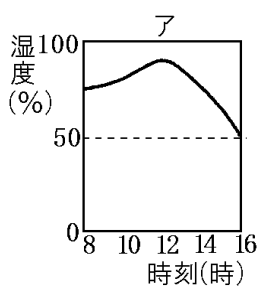
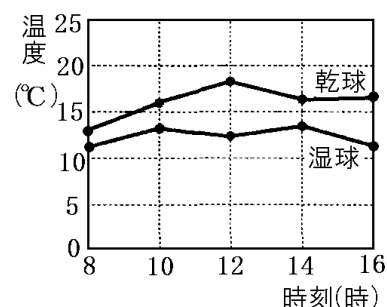
(大分県)

[解答欄]

[解答]ウ

[問題]

4月6日の8時から16時まで、2時間おきに乾球と湿球の示す温度を測定した。右図は、測定した結果をまとめたグラフである。4月6日の8時から16時までの間の湿度は、どのように変化したと考えられるか。その変化を表したグラフとして最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で書け。



(大分県)

[解答欄]

[解答]エ

【解説】

乾球と湿球の差が小さいときは湿度が高く，差が大きいときは湿度が低い。

8時から12時：乾球と湿球の差が大きくなっていくので，湿度は低くなっていく。

12時から14時：差が小さくなっていくので，湿度は高くなっていく。

14時から16時：差が大きくなっていくので，湿度は低くなっていく

以上より，グラフはエのようになる。

【】 水蒸気の変化

【】 飽和水蒸気量・露点・湿度

[飽和水蒸気量と露点]

[問題]

空気中に含むことができる水蒸気の量には限度がある。空気 1m^3 に最大限含むことができる水蒸気の量を何というか。

(山口県)

[解答欄]

[解答]飽和水蒸気量

[解説]

空気中に含むことができる水蒸気の量には限度があり，限度を超えると水蒸気(気体)は水滴(液体)になる。 1m^3 の空気中に含むことのできる最大の水蒸気の質量を飽和水蒸気量という。飽和水蒸気量は，気温が高くなるにつれて多くなる。たとえば， 10°C のときの飽和水蒸気量は約 $9\text{g}/\text{m}^3$ で， 30°C のときの飽和水蒸気量は約 $30\text{g}/\text{m}^3$ である。

[問題]

空気中の水蒸気が水滴になるときの温度を何というか。

(群馬県)

[解答欄]

[解答]露点

[解説]

例えば， 30°C で 1m^3 中に 9g の水蒸気を含む空気があったとする。 30°C のときの飽和水蒸気量は約 $30\text{g}/\text{m}^3$ なので， 30°C のときは水蒸気は水滴となって出てくることはない。気温が 10°C に下がったとき，飽和水蒸気量は約 $9\text{g}/\text{m}^3$ になる。気温を 10°C より下げると，飽和水蒸気量は実際に含まれている水蒸気量より小さくなり，水蒸気は水滴となって出てくる。この水滴ができはじめるときの温度を露点という(この場合は 10°C)。

[問題]

乾球と湿球の目もりの読みの差が 0°C になるときの温度を何というか。

(佐賀県)

[解答欄]

[解答]露点

【解説】

湿球は球部を水でぬらした布でおおったものである。湿度が100%未満のときは、水が蒸発して気化熱が奪われて温度が下がるので、湿球の球部の温度は何度か低くなる。湿度が100%で気温が露点に達しているときは、水は蒸発できないので気化熱がうばわれることもなく、湿球と乾球の示度の差はなくなる。

【問題】

次のア～エのうち、空気の温度が下がって、露点に達したために起こる現象として適当でないものはどれか。1つ選んで、その記号を書け。

- ア 冷蔵庫から冷えた缶ジュースをとり出したところ、缶の表面がぬれてきた
- イ 閉めきった部屋で暖房器具と加湿器をつけていたら、窓ガラスがくもった
- ウ ぬれたコップを冷凍庫に入れておいたところ、コップの表面が凍っていた
- エ クーラーをつけていたら、クーラーの冷気の吹き出し口に水滴がついてきた

(香川県)

【解答欄】

--

【解答】ウ

【解説】

ア：冷蔵庫から冷えた缶ジュースをとり出すと、缶のすぐ外側の空気が冷やされて露点に達して、空気中の水蒸気が水滴となって缶の表面に付着する。

イ：加湿器で空気1m³中の水蒸気量が増加する。また、部屋の中をあたためることによって外気との温度差ができる。窓ガラスのすぐ内側の空気は外気によって冷やされ、露点に達して、空気中の水蒸気が水滴となってガラス(部屋側の面)に付着する。

エ：クーラーの冷気の吹き出し口の空気が冷やされて、露点に達して水滴ができる。

【問題】

除湿機には、飽和水蒸気量が気温により変化することを利用して室内の水蒸気量を減らすものがある。このように空気中にふくまれる水蒸気量を減らすためには、どのようにすればよいか、次の文中の①、②に適語を入れよ。

空気の温度を(①)より(②)ことにより、空気中の水蒸気を水滴に変える。

(兵庫県)

【解答欄】

①	②
---	---

【解答】① 露点 ② 下げる

[問題]

湿度が低くなることによって起こる現象を、次のア～エから1つ選び、記号を書け。

- ア 浴室でゆげがたくさんできる。
- イ 冷たいコップの周りにたくさんの水滴がつく。
- ウ 干した洗たく物がよく乾く。
- エ 濃い霧が発生する。

(長野県)

[解答欄]

[解答]ウ

[湿度]

[問題]

4月19日13時における新潟市の気温は20℃で、湿度は33%であった。20℃の空気1m³に含まれる飽和水蒸気量は17gであるとして、この時刻の1m³の空気の中には、何gの水蒸気が含まれているか。答えは小数第2位を四捨五入して求めよ。

(新潟県)

[解答欄]

[解答]5.6g

[解説]

例えば30℃のときの飽和水蒸気量は約30gであるが、1m³中に15gの水蒸気を含んでいるときは、含むことのできる最大量の50%($15 \div 30 \times 100 = 50\%$)を含んでいることになる。このとき湿度は50%であるという。

20℃のときの飽和水蒸気量は17g/m³であるので、含むことのできる最大量まで水蒸気を含んでいるとき(湿度が100%のとき)は、空気1m³あたり17gの水蒸気が含まれている。湿度が33%であるときは、この最大量17gの33%の水蒸気を含んでいるので、空気1m³あたり17(g)×0.33=約5.6gの水蒸気を含んでいる計算になる。

(空気1m³中にふくまれる水蒸気の質量)=(飽和水蒸気量)×(湿度(小数表示)) が成り立つ。

[問題]

ある日の午前7時の気温は2℃、湿度は100%であった。その後、午前9時の気温は8℃、湿度は80%になった。下の表は、気温と飽和水蒸気量の関係を示したものである。この日、空気1m³中にふくまれていた水蒸気の質量は、午前7時と午前9時では、どちらの時刻が何g多かったか、四捨五入して小数第一位まで求めよ。

気温	2	4	6	8	10
飽和水蒸気量(g/m ³)	5.6	6.4	7.3	8.3	9.4

(秋田県)

[解答欄]

[解答]午前9時が1.0g多かった。

[解説](空気1m³中にふくまれる水蒸気の質量)=(飽和水蒸気量)×(湿度(小数表示))

午前7時：(水蒸気の質量)=5.6(g)×1.00=5.6(g)

午前9時：(水蒸気の質量)=8.3(g)×0.80=6.64(g) 6.64(g)−5.6(g)=1.04(g)=約1.0(g)

[問題]

下の表は気温と飽和水蒸気量の関係を示したものである。この表を利用して、空気1m³中に含まれる水蒸気の量が最も多い空気の状態を、次のア～エから選べ。

気温(℃)	10.0	15.0	20.0	25.0
飽和水蒸気量(g/m ³)	9.4	12.8	17.3	23.1

ア 気温10.0℃で湿度100%

イ 気温15.0℃で湿度80%

ウ 気温20.0℃で湿度70%

エ 気温25.0℃で湿度40%

(群馬県)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

ア：9.4(g)×1.00=9.4(g)

イ：12.8(g)×0.80=約10.2(g)

ウ：17.3(g)×0.70=約12.1(g)

エ：23.1(g)×0.40=約9.2(g)

[問題]

17時の乾球は10℃、湿球は6℃であった。10℃の空気1m³中の飽和水蒸気量を9.4gとすると、この空気1m³中に含まれている水蒸気量は何gか、書け。

乾球 (°C)	乾球と湿球の目盛りの読みの差 (°C)				
	1	2	3	4	5
13	88	77	66	55	45
12	88	76	65	53	43
11	87	75	63	52	40
10	87	74	62	50	38
9	86	73	60	48	36

(佐賀県)

[解答欄]

[解答]4.7g

[解説]

乾球の示度は10℃、乾球と湿球の示度の差は4℃なので、表より湿度は50%である。10℃の空気1m³中の飽和水蒸気量は9.4gなので、(空気1m³中にふくまれる水蒸気の質量)=(飽和水蒸気量)×(湿度(小数表示))=9.4(g)×0.5=4.7g

[問題]

乾湿計の乾球温度計と湿球温度計の示度を読みとった。このとき、乾球温度計の示度は12℃、湿球温度計の示度は8℃であった。右の表は湿度表の一部であり、下の表は気温と飽和水蒸気量の関係を表したものである。

乾球 (°C)	乾球と湿球の目盛りの読みの差 (°C)				
	1	2	3	4	5
13	88	77	66	55	45
12	88	76	65	53	43
11	87	75	63	52	40
10	87	74	62	50	38
9	86	73	60	48	36

- (1) 観測したときの湿度は何%か。
- (2) 観測したときの空気1m³中にふくまれている水蒸気の質量は何gか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで書け。

気温	2	4	6	8	10	12	14
飽和水蒸気量(g/m ³)	5.6	6.4	7.3	8.3	9.4	10.7	12.1

(岐阜県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 53% (2) 5.7g

[解説]

(1) 乾球温度計の示度は 12℃，乾球と湿球の示度の差は $12 - 8 = 4$ ℃なので，表(上の表)より湿度は 53%であることがわかる。

(2) 気温(=乾球温度計の示度)は 12℃なので，このときの飽和水蒸気量は 10.7g である。したがって，(空気 1m³ 中にふくまれている水蒸気)=(飽和水蒸気量)×(湿度(小数表示))=10.7(g)×0.53=約 5.7(g)

[問題]

気温 20℃で湿度 88%の空気 1m³ 中には 15g の水蒸気が含まれている。気温 20℃の飽和水蒸気量は何 g/m³ か，小数第 1 位を四捨五入して整数で答えよ。

(富山県)

[解答欄]

[解答]17 g/m³

[解説]

(空気 1m³ 中にふくまれる水蒸気の質量)=(飽和水蒸気量)×(湿度(小数表示)) なので，
(飽和水蒸気量)=(空気 1m³ 中にふくまれる水蒸気の質量)÷(湿度(小数表示))
よって，(飽和水蒸気量)=15(g/m³)÷0.88=約 17(g/m³)

[問題]

表は，気温と飽和水蒸気量の関係を表したものである。この表を用いて，気温 30℃，湿度 30%の空気の露点を求めた。正しいものを次の中から 1 つ選べ。

[5℃ 10℃ 15℃ 20℃]

気温(℃)	5	10	15	20	25	30
飽和水蒸気量(g/m ³)	7	9	13	17	23	30

(茨城県)

[解答欄]

[解答]10℃

【解説】

表より気温が 30℃のときの飽和水蒸気量は 30g/m³なので、湿度が 30%のときには、空気 1m³あたり、30(g)×0.30=9(g)の水蒸気を含んでいる。気温を下げていくと飽和水蒸気量は小さくなり、湿度は上がっていく。気温が 10℃になると飽和水蒸気量は 9g/m³になるので湿度が 100%の状態になる。これ以上温度が下がると、水蒸気(気体)は水滴(液体)になる。空気中の水蒸気が水滴になるときの温度を露点という。したがって、この空気の露点は 10℃である。

【問題】

乾湿計の示度は、乾球が 14℃、湿球が 9.0℃だったので、湿度は 46%であった。このときの露点は何℃か。

気温(℃)	1	2	3	4	5	6	7
飽和水蒸気量(g/m ³)	5.2	5.6	5.9	6.4	6.8	7.3	7.8
気温(℃)	8	9	10	11	12	13	14
飽和水蒸気量(g/m ³)	8.3	8.8	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1

(秋田県)

【解答欄】

【解答】2℃

【解説】

気温(=乾球温度計の示度)は 14℃なので、このときの飽和水蒸気量は、表より 12.1 g/m³である。湿度は 46%なので、(空気 1m³中にふくまれる水蒸気の質量)=(飽和水蒸気量)×(湿度(小数表示))=12.1(g/m³)×0.46=約 5.6(g/m³)である。したがって、表より露点は 2℃とわかる。

【問題】

冬のある日(室温 20℃、湿度 50%)に、冷蔵庫で冷やした水を金属製のコップに注ぎ、コップの表面に水滴がつくつかないかを調べた。コップの中の水温は 5℃であった。右の表は、気温と飽和水蒸気量との関係を表している。このとき、コップの表面に水滴はつくつかないか、1m³の空気にふくまれる水蒸気の質量を求め、その値と飽和水蒸気量とを比較して、簡潔に説明せよ。ただし、1m³の空気にふくまれる水蒸気の質量は、小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めるものとする。また、コップの表面付近の空気の温度は、コップの中の水温と同じである。

