

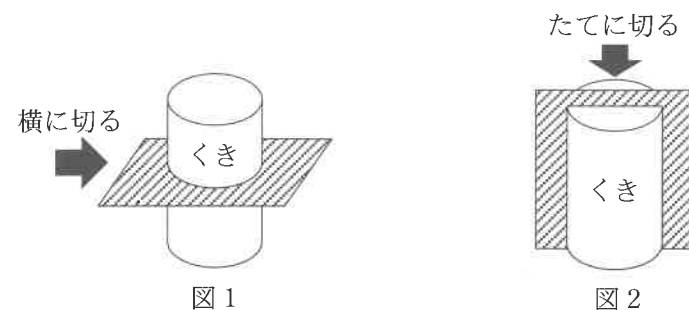
1

1 植物は、根から水を吸い上げ、それを葉から水じょう気として空気中に放出しています。この現象を何といいますか。

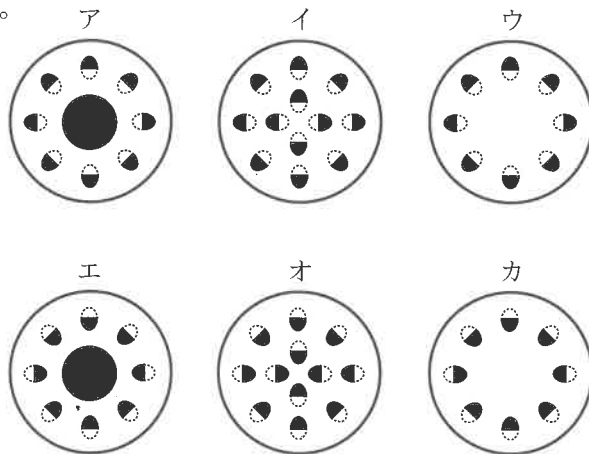
2 1の現象について調べるため、ホウセンカを育てて実験を行いました。

【実験1】

- ① ホウセンカにたくさん葉がついたところで、ホウセンカをまわりの土ごとほり出した。根を傷めないようにしながら、水の中で根についた土を洗い落とした。
- ② ①のホウセンカを、赤い色水にさした。
- ③ 葉やくきが赤くなったら、図1、2のようにくきを切って、断面を観察した。



(1) 図1のように、くきを横に切って断面を観察した場合、赤く染まっている部分として最も適したものを下のア～カから1つ選びなさい。図の灰色の部分が、赤く染まっている部分です。



(2) 図2のように、くきをたてに切って断面を観察した場合、赤く染まっている部分を解答用紙の四角形に書きこみなさい。ただし赤く染まっている部分は黒くぬりなさい。なお解答用紙の四角形はくきの断面をあらわしています。

【実験2】

- ① ホウセンカの葉から、表面のうすい皮をピンセットではがした。
 - ② ①のうすい皮を、けんび鏡で観察すると、葉の表面に穴が観察された。
- (3) 下のア～オを、けんび鏡を使う順番に並びかえなさい。
- ア ステージにプレパラートをのせ、留め金でおさえる。
 - イ 反射鏡を動かして、視野全体が明るく見えるようにする。
 - ウ けんび鏡を日光が直接当たらない、平らな明るい場所に置く。
 - エ けんび鏡を横から見ながら、調節ねじを回し、対物レンズとプレパラートの間をできるだけ近づける。
 - オ 接眼レンズをのぞきながら、調節ねじをゆっくりと回し、対物レンズとプレパラートの間をはなす。

