

1 次の各問に答えなさい。(24点)

問 1 天気図に使われる「晴れ」を表す天気図記号を、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)



ア



イ



ウ



エ

問 2 2006年8月の国際天文学連合総会で、太陽系の惑星の定義が新たに決められました。この定義に従って、太陽系の惑星の中で、公転軌道が最も大きい惑星の名称を書きなさい。(3点)

問 3 植物の葉で行われる光合成と呼吸について正しく述べているものを、次のア～エの中からすべて選び、その記号を書きなさい。(3点)

ア 暗い場所では、光合成も呼吸も行われていない。

イ 暗い場所では、呼吸だけが行われ、光合成は行われていない。

ウ 光の当たっている場所では、光合成と呼吸の両方が行われている。

エ 光の当たっている場所では、光合成だけが行われ、呼吸は行われていない。

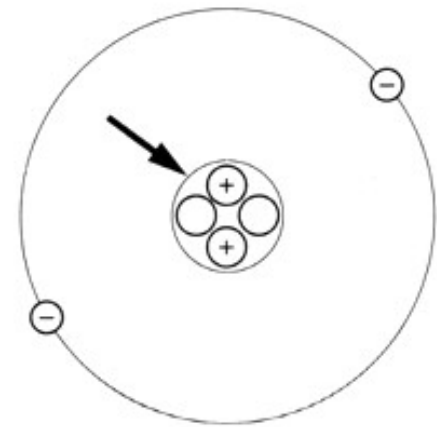
問 4 ヒトの体内でできた有害なアンモニアを、害の少ない尿素に変える器官の名称を書きなさい。(3点)

問 5 次のア～オの中から、電流が流れるものをすべて選び、その記号を書きなさい。ただし、表面のフィルムや塗料などはのぞかれています。(3点)

ア ペットボトル イ アルミニウムはく ウ スチール缶 エ ガラス棒 オ 10円硬貨

問 6 右の図は、ある原子の構造を模式的に表しています。

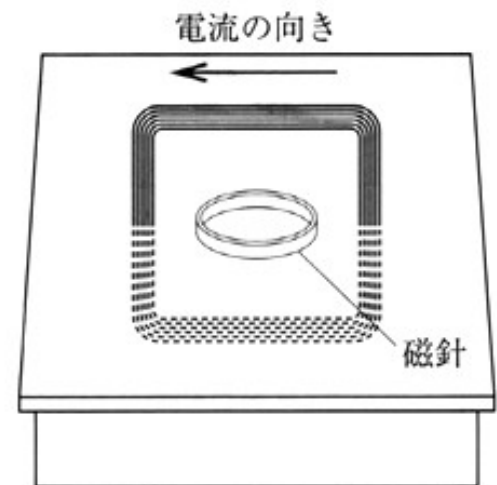
矢印(→)で示されたものの名称を書きなさい。(3点)



問 7 振動数の単位を表す記号 Hz の読み方を書きなさい。(3点)

問 8 右の図のように、コイルを厚紙に垂直に取り付け、コイルの中に磁針を置いて電流を流しました。このとき磁針が指す向きを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

ただし、磁針は色の濃い方がN極を指すものとします。(3点)



ア



イ



ウ






エ

2 Sさんは、日本の火山について調べ、火山灰と冷えて固まった溶岩を観察しました。問1～問4に答えなさい。(16点)

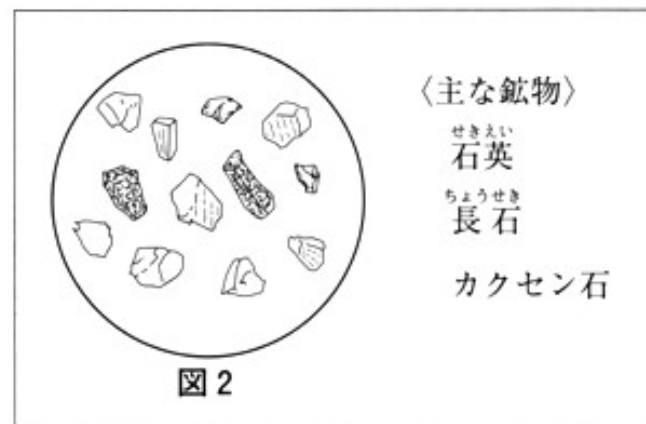
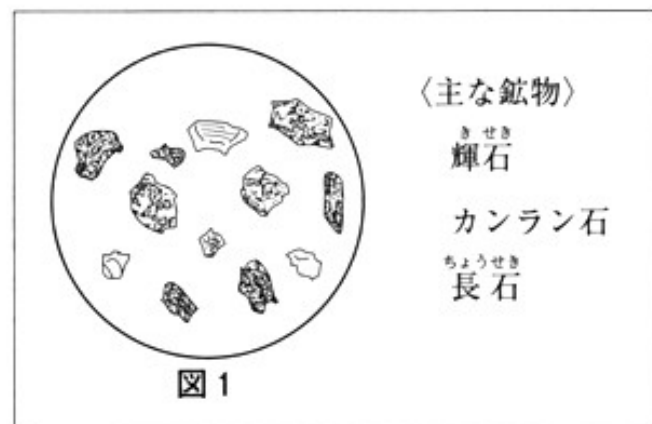
調べてわかったこと

