

1 図1のように、ある長さのひもの先端に、砂の入ったケースを取り付け、振り子を作りました。ケースの底には穴が空いていて、少しずつ砂が落ちるようになっていきます。振り子の下には机があり、砂が描く模様を観察できます。落下する砂の量は容器に入っている砂の量に対して少なく、また常に一定量の砂が落下するものとしします。さらに、振れ幅は小さく、机からケースまでの高さはほとんど変化しないものとしします。下の各問いに答えなさい。

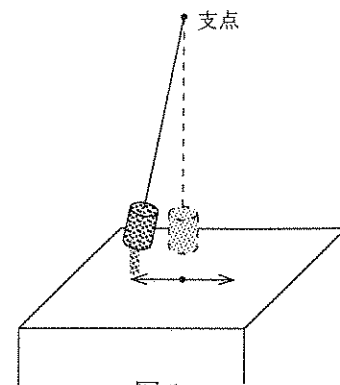


図1

実験1：振り子を20回振らせ、机の上の砂の模様を観察しました。

(1) 砂が描く模様はどのようなになりますか。下表のア～ウの中から正しい組み合わせを1つ選び、記号で答えなさい。

	上から見た図	横から見た図
ア		
イ		
ウ		

実験2：図2のように、振り子の下に3cm四方のマスの書いてある板を置き、振り子が動き出したら、その板を振り子が振動する方向と垂直な方向に、毎秒12cmの一定の速さで動かしました。すると、板の上に砂の模様が描かれたので、それをグラフ用紙に写し取りました。その結果がグラフ1です。

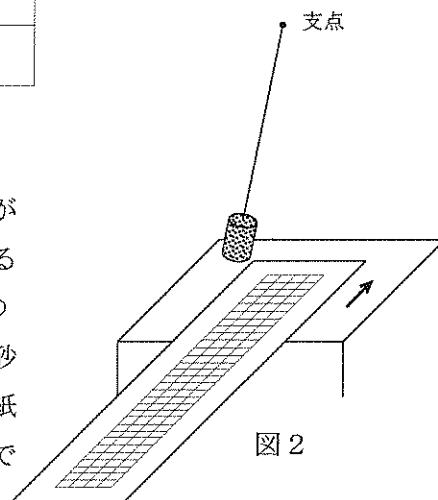
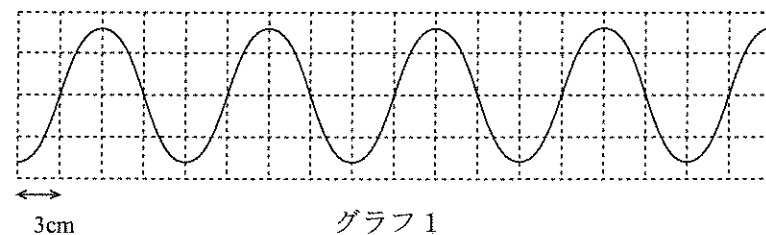


図2

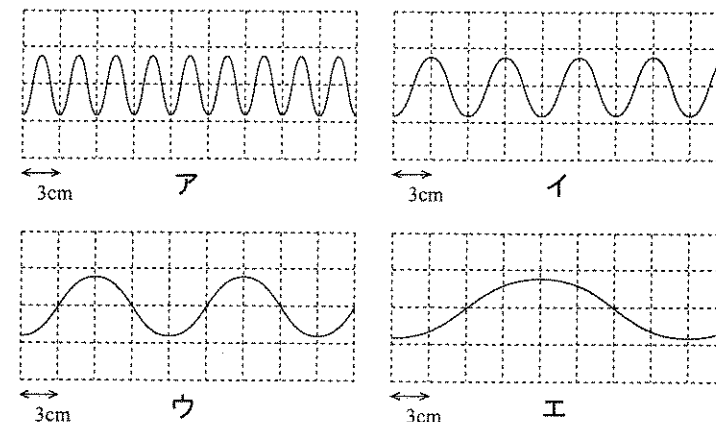


グラフ1

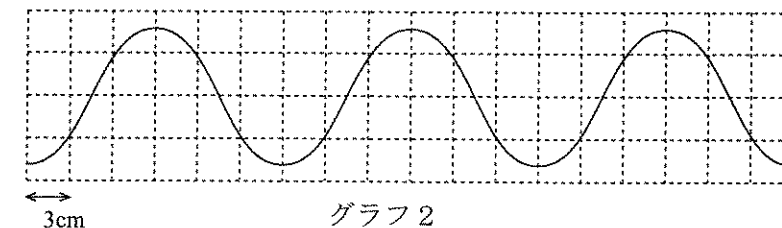
(2) このとき、振り子が1往復するのにかかる時間は何秒ですか。

実験3：振り子の長さとおもりの振れ幅を半分に変えて実験を行いました。

(3) 得られるグラフはどれですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



実験4：板の速さと、振れ幅は実験2と同じで、振り子の長さを変えて実験を行いました。その結果がグラフ2です。ただし、机からケースまでの高さは、実験2とほぼ同じにしました。



