

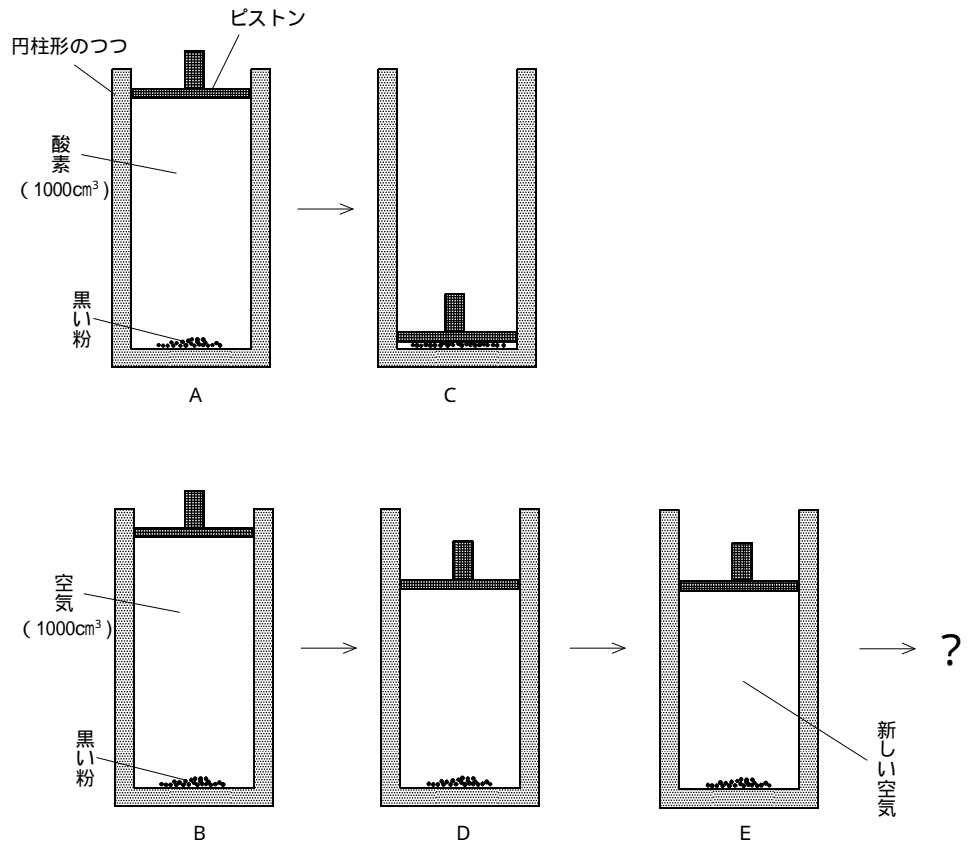
解答はすべて（その 5）の解答用紙に記入すること

次の文章を読んで後の各問いに答えなさい。ただし、空気は20%の酸素と80%のちっ素からなるものとする。

図のように、中の気体の体積に応じてなめらかに移動するせん(ピストン)のついた円柱形のようき容器(つつ)が2つある。

使い捨てカイロの袋を破って中の黒い粉を取り出した。この粉は磁石によくついた。

次にこの2つの容器に、それぞれ同量の黒い粉を入れ、一方(A)には 1000cm^3 の酸素を、もう一方(B)には 1000cm^3 の空気を入れた。しばらくおいたら、Aはピストンが完全に下までさがり気体部分はなくなっていたが(C)、Bのピストンは、少しさがっただけであった(D)。



(1) 黒い粉に含まれていると考えられるものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア．銅 イ．土 ウ．炭 エ．アルミニウム オ．鉄

(2) ピストンが下がった理由を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア．黒い粉と酸素が結びついた。
 イ．黒い粉とちっ素が結びついた。
 ウ．黒い粉が酸素とちっ素の両方と結びついた。
 エ．黒い粉が二酸化炭素を出した。

(3) 容器内の気体の温度は、黒い粉を入れる前とくらべてどうなるか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア．最初高くなるが、しばらくすると低くなる。
 イ．最初低くなるが、しばらくすると高くなる。
 ウ．低くなる。
 エ．高くなる。

