

理 科

- 1 物の燃え方やあたたまり方についての次のⅠ、Ⅱの文章を読み、(1)～(7)の問いに答えなさい。

Ⅰ. 右の図1のようにびんの中に石灰水と火のついたろうそくを入れ、ふたをしました。すると、ろうそくはしばらく燃えてから消えました。ろうそくの火が消えたあと、びんの内側はくもっていました。消えたらうそくを取りだし、ふたをしたまびんをふつてみると、石灰水が白くにごりました。

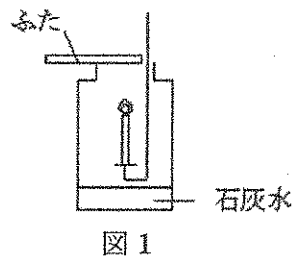


図1

- (1) 図2はろうそくの炎のようすを表しています。(a)～(c)を温度の高い順に並べなさい。
- (2) 文中の下線部のようにびんをくもらせた物質は何ですか。物質の名前を答えなさい。

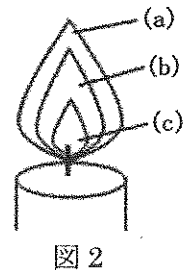


図2

- (3) 同じ実験をろうそくの代わりに次の物質で行いました。石灰水が白くにごらないのはどれですか。次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

ア かわいたわりばし イ 段ボール ウ スチールウール エ 線香

- (4) 長さが違う2本のろうそくを立て、火をつけました。そこに、図3のように透明で中が見える容器をかぶせました。しばらくすると長いろうそくの火が先に消えました。長いろうそくの火が先に消えた理由として、考えられることを答えなさい。

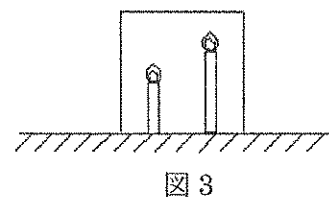


図3

Ⅱ. 銅の板と粉末を空気中で加熱する実験をそれぞれ行いました。

- (5) 図4のようにア～エにろうをぬり、銅の板を加熱しました。ろうがとける順番は、どのようになりますか。ア～エをろうが早くとける順に並べなさい。

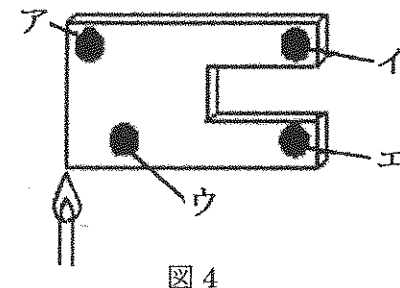


図4

- (6) 空気中の酸素が銅に結合すると、銅は酸化銅という違う物へと変化します。銅の粉末の重さを変えて加熱したとき、加熱する前と加熱した後の重さは、次の表1のようになりました。十分に加熱をせずに実験をやめてしまったものは何回目の実験ですか。

表1 銅の粉末を加熱する前と加熱した後の重さ

	1回目	2回目	3回目	4回目
加熱する前の重さ	0.2g	0.6g	0.8g	1.2g
加熱した後の重さ	0.25g	0.7g	1.0g	1.5g

- (7) 加熱した後の重さが3.05gの酸化銅があります。表1の結果を参考にして、加熱する前の銅の重さを小数第2位まで計算しなさい。割り切れない場合は、小数第3位を四捨五入しなさい。ただし、加熱は十分に行ったものとします。

2 星についての次の文章を読み、(1)～(6)の問いに答えなさい。

No. 2

夜空を見渡すと、さまざまな星が見えます。星はさまざまな明るさや色をもっています。星の明るさは「等級」で表し、明るい星から、1等星、2等星…として、肉眼で見える最も暗い星を6等星とします。1等星は6等星の100倍の明るさになります。

星の色は星の表面温度に関係しています。異なったエネルギーの光は、私たちの目には異なった色として見え、表面温度が高いほど青白い色、低いほど赤い色になります。そのため、星の色を観察することで、その星の表面温度を推定することができます。例えば、オリオン座のリゲルは表面温度が約10000℃以上、太陽は約6000℃、さそり座のアンタレスは太陽よりずっと低い約3500℃です。