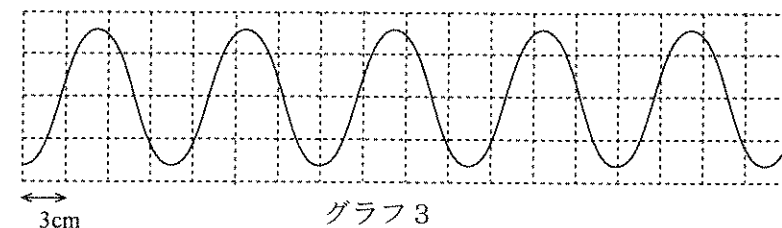
グラフ2

(4) このとき、振り子が1往復するのにかかる時間は何秒ですか。

(5) 1分間に振り子は何回往復しますか。

(6) この振り子の長さは、実験2と比べて長い、短い、か答えなさい。

実験5：振り子の長さとおもりの振れ幅は実験4と同じで、板の速さを変えて実験を行いました。その結果がグラフ3です。



グラフ3

(7) このとき、板を動かした速さは毎秒何cmですか。

- 2 T君は理科の授業で気体Xの正体をさぐる実験を行い、その操作方法と結果および考察をレポートに書きました。次のレポートを読み、下の各問いに答えなさい。

題名：『気体Xの正体をさぐる！』

目的：気体Xを発生させ、実験1～4を行い、その正体が何か推定する。ただし、気体Xは「水素、ちっ素、酸素、塩素、二酸化炭素、塩化水素、アンモニア」の7種類の気体のうちのいずれかである。

準備：2種類の白い粉末AとBを試験管に入れ、水を加えて溶かす。その試験管にゴム栓付きガラス管を取り付け、図1のように熱湯の入ったビーカーに入れて温めた。しばらくして発生した気体Xを水上置換法によって集めた。

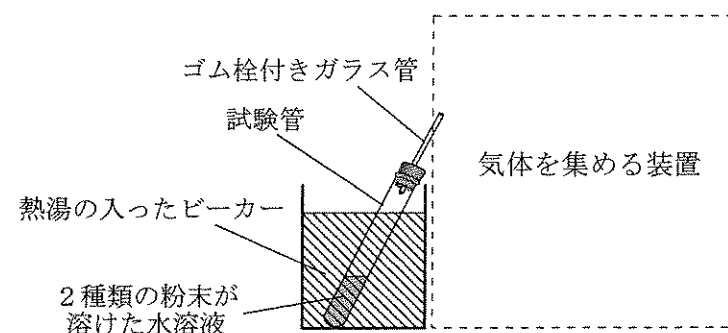


図1

実験1：気体Xのにおいをかいでみた。

結果1：においはしなかった。

考察1：結果1から、7種類の気体のうち、少なくとも気体Xはにおいがある
[①]、[②]、[③] ではないと考えられる。

実験2：火のついた線香を気体Xに近づけてみた。

結果2：線香の火が消えた。

考察2：結果2から、7種類の気体のうち、少なくとも気体Xは燃えるはたらきを助ける [④] ではないと考えられる。

実験3：気体Xに少し空気を混ぜ、火のついたマッチを近づけてみた。

結果3：何も音が鳴らずにマッチの火が消えた。

考察3：結果3から、7種類の気体のうち、少なくとも気体Xは音をたてて燃える [⑤] ではないと考えられる。

実験4：気体Xを集めた集気びんに石灰水を入れ、すぐにふたをした後、びんを何回か振った。

結果4：石灰水の色は無色のままだった。

考察4：結果4より、7種類の気体のうち、少なくとも気体Xは石灰水を白くにごらせる [⑥] ではないと考えられる。

結論：以上より、7種類の気体のうち、気体Xは [⑦] と推定できる。

- (1) 図1の点線部分（気体を集める装置）に、下に記された実験器具を用いて水上置換法の装置を描き、図を完成させなさい。ただし、気体を集め始める直前の図を描くこと。その際、水を斜線で記入し、実験器具の向きや長さなどは必要に応じて調整すること。



- (2) 7種類の気体のうち、水に溶けやすく、空気よりも軽い気体の名前を1つ答えなさい。
- (3) 考察1～考察4の [①] ～ [⑥] に当てはまる気体の名前を、それぞれ1つずつ答えなさい。ただし、[①] ～ [③] の順番は問いません。
- (4) 結論の [⑦] に当てはまる気体の名前を答えなさい。
- (5) ある温度と圧力の条件で、重さが6.4gの粉末Bに対して、加える粉末Aの重さを変えて、発生する気体Xの体積を調べたところ、下の表のような結果になりました。粉末Bの重さを12.8gにした場合、加える粉末Aの重さに対して発生する気体Xの体積はどのようになりますか。粉末Aを16gまで加えていったときのグラフを解答欄に書きなさい。