(4) Dの容器内の温度が、黒い粉を入れる前と同じになってからの気体の体積は何 cm^3 ですか。

(5) Dの容器内の気体を、新しい空気と入れかえた(E)。このとき容器内の気体の温度は黒い粉を入れる前と同じで、ピストンはDと同じ位置にあった。しばらくおいたら、容器内の気体の温度が新しい空気を入れたときと同じになった。このときの気体の体積は何 cm^3 ですか。

(6) Dの容器内の気体は何であるかを調べる方法として適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

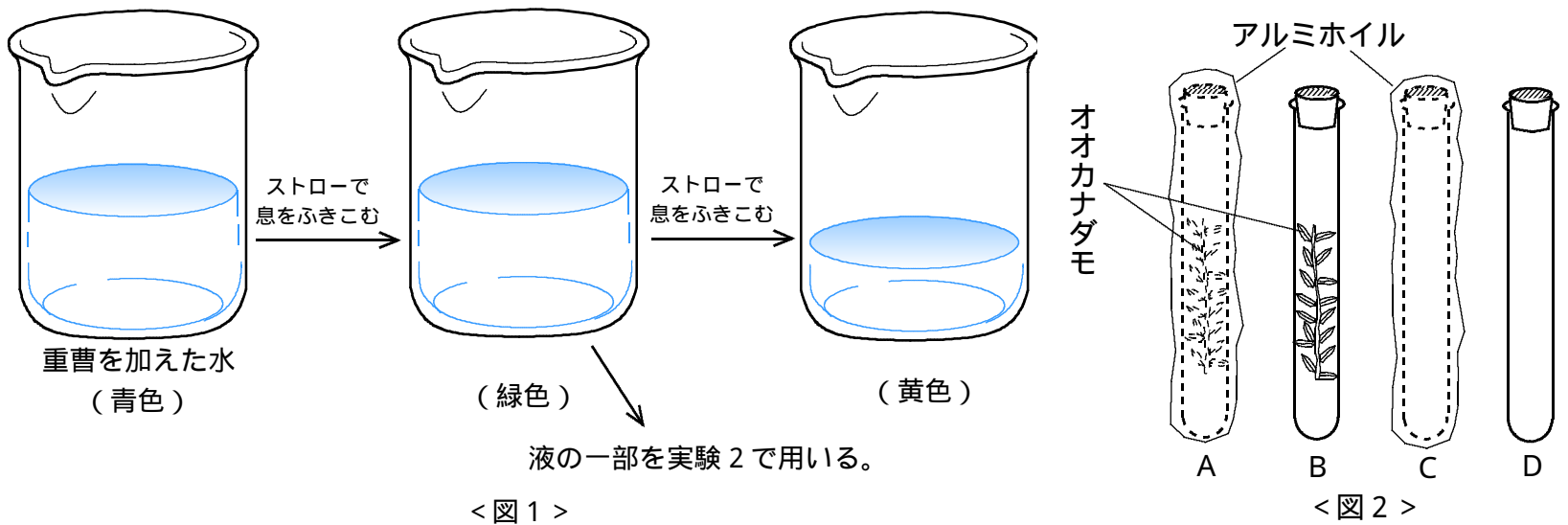
- ア．石灰水を入れたら白くにごった。
 イ．火のついた線香を入れたら激しく燃え上がった。
 ウ．火のついた線香を入れたら火が消えた。
 エ．水を入れたらよく溶けた。

受 検 番 号	
------------------	--

植物のはたらきについて調べるために、次のような実験を行った。これについて、後の各問いに答えなさい。ただし、B T B 溶液は、水溶液の性質（酸性か中性かアルカリ性か）によって、それぞれ色が変わる薬品である。

実験 1 . ビーカーの水に重曹を溶かし、これに B T B 溶液を加えたら、青色になった。これにストローでしばらく息をふきこんだら、液は緑色に変化した。液の一部を 4 本の試験管に入れ、実験 2 で用いた。ビーカーに残った液にさらに息をふきこんだら、液の色は黄色に変化した<図 1 >。

実験 2 . 緑色の液を満した 4 本の試験管（A ~ D）のうち、A と B にはオオカナダモ（水草の一種）を入れた。次に、A と C は全体をアルミホイルでつつんだ後、4 本の試験管を日のよく当たる場所に置いた。3 時間後、液の色を観察したところ、A は黄色に、B は青色に変化しており、C と D は緑色のままであった<図 2 >。