気温(℃)	飽和水蒸気量(g/m ³)
0	4.8
5	6.8
10	9.4
15	12.8
20	17.3

(長野県)

[解答欄]

[解答] 1m^3 の空気に含まれる水蒸気の質量は約 8.7g であり、気温 5°C のときの飽和水蒸気量よりも大きいため、水滴がつく。

[解説]

表より、室温 20°C のときの飽和水蒸気量は 17.3g で、湿度は 50% なので、 1m^3 の空気にふくまれる水蒸気の質量は、 $17.3(\text{g}) \times 0.5 = \text{約 } 8.7\text{g}$ である。 5°C のときの飽和水蒸気量は 6.8g なので、 1m^3 の空気あたり、 $8.7 - 6.8 = 1.9(\text{g})$ の水滴ができる。

【】 実験

[問題]

下の表は、気温とそのときの飽和水蒸気量を示したものである。ある日の実験室の気温は 22℃、露点は 15℃であった。このときの実験室の湿度はいくらか、小数第 1 位を四捨五入して整数で答えよ。

気温	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
飽和水蒸気量(g/m ³)	11.3	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4

(鳥取県)

[解答欄]

[解答]66%

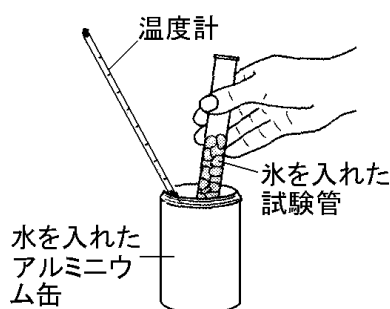
[解説]

露点が 15℃であることから、15℃のとき湿度が 100%になる。15℃のときの飽和水蒸気量が 12.8gなので、この空気 1m³中には 12.8gの水蒸気が含まれていることがわかる。気温 22℃のときの飽和水蒸気量は 19.4gなので、

(湿度%)=(空気 1m³中の水蒸気量)÷(飽和水蒸気量)×100=12.8÷19.4×100=約 66% となる。

[問題]

図のように、アルミニウム缶に、理科室の室温と同じ温度の水を半分ほど入れ、缶の中の水を、氷を入れた試験管でゆっくりとかき混ぜた。缶の表面がくもり始めたときの水温は 21℃であり、そのときの理科室の室温は 25℃であった。このとき、理科室内の空気の湿度は何%か。小数第 1 位を四捨五入して、整数で答えよ。表は、気温と飽和水蒸気量との関係を示したものである。



気温 (°C)	飽和水蒸気量(g/m ³)
21	18
22	19
23	21
24	22
25	23

(山形県)

[解答欄]

[解答]78%

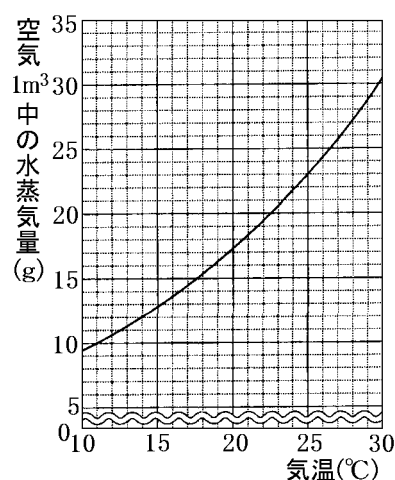
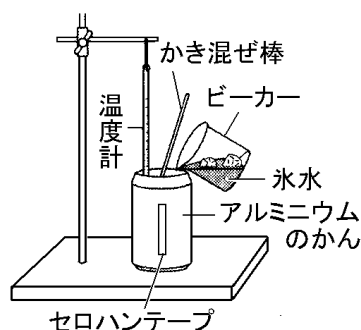
[解説]

釜属缶は熱を伝えやすいので、金属缶のすぐ外の空気の温度は金属缶内の水温とほぼ等しくなる。水温が 21℃になったときコップの表面がくもり始めたのは、金属缶のすぐ外側の空気が 21℃で湿度 100%の状態になって、金属缶のすぐ外側の空気中の水蒸気が水滴となったためである。このことから、この空気の露点は 21℃であることがわかる。21℃のときの飽和水蒸気量は 18 g/m³なので、この空気 1m³中には 18gの水蒸気が含まれていることが分かる。気温 25℃のときの飽和水蒸気量は 23 g/m³なので、(湿度%)=(空気 1m³中の水蒸気量)÷(飽和水蒸気量)×100=18(g)÷23(g)×100=約 78% となる。

[問題]

明雄は、よく晴れた日に、空気中にふくまれている水蒸気の量について調べるため、室温 25℃の実験室で次のような実験を行った。

アルミニウムのかんを用意し、側面にセロハンテープを



はり、くみ置きの水を、かんの 3 分の 1 まで入れた。右図のように、かんに氷水を少しずつ加えながらゆっくりかき混ぜ、セロハンテープとかんの表面との境目のようすを観察した。かんの表面がくもりはじめたとき、かんの中の水温は 11℃であった。

- (1) 下線部のようにになったのは、かんの表面に小さな水滴がついたからである。この水滴は ①(かんの中の水/ビーカーの中の氷水/実験室内の空気)からきたものであり、かんに接している空気の湿度は、②(0%/100%)である。①、②の()の中からそれぞれ正しいものを 1 つずつ選べ。
- (2) 実験室内の空気 1m³中にふくまれている水蒸気量はおよそ何 g か。次から 1 つ選べ。

[10g 11g 15g 23g 25g]

- (3) この実験室内の湿度は何%か、小数第 1 位を四捨五入して答えよ。

(熊本県)

[解答欄]

(1)①	②	(2)	(3)
------	---	-----	-----

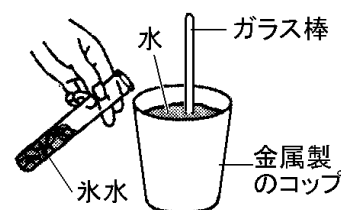
[解答](1)① 実験室内の空気 ② 100% (2) 10g (3) 43%

[解説]

金属は熱を伝えやすいので、かんの中の水温が 11℃になったとき、かんのすぐ外側の空気も 11℃に冷やされる。このとき、かんの表面に小さな水滴が付着したのは、かんのすぐ外側の空気が冷やされて露点に達し、湿度 100%となり、水蒸気が水滴となって出てきたためである。グラフより 11℃のときの飽和水蒸気量は約 10g/m³であるので、かんの外側の空気は 1m³あたり 10g の水蒸気を含んでいたことがわかる。グラフより、気温 25℃のときの飽和水蒸気量は 23 g/m³なので、
(湿度%)=(空気 1m³ 中の水蒸気量)÷(飽和水蒸気量)×100=10(g)÷23(g)×100=約 43% となる。

[問題]

右図のように、金属製のコップにくみおきの水を入れた。ゆっくりかき混ぜながら、少しずつ氷水を足し、水の温度を下げていくとコップの表面に水滴ができ始めた。このとき、実験室は気温 22℃、湿度 70%であった。下の表は、空気の温度と飽和水蒸気量との関係を示している。実験において水滴ができ始めたとき、コップの表面付近の空気の温度は何℃か。最も近い温度を表の中から選んで書け。



気温	10	12	14	16	18	20	22	24	26
飽和水蒸気量 (g/m ³)	9.4	10.7	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4	21.8	24.4

(栃木県)

[解答欄]

[解答]16℃

[解説]

表より、22℃のときの飽和水蒸気量は 19.4 g/m³で、湿度が 70%なので、空気 1m³に含まれている水蒸気は、19.4(g)×0.7=約 13.6g である。表より、16℃のときの飽和水蒸気量は 13.6g なので、コップの表面付近の空気の温度が 16℃まで下がると露点に達して水滴ができはじめる。

[問題]

水を入れた銅製のコップの水温を下げていくと、一定の温度になったときコップの表面がくもり始める。この実験で銅製のコップを使う理由を、簡潔に書け。

(福岡県)

[解答欄]

[解答]熱が伝わりやすいから。

[問題]

空気の温度と飽和水蒸気量の関係を知るために、次の実験を行った。右図のように、大きなペットボトルにスポイトで水を1滴入れた後、温度計を取りつけたゴム栓でふたをした。次に、ペットボトルの中の水滴がすべて水蒸気になるまでファンヒーターであたためた後、徐々に冷やしていき、ペットボトルの内側がくもり始めたときの温度を測定した。ペットボトルに入れる水滴の数を変えて、同様の実験を行った。下の表は、その結果を記録したものである。



水滴の数	1滴	2滴	3滴	4滴
ペットボトルがくもり始めた温度[°C]	20.8	28.2	35.5	38.0

(1) 次の文章中の①、②の()内からそれぞれ適語を選べ。

含まれている水蒸気量が多いほど、くもり始める温度は①(高く/低く)になっている。このことから、空気の温度が高くなるほど飽和水蒸気量は②(増加/減少)するといえる。

(2) 水滴がすべて水蒸気になった後も、ファンヒーターであたため続けて温度を上げたとき、ペットボトル内の湿度は下がる。その理由を「含まれている水蒸気量」と「飽和水蒸気量」という2つの語句を用いて簡潔に書け。

(大分県)

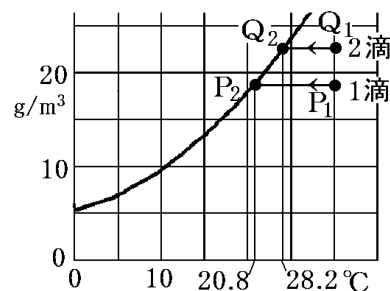
[解答欄]

(1)①	②
(2)	

[解答](1)① 高く ② 増加 (2) 温度が上がっても水蒸気量は変わらないが、飽和水蒸気量は高くなるから。

[解説]

(1) 例えば、右図のように、水を1滴加えて30°Cまで加熱したとする(点P₁)。温度が20.8°Cまで下がったとき露点に達してペットボトルの内側に水滴ができる(点P₂)。水を2滴加えて30°Cまで加熱したとする(点Q₁)。水滴の量が多いほど、含まれる水蒸気量は多くなるので、Q₁はP₁より上の位置に来る。



温度が 28.2℃まで下がったとき露点に達してペットボトルの内側に水滴ができる(点 Q₂)。点 P₂ と点 Q₂ を結んだ曲線は飽和水蒸気量の曲線になる。この曲線は図のように右上がりになるので、空気の温度が高くなるほど飽和水蒸気量は増加するといえる。

(2) 温度が上がっても空気 1m³ 中の水蒸気量は変わらないが、飽和水蒸気量は高くなる。このとき、 $(\text{湿度}\%) = (\text{空気 } 1\text{m}^3 \text{ 中の水蒸気量}) \div (\text{飽和水蒸気量}) \times 100$ の式より、湿度は小さくなることが分かる。

【】 グラフを使った問題

[問題]

グラフ中の A～E の状態にある空気のうち、ある日の午後 3 時の空気(気温 30℃, 露点 17℃)の湿度に最も近い湿度の空気はどれか、A～E から 1 つ選べ。

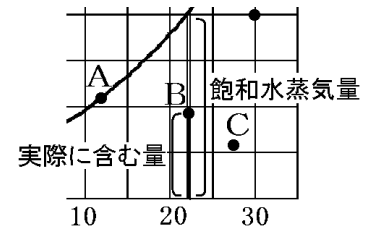
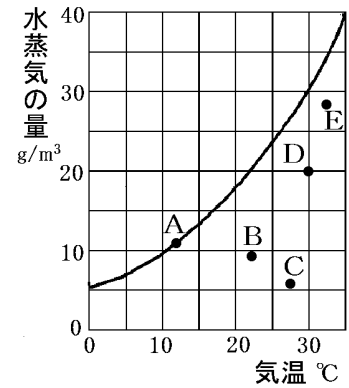
(京都府)

[解答欄]

[解答]B

[解説]

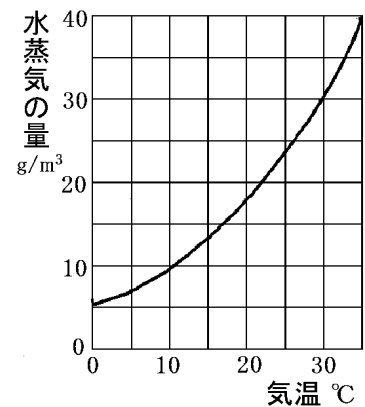
ある日の午後 3 時の空気の露点が 17℃であることから、この空気 1m³ 中に含まれている水蒸気は、グラフより、約 15g であることがわかる。30℃のときの飽和水蒸気量は、グラフより約 30g である。したがって湿度は、 $15(g) \div 30(g) \times 100 = 50\%$ である。B では、実際に含まれている水蒸気量は飽和水蒸気量の約半分なので、湿度は約 50% である。(A の湿度は 100%, C の湿度は 50% より小さい, D と E の湿度は 50% より大きい。)



[問題]

下の表は、A、B、C の各部屋における気温と、空気 1m³ 中に含まれる水蒸気量を示したものである。また、右図は、気温と飽和水蒸気量との関係を表したグラフである。表と図をもとに、次の問いに答えよ。

	A	B	C
気温(°C)	15	20	30
空気 1m ³ 中に含まれる水蒸気量(g)	10	10	20



- (1) A～C の部屋の空気を、湿度の高い順に並べかえ、記号で答えよ。
- (2) C の部屋には、空気が 300m³ がある。この空気が密閉された状態で 30℃から 15℃まで冷えたとき、この部屋の中では何 g の水滴が生じることになるか。最も近い値を次から選べ。