日本の火山は、形によって、次のA～Cの3つに分けられる。

 <p>A</p>	形	・おわんをふせたような形
	代表的な火山	・雲仙岳(普賢岳), 昭和新山
 <p>B</p>	形	・ ^な 盾をふせたような形
	代表的な火山	・三原山
 <p>C</p>	形	・ ^{えんすい} 円錐のような形
	代表的な火山	・富士山, 浅間山, 桜島

観察1

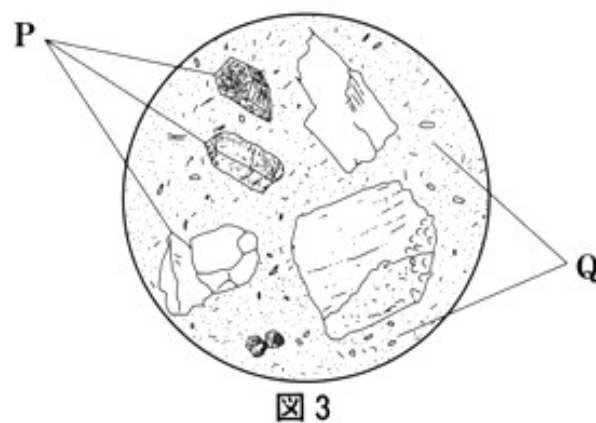
A, Bの火山から噴出した火山灰を採取して、双眼実体顕微鏡で観察し鉱物の種類を調べた。次の図1, 図2は火山A, 火山Bのいずれかの火山灰のスケッチである。



観察2

Cの火山の溶岩を、双眼実体顕微鏡で観察した。右の図3はその組織のスケッチである。

Sさんがさらに調べると、Pはマグマが鉱物の結晶として固まった部分であり、Qはマグマが大きな結晶になりきれなかった部分であることがわかった。



問 1 次の文章中の ① ~ ④ にあてはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、下のア~エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

Aの火山のマグマは、粘りけが ① , Bの火山のマグマは、粘りけが ② 。
 Aのような火山では、 ③ 噴火をすることが多く、Bのような火山では、 ④ 噴火をする。

	①	②	③	④
ア	大きく(強く)	小さい(弱い)	激しい	比較のおだやかな
イ	大きく(強く)	小さい(弱い)	おだやかな	比較的激しい
ウ	小さく(弱く)	大きい(強い)	激しい	比較のおだやかな
エ	小さく(弱く)	大きい(強い)	おだやかな	比較的激しい