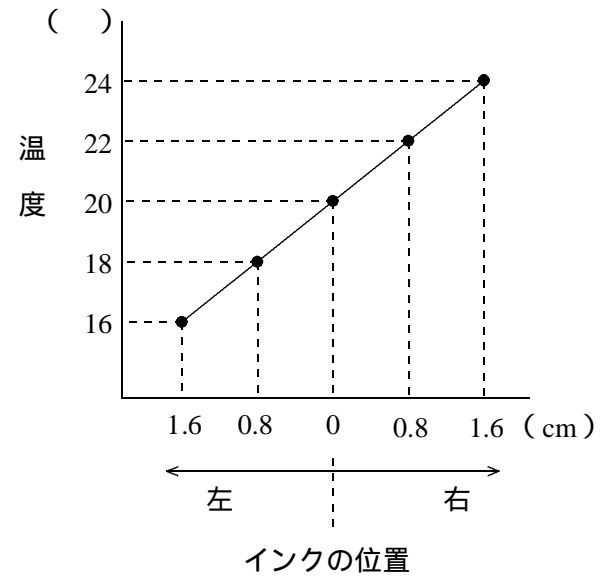
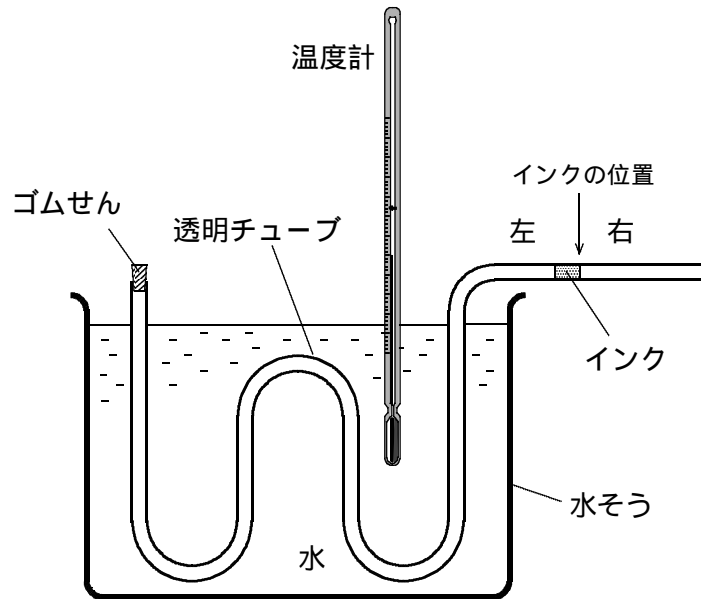
(1) 実験 1 について述べた次の文中の（ ）に入る語句を、それぞれ後のア～カから選び、記号で答えなさい。
 重曹を溶かした水は（ ）性を示す。これに息をふきこむと、息にふくまれる（ ）によって液の性質は（ ）性に変化し、さらにふきこむと（ ）性に変化した。
 ア . 酸 イ . 中 ウ . アルカリ エ . 酸素 オ . ちっ素 カ . 二酸化炭素

(2) 実験 2 について述べた次の文中の（ ）に入る語句を、それぞれ後のア～コから選び、記号で答えなさい。
 ただし、同じ記号を何度用いてもよい。
 試験管（ ）と C の実験結果を比較することにより、光が当たらないときは、オオカナダモのはたらきで液が（ ）性に変化したことがわかる。これはオオカナダモが液中に（ ）を出したためである。
 試験管（ ）と D の実験結果を比較することにより、光が当たると、オオカナダモは光が当たらないときとは異なるはたらきをして、液が（ ）性に変化したことがわかる。これはオオカナダモが液中から（ ）を吸収したためである。
 ア . 酸 イ . 中 ウ . アルカリ エ . 酸素 オ . ちっ素 カ . 二酸化炭素
 キ . A ク . B ケ . C コ . D

受 検 番 号	
------------------	--

約 1 m の長さの透明なチューブを用意し、片方の口から少し入ったところにインクを入れる。これを下の図のように両方の口が水面から出る形で 20 ℃ の水の中にしずめ、インクとは反対の口にゴムせんをした後、インクの位置に印をつけた。

その後、水温を上げ下げしながらインクが止まった位置を記録した。グラフはその結果で、水温 20 ℃ のときの位置を 0 cm とし、左右どちらに何 cm の位置で止まったかを示している。これについて後の各問いに答えなさい。