[900g 2100g 3000g 3900g 5100g]

(山口県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答] (1) A, C, B (2) 2100g

[解説]

(1) (湿度) = (実際に含む水蒸気量) ÷ (飽和水蒸気量) × 100

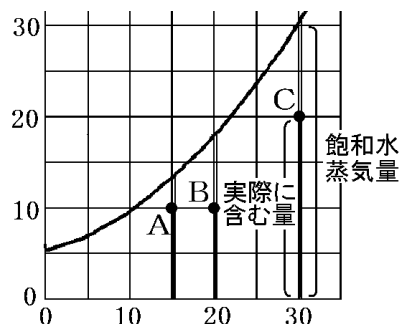
$$= \frac{\text{(実際に含む水蒸気量)}}{\text{(飽和水蒸気量)}} \times 100$$

である。右図より、 $\frac{\text{(実際に含む水蒸気量)}}{\text{(飽和水蒸気量)}}$ が最も大きいのは

A ($\frac{4}{5}$ ぐらい) で、もっとも小さいのは B ($\frac{4}{7}$ ぐらい) である。C

は $\frac{2}{3}$ ぐらいである。

(2) グラフより、30℃のときの飽和水蒸気量は 1m³あたり約 30g、15℃のときの飽和水蒸気量は 1m³あたり約 13g である。C の部屋の温度を 15℃まで下げたとき、1m³あたり 20 - 13 = 7(g) が水滴として出てくる。C の部屋の空気は 300m³ なので、7(g/m³) × 300(m³) = 2100g が水滴として出てくる。



[問題]

点 A, B, C は、観測期間中のある時刻における K 市の気温と空気 1m³ 中の水蒸気量を表している。点 A~C のそれぞれの状態で、くみ置きの水に氷を加えて水温を少しずつ下げていくと、水を入れたコップの表面が水滴でくもり始める。このとき、くもり始める温度の高い順に A~C をならべ、その符号を書け。

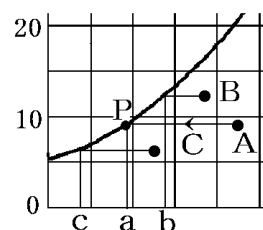
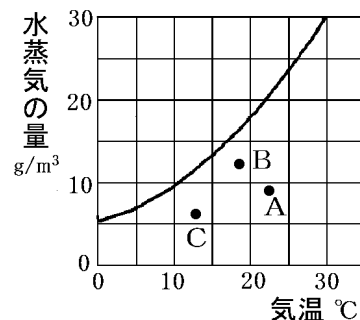
(兵庫県)

[解答欄]

[解答] B, A, C

[解説]

例えば、A の状態の空気の気温が下がった場合、空気 1m³ 中に含まれる水蒸気量は変わらないので、点は水平方向左に移動する。温度が a℃まで下がって点 P に達すると、空気 1m³ 中に含まれる水蒸気量と飽和水蒸気量が等しくなる。

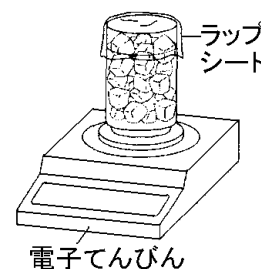


これ以上温度が下がると、水蒸気の一部が水滴となって出てくる。すなわち、Aの空気の露点は $a^{\circ}\text{C}$ である。同様に Bの空気の露点は $b^{\circ}\text{C}$ 、Cの空気の露点は $c^{\circ}\text{C}$ である。右図から、 $b > a > c$ である。

【】 1日の湿度と気温の変化

[問題]

アルミ缶で作ったカップに、0℃の氷水を入れて、ラップシートでふたをし、これを、0℃に保ったまま、図のように、電子てんびんに15分間のせておいた。この間に、カップの表面に水滴がついて、どれだけ質量が増加するかを調べた。



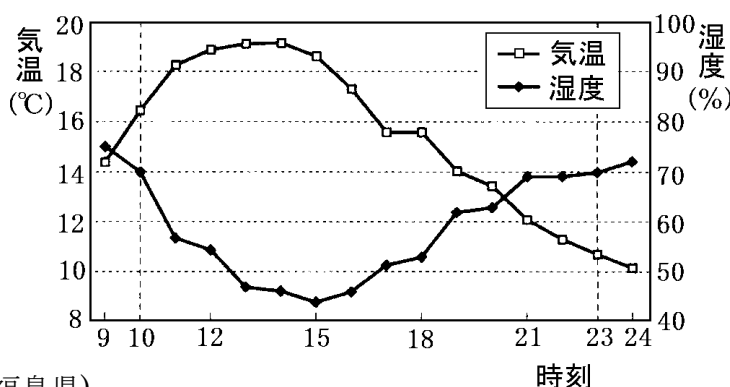
下のグラフは、ある日の気温と湿度の変化を表したものであるが、湿度の同じ10時と23時に、実験を行った場合、2つの実験結果を比べ

ると、①質量の増加量はどのようになるか。次のア～ウの中から1つ選べ。②また、その理由を、気温、水蒸気量という2つのことばを用いて書け。

ア 10時のときの方が大きくなる。

イ 等しくなる。

ウ 23時のときの方が大きくなる。



(福島県)

[解答欄]

①

②

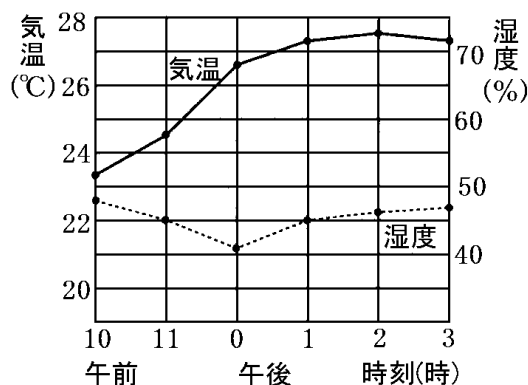
[解答]① ア ② 湿度は同じであるが、10時のときの方が気温が高く飽和水蒸気量が大きいため、空気中にふくまれる水蒸気量が多い。したがって冷やしたときにカップにつく水滴の量は10時のときの方が多くなる。

[解説]

10時と23時の湿度は同じであるが、気温は10時の方が高い。気温が高いほど飽和水蒸気量は大きくなるので、10時の方が飽和水蒸気量は大きい。したがって、
 (空気 1m³中にふくまれる水蒸気の質量) = (飽和水蒸気量) × (湿度(小数表示)) の式より、(空気 1m³中にふくまれる水蒸気の質量)は10時の方が大きくなる。0℃にまで冷やすと、水蒸気の一部が水滴となってカップの表面に付着するが、その量は、含んでいた水蒸気量が多い10時の方が多くなる。

[問題]

右の図はある日のある地点における、午前 10 時から午後 3 時までの気温と湿度の変化を示したグラフである。このグラフから判断して、この日の午前 11 時、午後 0 時、午後 1 時の「空気 1m³中に含まれている水蒸気の量(質量)[g/m³」を比較するとき、その量が最も大きい時刻は、次のうちのどれか。



[午前 11 時 午後 0 時 午後 1 時]

(岡山県)

[解答欄]

[解答]午後 1 時

[解説]

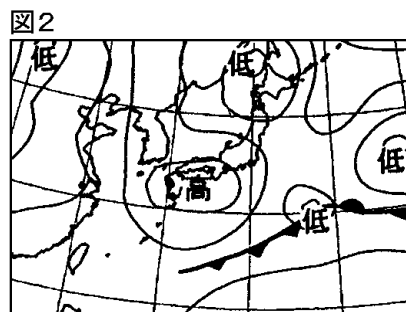
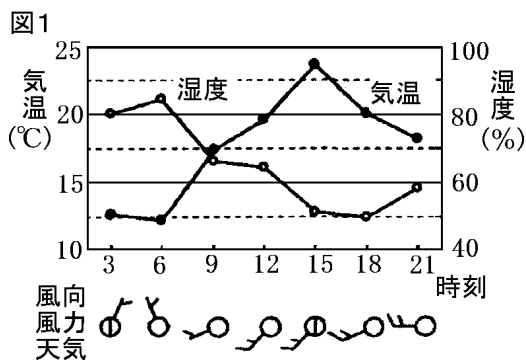
(空気 1m³中にふくまれる水蒸気の質量)=(飽和水蒸気量)×(湿度(小数表示))・・・①

まず、午前 11 時と午後 1 時を比べる。湿度は同じであるが、気温は午後 1 時の方が高いので、飽和水蒸気量は午後 1 時の方が大きい。したがって、①式より、(空気 1m³中にふくまれる水蒸気の質量)は午後 1 時の方が午前 11 時より大きい。

次に、午後 0 時と午後 1 時を比べる。湿度は午後 1 時の方が高い。また、気温も午後 1 時の方が高いので、飽和水蒸気量も午後 1 時の方が大きい。したがって、①式より、(空気 1m³中にふくまれる水蒸気の質量)は午後 1 時の方が午後 0 時より大きい。

[問題]

図 2 は、滋賀県のある地点で図 1 の観測を行った日の 9 時の天気図である。この日の午前中の気温と湿度の変化には、どのような関係があるか。図 2 の天気図と関連させて説明せよ。



(滋賀県)

[解答欄]

[解答]高気圧におおわれて晴れているので、気温と湿度が反対に動き、気温が上がると湿度は下がっている。

[解説]

図 2 より、滋賀県は高気圧におおわれているので天気は晴れであると考えられる。天気の良い日には、気温は日の出直前が最低で、その後上昇し、15 時ごろ最高となり、その後低下する。晴れの日には、空気 1m³ に含まれる水蒸気量はほぼ一定である。気温が上がると、飽和水蒸気量も大きくなる。 $(湿度\%) = (空気\ 1m^3\ 中の水蒸気量) \div (飽和水蒸気量) \times 100$ の式で、(空気 1m³ 中の水蒸気量)が変化せず、(飽和水蒸気量)が大きくなると、(湿度%)は低くなる。晴れた日の気温と湿度は反対に動き、気温が上がると湿度は下がり、気温が下がると湿度は上がる。

これに対し、天気の悪い日は気温の変化は少なく、1 日中同じような気温である。湿度は全体的に高く、変化も少ない。

[問題]

M さんは、気象庁の Web ページで、大阪の気象データを見つけた。右図は、ある年の 4 月 29 日のデータの一部をまとめたものである。4 月 29 日の 6 時から 12 時にかけては、天気は晴れであり、気温の上昇にともなって湿度が下降した。下線部の現象の理由となる、気温と飽和水蒸気量との関係を表す文を簡潔に書け。ただし、この時間帯において空気中にふくまれる水蒸気量は変化しなかったものとする。

(大阪府)

[解答欄]

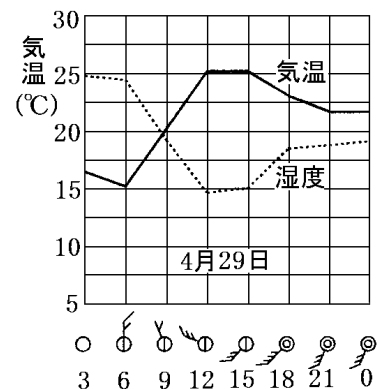
[解答]気温が高くなるほど飽和水蒸気量は大きくなる。

[問題]

次の問いに答えよ。

- (1) 晴れた日の気温の変化と湿度の変化との間には、どのような関係があるか。簡潔に書け。
- (2) 雨の日における湿度の変化のしかたは、晴れた日における湿度の変化のしかたと比べて、どのような特徴があるといえるか。簡潔に書け。

(広島県)



[解答欄]

(1)
(2)

[解答](1) 気温が上がると湿度は下がり，気温が下がると湿度は上がる。(2) 変化のしかたがゆるやかである。

[問題]

ある日の午前 7 時の気温は 20℃，露点は 17℃で，午後 3 時の気温は 30℃，露点は 17℃であった。午前 7 時とくらべて午後 3 時の空気中の水蒸気量と湿度はそれぞれどのようなようになったと考えられるか，I 群のア～ウ，II 群のカ～クからそれぞれ 1 つずつ選べ。

I 群

- ア 空気中の水蒸気量はふえた。
- イ 空気中の水蒸気量は変わらなかった。
- ウ 空気中の水蒸気量はへった。

II 群

- カ 湿度は上がった。
- キ 湿度は変わらなかった。
- ク 湿度は下がった。

(京都府)

[解答欄]

I 群：	II 群：
------	-------

[解答] I 群：イ II 群：ク

[解説]

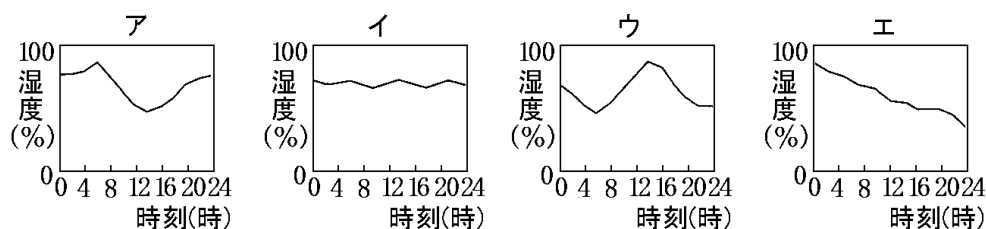
露点は午前 7 時，午後 3 時ともに同じ 17℃であるので，空気 1m³ 中の水蒸気量は同じである。