星の発した光は宇宙空間を地球まで伝わってきて、私たちに届きます。冬の大きな三角を形成する星の1つであるオリオン座のベテルギウスまでは地球から約642光年です。そのため、私たちが見ているベテルギウスの光は約642年前のものということになります。ベテルギウスは長く輝き続けてきたために発するエネルギーが小さく、もうすぐ爆発をむかえるとされる年老いた星で、現在にはもう存在していない可能性もあります。

星座や、太陽を含めた天体は、地球が約1年(365日)かけて太陽の周りを一周することで、また、地球が北極と南極を結ぶ軸(地軸)を中心に1日(24時間)で一周することで、その見え方が変わります。

次の図5は、花子さんが岡山市の自宅から観察した南の夜空のようすです。

12月9日の午後8時には、オリオン座のベテルギウスが自宅からAの位置に見えました。その後、再び観察した際には、同じ星が西の空のBの位置に見えました。AとBとの角度は約120度ありました。

注： 光年とは光が1年間に進む距離のことです。

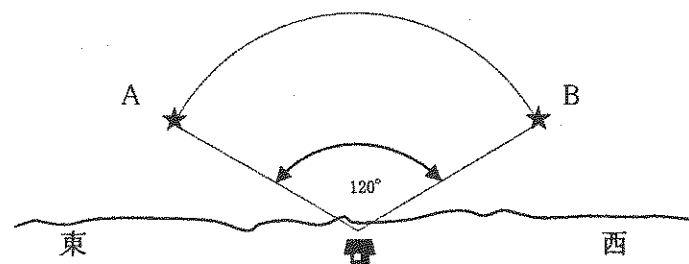


図5 花子さんの自宅から見た南の空

(1) ベテルギウスの他に冬の大きな三角に含まれる星を次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

ア プロキオン	イ デネブ	ウ アルタイル
エ ベガ	オ アルデバラン	カ シリウス

(2) 花子さんが南の空を観察したとき、冬の大きな三角の見え方は時間が経つとどうなりますか。正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 星の位置も、並び方も変わらない。
イ 星の位置は変わらないが、並び方が変わる。
ウ 星の位置も、並び方も変わる。
エ 星の位置は変わるが、並び方は変わらない。

(3) オリオン座のベテルギウスと同じ色をしていると考えられる星を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア リゲル イ シリウス ウ アンタレス エ 太陽

(4) 花子さんの自宅から見て、ベテルギウスが図5のBの位置に見えるのは、12月10日の午前何時ごろですか。

(5) 花子さんの自宅から見て、午前0時にベテルギウスが図5のBの位置に見えるのは、何か月後になりますか。

(6) 花子さんは兄と交替しながら12月9日の夜中じゅう南の夜空を観察しましたが、さそり座はみられませんでした。その理由として考えられることを「太陽」という言葉を使って書きなさい。

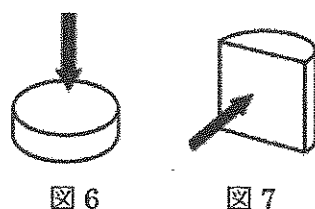
3 植物についての次の文章を読み、(1)～(5)の問いに答えなさい。

No. 3

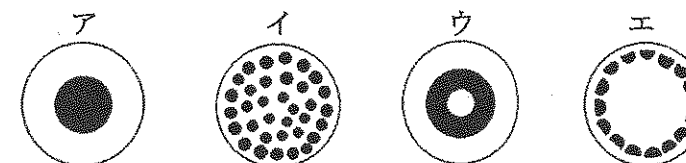
植物にとって水は必要不可欠なものです。植物が外から取り入れた水の移動について調べる目的で、次の【実験 1】、【実験 2】を行いました。

【実験 1】

ホウセンカの枝をフラスコに入れ、根元側の茎の切り口を赤インクで色をつけた水に浸しました。翌日、茎の部分を図 6、図 7 のように切って、それぞれ矢印の方向から観察しました。



- (1) 【実験 1】について、ホウセンカの茎の断面を図 6 のように観察したとき、どの部分が赤くなっていますか。最も近いものを次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、黒く塗られた部分は赤くなったところを示しています。



- (2) 【実験 1】について、茎の断面を図 7 のように観察したとき、どの部分が赤くなっていますか。赤くなっている部分を解答用紙の図に書き込みなさい。

【実験 2】

図 8 のような試験管 A～E を用意し、3 時間後に各試験管の水の減少量を測定したところ、次の表 2 のようになりました。試験管 B～E に用いた枝は、同じ植物から採取されており、葉の大きさや数、茎の長さなどはすべて同じものです。