- (1) ゴムせんをしないで実験すると、インクはどうか。次のア～エから適当なものを 1 つ選び、記号で答えなさい。
 ア．すぐに蒸発してしまう イ．動かない ウ．チューブの口からとび出す
 エ．チューブのまん中まで入ってしまう
- (2) 水温が 1 ℃ 変化すると、インクは何 cm 移動しますか。
- (3) 実験器具をそのままにしておいて、次の日の朝 8 時に見たところインクの位置はちょうど 0 cm のところであった。そのときの水温は 18 ℃ で、前日同じ位置にあったときより低かった。

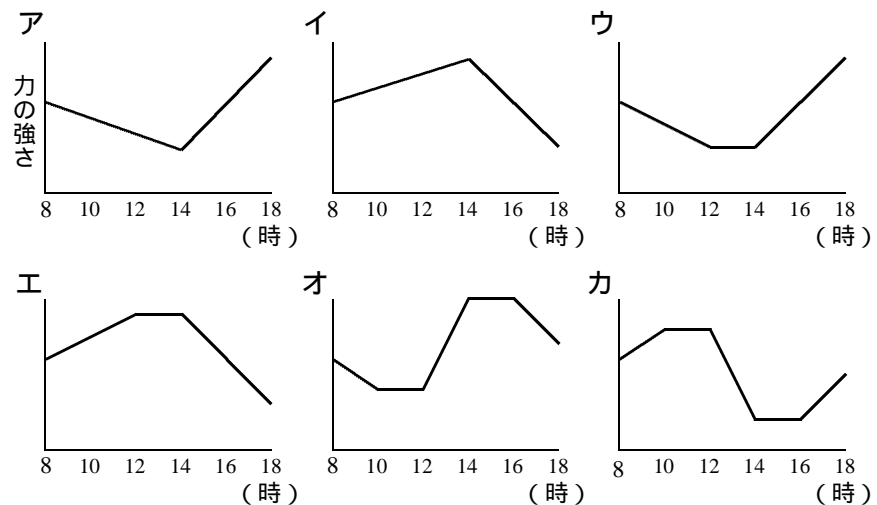
下の文はこれを説明したものである。[]の中から適当なものを選び、記号で答えなさい。

前日と同じ条件なら、18 ℃ でインクは [ア．左 イ．右] へずれるところだが、この日は外の空気がインクをおす力が前日より [ウ．強い エ．弱い] ため 0 cm の位置にあったと思われる。

この日、夕方まで「水温」と「8 時の位置を 0 cm としたインクの位置」を記録すると次の表のようになった。この日、外の空気がインクをおす力の強さの変化を表すグラフは次のア～カのどれか。最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

時刻	水温	インクの位置
8 時	18	0 cm
10 時	20	右 1.2 cm
12 時	22	右 2.4 cm
14 時	21	右 2.0 cm
16 時	17	左 0.4 cm
18 時	15	左 2.0 cm

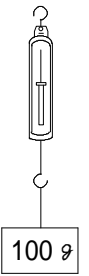
< 表 >



受 検 番 号	
------------------	--

わたしたちは、日常会話の中で「仕事をする」「仕事に行く」と言うが、理科で「仕事をする」という意味は少し異なっている。今回は、この「仕事の量」について考える。

(1) < 図 1 > のように、軽いひもの一方の端に重さ 100g のおもりをつるし、反対側の端をバネはかりにつける。このとき、バネはかりは 100g を示すので、ひもがおもりを引く力は 100g であるとわかる。この力でおもりを引きながら、ゆっくりとおもりを 20cm 上昇させる。