しかし，午後 3 時の気温(30℃)は午前 7 時の気温(20℃)より高いので，飽和水蒸気量は大きくなる。

(湿度%)=(空気 1m³ 中の水蒸気量)÷(飽和水蒸気量)×100 の式より，飽和水蒸気量が大きくなると湿度は下がる。

[問題]

一日中晴れたある日の湿度の変化を表すグラフとして、最も適当なものを、下のア～エから1つ選び、記号で答えよ。ただし、この日の大気中の水蒸気量はほとんど変化しなかったものとする。



(鳥取県)

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

晴れた日には、気温は日の出前がもっとも低く、太陽の光を受けて上昇していく。太陽の高度は正午ごろに最大になるが、気温は昼過ぎに最大になり、その後低下していく。

(湿度%)=(空気 1m³中の水蒸気量)÷(飽和水蒸気量)×100 の式で、

晴れた日の大気中の水蒸気量はほとんど変化しないので、気温が上がって(飽和水蒸気量)が大きくなると、(湿度%)は低くなる。晴れた日の気温と湿度は反対に動き、気温が上がると湿度は下がり、気温が下がると湿度は上がる。したがって、湿度はアのグラフのように、日の出前がもっとも高く、昼過ぎに最も低くなる。

[問題]

次の文は、天気の変化について関心をもった N さんが、天気予報で聞いた「高気圧におおわれ夜から明け方にかけて冷えこむ」現象について調べた内容の一部である。()にあてはまる内容を、「地表」、「宇宙」の2つの語句を用いて、簡潔に書け。

高気圧におおわれてよく晴れた日の夜は、雲の多い日の夜と比べて、()ので、地表の温度や気温が大きく下がる。

(福岡県)

[解答欄]

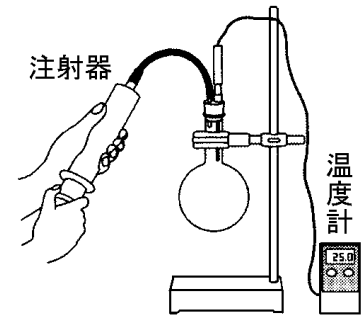
[解答]地表の熱が宇宙へ逃げやすい

【】 雲のでき方

【】 雲のできかたを調べる実験

[問題]

水で内側をぬらしたフラスコを用意し、図のような装置を作り、注射器のピストンを強く引いたときのフラスコ内の様子を観察したら、フラスコ内が白くくもった。これはピストンを引くとフラスコ内の空気が(①)ため、温度が露点に達し、(②)が凝結したことによる。次の問いに答えよ。



(1) ①にあてはまる言葉を下のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

- ア 膨張して、温度が上がる
- イ 膨張して、温度が下がる
- ウ 収縮して、温度が上がる
- エ 収縮して、温度が下がる。

(2) ②にあてはまる語を書け。

(茨城県)

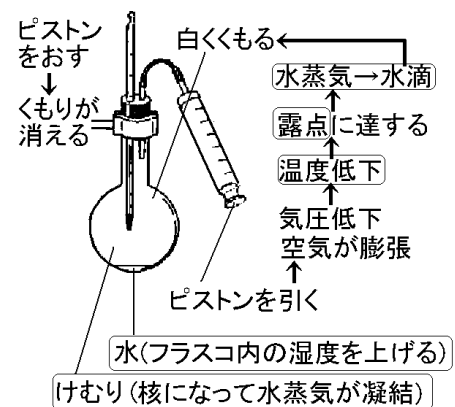
[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) イ (2) 水蒸気

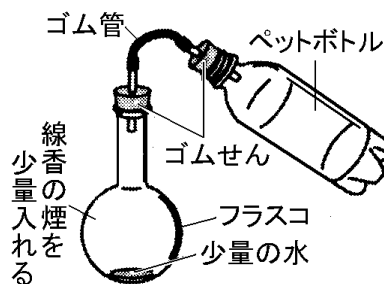
[解説]

気体は膨張すると温度が下がり、圧縮されると温度が上がる性質をもっている。図の実験で、ピストンを引くとフラスコ内の空気は膨張して温度が下がる。フラスコ内にはあらかじめ水を入れて湿度を高くしているため、温度が少し下がっただけでも露点に達して、水蒸気の一部が水滴となって出てくる。この水滴を観察しやすくするために、フラスコ内にけむりを入れる。けむりを核として水蒸気が凝結して小さな水滴となり、フラスコ内に浮かぶ。ピストンを引いたときフラスコ内が白くくもるのは、この水滴の集まりができるためである。この実験は雲のできる原理を理解するためのものである。上昇気流によって、空気のかたまりが上昇した場合、まわりの気圧が下がるため、空気のかたまりは膨張して温度が下がる。ある一定の高さまで上昇すると、空気のかたまりはやがて露点に達し、水蒸気の一部が空気中の微細なちり(実験の線香の煙に相当)を核として凝結し水滴となって空中に浮かぶ。これが雲である。



[問題]

雲のでき方を調べるために、右図のような装置を用いて実験を行った。図のペットボトルを強く押してへこませた後、手をはなしてペットボトルの形がもとにもどったとき、フラスコの中がくもった。次の文の①～③に当てはまる最も適当な言葉を書け。



フラスコの中がくもるのは、フラスコ内の空気が (①) し、温度がその空気の (②) 以下になり、水蒸気が水滴になるからである。また、雲ができるのは、空気のかたまりが上昇すると、その空気のまわりの (③) が低くなるので、上昇する空気が(①)して温度が下がり、空気中の水蒸気が水滴や氷の粒になるからである。

(愛媛県)

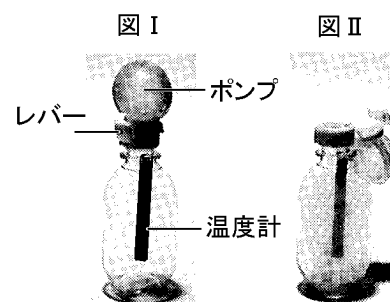
[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 膨張 ② 露点 ③ 気圧

[問題]

図 I のように、ペットボトルの内側にリボン状の温度計を取り付け、ペットボトル内部の空気の圧力を高めることのできるポンプのついた栓をした。次に、図 I 中のポンプの部分で十数回押し、ペットボトル内部の空気の圧力を高めた後、図 I 中のレバーを押して図 II のように栓を開くと、ペットボトル内部が白くくもった。次の文中の () から適切なものを 1 つずつ選べ。



下線部のように白くくもったのは、栓を開くことにより、ペットボトル内部の空気の圧力が急に①(上がり/下がり)、温度が下がって、②(水蒸気/水滴)ができたからである。この実験結果から雲のでき方について考えると、「空気が上昇すると、上昇した空気は③(膨張し/圧縮され)、空気の温度が下がって露点に達したところで雲ができ始める。」ということがわかる。

(大阪府)

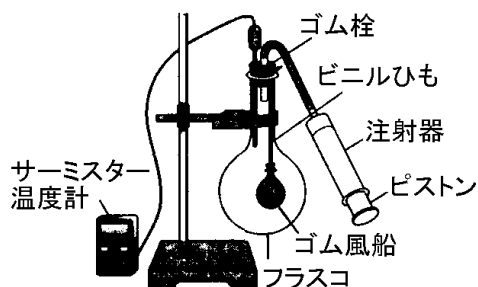
[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 下がり ② 水滴 ③ 膨張し

[問題]

水で内側をぬらしたフラスコの中に、ふくらませた風船の口をしぼってビニルひもでつるし、せんこうのけむりを少し入れた。ピストンをすばやく引くと、フラスコ内が白くくもった。ピストンをすばやく引いたとき、ゴム風船とサーミスター温度計の数値はどのように変化したか。ア～エのうちから最も適当なものを1つ選び、その符号を書け。



- ア ゴム風船はさらにふくらみ、サーミスター温度計の数値は下がった。
- イ ゴム風船はしぼみ、サーミスター温度計の数値は下がった。
- ウ ゴム風船はさらにふくらみ、サーミスター温度計の数値は上がった。
- エ ゴム風船はしぼみ、サーミスター温度計の数値は上がった。

(千葉県)

[解答欄]

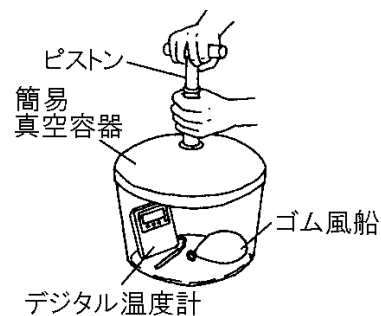
[解答]ア

[解説]

ピストンを引くとフラスコ内の空気は膨張して温度が下がる。また、ガラスびんの中の気圧が下がるためにゴム風船はふくらむ。

[問題]

右図のように、簡易真空容器にデジタル温度計と少し膨らませて口を閉じたゴム風船を入れた。さらに中を水でしめらせて、線香のけむりを入れた後、ピストンを引いて容器内の空気を抜いていくと、容器の中がくもった。



- (1) 実験において、ゴム風船はどうなるか、適切なものを、次の[]から1つ選べ。

[しぼむ 膨らむ 変わらない]

- (2) 実験の結果から考察した次の文の①～④の()内からそれぞれ適語を選べ。

気圧が①(高く／低く)になると空気が②(膨張／収縮)する。その結果、温度が③(上昇／低下)し、露点よりも温度が④(高く／低く)になると空気中の水蒸気が水滴となり、雲ができる。

(兵庫県)

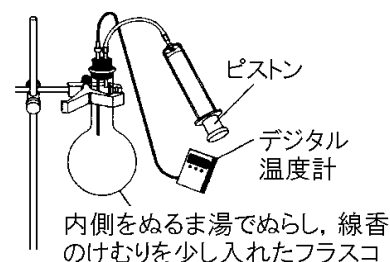
[解答欄]

(1)	(2)①	②	③
④			

[解答](1) 膨らむ (2)① 低く ② 膨張 ③ 低下 ④ 低く

[問題]

雲のでき方について調べるために、右図の実験装置を用いて、フラスコの内側をぬるま湯でぬらし、線香のけむりを少し入れて実験を行った。ピストンを引くと、フラスコ内の空気は膨張して、フラスコ内が白くくもった。フラスコ内の空気の温度を測定すると、ピストンを引く前は 18.0°C で、引いた後は 17.3°C であった。このことについて、次の各問いに答えよ。



(1) ピストンを引くと、フラスコ内が白くくもったことから、フラスコ内の水が状態変化したことがわかる。白くくもったときの水の状態変化として、正しいものはどれか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。

- ア 気体から液体 イ 液体から気体
ウ 液体から固体 エ 固体から液体

(2) 次の文は、フラスコ内が白くくもったこととフラスコ内の空気の温度変化についてまとめたものである。文中の(X)に入る最も適当な言葉を書け。

フラスコ内が白くくもったのは、フラスコ内の空気の温度が(X)より低くなったからである。フラスコ内の空気の(X)は、 18.0°C より低く、 17.3°C より高かったといえる。

(3) 大気中では、地表付近の空気のかたまりは上空にいくほど膨張する。上空にいくほど空気のかたまりが膨張するのはなぜか、その理由を、「地表付近に比べて、上空は」に続けて、簡単に書け。

(三重県)

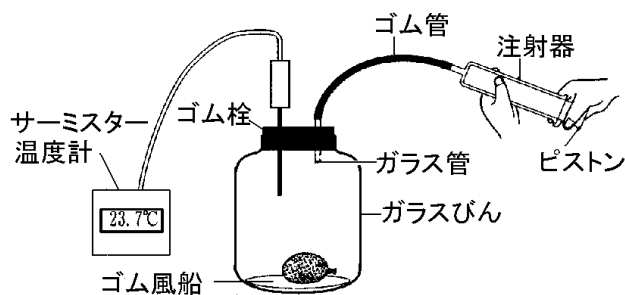
[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

[解答](1) ア (2) 露点 (3) 地表付近に比べて、上空は気圧が低いから。

[問題]

Yさんは、図のような装置を組み立て、ガラスびんに少量の水と線香の煙とふくらませたゴム風船を入れ、雲のでき方を調べる実験を行った。



- (1) ①～③の()の中からそれぞれ正しいものを1つずつ選べ。

ピストンを引くと、ガラスびん

の中のゴム風船は①(ふくらみ/しぼみ), 温度は②(上がり/下がり), 雲ができた。また、ピストンを押したところ雲は消えた。自然界では、地上付近の空気が③(上昇する/下降する)と、実験でピストンを引いたときに起こった現象と同じ原理によって雲ができる。

- (2) さらに、Yさんは、水を入れなくても雲ができるのではないかと考え、図のガラスびんに水を入れずに同様の実験を行ったが、ガラスびんの中に雲はできなかった。この実験において、ガラスびんの中に雲ができなかった理由を、湿度と露点という2つの語を用いて書け。

(熊本県)

[解答欄]

(1)①	②	③
(2)		

[解答](1)① ふくらみ ② 下がり ③ 上昇する (2) 水を入れなかったために湿度が低く、露点が低くなる。その結果、温度が下がっても露点に達しなかったから。

[解説]