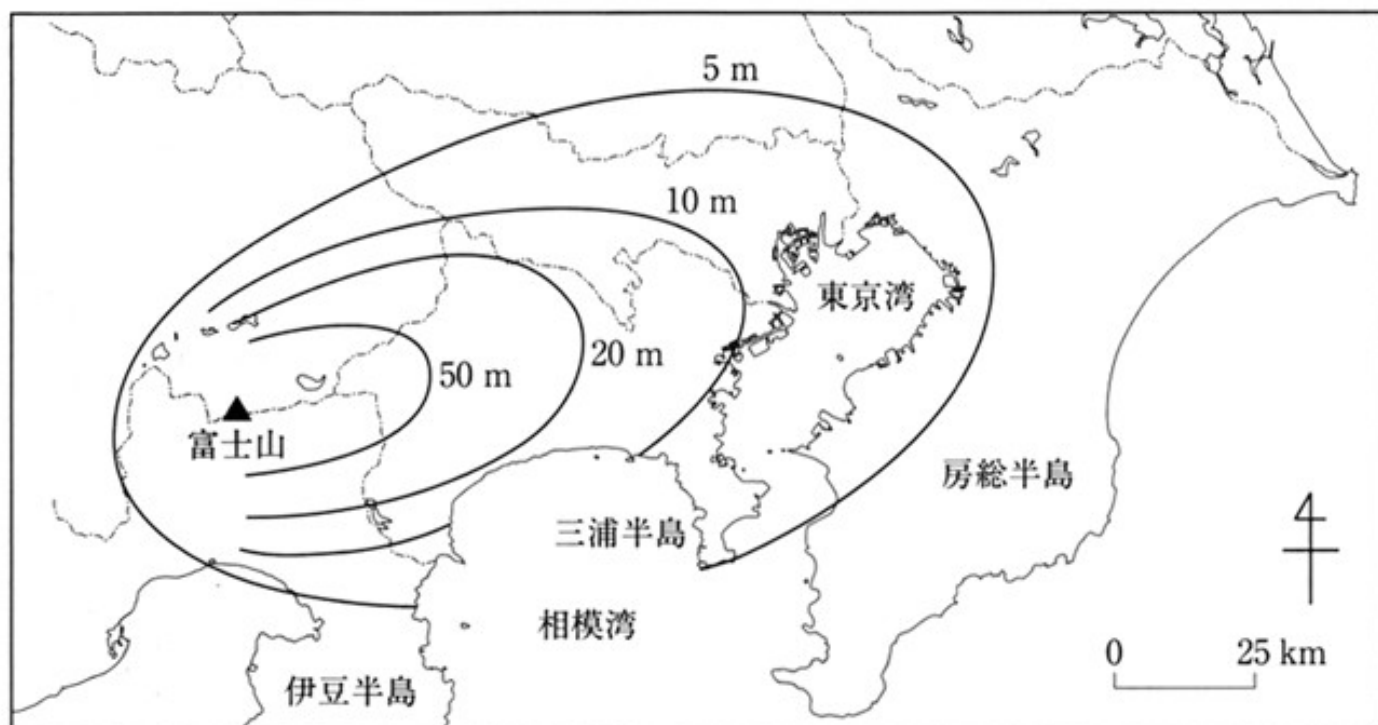
問 2 観察1で、図1の火山灰は、A、Bどちらの火山から噴出したと考えられますか。その記号を書きなさい。また、その理由として最も適切なものを、次のア~エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(4点)

- ア 図1の火山灰は、図2の火山灰より鉱物の粒が小さいから。
- イ 図1の火山灰は、図2の火山灰より有色鉱物の割合が多いから。
- ウ 図1の火山灰は、図2の火山灰より含まれる鉱物の種類が少ないから。
- エ 図1の火山灰は、図2の火山灰より無色鉱物の割合が多いから。

問 3 観察2で、図3の溶岩の組織に見られるP、Qの部分の名称をそれぞれ書きなさい。(各2点)

問 4 富士山は、何度も噴火を繰り返して現在の形になりました。次の図は、これまでに富士山から噴出した火山灰などが積もった厚さの合計とその分布を示したものです。

この図から考えられる、富士山上空の気象の様子とそのように考えた理由を、火山灰という語句と方位を使って書きなさい。(5点)




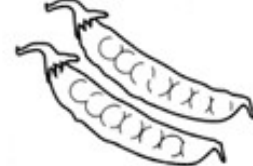



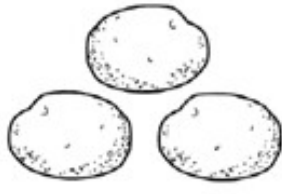






(町田洋著「火山灰は語る」から作成)




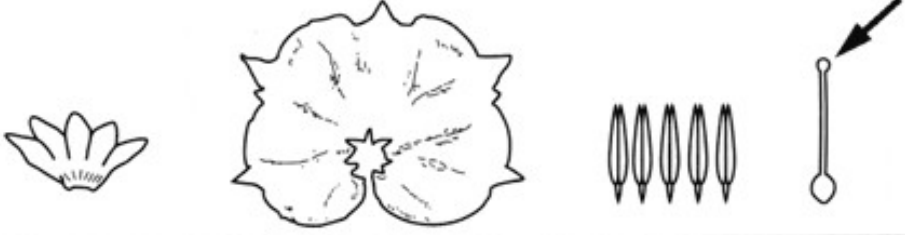


3 Tさんのクラスでは、学校の畑で3つの植物を栽培しました。また、メンデルがエンドウを用いて行った実験について調べました。問1～問6に答えなさい。(20点)

観察

(1) 学校の畑に、エンドウ、ジャガイモ、ダイコンを植え、観察を続けた。次の図は、畑に植えた3つの植物のスケッチである。収穫までに花が咲かなかったものは、いくつか畑に残し、花が咲くまで観察した。