(4) この実験で観察された、葉の表面にある穴を何といいますか。なお、この穴は1の現象で水じょう気が放出される穴です。

3 1の現象は、天候などの条件に応じて、【実験2】で観察された葉の表面にある穴を開閉することで調節されます。

(1) 1の現象をおさえる必要があるのは、どのような天候のときでしょうか。最も適したものを下のア～ウから1つ選びなさい。

- ア よく晴れて高温になった日
- イ くもりで、ジメジメとした日
- ウ 雨が降って、昼でもうす暗い日

【実験2】で観察された葉の表面にある穴は、水じょう気が放出されるだけでなく、呼吸や光合成にともなって出入りする気体の通り道にもなります。

(2) 植物が光合成をするために、気体を多く出入りさせるのは、どのような天候のときでしょうか。最も適したものを(1)のア～ウから1つ選びなさい。

(3) (1)と(2)で答えたことから、光合成と1の現象の間には、どのような関係があるでしょうか。気づいたことを述べなさい。

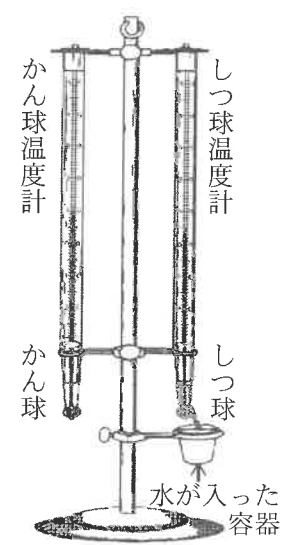
2 体で感じる暑さは気温だけでなく、そのときの、しつ度（空気のしめり気）も大きくいきょうします。同じ温度でもしつ度がちがうと感じ方がちがいます。しつ度が高いときは「暑く」（暖かく）、しつ度が低いときは「寒く」（すずしく）感じます。しつ度は、空気中にふくまれる水じょう気の量の割合で表します。空気中の水じょう気の量は気温によってちがい、空気の体積1立方メートルの中にふくまれる水じょう気の量の限度を「ほう和水じょう気量」といいます。しつ度はその空気の「ほう和水じょう気量」に対する「ふくまれている水じょう気量」の割合を％（パーセント）で表します。なお気温を0℃から40℃まで5℃ずつ変化させたときの「ほう和水じょう気量」は下表のようになります。

気 温 [℃]	0	5	10	15	20	25	30	35	40
ほう和水じょう気量 [g]	4.8	6.8	9.4	12.8	17.2	23.0	30.3	39.6	51.1

- 1 上表の結果をまとめた次の文の（ ）に語句を入れ、文章を完成させなさい。
 空気の入りがない場所で、ほう和水じょう気量は、気温が高くなるにつれて（ ① ）
 ので、気温が高くなるほど、しつ度は（ ② ） となると考えられる。
- 2 水じょう気をふくんだ空気の温度が下がり、空気中の水じょう気量がほう和水じょう気量をこえると水じょう気は何に変化しますか。また、この変化が上空ではなく地上でおきる場合、身近に観察できる例を一つ具体的に示しなさい。

空気のしつ度を測るそう置をしつ度計といいます。しつ度計はいろいろな種類がありますが、「かんしつ計（かんしつ球しつ度計）」がよく使われています。かんしつ計は右図*のようにガラス製の同じ型の温度計（アルコールまたは水銀入り）を2本となり合わせてとりつけます。そのうちの1本の最下部の球の部分を水をふくませたガーゼでおおいしめさせます。しめらせた部分を「しつ球」といい、この温度計は「しつ球温度計」といいます。もう1本の温度計は、通常の使い方で測定し、「かん球温度計」といいます。

しつ度はこれら2本の温度計で測定した「かん球」と「しつ球」の温度差から求められます。气象台でもこの観測器に一部工夫したそう置を使用しています。



* 右図は気象庁ホームページ「気象観測の手引き」より一部改変

- 3 「かん球」と「しつ球」の温度差に関して説明した下記の文中の（ ）にあてはまる語を入れ、{ }からはあてはまる語を選びなさい。

暑いときに、あせをかき、あせがかわいたときや、プールで泳いだ後に、プールの水から出たときに{ ① 暖かく ・ 冷たく } 感じることに同じように、「しつ球」の表面では水分が（ ② ） するため、「かん球」の温度よりも「しつ球」の温度の方が{ ③ 高く ・ 低く } なる。また、空気が{ ④ かわいて ・ しめって } いるほど水分が多く（ ⑤ ） するため「しつ球」の温度は{ ⑤ 高く ・ 低く } なる。以上のことから 「かん球」と「しつ球」の温度差が大きいほど、しつ度が{ ⑥ 高い ・ 低い } といえる。