(1) ピストンを引くとフラスコ内の空気は膨張して温度が下がり、露点に達すると白くくもる。また、ガラスびんの中の気圧が下がるためにゴム風船はふくらむ。

(2) このような雲のできかたを調べる実験で、ガラスびんの中の空気をぬいただけではくもりができないことがある。くもりができやすいように次のような工夫を行う。

① ガラスびんの中に少量の水をいれて、びんの中の湿度を高くしておく。湿度が高いと、少し温度が下がっただけで露点に達するため、くもりができやすくなる。

② 露点より温度が下がると、水蒸気の一部が空気中の微細なちりを核として凝結し水滴となって空中に浮かぶ。ガラスびんの中に線香の煙をいれておくと、水滴は煙の粒子を核として凝結しやすくなる。

[問題]

フラスコに線香の煙を入れた実験装置をつくり、大型注射器のピストンをすばやく引くと、フラスコ内の温度が下がり、内部全体がわずかに白くくもった。フラスコ内をよりはっきりと白くくもらせるには、どのようにすればよいか、書け。ただし、フラスコなどの実験器具、ピストンを引く操作、室温は同じものとする。

(石川県)

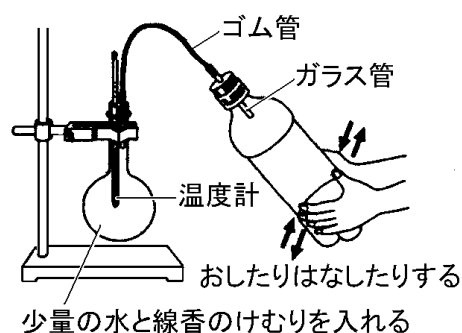
[解答欄]

--

[解答]フラスコ内に少量の水を入れる。

[問題]

雲のでき方を調べるため、図のように、フラスコに少量の水と線香のけむりを入れ、ペットボトルをゴム管でつないだ。ペットボトルをおしたりはなしたりすると、フラスコ内が白くくもることがあった。次の問いに答えよ。



(1) フラスコに線香のけむりを入れるのはなぜか。最も適切な理由を次のア～エから選び、記号で答えよ。

- ア フラスコ内の水蒸気を凝結しやすくするため。
- イ フラスコ内の空気の動きを見えやすくするため。
- ウ フラスコ内の空気がもれたときにわかるようにするため。
- エ フラスコ内の気温が一様になるようにするため。

(2) 次の文は、フラスコ内が白くくもる現象を説明したものである。①、②の()の中から適切なものをそれぞれ選べ。

ペットボトルを①(おす／はなす)とフラスコ内の空気は②(膨張／収縮)し、気温が下がるので、露点に達して白くくもるのである。

(富山県)

[解答欄]

(1)	(2)①	②
-----	------	---

[解答](1) ア (2)① はなす ② 膨張

[問題]

雲のでき方を調べるために、次の実験を行った。これについて、次の問いに答えよ。

[実験]

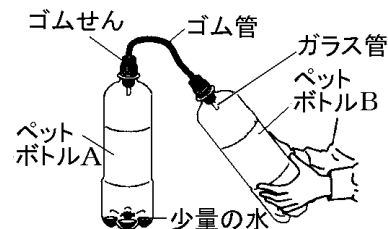
操作 1：右図のように 2 本のペットボトル A、B をゴム管でつないで、A に少量の水を入れた装置をつくった。

操作 2：B を手で押ししたりはなしたりして、A 内の様子を観察した。

結果 1：A の内部には変化が見られなかった。

操作 3：A にあるものを入れて、再び B を手で押ししたりはなしたりして、A 内の様子を観察した。

結果 2：B を押した状態から手をはなすと、A 内は白くくもった。



(1) 操作 3 の下線部「あるもの」とは何か。結果 2 を導き出すために入れた最も適当なものを答えよ。

(2) 結果 2 の現象が起こった理由は、次のように説明できる。理由の①にあてはまる正しい語句を下のア～エから 1 つ選んで記号で答え、②にあてはまる最も適当な語句を答えよ。

ペットボトル A 内の(①)ため、中の気温が露点に達し水蒸気が(②)ので白くくもった。

ア 気圧が下がり、温度が上がった

イ 気圧が下がり、温度も下がった

ウ 気圧が上がり、温度も上がった

エ 気圧が上がり、温度が下がった

(島根県)

[解答欄]

(1)	(2)①	②
-----	------	---

[解答](1) 線香の煙 (2)① イ ② 水滴になった

[問題]

右図で、B を押した状態から手をはなすと、A 内は白くくもった。この現象と同じ理由で起こる現象はどれか。次のア～エから最も適当なものを、1 つ選んで記号で答えよ。

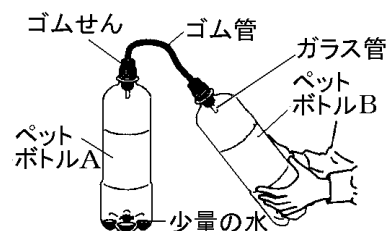
ア 朝、急に気温が下がると霧が発生する。

イ 冬に室内を暖めると、窓ガラスの内側がくもる。

ウ 空気が山の斜面にそって上昇すると雲ができる。

エ 水を沸騰させたやかんから盛んにゆげが出る。

(島根県)



【解答欄】

【解答】ウ

【問題】

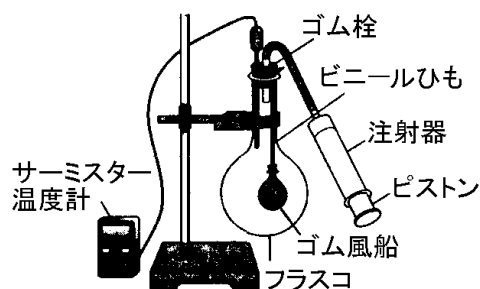
水で内側をぬらしたフラスコの中に、ふくらませた風船の口をしぼってビニールひもでつるし、せんこうのけむりを少し入れた。ピストンをすばやく引くと、フラスコ内が白くくもった。この実験と同じしくみにより、空気中の水蒸気が水滴に変化したものはどれか。ア～エのうちから最も適当なものを1つ選び、その符号を書け。

- ア 浴室内で湯気がたちこめ、鏡がくもった。
- イ あたためられた空気が上昇し、積雲が発生した。
- ウ 風のない朝、盆地に霧が発生した。
- エ 晴れた夜の翌朝、草に水滴がついた。

(千葉県)

【解答欄】

【解答】イ



【問題】

ペットボトル内部を水でしめらせ、線香のけむりを少量入れた。その後、内部の気圧を高めたあと、気圧を急に下げたところ、内部が白くくもった。この実験の下線部の現象と関係がない現象はどれか。次のア～エから選んで、その記号を書け。

- ア 高い山にお菓子の袋を持っていったところ、袋がぱんぱんにふくらんだ。
- イ 秋のある晴れた日の朝に植物の葉を見ると、雨も降っていないのにどの葉もぬれていた。
- ウ なべでお湯をわかしたところ、少し上の方に湯気が出てきた。
- エ 冬に部屋の窓ガラスの内側がくもっていたので、よく見ると細かい水滴がついていた。

(福井県)

【解答欄】

【解答】ア

【】 上昇気流と雲

[高度による気圧の変化]

[問題]

次の問いに答えよ。

(1) 大気圧に関する次の文の()に入る適切な語句を書け。

わたしたちは厚い空気の層の底にあたる地表に住んでいる。地表にあるものは空気にはたらく()によって圧力を受けている。その圧力を大気圧という。富士山の山頂とふもとで大気圧の大きさを比較すると、山頂の大気圧はふもとの大気圧より小さい。

(2) 気圧を測定する器具を使わずに、(1)の下線部を富士山に登って確かめる方法と予想される結果を書け。

(兵庫県)

[解答欄]

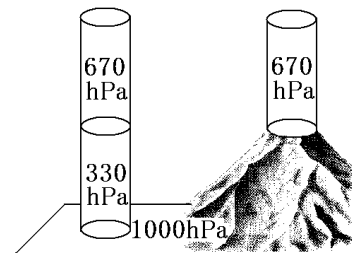
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 重力 (2) 密封された菓子ぶくろを山頂までもって上がると、菓子ぶくろがふくらむ。

[解説]

気圧は、それより上にある空気の重さによって生じるが、上空へ行くと、その高さに相当する分だけ大気の重さが減るので、気圧が減少する。例えば、富士山山頂では、気圧はふもとの約 $\frac{2}{3}$

になる。密封された菓子ぶくろを山頂までもって上がると、菓子ぶくろがふくらむが、これは袋の中の気圧よりも大気圧が小さくなって袋の中の空気が膨張するためである。



[問題]

富士山の山頂など高いところで気圧を測定すると、一般に平地と違った値となる。これについて正しく述べたものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書け。

ア 高いところでは、平地より気温が高いために、大気が膨張するので気圧が高い。

イ 高いところでは、平地より気温が低いために、大気が収縮するので気圧が低い。

ウ 高いところでは、上昇気流が多く発生しているので気圧が高い。

エ 高いところでは、その高さに相当する分だけ大気の重さが減るので気圧が低い。

(佐賀県)

[解答欄]

--

[解答]エ

[問題]

京子さんは、休日に家族と登山をした。山頂でお弁当を食べるとき、密封された菓子袋が、家で見るときよりも大きく膨らんでいたことに気づきいた。この現象が起こったのはなぜか、その理由を簡単に書け。

(山梨県)

[解答欄]

[解答]山頂は気圧が低く、菓子の中の空気が膨張するため。

[問題]

標高 300m のふもとから出発して標高 1400m の八合目まで行くと、八合目ではふもとより気圧が低くなることを、確かめることにした。例えば、どのようなものを準備して、どのようなことを確かめればよいか。1 つの例を、具体的に書け。ただし、気圧をはかる機器類は用いないものとする。

(山形県)

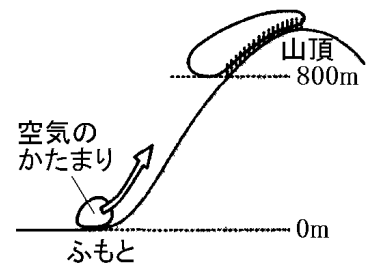
[解答欄]

[解答]空気を入れて密封した袋を準備する。八合目で袋がふくらんでいることを確かめる。

[雲のでき方]

[問題]

図は、空気のかたまりが、高さ 0m のふもとから山の斜面に沿って山頂まで上昇したときの様子を模式的に表したものである。800m の高さで、空気のかたまりに含まれる水蒸気が水滴になって雲ができ始め、山頂まで雨が降った。下線部について、次の問いに答えよ。



- (1) 水蒸気が水滴に変化することを何というか。
- (2) 空気のかたまりに含まれる水蒸気はどのようにして水滴になるのか。次のア～エを順に並べて書け。
 - ア 空気のかたまりが膨張する。
 - イ 空気のかたまりが上昇する。
 - ウ 空気のかたまりが露点に達する。
 - エ まわりの気圧が低くなる。

(青森県)

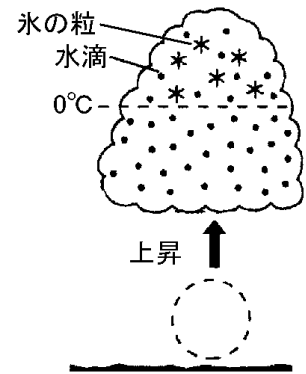
[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 凝結 (2) イ→エ→ア→ウ

[解説]

上昇気流があるときに雲ができる。高度が上がるとその上に乗っている空気の層がうすくなるので気圧は下がる。上昇気流によって、空気のかたまりが上昇した場合、まわりの気圧が下がるため、空気のかたまりは膨張して温度が下がる。ある一定の高さまで上昇すると、空気のかたまりはやがて露点に達し、水蒸気の一部が空気中の微細なちりを核として凝結し水滴となって空中に浮かぶ。これが雲である。雲のできはじめる所は露点に達しているため湿度は100%である。雲のできる高さは、上昇する空気の湿度によって変わり、湿度が高いと低いところからできはじめる。空気中に浮かんだ水滴は上昇気流によって支えられるためにすぐには落ちてこない。上昇気流に乗って空気がさらに上昇すると水滴が発達し、上昇気流で支えきれなくなると、落下していく。これが雨である。上昇し続けて温度がさらに下がり0℃以下になると、水滴は凍って氷の粒になる。これが、とけないで地上に落ちてきたものが雪である。



[問題]

次のア～エは、雲のでき方について、4つの段階に分けて説明したものである。ア～エを起る順に並べかえよ。

- ア 空気の温度が下がる。
- イ 地表付近の空気が上昇する。
- ウ 水蒸気が水滴に変わる。
- エ 空気が膨張する。

(鳥取県)

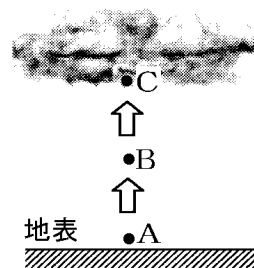
[解答欄]

--

[解答]イ→エ→ア→ウ

[問題]

雲は地表付近の空気が上昇し、ある高さ以上に達したとき、水蒸気が細かい水滴や氷の粒となり、空気中に浮かぶために発生する。



(1) A 点付近の空気が上昇し B 点付近に達すると、空気の様子はどうのように変化すると考えられるか。次のア～エの中から最も適当なものを 1 つ選び、その記号を書け。