	植えたもの	葉	花が咲いた後	収穫したもの
エンドウ				
ジャガイモ				
ダイコン				

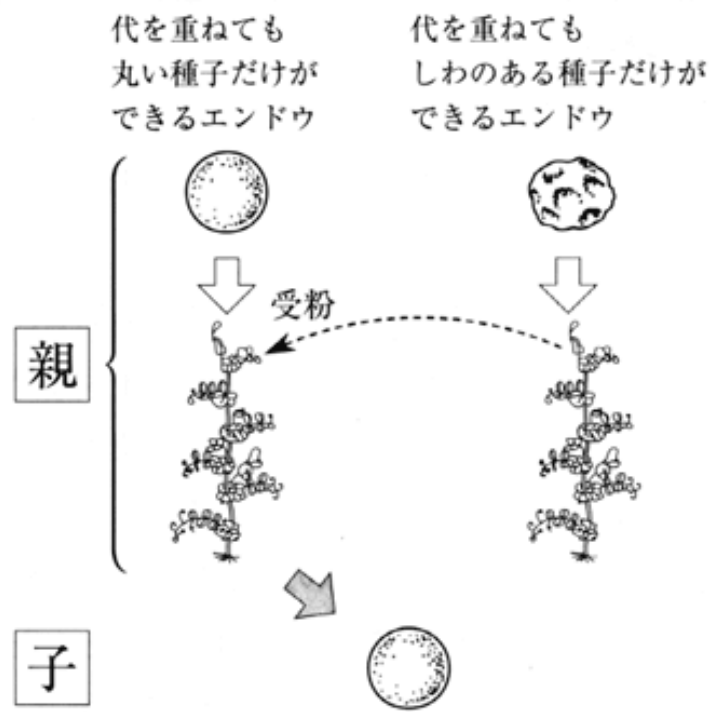
(2) (1)の3つの植物の花を分解して観察した。次の図は、花全体と花を分解したスケッチである。花には、がく、花びら、おしべ、めしべがあった。

エンドウ		
ジャガイモ		
ダイコン		

調べてわかったこと

メンデルは、自然状態では自家受粉をするエンドウを用いて次のような実験を行った。

- (1) 右の図のように、自家受粉すると代を重ねても丸い種子だけができるエンドウに、自家受粉すると代を重ねてもしわのある種子だけができるエンドウの花粉を使って受粉させた。
- (2) できた種子(子)はすべて、丸い種子であった。
- (3) (2)の丸い種子をまいて育てて自家受粉させると、できた種子(孫)の数は、丸い種子が5474個、しわのある種子が1850個で、その数の比はおよそ3:1になった。



問 1 観察の(1)から、3つの植物は同じ植物のなかまに分類されることがわかります。そのなかまの名称を、次のア～ウの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(2点)

- ア 裸子植物 イ 被子植物・単子葉類 ウ 被子植物・双子葉類

問 2 観察の(1)で、収穫したものは、植物のからだの「根」「茎」「葉」「果実」のうちどの部分ですか。エンドウとジャガイモについて、それぞれ一つずつ書きなさい。(2点)

問 3 観察の(2)から、3つの植物はさらに2つのグループに分類されることがわかります。このとき、あてはまる植物の数が多い方のグループの名称を書きなさい。(3点)

問 4 観察の(2)のジャガイモの花を分解した図で、矢印(←)で示された部分は、めしべのつくりの一部です。この部分の名称を書きなさい。(3点)

問 5 調べてわかったことの(1)のように、自家受粉すると代を重ねても同じ形質だけができる場合、これらを何といいますか。その名称を書きなさい。(3点)

問 6 エンドウの生殖細胞がもつ、種子の形を丸くする遺伝子の記号をA、しわにする遺伝子の記号をaとします。次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 調べてわかったことの(2)でできた種子(子)がもつ遺伝子を、遺伝子の記号で書き表しなさい。(2点)

(2) 調べてわかったことの(3)でできた種子(孫)が、このような数の比になることを、分離の法則という語句と遺伝子の記号を使って説明しなさい。(5点)