加えた粉末Aの重さ[g]	2.0	4.0	6.0	8.0
発生した気体Xの体積[L]	0.8	1.6	2.0	2.0

3 T君と先生の次の会話文を読んで、下の各問いに答えなさい。

T君：先生、星の動きがよく
わからないのですが。

先生：この分野は難しいよね。

では、東京で1月1日の
午前0時に南の空を見
ると、図1のように見え
るはずだけど、星の名前は
わかるかな？

T君：星Aが（ ① ）で、
星Bが（ ② ）で、
星Cが（ ③ ）ですよね。

先生：よく知っているね。この3つの星を頂点とする三角形を冬の
大三角といった
ね。では、図2を見てごらん。これは北極側から見たときの太陽と地球の位置
関係と、星Bからくる光の方向を表したものだよ。1月1日の午前0時におい
て、東の方向は図2のアとイのどちらかな？

T君：えーっと、太陽は東からのぼって西にしずむから…（ ④ ）ですね！

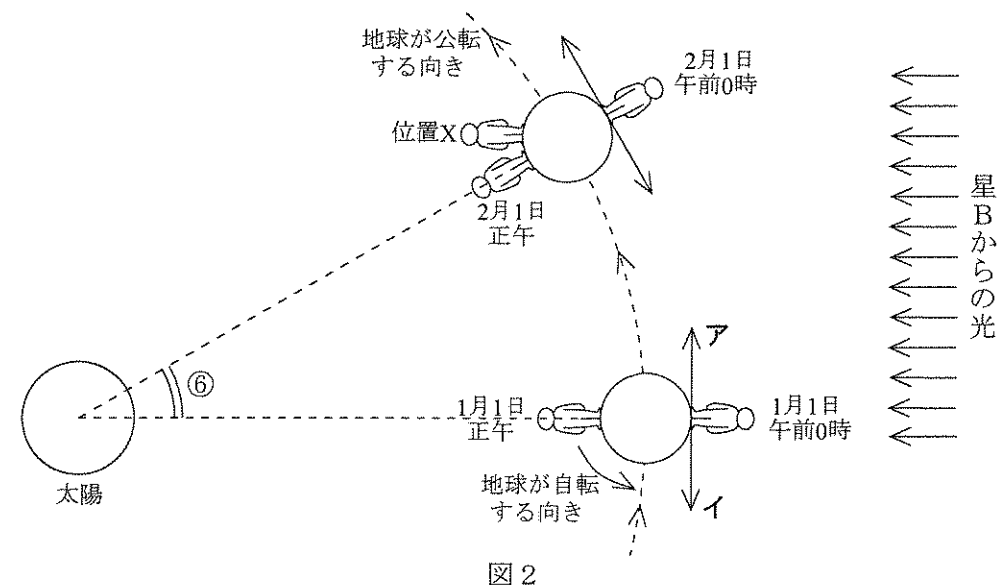
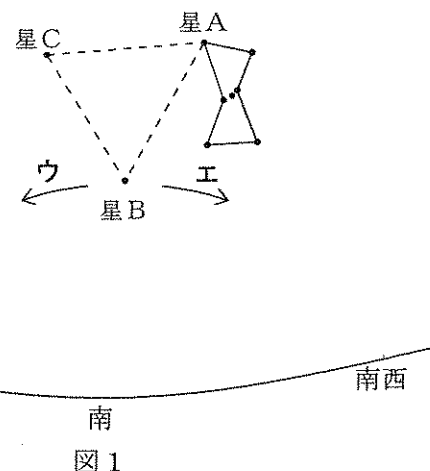
先生：その通り。そして、図2のように地球は反時計回りに自転するのだから、時
間がたつと星Bは図1のウとエのどちらに進むかな？

T君：（ ⑤ ）です。

先生：その通り！さらに図2のように、地球は1年で1回太陽の周りを公転してい
るから、1か月後には反時計回りに約（ ⑥ ）° 移動する。だから2月1日
午前0時には、星Bは図1の位置よりも（ ⑦ ）に移動して見えるんだ。

T君：なるほど！だけど先生、1月1日の正午から地球が1日に1回転、つまり
360° 回転していったら、2月1日の正午は、図2の位置Xになってしまいま
すよね？

先生：いいところに気が付いたね。日常で使っている1日というのは、太陽が真南
にきてから次に真南にくるまでの時間のことなんだ。だから、公転のことも考
えれば地球は1日に360°ではなく、（ ⑧ ）° 自転していることになるね。