- ア 気温も湿度も高くなる
- イ 気温が高くなり湿度は低くなる
- ウ 気温も湿度も低くなる
- エ 気温は低くなり湿度が高くなる

(2) C 点付近では下線部「水蒸気が細かい水滴や氷の粒となり」という現象が起こっている。このうち水蒸気が水滴に変わる現象を何というか。次の中から最も適当なものを 1 つ選べ。

[凝結 露点 断熱膨張 蒸留]

(山梨県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) エ (2) 凝結

[問題]

積乱雲は空気が上昇して発生する。上昇した空気の変化のようすを述べているものはどれか。

- ア 膨張し、温度が上がる。
- イ 膨張し、温度が下がる。
- ウ 圧縮され、温度が上がる。
- エ 圧縮され、温度が下がる。

(宮城県)

[解答欄]

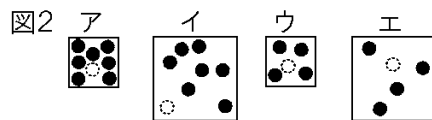
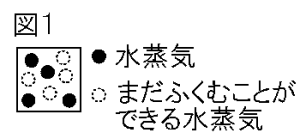
--

[解答]イ

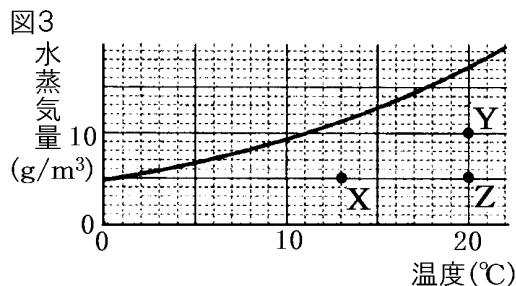
[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) 図1は、地上付近の空気のかたまりの状態を模式的に表したもので、□の大きさは体積を、□の中の●の数はふくまれる水蒸気量を、○の数はまだふくむことができる水蒸気量を、それぞれ表している。図1で表した空気のかたまりが上昇し、雲ができる少し前の高さでの状態を模式的に表したものとして最も適切なものを、図2のア～エの中から1つ選び、その記号を書け。



- (2) 図3の曲線は、空気の温度と飽和水蒸気量の関係を表したものであり、点X～Zは空気のかたまりの温度と水蒸気量を示したものである。X～Zの状態にある空気のかたまりが、同じ高さから上昇して温度が下がることにより、最も低い高さで雲になるのはどの状態のときか。①適切なものを1つ選び、その記号を書け。②また、そのように考えた理由を書け。



(青森県)

[解答欄]

(1)	(2)①
②	

[解答](1) エ (2)① Y ② 露点との温度差が最も小さいから。

[解説]

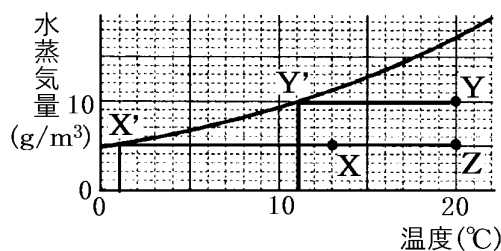
(1) 空気のかたまりは上昇すると膨張するので、イかエである。また、空気のかたまりの中にふくまれる水蒸気●の数は変わらないので、エのようになる。なお、温度が下がるので、ふくむことができる水蒸気○の数は減少する。

(2) Xの場合、右図のX'まで温度が下がると、飽和の状態になって雲ができはじめる。XとX'の温度差は、 $13^{\circ}\text{C} - 1^{\circ}\text{C} = 12^{\circ}\text{C}$ である。

Zの場合も、右図のX'まで温度が下がると、飽和の状態になって雲ができはじめる。ZとX'の温度差は、 $20^{\circ}\text{C} - 1^{\circ}\text{C} = 19^{\circ}\text{C}$ である。

Yの場合、右図のY'まで温度が下がると、飽和の状態になって雲ができはじめる。YとY'の温度差は、 $20^{\circ}\text{C} - 11^{\circ}\text{C} = 9^{\circ}\text{C}$ である。

温度差が大きいほど上昇距離は大きい。したがって、最も低い高さで雲になるのは、温度差が最も小さいYの場合である。



[問題]

空気のかたまりは、上昇すると膨張して、温度が下がる。温度が()に達すると、水蒸気が凝結し始めて水滴になり、雲ができる。

(1) 下線部について、上昇すると空気のかたまりが膨張するのはなぜか。その理由を簡潔に書け。

(2) ()にあてはまる語を書け。

(山形県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 周囲の気圧が低くなるから。(2) 露点

[問題]

雲の中で水滴や氷の粒が成長し、それが落ちると雪や雨になる。ところが積乱雲では、氷の粒が成長してもなかなか落ちずに、大きな氷のかたまりになってから落ち、ひょうとして降ることがある。この場合、氷の粒がなかなか落ちてこないのは、積乱雲の内部でどのようなことが起きているからか。簡潔に書け。

(山形県)

[解答欄]

--

[解答]強い上昇気流が起きているから。

[上昇気流ができる原因]

[問題]

気圧の変化により空気中の水蒸気が凝結する現象は、上昇気流ができるところで起きやすい。自然界における上昇気流のでき方を1つ書け。

(富山県)

[解答欄]

--

[解答]風が山に突き当たって上昇気流ができる。

[解説]

上昇気流じょうげうきりゅうができる原因は、次のようにいくつかある。

① 太陽に光によって地面があたためられ、地面の熱で地面付近の空気があたためられて膨張ふくちようする。膨張によって密度が小さくなり、浮かび上がって上昇する。

- ② 低気圧の中心付近で、まわりから吹き込んだ風が上昇する。
- ③ 空気が、山の斜面にぶつかることで上昇する。
- ④ 寒気前線・温気前線・停滞前線付近で発生する上昇気流。

[問題]

雲ができるためには上昇気流が必要である。上昇気流が起こる原因として適当でないものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えよ。

ア 冬に、大陸からの北西の季節風が日本列島にぶつかる。

イ 秋のよく晴れた朝、地表付近の気温が著しく下がる。

ウ 寒冷前線面で冷たい気団が温かい気団の下にもぐりこむ。

エ 夏のよく晴れた日の午後、強い日ざしにより、地表が熱せられる。

(鳥取県)

[解答欄]

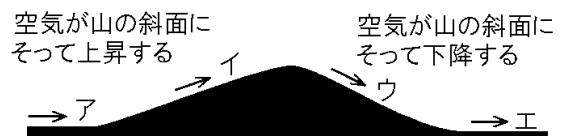
[解答]イ

[解説]

アは上昇気流が起こる原因の1つである。冬にふく大陸からの北西の季節風は日本列島の山脈に突き当たって上昇気流→雲を発生させ、日本海側に大雪をもたらす。

[問題]

右図は、空気が山をこえるときのようすを示している。雲が発生しやすいと考えられるのはどこか。最も適切なものを、ア～エから1つ選び、記号で答えよ。



(宮崎県)

[解答欄]

[解答]イ

[解説]

イは上昇気流、ウは下降気流である。雲が発生するのは上昇気流があるときである。

[問題]

雲について説明した文として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書け。

- ア 空気が山の斜面にそって下降するとき、雲ができやすい。
- イ 太陽によって地表があたためられて上昇気流が起こると、雲ができやすい。
- ウ まわりより気圧の低いところでは下降気流が起こるので、雲ができにくい。
- エ あたたかい空気と冷たい空気が接するところでは、雲ができにくい。

(兵庫県)

[解答欄]

[解答]イ

[問題]

登山の途中、ある高さで雲が発生し山の斜面をはい上がっていく様子が見られた。雲のでき方を、「山の斜面に沿って上昇気流ができています。高度が高いほど、気圧が」という書き出しに続けて書け。ただし、次の2つの語句を用いること。(膨張、露点)

(石川県)

[解答欄]

[解答]山の斜面に沿って上昇気流ができています。高度が高いほど、気圧が)低くなるので、上昇する空気は膨張し温度が下がる。やがて、露点に達したところで雲ができはじめる。

[問題]

空気が山の斜面に沿って上昇すると雲ができることがある。このときの雲のでき方に関する説明として最も適するものを、次のア～エの中から1つ選び、その記号を書け。

- ア 上昇した空気は、上空に行くほど周囲の気圧が低くなるので膨張する。そのため空気の温度が下がって露点以下になると、雲ができる。
- イ 上昇した空気は、上空に行くほど周囲の気圧が高くなるので収縮する。そのため空気の温度が下がって露点以下になると、雲ができる。
- ウ 上昇した空気は、上空に行くほど周囲の気圧が低くなるので膨張する。そのため空気の温度が上がって露点以上になると、雲ができる。
- エ 上昇した空気は、上空に行くほど周囲の気圧が高くなるので収縮する。そのため空気の温度が上がって露点以上になると、雲ができる。

(神奈川県)

[解答欄]

[解答]ア

[雲と湿度]

[問題]

海面上で気温 26°C 、湿度 71% の空気が上昇するとき、約何 m の高さで雲ができはじめるか。ただし、気温と空気 1m^3 中の飽和水蒸気量の関係は次の表のとおりとし、空気が 100m 上昇するごとに、気温は 0.5°C ずつ低下するものとする。

気温 $^{\circ}\text{C}$	16	18	20	22	24	26
空気 1m^3 中の飽和水蒸気量 $[\text{g}]$	13.6	15.4	17.3	19.4	21.8	24.4

(和歌山県)

[解答欄]

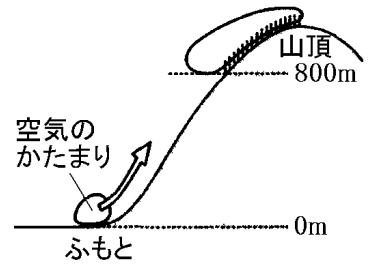
[解答]1200m

[解説]

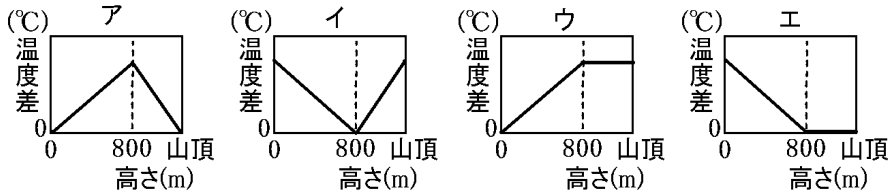
表より、気温が 26°C のときの飽和水蒸気量は $24.4\text{g}/\text{m}^3$ なので、湿度が 71% のときに空気 1m^3 に含まれる水蒸気量は、 $24.4(\text{g}) \times 0.71 = 17.3(\text{g})$ である。表より、 20°C のときの飽和水蒸気量は $17.3\text{g}/\text{m}^3$ なので、空気が上昇して温度が 20°C まで低下したときに湿度が 100% になって雲ができはじめる。このときの温度低下は $26 - 20 = 6^{\circ}\text{C}$ である。空気が 100m 上昇するごとに、気温は 0.5°C ずつ低下するので、 $100 \times (6 \div 0.5) = 1200(\text{m})$ 上昇したときに気温が 6°C 低下する。

[問題]

図は、空気のかたまりが、高さ 0m のふもとから山の斜面に沿って山頂まで上昇したときの様子を模式的に表したものである。800m の高さで、空気のかたまりに含まれる水蒸気が水滴になって雲ができ始め、山頂まで雨が降った。



- (1) 乾湿計を使い、空気のかたまりの乾球と湿球の温度差をふもとから山頂まで調べると、高さで温度差の関係はどのようなグラフで表されるか。右のア～エの中から適切なものを 1 つ選び、その記号を書け。



- (2) 空気のかたまりの温度は、800m の高さで 12°C、山頂で 10°C であった。表は、気温と飽和水蒸気量との関係を示したものである。次の①、②に答えよ。

気温[°C]	8	10	12	14	16	18	20	22
飽和水蒸気量[g]	8.3	9.4	10.7	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4

- ① 空気のかたまりが 800m の高さから山頂へ達するまでに、できた水滴がすべて雨として降ったとすると、その量は空気 1m³ あたり何 g か。
- ② ふもとでの空気のかたまりの湿度は何%か、小数第一位を四捨五入して書け。ただし、雲が発生していないとき、空気の上昇による温度変化は、100m につき 1°C とする。

(青森県)

[解答欄]

(1)	(2)①	②
-----	------	---

[解答](1) エ (2)① 1.3g ② 62%

[解説]

(1) 乾湿球の湿球は球部を水でぬらした布でおおったものである。水が蒸発するとき気化熱が奪われて温度が下がるので、湿球の球部の温度は乾球より低くなる。しかし、湿度が高くなると、水の蒸発が少なくなって温度低下の割合も小さくなり、乾球と湿球の温度差は小さくなる。地上から 800m で雲ができはじめているが、これは気温が露点に達して湿度が 100% になり、水蒸気の一部が水滴として出てくるためである。湿度が 100% のときは、湿球をおおう布から水の蒸発もなくなるので、気化熱による温度低下もなくなり、湿球と乾球の温度差はなくなる。以上より、グラフはエのようになる。

(2)① 800m の高さで露点 12°C に達しているの、表より、この空気 1m^3 中には 10.7g の水蒸気が含まれていることがわかる。山頂の気温は 10°C なので、空気 1m^3 中に含むことができる水蒸気量は 9.4g である。したがって、空気のかたまりが 800m の高さから山頂へ達するまで、出てきた水滴の量は、空気 1m^3 あたり $10.7 - 9.4 = 1.3(\text{g})$ である。