- 4 マグネシウムと銅をそれぞれ加熱し、質量の変化を調べる実験を行い、できたものについて調べました。問1～問5に答えなさい。(20点)

実験1

- (1) 電子天秤^{てんびん}でマグネシウムの粉末0.2gをはかりとった。
- (2) はかりとったマグネシウムの粉末をステンレス皿にのせ、電子天秤で全体の質量を測定した。
- (3) マグネシウムの粉末をステンレス皿上にうすく広げ、ガスバーナーで加熱した。
- (4) ステンレス皿が冷えてから、電子天秤で全体の質量を測定した。
- (5) 加熱したマグネシウムの粉末を薬さじでよくかき混ぜ、再び(3)、(4)の操作を行い、質量の変化がなくなるまで繰り返した。
- (6) マグネシウムの粉末の質量を0.4g、0.6g、0.8g、1.0g、1.2gにして、(2)～(5)を行った。
- (7) マグネシウムの粉末は、加熱すると、光を出し白い物質に変化した。
- (8) 加熱前のマグネシウムの質量と加熱後に増加した質量の関係をグラフに表したところ、下の図1のようになった。

実験2

- (1) 電子天秤で、銅の粉末0.2g、0.4g、0.6g、0.8g、1.0g、1.2gをはかりとり、実験1と同様の実験を行った。
- (2) 銅の粉末は、加熱すると、黒い物質に変化した。
- (3) 加熱前の銅の質量と加熱後に増加した質量の関係を、図1のグラフにかき加えた。

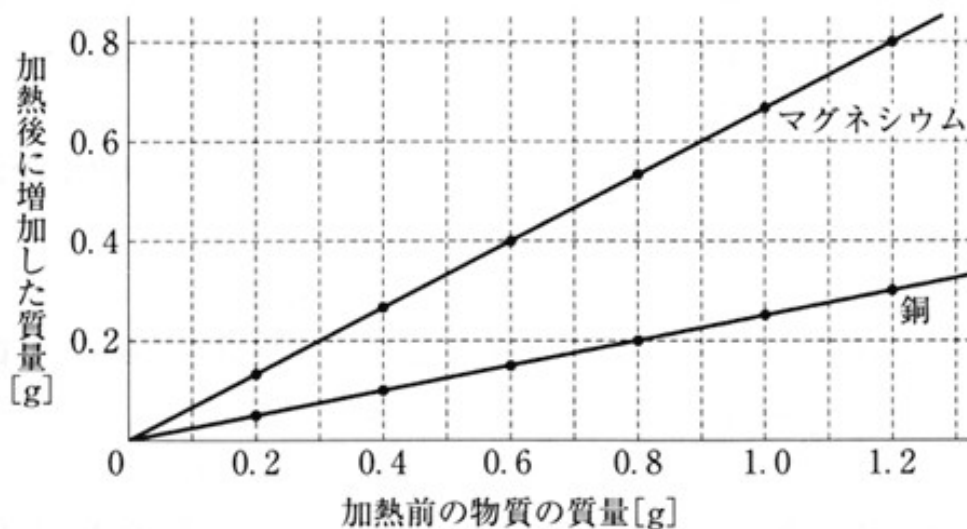


図1

調べてわかったこと

実験1では酸化マグネシウムが、実験2では酸化銅ができた。酸化マグネシウムと酸化銅は、それぞれ金属原子の数と酸素原子の数が1:1の割合で結びついている。

問 1 次の図 2 は実験 1, 実験 2 で使ったガスバーナーです。ガスバーナーに点火してから炎の大きさと色を調節するまでの操作について正しく述べているものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

ただし、A のねじも B のねじも、はじめはしまっているものとします。(3 点)

ア A のねじを回してガスを出して点火し、炎の大きさを調節する。その後、B のねじだけを回して炎の色を調節する。ねじは両方とも、P の方向に回すとゆるみ、Q の方向に回すとしまる。

イ A のねじを回してガスを出して点火し、炎の大きさを調節する。その後、B のねじだけを回して炎の色を調節する。ねじは両方とも、Q の方向に回すとゆるみ、P の方向に回すとしまる。

ウ B のねじを回してガスを出して点火し、炎の大きさを調節する。その後、A のねじだけを回して炎の色を調節する。ねじは両方とも、P の方向に回すとゆるみ、Q の方向に回すとしまる。