注…わかりやすく説明するため、太陽と地球の大きさや距離の比率、東京の緯度などは実際のものと異
なります

- (1) ①～③に当てはまる星の名前を答えなさい。
- (2) ④に当てはまる方向を、図2のアとイから選び、記号で答えなさい。
- (3) ⑤に当てはまる方向を、図1のウとエから選び、記号で答えなさい。
- (4) ⑥に当てはまる数字を、整数で答えなさい。
- (5) ⑦に当てはまる方向を、東西南北から選び答えなさい。
- (6) ⑧に当てはまる数字を、整数で答えなさい。
- (7) 次のあ～おのうち、図1とほぼ同じ位置に星Bが見えるのはどの時刻ですか。
正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。
あ 1月31日午後10時
い 1月31日午後11時
う 2月1日午前0時
え 2月1日午前1時
お 2月1日午前2時

- 4 図1はある緑色植物の根のつくりを表したものです。図2～4は、その植物の根の断面、茎の断面、葉の断面を、それぞれ顕微鏡で観察し模式的に表したものです。ただし、それぞれの倍率は異なります。これらについて、下の各問いに答えなさい。

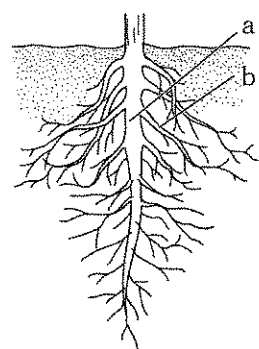


図1

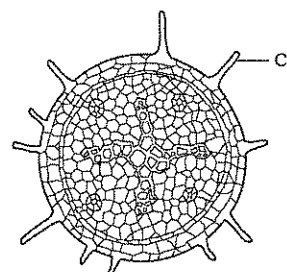


図2

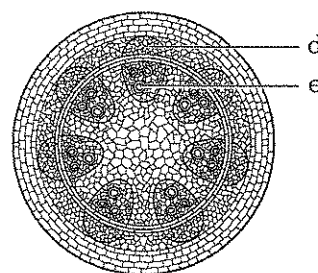


図3

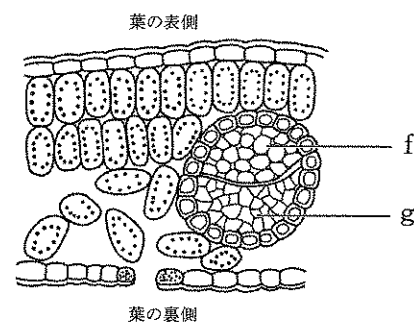


図4

- (4) 図3と図4で、根から吸収された水や水に溶けた肥料分の通り道となる管はどれですか。正しい組み合わせを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
ア dとf イ dとg ウ eとf エ eとg
- (5) 図4のfとgの管をあわせた部分を何といいますか。
- (6) 植物が葉で蒸散することにより、植物にとってよい効果がいくつかあります。その1つを答えなさい。

- (1) 図1のaは茎から続いている太い根で、bはaから枝分かれして出ている細い根です。それぞれ何といいますか。

- (2) この植物と同じような根のつくりをしている植物を、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア アブラナ イ イネ ウ タンポポ エ ユリ オ ヘチマ

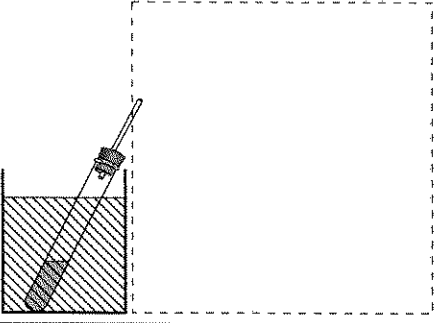
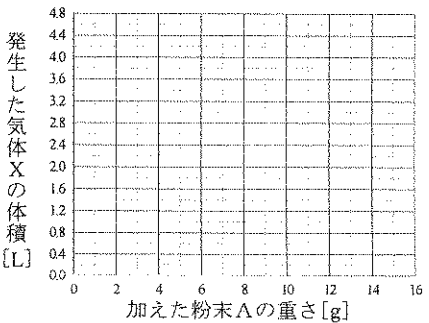
- (3) 図2のcは根の表皮が変形して突起のようになったものです。これを何といいますか。名前を答えなさい。また、これは植物にとってどのような役割がありますか。1つ答えなさい。

2018 年 理 科 解 答 用 紙 (A)

1

(1)		(2)	秒	(3)		(4)	秒	※
(5)	回	(6)		(7)	毎秒	cm		

2

(1)		(2)				
		(3)	①	②	③	
			④	⑤	⑥	
(4)		(5)				※

3

(1)	①	②	③	(2)		※			
(3)		(4)		(5)		(6)		(7)	

4

(1)	a	b	(2)	
(3)	名前	説明		
(4)		(5)		※
(6)				