② 高度が 100m 高くなるごとに 1°C 気温が低下するので、800m では 8°C 低下する。800m の地点の気温が 12°C なので、ふもとの気温は $12 + 8 = 20^{\circ}\text{C}$ であることがわかる。表より 20°C のときの飽和水蒸気量は 1m^3 あたり 17.3g で、実際に含まれている水蒸気量は 1m^3 あたり 10.7g なので、(湿度) $= 10.7(\text{g}) \div 17.3(\text{g}) \times 100 = \text{約 } 62(\%)$ である。

[問題]

雲ができはじめている場所の湿度は次のどれか。

[0% 61% 65% 100%]

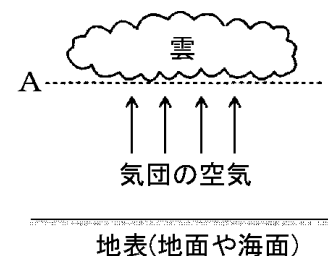
(鹿児島県)

[解答欄]

[解答]100%

[問題]

右図は、気団の空気が地表から上昇していくようすを表している。A は雲ができはじめる高度を示している。「大陸上の気団の空気」と「海上の気団の空気」がそれぞれ上昇するとき、A の高度はどちらの気団の空気が高くなるか、露点という語句を用いて、理由とともに答えよ。ただし、どちらの空気の温度も、地表付近では等しく、上昇しても同じように変化していくものとする。



(宮城県)

[解答欄]

[解答]大陸上の気団の空気のほうが、 1m^3 あたりに含んでいる水蒸気量が少ないので露点が低くなり、A の高度は高くなる。

[霧]

[問題]

10月3日の朝に、山間部では霧が発生して昼には消えた。次の文は、その理由を説明したものである。①、②に入る適切な語を下の[]から1つずつ選び、書け。

明け方、気温が下がり(①)に達したため、空気中の水蒸気が(②)して水滴ができて霧が発生した。日中、気温が上昇して(①)以上になり水滴は蒸発し、霧は消えた。

[凝結 融点 凝固 膨張 露点 沸点]

(青森県)

[解答欄]

①	②
---	---

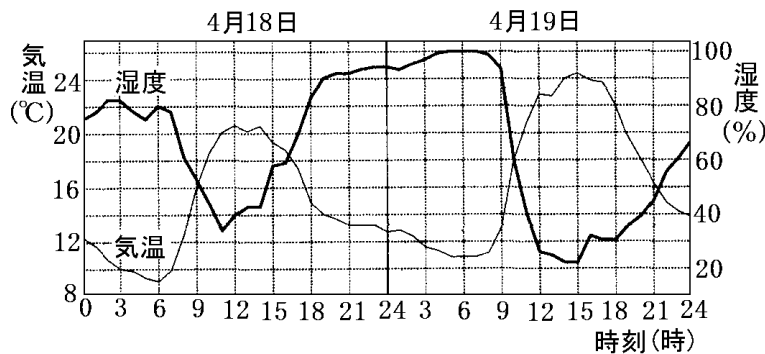
[解答]① 露点 ② 凝結

[解説]

地表近くの空気が冷やされ、露点以下になると水蒸気が凝結し、小さな水滴となって空気中に浮かぶ。これが霧である。朝と夜では気温の低い夜の方が霧が発生しやすい。夜間が晴れていると、地面が放射で熱を失って冷えやすいため霧が発生しやすい。

[問題]

ある日、地表近くで発生した霧を見て興味をもった明雄は、過去に霧が発生した日の気温と湿度の記録を熊本地方气象台で調べた。右図は、ある年の4月18日から19日までの、気温と湿度の変化を示したものであり、いずれかの日に霧が発生している。



(1) 図で、霧が発生していたのはいつごろと考えられるか。ア～エから1つ選び、記号で答えよ。

- ア 18日の7時ごろから11時ごろまで
- イ 18日の12時ごろから16時ごろまで
- ウ 19日の4時ごろから8時ごろまで
- エ 19日の19時ごろから23時ごろまで

(2) 4月19日の10時から12時までは、①どんな天気だったと考えられるか。②また、そう考えた理由を書け。

(熊本県)

[解答欄]

(1)	(2)①
②	

[解答](1) ウ (2)① 晴れ ② 気温が上がり、湿度が大きく下がっているから。

[解説]

(1) 地表近くの空気が冷やされ、露点以下になると水蒸気が凝結して霧が発生する。露点に達したときの湿度は100%である。グラフより湿度が100%になっているのは19日の4時ごろから8時ごろである。

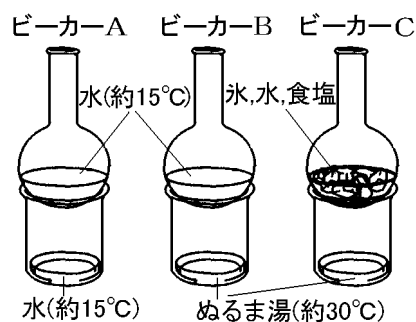
(2) 4月19日の10時から12時にかけて気温が上昇し、それとともに飽和水蒸気量が上昇するので、湿度が大きく下がっている。これは晴れの日の天気の特徴である。天気が悪いと、気温の変化は少なく、湿度も高いままである。

[問題]

霧ができる条件を調べた次の実験について、あとの問いに答えよ。

[実験]

3つのビーカーA, B, Cを用意し、ビーカーAには約15°Cの水を入れ、ビーカーB, Cには約30°Cのぬるま湯を入れた。3つのビーカーの中に線香の煙を少し入れ、右図のように、ビーカーA, Bには約15°Cの水を入れた丸底フラスコをのせ、ビーカーCには氷と少量の水と食塩を入れた丸底フラスコをのせた。ビーカー内の空気と丸底フラスコの底のようすを観察し、その結果を下の表にまとめた。



ビーカー	ビーカー内の空気の様子	丸底フラスコの底の様子
A	変化はみられなかった。	変化はみられなかった。
B	変化はみられなかった。	表面が白くくもった。
C	ビーカー内の上部で霧ができた。	表面に氷がついた。

(1) ビーカーA, B, Cで、水や氷に状態変化した水蒸気の量をそれぞれ a, b, c とする。これらを比べたとき、正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。

ア $a < b < c$ イ $a < c < b$ ウ $c < a < b$ エ $c < b < a$

(2) 次の文は、実験の結果について考察したものである。文の内容が正しくなるように、①～③の()内からそれぞれ1つ選び、記号で答えよ。また、④には適切な語句を入れよ。

ビーカーAでは変化がなかったが、ビーカーBでは丸底フラスコの底の表面が白くくもった。これは、水の温度が高いほど水面から蒸発する水蒸気の量が①(少ない／多い)ためである。さらに、ビーカーCでは霧ができたことから、空気の温度が②(低い／高い)ほど凝結する水蒸気の量が多いことがわかる。この実験から、空気を含むことのできる水蒸気の量には限度があり、その量は空気の温度が高いほど③(小さい／大きい)ことがわかる。1m³の空気中に含むことのできる最大の水蒸気の質量を(④)とよび、これが霧や雲の発生する条件に大きく関係している。

(宮城県)

[解答欄]

(1)	(2)①	②	③
④			

[解答](1) ア (2)① 多い ② 低い ③ 大きい ④ 飽和水蒸気量

[解説]

Bでは丸底フラスコの底が白くくもっているが、これはビーカー内の水蒸気の一部が水滴に変わったためである。Aではこのような変化が起こっていないので、Aのビーカー内の水蒸気量はBのビーカー内の水蒸気量よりも少ないと判断できる。この違いはビーカー内の水の温度である。Bの水温はAの水温よりも高いため、ビーカー内の水面から蒸発する水蒸気量はBがAよりも多いと考えられる。

ビーカーCでは、丸底フラスコの底に氷がつき、さらに、ビーカー内の上部で霧ができていた。したがって、水や氷に状態変化した水蒸気量はCのほうがBよりも多いと考えられる。BとCの違いは丸底フラスコに入れた水の温度の違いによるものである。丸底フラスコ付近の温度はCの方が低いが、温度が低いほど凝結する水蒸気量が多くなる。

[問題]

ある日の午前7時、家のまわりには霧が発生していて、気温は2℃、湿度は100%であった。その後、霧が消えて快晴となり、午前9時の気温は8℃、湿度は80%であった。午前7時から午前9時の間に霧が消えたのはなぜか、その理由を「露点」という語句を用いて書け。

(秋田県)

[解答欄]

[解答]気温が露点よりも高くなったため。

[解説]

午前7時の段階では、気温が露点以下であったために霧が発生したと考えられる。午前9時には気温が上がって露点より高くなったため霧が消えたと判断できる。

[問題]

霧が発生しやすいのはどのようなときか。次のア～エから適切なものを1つ選んで、その符号を書け。

- ア 春の昼過ぎから夕方 イ 夏の朝から昼前
ウ 秋の深夜から早朝 エ 冬の昼前から夕方

(兵庫県)

[解答欄]

--

[解答]ウ

[問題]

次の文章中の①，②に適語を入れよ。

飛行機雲とは、寒冷で湿度の高い大気中を飛ぶ飛行機の通ったあとにできる雲である。この雲は、排出ガスによる水蒸気及び水蒸気が水滴に変わるときの核となるものが増加することや、翼の端やプロペラのところに空気のうずができて部分的に気圧が下がり、その部分の空気が(①)して、温度が(②)ことなどによってできると考えられている。

(宮崎県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 膨張 ② 下がる

【】 気圧と風

[大気圧]

[問題]

次の文中の①に適語を入れ，②の()内より適語を選べ。

1 気圧は 1013(①)であり，これは， 1cm^2 の面に，②(1/10/100/1000)g の物体をのせたときの圧力にほぼ等しい。

(和歌山県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① hPa ② 1000

[解説]

地表面の上には，^{たいき}大気とよばれる厚い空気の層がある。空気の^{みつど}密度は固体や液体に比べると非常に小さいが，上空までの空気の厚さを考えると，厚い空気の層の重さはかなり重いものになる。 1cm^2 あたりに 10N の力がかかることになる。これは 1m^2 あたりでは 100000N になるので，その^{おしや}圧力(大気圧という)は，約 $100000\text{N}/\text{m}^2=100000\text{Pa}$ になる。 $100\text{Pa}=1\text{hPa}$ (ヘクトパスカル)なので， $100000\text{Pa}=1000\text{hPa}$ になる。^{かいばい}海拔 0m の地点の平均的な大気圧を 1 気圧と定めているが，1 気圧 = 1013hPa である。

[問題]

気圧の単位の hPa の読み方をカタカナで書け。

(奈良県)

[解答欄]

--

[解答]ヘクトパスカル

[問題]

次の文の①，②にあてはまる適切な語を，下の[]の中からそれぞれ 1 つずつ選べ。

ストローを使ってジュースを飲むとき，口の中の空気の圧力は(①)。このとき，大気圧は(②)ので，生じた圧力差を利用してジュースを吸い上げている。

[大きくなる 変化しない 小さくなる]

(和歌山県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 小さくなる ② 変化しない

[等圧線]

[問題]

天気図で、気圧が等しい所をなめらかな曲線で結んだものを何というか。その名称を書け。

(奈良県)

[解答欄]

[解答]等圧線

[解説]

等圧線は気圧が等しい点をなめらかな線で結んだもので、4hPaごとにひかれる。

[問題]

右図の地点 A の気圧は何 hPa か。

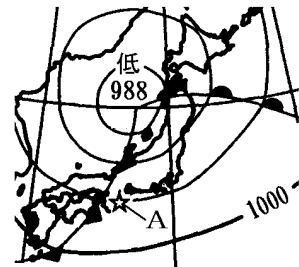
(三重県)

[解答欄]

[解答]996hPa

[解説]

等圧線は 4hPa ごとにひかれる。A 点の南に 1000hPa の等圧線があり、北側に低気圧の中心がある。A 点を通る等圧線は 1000hPa の等圧線より 4hPa 低いので、 $1000 - 4 = 996$ hPa の等圧線と判断できる。



[問題]

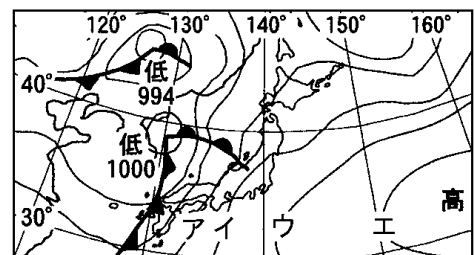
図のア～エの等圧線のうち、1020hPa の等圧線はどれか、1つ選んで記号を書け。

ただし、等圧線はすべて同じ太さにしてある。

(秋田県)

[解答欄]

[解答]ウ



[問題]

右図の A, B, C 地点を、気圧の高い順に並べ、その記号を書け。

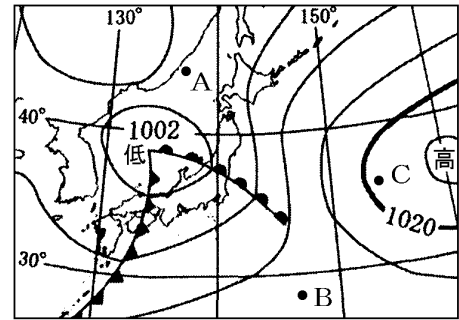
(奈良県)

[解答欄]

[解答] C, B, A

[解説]

等圧線は 4hPa ごとに引かれ、高気圧から低気圧に近づくにつれて気圧は低くなっていく。各等圧線と A, B, C を高い順に並べると、1024-C-1020-1016-B-1012-1008-A-1004 となる。