エ B のねじを回してガスを出して点火し、炎の大きさを調節する。その後、A のねじだけを回して炎の色を調節する。ねじは両方とも、Q の方向に回すとゆるみ、P の方向に回すとしまる。

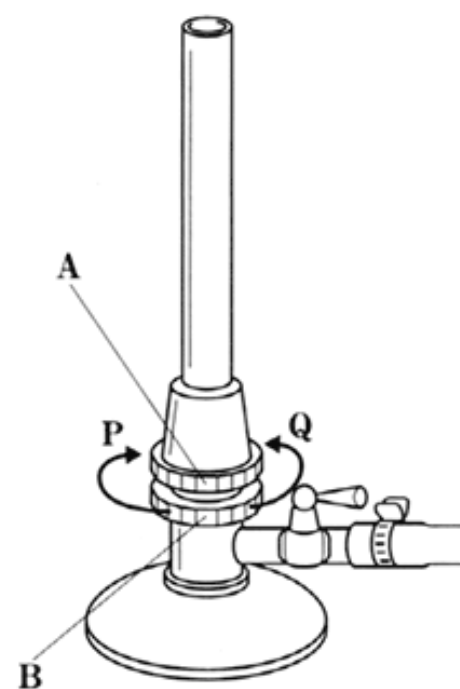


図 2

問 2 実験 1 で起こった化学変化と同じ化学変化による現象として最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3 点)

ア 炭酸水素ナトリウムを加熱すると気体が発生する。

イ 塩化銅水溶液に電流を流すと銅と塩素ができる。

ウ エタノールに火をつけると二酸化炭素と水蒸気が発生する。

エ 塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えると食塩と水ができる。

問 3 実験 1 と同じ方法で酸化マグネシウム 3.0 g をつくるためには、マグネシウムの粉末の質量を何 g にして加熱すればよいか求めなさい。(4 点)

問 4 実験 1 で起こった化学変化を、化学反応式で表しなさい。(4 点)

問 5 実験 1, 実験 2 の結果から、ある質量の酸素と反応する、銅の質量とマグネシウムの質量について考えます。

ある質量の酸素と反応する銅の質量は、同じ質量の酸素と反応するマグネシウムの質量の何倍ですか。図 1 のグラフの値を使って、途中の説明を書いて答えを求めなさい。

ただし、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します。(6 点)

- 5 ばねはかりや滑車を使っておもりを引き上げる実験をしました。ひもの重さと、ひもと滑車の間の摩擦はないものとして、問1～問5に答えなさい。(20点)

実験1

(1) 図1のようにして、質量が100 g, 200 g, 300 g, 400 g, 500 gのおもりを床と垂直にそれぞれ10 cm ゆっくり引き上げ、ひもを引く力の大きさとひもを引く距離を、ばねはかりとものさしで測定した。

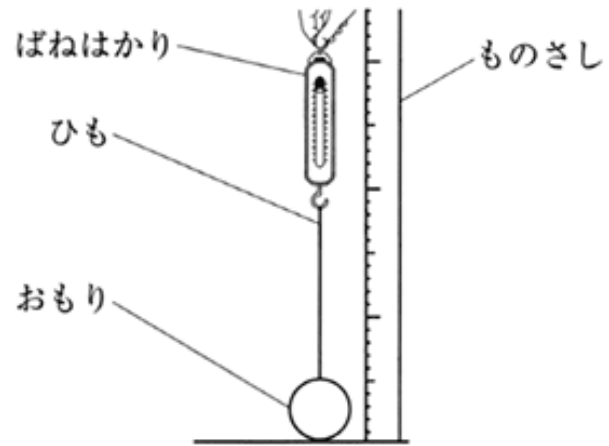


図1

(2) 図2のように、質量20 gの滑車を2つ定滑車として使い、おもりを引き上げるための装置を組み立てた。(1)と同様に、各質量のおもりを床と垂直にそれぞれ10 cm ゆっくり引き上げ、ひもを引く力の大きさとひもを引く距離を測定した。