体で感じる温度の基準として「不快指数」というものがあります。この指数は今からおよそ60年前に米国の気象局が、冷ぼうや暖ぼうに必要な電気の量を予測するために気候の快適度を数字で表すものとして考案されたものです。気温としつ度を次のように組み合わせて計算するものです。

$$\text{不快指数} = 0.81 \times \text{気温} [^\circ\text{C}] + 0.01 \times \text{しつ度} [\%] \times (0.99 \times \text{気温} [^\circ\text{C}] - 14.3) + 46.3$$

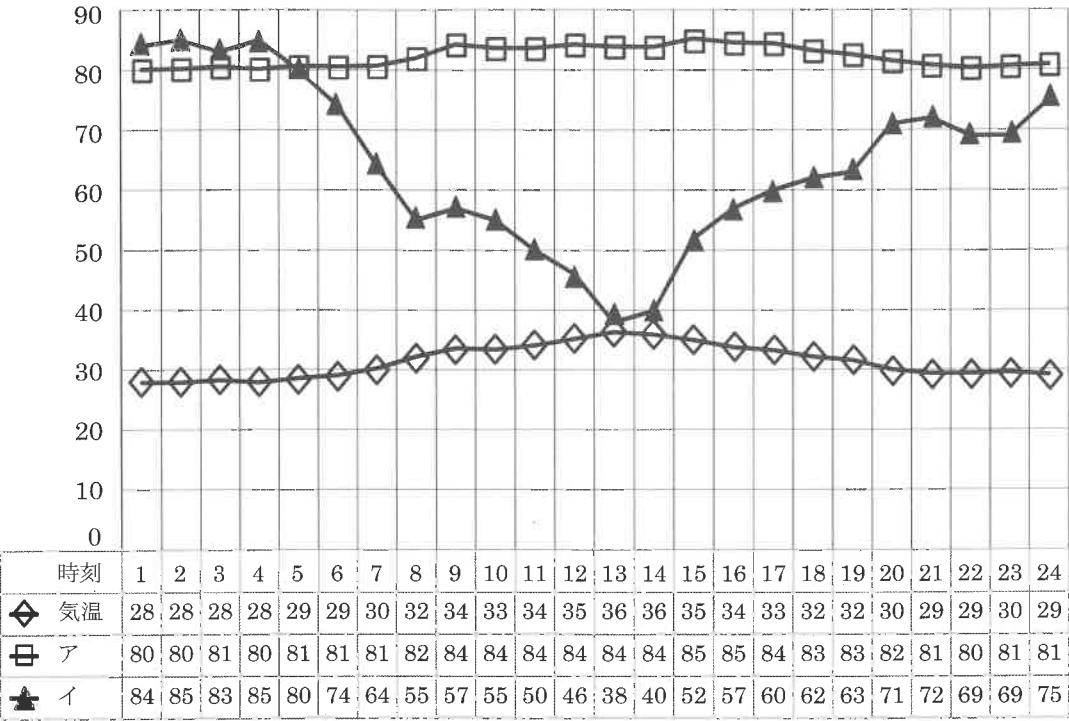
下表は不快指数と体で感じる暑さ・寒さの度合いの関連をおおむね示したものです。

不快指数	体で感じる度合い
54 以下	寒い
55 ～ 59	はだ寒い
60 ～ 74	快適
75 ～ 79	やや暑い
80 ～ 84	暑くてあせが出る
85 以上	暑くてたまらない

- 4 室温が26℃でしつ度が50％のときの不快指数を求め、体で感じる暑さ・寒さの度合いを上表から答えなさい。なお不快指数の答えは小数第1位を四捨五入し整数で答えなさい。

下表とグラフは、^{よこはま}横浜の気象台で2018年7月23日に1時間ごとに観測された気温と
しつ度とそれらの数値から計算された不快指数をグラフにしたものです。なお、気温の単位
は℃で測定値の小数第1位を四捨五入し整数にした数値です。しつ度の単位は%、不快
指数には単位はありません。