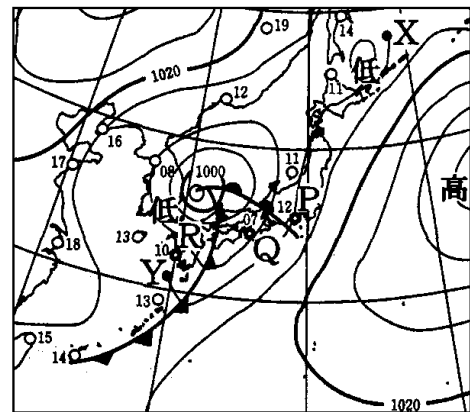
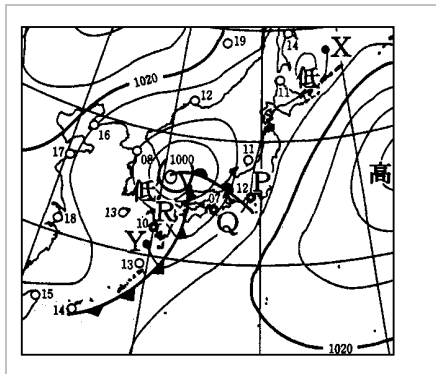


[問題]

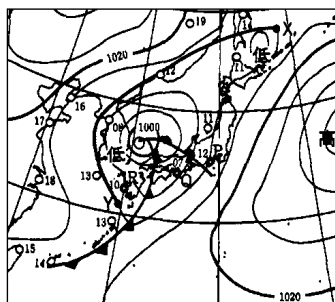
右図において、1012hPa の等圧線の一部が未完成である。各地点の気圧をもとに、X と Y を結んで等圧線を完成せよ。ただし、各地点の気圧は、例えば、1013hPa は 13 で表してある。

(群馬県)

[解答欄]



[解答]



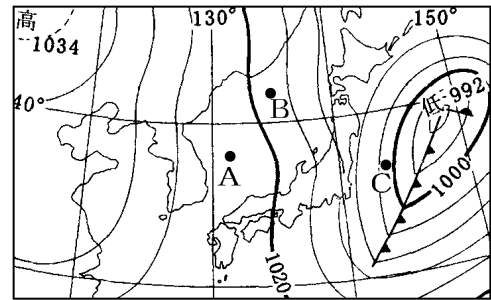
[等圧線と風の強さ]

[問題]

右図の A, B, C 地点を, 風が強くふくと考えられるところから順に並べ, その記号を書け。

(奈良県)

[解答欄]



[解答]C, B, A

[解説]

等圧線の間隔が狭いところでは風が強く, 間隔が広いところでは風は弱い。

[問題]

等圧線の間隔がせまくなると, 風力, 風向はそれぞれどうなるか, ア～エから 1 つ選べ。

ア 風力は大きくなり, 風向はほとんど変わらない。

イ 風力は大きくなり, 風向は逆向きになる。

ウ 風力は小さくなり, 風向はほとんど変わらない。

エ 風力は小さくなり, 風向は逆向きになる。

(徳島県)

[解答欄]

[解答]ア

[問題]

天気図の等圧線のようにと風の強さには関係があり, 一般に, 台風が近づいたときのように, 等圧線の間隔が(せまいほど/広いほど)風が強い。()内より適語を選べ。

(和歌山県)

[解答欄]

[解答]せまいほど

[高気圧・低気圧]

[問題]

次の文は、大気の動きについて述べたものである。①～④の()の中から適切なものを1つずつ選べ。

大気は気圧の①(高い／低い)方から②(高い／低い)方へ移動する。低気圧の中心付近では③(上昇気流／下降気流)が生ずるため、雲が発生しやすく、高気圧の中心付近では④(上昇気流／下降気流)が生ずるため、晴れることが多い。

(青森県)

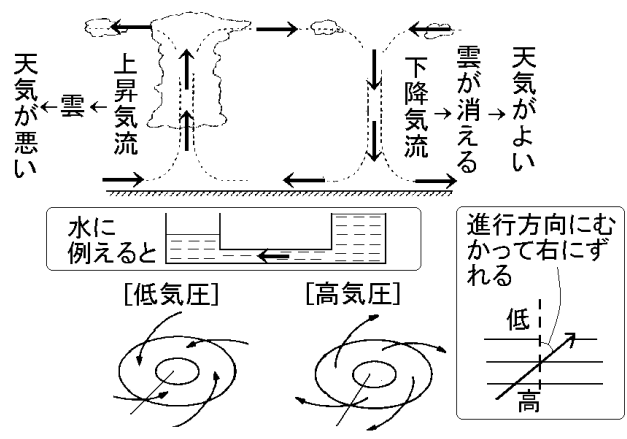
[解答欄]

①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① 高い ② 低い ③ 上昇気流 ④ 下降気流

[解説]

風は気圧の高い方から低い方に向かって吹く。低気圧はまわりよりも気圧が低いため、風が吹き込む。吹き込んだ空気は上空にのぼっていき、上昇気流が生じる。低気圧付近では天気が悪いのは、この上昇気流によって雲ができて、雨が降るからである。これに対し、高気圧はまわりよりも気圧が高いため(空気が重いため)、地上付近では風はまわりに向かって吹き出す。この吹き出す空気をおぎなうため上空から空気が降りてくるので下降気流ができる。下降気流があるとき、雲は消えるので、高気圧付近では晴れることが多い。本来、風は気圧の高い方から低い方へ等圧線に垂直に進むはずである。しかし、実際には地球の自転の影響で北半球では本来の進行方向に向かって右にずれる。したがって高気圧では図のように吹き出し、低気圧では図のように吹き込む。



[問題]

次の文中の①，②に適語を入れよ。

低気圧の中心付近では、(①)気流ができ、その空気は膨張し気温が(②)がり、雲ができて雨が降りやすくなる。

(富山県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 上昇 ② 下

[解説]

空気は膨張すると温度が下がり、圧縮されると温度が上がる。上昇気流によって、空気のかたまりが上昇した場合、まわりの気圧が下がるため、空気のかたまりは膨張して温度が下がる。ある一定の高さまで上昇すると、空気のかたまりはやがて露点に達し、水蒸気の一部が空気中の微細なちりを核として凝結し水滴となって空中に浮かぶ。これが雲である。

[問題]

空気が上昇するときの地表付近の空気の動きはどのようになるか。次のア～エの中から最も適切なものを1つ選んで、その記号を書け。

ア 低気圧の中心から、周囲へ空気が吹き出す。

イ 低気圧の中心へ、周囲から空気が吹き込む。

ウ 高気圧の中心から、周囲へ空気が吹き出す。

エ 高気圧の中心へ、周囲から空気が吹き込む。

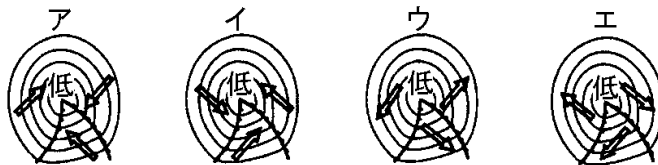
(和歌山県)

[解答欄]

[解答]イ

[問題]

低気圧の地表付近の空気の流れはどのようになっているか。最も適当なものを次のア～エから選んで、その記号を書け。



(福井県)

[解答欄]

[解答]イ

[解説]

低気圧はまわりより気圧が低いので空気が吹き込む。したがってアかイである。地球の自転の影響がなければ低気圧の中心に向かって、等圧線に直角の方向に吹き込むはずであるが、実際には、自転の影響を受けて本来の進行方向より右にずれる。よって、イが正解である。

[問題]

日本付近でみられる低気圧の中心付近における空気の流れを正しく表している模式図は、次のア～エのうちどれか。1つ選び、記号で答えよ。ただし、黒矢印は地上付近での水平方向の空気の流れ方を表し、白矢印は上昇気流または下降気流を表している。



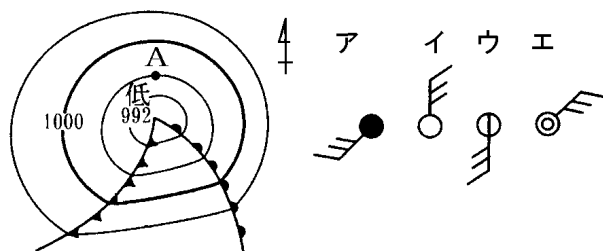
(栃木県)

[解答欄]

[解答]イ

[問題]

次の図の A 地点で行った気象観測の結果を示した天気図記号は、どれだと考えられるか。ア～エの中から最も適当なものを1つ選べ。



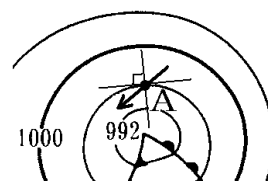
(山梨県)

[解答欄]

[解答]エ

[解説]

本来、風は気圧の高い方から低い方へ等圧線に垂直に進むはずである。しかし、実際には地球の自転の影響で北半球では本来の進行方向に向かって右にずれる。したがって、A 点では北西方向から風が吹いてくると考えられる。



[問題]

高気圧の中心付近では、地上で風がまわりにふき出すため、()ができる。このため、雲ができにくく、晴れることが多い。文中の()に適語を入れよ。

(山形県)

[解答欄]

[解答]下降気流

[問題]

高気圧の中心付近では、空気が下降することで気温が上がるので、雲ができにくい。下降する空気の温度が上がる理由を、「下降する空気が、」という書き出しに続けて簡単に書け。

(愛媛県)

[解答欄]

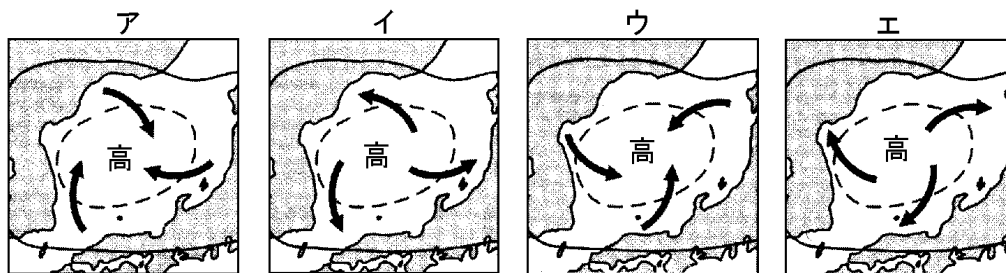
[解答]下降する空気が、圧縮されるから。

[解説]

空気は膨張すると温度が下がり、圧縮されると温度が上がる。

[問題]

日本海に高気圧がある場合、空気の流れはどのようになっていると考えられるか。次のア～エの中から適切なものを選び、その記号を書け。



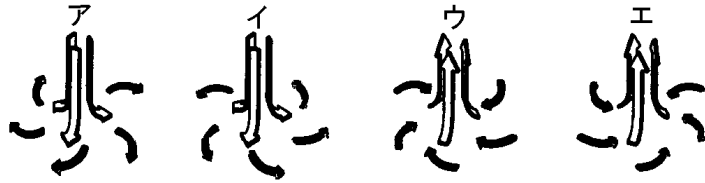
(広島県)

[解答欄]

[解答]エ

[問題]

高気圧の中心付近における大気の上方向と水平方向の動きを模式的に表しているものとして、適切なものはどれか、ア～エから1つ選べ。



(徳島県)

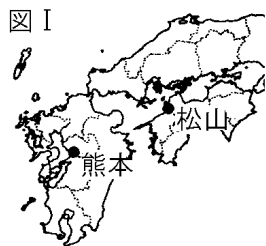
[解答欄]

[解答]ア

[問題]

図Ⅰは、熊本と松山の位置を示した九州、四国、中国地方の地図で、図Ⅱは、ある日、熊本付近および松山付近を低気圧が通過したときの、熊本と松山の風向、風力、天気の状態である。次の文は、このときに低気圧の中心が通過した経路について述べたものである。次の文章中の①、②の()内からそれぞれ適語を選べ。

低気圧の中心は、熊本の①(北/南)側を通過したのち、松山の②(北/南)側を通過した。



	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時
熊本								
松山								

(岩手県)

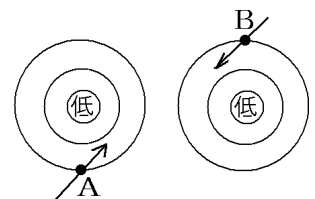
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 北 ② 南

[解説]

右図のA地点のように低気圧が北側を通過するときの風向は南西になる。また、B地点のように低気圧が南側を通過するときの風向は北東になる。



熊本の15時の天気はとなり、風向は南西であるので、低気圧は熊本の北側を15時頃通過したと判断できる。松山の19時の天気はとなり、風向は北東であるので、低気圧は松山の南側を19時頃通過したと判断できる。

[印刷／他の PDF ファイルについて]

※ このファイルは, FdData 入試理科 2 年(6,800 円)の一部を PDF 形式に変換したサンプルで, 印刷はできないようになっています。製品版の FdData 入試理科 2 年は Word の文書ファイルで, 印刷・編集を自由に行うことができます。

※FdData 入試社会・入試理科全分野の PDF ファイル, FdData 中間期末(社会・理科・数学)全分野の PDF ファイル, および製品版の購入方法は <http://www.fdtype.com/dan/> に掲載しております。

【Fd 教材開発】(092) 404-2266

Mail : info2@fdtext.com