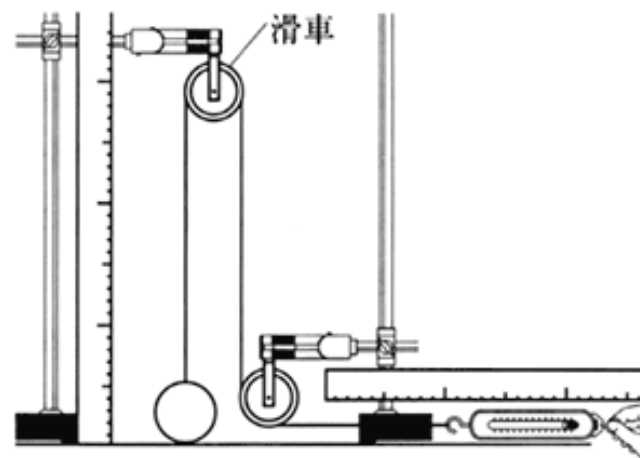


図2

(3) 図3のように、(2)と同じ滑車を1つ動滑車として使い、おもりを引き上げるための装置を組み立てた。(1)と同様に、各質量のおもりを床と垂直にそれぞれ10 cm ゆっくり引き上げ、ひもを引く力の大きさとひもを引く距離を測定した。

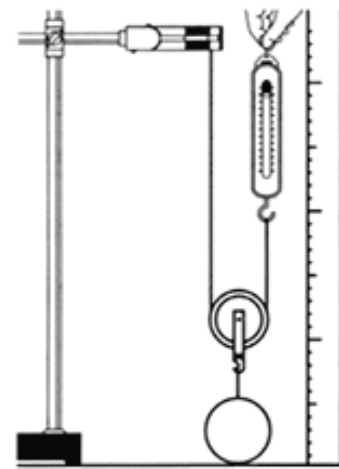


図3

(4) (1)～(3)の結果を表にまとめた。

表		おもりの質量 [g]				
		100	200	300	400	500
図1の場合	ひもを引く力の大きさ[N]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
	ひもを引く距離[cm]	10	10	10	10	10
図2の場合	ひもを引く力の大きさ[N]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
	ひもを引く距離[cm]	10	10	10	10	10
図3の場合	ひもを引く力の大きさ[N]	0.6	1.1	1.6	2.1	2.6
	ひもを引く距離[cm]	20	20	20	20	20

実験2

- (1) 図4のように、質量20gの滑車を2つ使い、おもりを引き上げるための装置を組み立て、ひもの先を、たるまないように、床に固定したモーターを使った装置の回転軸にとりつけた。
- (2) モーターを動かして、モーターを使った装置の回転軸にひもを巻き取り、質量400gのおもりを床から垂直に10cmの高さに引き上げた。
- このときの仕事率は0.3Wであった。

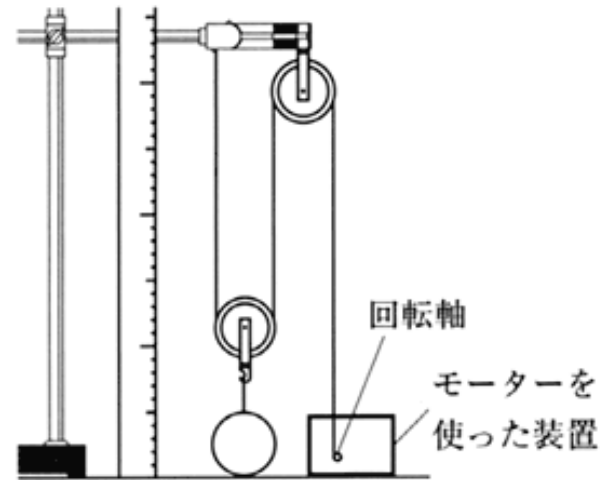
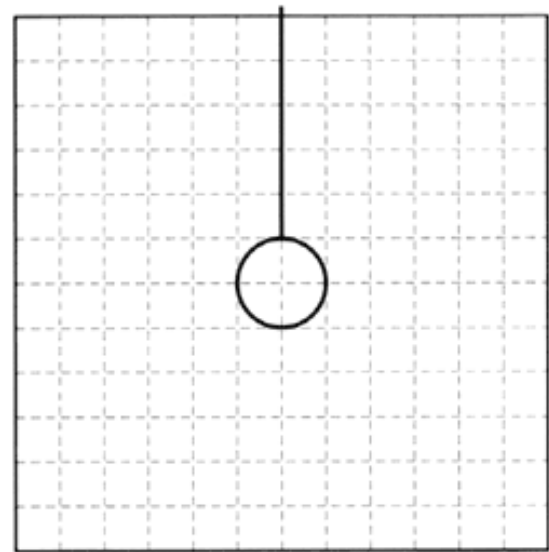