2018年7月23日 横浜での1時間ごとの観測値・計算値

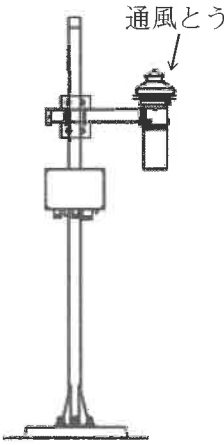


- 5 前のページの表・グラフのアとイは何を示しているか答えなさい。
- 6 前のページの表・グラフのイの変化は、気温の変化とどのような関係になっているか答えなさい。
- 7 下記の文章は「観測日の9時ごろに天気の変化があった」ことを考察したものです。文章を読んで下記の問に答えなさい。

気象台では屋外で気温やしつ度を観測している。そのため、観測器（温度計とかんしつ計）を周囲の人工物（人がつくったもの）のえいきょうを受けない場所に設置する必要がある、その場所には地面からの熱をさけるために、しば生が植えられている。

また、右図*のように太陽からの日射をさけるために断熱材を入れた二重の容器（つつ）の中に観測器（温度計とかんしつ計）を入れて、常に一定の風を通してている。この容器（つつ）は「通風とう」とよばれ、その通風とうの下部には、地面で反射した日射が直接当たらないようにしゃへい板も付いている。

* 右図は気象庁ホームページ「地上気象観測」より一部改変



以上のような観測方法から前のページの表・グラフのイの数値の変化は、天気の変化によるものと考えられる。観測日の天気は「晴れ」だったが、9時の天気は、一時的に「晴れ」から「くもり」になったと思われる。なお気象台の天気の記録も確認したところ、9時の天気は「くもり」であった。

問 文中の下線部のように「一定の風を通してている」理由を考え、説明しなさい。

- 3 1つの物体を、両側から反対向きに同じ大きさの力で引っ張ると、静止して動きません。この原理を用いて、ばねの性質について考えてみましょう。ただし、ばねの重さは考えないものとします。

図1のように、5 cm のばね A の上端を棒に固定し、下端に 50 g のおもりをつるしたところ、ばねはのびて、全体の長さが 7 cm になりました。

- 1 以下の文の（ ）にあてはまる語や数字を答えなさい。

ばね A は下端を、（ ア ） g ぶんの力で（ イ ）向きに、おもりから引っ張られています。

このときばね A は静止しているので、上記の原理から、上端を、（ ウ ） g ぶんの力で（ エ ）向きに、（ オ ）から引っ張られています。

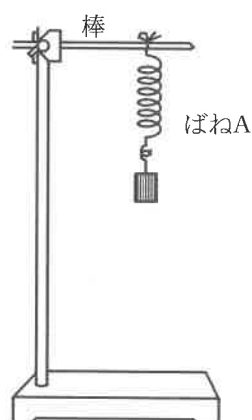


図1

- 2 図2のように、ばね A を横にして両端にひもをつけ、それぞれのひもをかっ車にかけて 50 g のおもりをつるしました。1 と同様に考えると、ばね全体の長さは何 cm になりますか。

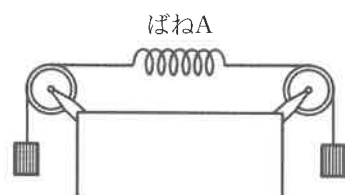


図2

ばね A のかわりに、性質の異なるばね B を用いて、図1と同じ実験をしました。8 cm のばね B の上端を棒に固定し、下端に 50 g のおもりをつるしたところ、ばねはのびて、全体の長さが 12 cm になりました。

このばね B とばね A の両方を用いて、以下の実験をしました。

- 3 図3のように、ばね A の下端にばね B をつるし、ばね B の下端に 50 g のおもりをつるしました。このとき、以下の文の（ ）にあてはまる語や数字を答えなさい。