試験管 A にはこの植物の枝と同じ太さのガラス棒が入っています。C の植物には葉の表側、D には葉の裏側、E には葉の表と裏の両側にワセリンをぬってあります。B の葉にはワセリンはぬっていません。なお、実験に用いた試験管はすべて同じもので、水も同じ温度のものを同量ずつ入れてあります。

表 2 各試験管の水の減少量 [mL]

試験管	A	B	C	D	E
水の減少量 [mL]	0.2	3.6	2.9	1.5	0.8

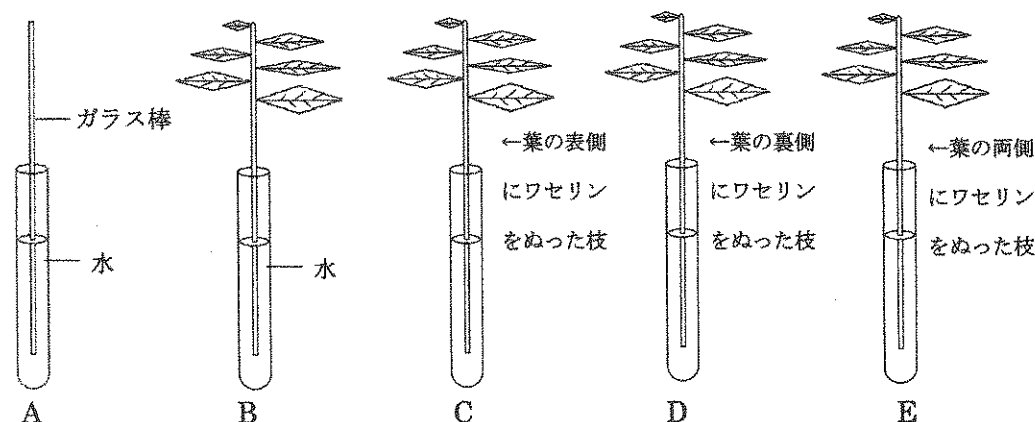


図 8 水の減少量を調べる実験

注：ワセリンは原油から得られ、水を通さない役目があります。

【実験 2 より分かったこと】

茎から放出された水の量	(①) mL
葉の両側から放出された水の量	(②) mL

葉の表側からは、葉の裏側の(③)倍の量の水が放出されている。
よって、おもに葉の(④)側から水蒸気が放出されたと考えられる。

- (4) 葉から水蒸気が放出される現象は、植物にとってどのようなことに役立っていますか。次のア～オから 2 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 葉で行われる光合成を盛んにすること
- イ 植物のからだの温度が上がりすぎるのを防ぐこと
- ウ 根からの水の吸収を助けること
- エ 酸素や二酸化炭素の取り込みを助けること
- オ 害虫を寄せ付けないこと

- (5) 葉から水蒸気が放出される量が、昼と夜でどのように変化するかを調べたいと思います。【実験 2】にどのような実験を追加すればよいですか。考えて書きなさい。

4 力のつり合いについての次のⅠ、Ⅱの文章を読み、(1)～(5)の問いに答えなさい。

Ⅰ. 棒とおもりを使って実験を行いました。棒の太さは一定で、場所によって重さの偏りはないものとします。四角のおもりの重さは 20g です。なお、ひもと棒の重さは考えないものとします。

- (1) 丸いおもりと四角のおもりを下図 9 のようにぶらさげると棒は水平になりました。このとき棒をぶらさげているひもから丸いおもりまでの長さと、四角のおもりまでの長さの比は 1 : 4 でした。次に、丸いおもりと四角のおもりを下図 10 のようにぶらさげると棒は水平になりました。アの長さとの長さの比を答えなさい。

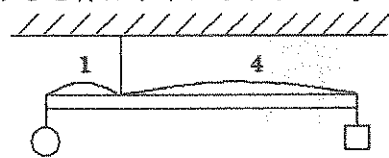


図 9

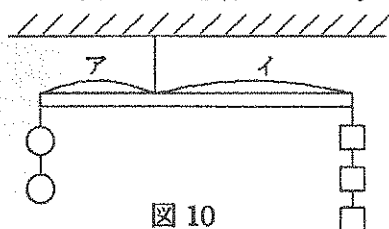


図 10

- (2) 四角のおもりを水に浮かべてみると水に沈んでいる部分の体積と水から出ている部分の体積の比が 4 : 1 でした。ただし、液体の水は 1cm^3 あたり 1g とし、おもりがおしのけた水の重さの分だけおもりを押し上げる力がはたらきます。