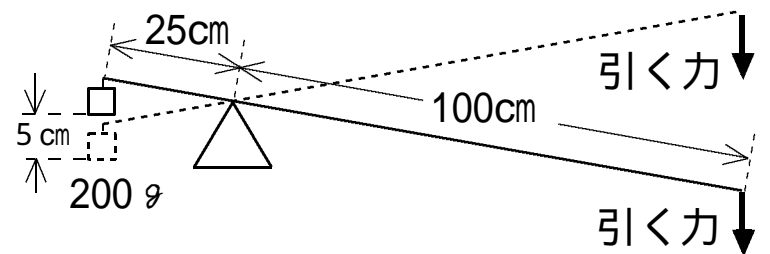
「ある力がした仕事の量」は、次の式で表される。

$$\text{「ある力がした仕事の量」} = \text{「力の大きさ [g]」} \times \text{「力の向きに移動した距離 [cm]」}$$

上の式を参考にして、ひもがおもりを引く力がした仕事の量 (単位は書かなくてよい) を求めなさい。

< 図 1 >

(2) 次に、道具を使ったときに、仕事の量がどう変わるかを調べる。< 図 2 > のような てこ を用いて、重さ 200g のおもりを、ゆっくりと 5cm 持ち上げる。



てこの右端を引く力はいくらか。また、物体を 5cm 持ち上げるためには、右端を何cm引き下げればよいですか。

てこの右端を引く力がした仕事の量はいくらですか。

< 図 2 >

< 図 3 > のように、動滑車を用いて、重さ 300g のおもりをゆっくりと 20cm 持ち上げる。

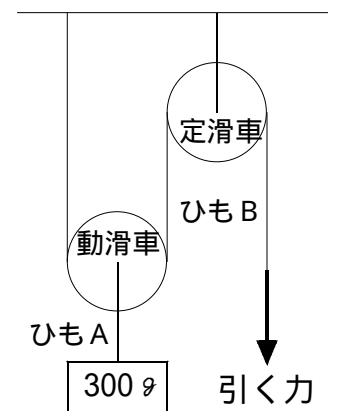
動滑車の重さは考えない。

ひも A がおもりを引く力がした仕事はいくらですか。

おもりを持ち上げるために右端のひも B を引く力は、動滑車を使うとおもりの重さの半分でよい。

おもりを 20cm 持ち上げるためには、ひも B を何cm引き下げればよいですか。

ひも B を引く力がした仕事の量はいくらですか。

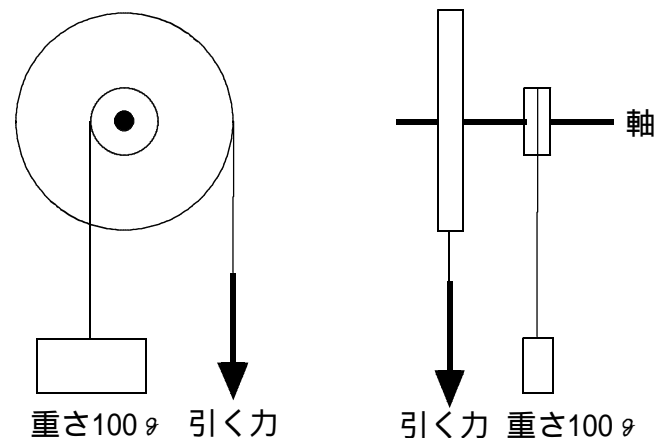


< 図 3 >

(3) 「力と仕事の量」についてまとめた次の文章で [] の中から適当なものを選び、記号で答えなさい。

実験結果から、道具を使用すると、使用しないときと比べて、力は小さくなり、動かす距離は [ア. 長く イ. 短く ウ. 等しく] なる。したがって、その力がした仕事の量は [エ. 大きくなる オ. 小さくなる カ. 変わらない]。

(4) < 図 4 > のように、半径の異なる 2 つの滑車 (円板) を同じ軸に取り付け、大きいほうの滑車 (半径 40cm) にかけてひもを引いて、小さいほうの滑車 (半径 10cm) につるされたおもりを持ち上げる道具 (輪軸と呼んでいる) について考える。2 つの円板は、軸に固定されており、片方の円板が回転するともう片方の円板も同じだけ回転するようにできている。この輪軸をもちいて、重さ 100g のおもりをゆっくりと 200cm 引き上げた。円周率は 3.14 とする。



おもりを 200cm 持ち上げたとき、輪軸は何回転したか。

小数点以下第 2 位を四捨五入して、第 1 位まで答えなさい。

ひもを引く力は何g 必要ですか。

< 図 4 >

受 検 番 号	
------------------	--

解答用紙

(1)		(2)		(3)		(4)		cm ³	(5)		cm ³	(6)	
-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----------------	-----	--	-----------------	-----	--

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

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

(1)								
(2)		g		cm				cm
(3)			(4)		回転			g

受 検 番 号		得 点	