全体が静止しているので、A と B のばねを一つの物体として考えると、ばね A の上端は（ カ ） g ぶんの力で（ キ ）向きに、ばね B の下端は（ ク ） g ぶんの力で（ ケ ）向きに引っ張られています。いっぽう、それぞれのばねだけで考えると、ばね A の下端は（ コ ） g ぶんの力で（ サ ）向きに（ シ ）から引っ張られており、ばね B の上端は（ ス ） g ぶんの力で（ セ ）向きに（ ソ ）から引っ張られています。

- 4 3 のとき、全体の長さは何 cm になりますか。

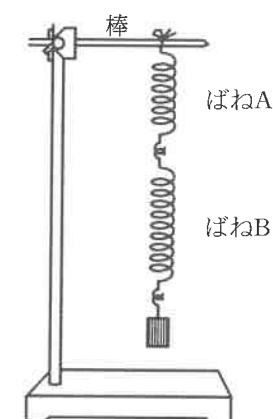


図3

4 ドライアイスは二酸化炭素の固体です。いっぽんにドライアイスは氷と異なり、温度が上がると液体にならずに気体の二酸化炭素になります。ドライアイスは氷よりも低い温度で用いられ、食品の冷温保存にも使われています。

1 ドライアイスを用いて次のような実験を行いました。

【実験 1】 ドライアイスを水の入ったコップの中に入れると白いけむりが出た。ドライアイスがとけた後の水に BTB よう液を加えると、水の色が変化した。

【実験 2】 ドライアイスに金属製のスプーンをおし当てると、しばらくの間スプーンが細かくゆれた。

【実験 3】 右図のような水の入ったペットボトルに二酸化炭素を入れ、ふたをしてふるとペットボトルはへこんだ。

【実験 4】 右図のような水の入ったペットボトルにドライアイスを入れ、ふたをしてふるとペットボトルは破れつした。



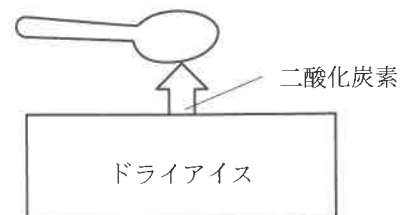
(1) 【実験 1】 の白いけむりとは何ですか。次のア～エの中から 1 つ選びなさい。

- ア 水じょう気
- イ 氷のつぶ
- ウ ドライアイスのつぶ
- エ 二酸化炭素

(2) 【実験 1】 で BTB よう液を加えた後の水は何色か答えなさい。

(3) 【実験 2】 でスプーンがゆれるのは、スプーンがふれた部分のドライアイスが気体になり、スプーンをいっしょんおし上げるためです。この現象は木製のスプーンでは起こりません。その理由を次のア～カの中から 1 つ選びなさい。

- ア 木は金属よりやわらかいから
- イ 木は金属よりかたいから
- ウ 木は金属より軽いから
- エ 木は金属より重いから
- オ 木は金属より熱を伝えやすいから
- カ 木は金属より熱を伝えにくいから



(4) 【実験 3】 でペットボトルがへこんだのはなぜか答えなさい。

(5) 【実験 4】 でペットボトルが破れつしたのはなぜか答えなさい。

2 家庭での冷温保存には冷蔵庫が使われています。しかし、現在の電気で動く冷蔵庫がない時代は、氷で冷やす冷蔵庫が使われていました。この冷蔵庫は主に上下 2 段のたなが付いており、片方に氷を入れて冷蔵庫内部の温度を下げ、もう一方のたなで食品を保存していました。氷を入れていたのは上下どちらのたなだと考えられますか。食品の冷やしやすさを考え、理由とともに答えなさい。

番号		氏名	
----	--	----	--

1

1		2 (1)	
2	(2)		(3) → → → →
		(4)	
3	(1)	(2)	
	(3)		

2

1	①		②	
2	変化			
	具体例			
3	①	②	③	
	④	⑤	⑥	
4	不快指数	度合い		
5	ア	イ		
6				
7				

3

1	ア	イ	ウ	エ	オ
2		cm			
3	カ	キ	ク	ケ	コ
	サ	シ	ス	セ	ソ
4		cm			

4

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