① 四角のおもりの体積は何 cm^3 であると分かりますか。整数値で答えなさい。

② 四角のおもりの上に何 g 以上のおもりをのせると、四角のおもりは完全に水に沈みますか。整数値で答えなさい。

- (3) 図 11 のようにおもりをつなぎ、重さ 60g の三角のおもり 1 つを水に完全に沈めたところ、棒が水平になりました。このとき、水に沈んだ三角のおもりについているひもは棒を下向きに引っ張っていました。三角のおもりの体積は何 cm^3 ですか。整数値で答えなさい。ただし、液体の水は 1cm^3 あたり 1g とします。

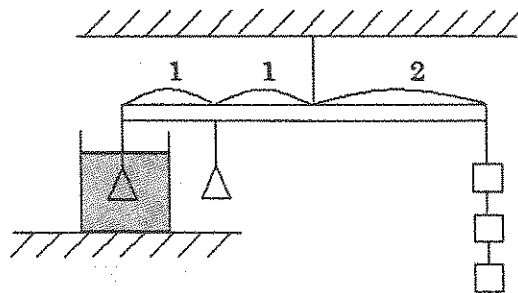


図 11

Ⅱ. 左右の太さが同じではない長さ 15cm、重さ 100g の棒を使って実験を行いました。なお、棒の中の点線は棒の中心を表します。

- (4) 下の図 12 のように棒の中心にひもをつけ、棒が水平になるように中心から左側におもりをつけました。おもりの重さを変えて、棒が水平になるときのおもりの重さと中心からおもりまでの長さを調べたところ、表 3 のようになりました。おもりをつけずに棒を水平にするには、棒をぶら下げているひもを中心から左右どちらへ何 cm ずらせばよいですか。

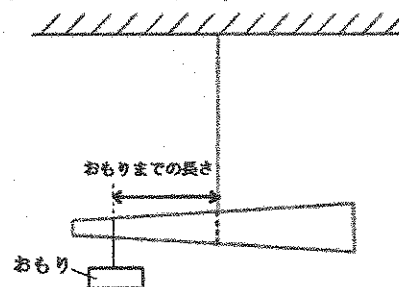


図 12

表 3 おもりの重さとおもりまでの長さの関係

おもりの重さ	おもりまでの長さ
50g	2cm
25g	4cm
20g	5cm

- (5) 自動車のハンドルやドアノブなどに利用されている「輪じく」という、「てこ」とよく似たしくみがあります。輪じくは、大きい輪と、じくとなる小さい輪を重ねて固定し、同時に回転するようにしたものです。輪じくは、てこの棒（うで）にあたる部分が輪になったものと考えることができます。下の図 13 のように、中心から左へ 3cm のところに 20g のおもりをつけ、中心から右に 4cm のところに輪じくを取りつけました。棒を水平にするには、おもり A の重さを何 g にするとよいですか。ただし、輪じくの大きい輪の半径と小さい輪の半径の比は 2 : 1 であるとします。割り切れない場合は、小数第 2 位を四捨五入しなさい。

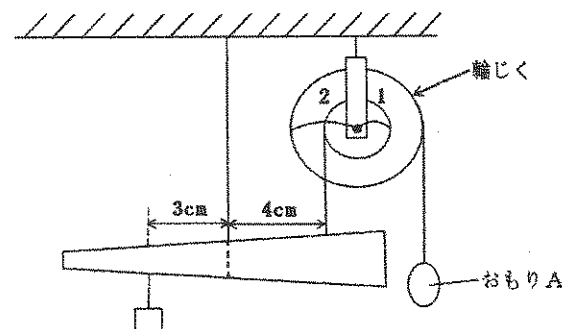


図 13

理科 解答用紙

1	(1)	> >	(2)	
	(3)			
	(4)			
	(5)	→ → →		
	(6)	回目	(7)	g

2	(1)		(2)		(3)	
	(4)	午前	時ごろ	(5)	か月後	
	(6)					

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

4	(1)	アの長さ：イの長さ = :			
	(2)	①	cm ³	②	g
	(3)	cm ³		(4)	～ cm
	(5)	g			

受験番号