図4

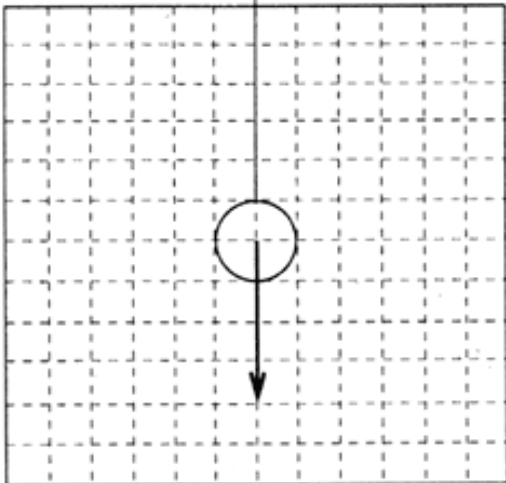
- 問1 実験1の(1)で、質量200gのおもりを10cm引き上げたときの、おもりにはたらく重力を、矢印を使って図にかき入れなさい。
- ただし、解答欄の方眼は1目盛りが0.5Nを表すものとします。(3点)



- 問2 実験1の(1)と(2)を比較して、ひもを引く力の大きさ、力の向き、ひもを引く距離について、定滑車のはたらきを簡潔に説明しなさい。
- ただし、「定滑車を使うと、」ということばで始めなさい。(4点)
- 問3 実験1の(2)で、質量300gのおもりを引き上げるのに必要な仕事の大きさを求めなさい。
- なお、解答には単位も記号で書きなさい。(4点)
- 問4 実験1の図3の装置を使って、質量800gのおもりを引き上げるとき、ひもを引く力の大きさは何Nになるか求めなさい。(3点)
- 問5 実験2について、次の(1)、(2)に答えなさい。
- (1) モーターを使った装置の回転軸に巻き取られたひもの長さは何cmか求めなさい。(2点)
- (2) おもりを引き上げるのにかった時間は何秒か求めなさい。(4点)

(以上で問題は終わりです。)

問題	正 答	配 点	採 点 上 の 注 意		
1	問1	エ	3		
	問2	海王星	3		
	問3	イ, ウ	3		
	問4	肝臓	3		
	問5	イ, ウ, オ	3		
	問6	原子核	3		
	問7	ヘルツ	3		
	問8	ア	3		
2	問1	ア	3		
	問2	火山	B		4
		理由	イ		
	問3	P	斑晶(はん晶)		2
		Q	石基		2
問4	火山灰が東の方角に広く分布していることから、富士山上空は、西から東へ強い風が吹いていると考えられる。		5	内容に応じて部分点を認める。	
3	問1	ウ	2		
	問2	エンドウ	果実		2
		ジャガイモ	茎		
	問3	離弁花類	3		
	問4	柱頭	3		
	問5	純系	3		
	問6	(1)	A a		2
(2)		<p>(例) (1)から、子をもつ遺伝子はA aなので、分離の法則により、子がつくる生殖細胞がもつ遺伝子は、Aかaとなる。</p> <p>この子が自家受粉(受精)を行うと、できる種子(孫)にはAA, A a, A a, a aという組み合わせで遺伝子が伝わる。</p> <p>したがって、できる種子(孫)がもつ遺伝子の比は、AA:A a:a a = 1 : 2 : 1となり、AAとA aは丸い種子、a aはしわのある種子となることから、3 : 1の比となる。</p>		5	
			20	表や図が使われていても、論理の筋道が通っているものは、正答とする。内容に応じて部分点を認める。	

問題	正 答	配 点	採 点 上 の 注 意		
4	問 1	エ	3	20	
	問 2	ウ	3		
	問 3	1.8 g	4		
	問 4	$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$	4		
	問 5	(例) グラフから、質量0.2gの酸素と反応する銅の質量は0.8g, 同じ質量の酸素と反応するマグネシウムの質量は0.3gであることがわかる。 よって $0.8 \div 0.3 = 2.66\dots$ となる。 (答え) 2.7 (倍)	6		論理の筋道が通っているものは、正答とする。 内容に応じて部分点を認める。
5	問 1		3	20	
	問 2	(定滑車を使うと、)ひもを引く力の大きさとひもを引く距離は変わらないが、力の向きを変えることができる。	4		
	問 3	0.3 J	4		
	問 4	4.1 N	3		
	問 5	(1)	20 cm		2
		(2)	1.4 秒		4
配 点 合 計		100			

※部分点は整数とし、0点を下回らない。