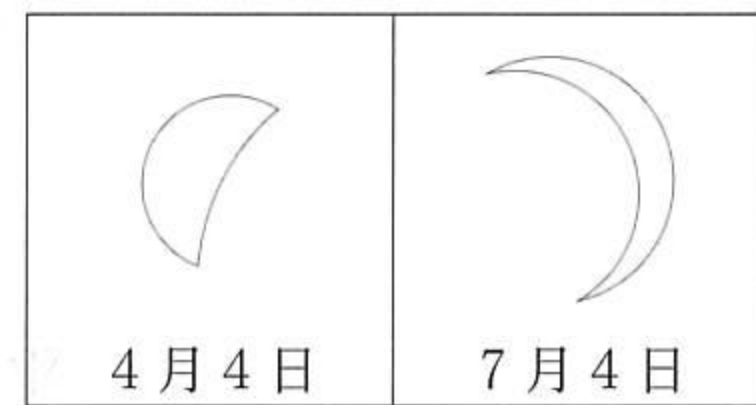


1

次の観察について、あとの各問いに答えなさい。(4点)

〈観察〉 図1は、三重県のある場所で、4月4日のある時刻と7月4日のある時刻に、天体望遠鏡で観察した金星をスケッチしたものである。ただし、この天体望遠鏡では、上下左右が逆に見えるものとする。

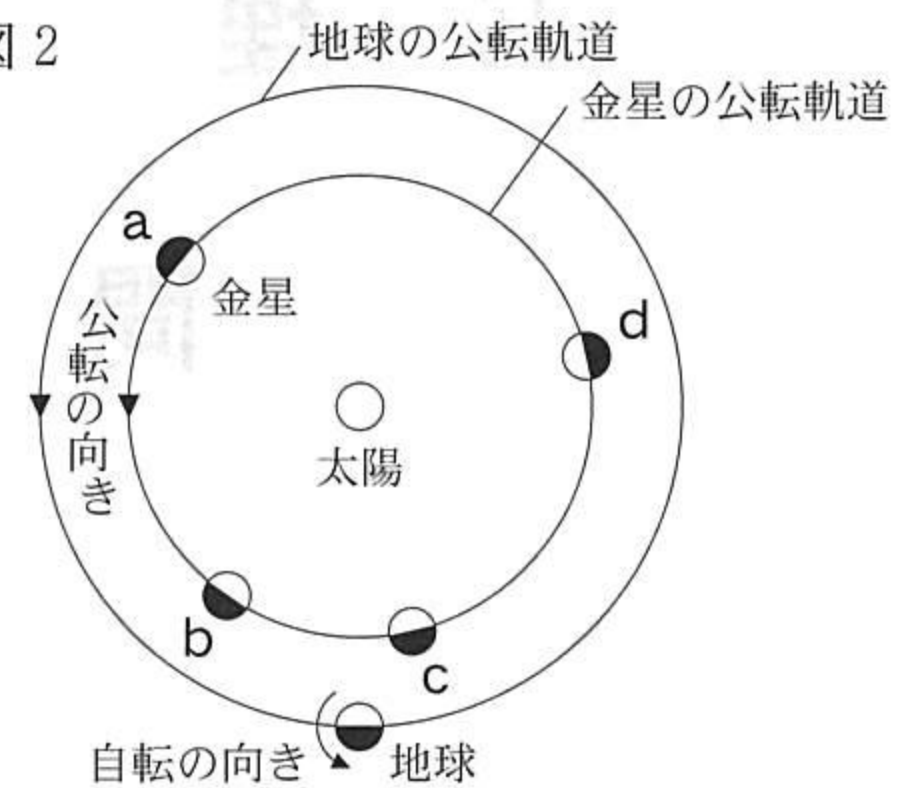
図1



(1) 金星のように、太陽のまわりを公転する天体を何というか、その名称を書きなさい。

(2) 図2は、4月4日に金星を観察したときの、太陽、金星、地球の位置関係を模式的に表したものである。この日の金星は、公転軌道上のおよそどの位置にあるか、図2のa～dから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

図2



(3) 7月4日に観察した金星は、いつ頃、どの方位の空に見えたものか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

〔ア. 明け方、東の空 イ. 明け方、西の空 ウ. 夕方、南の空 エ. 夕方、北の空〕

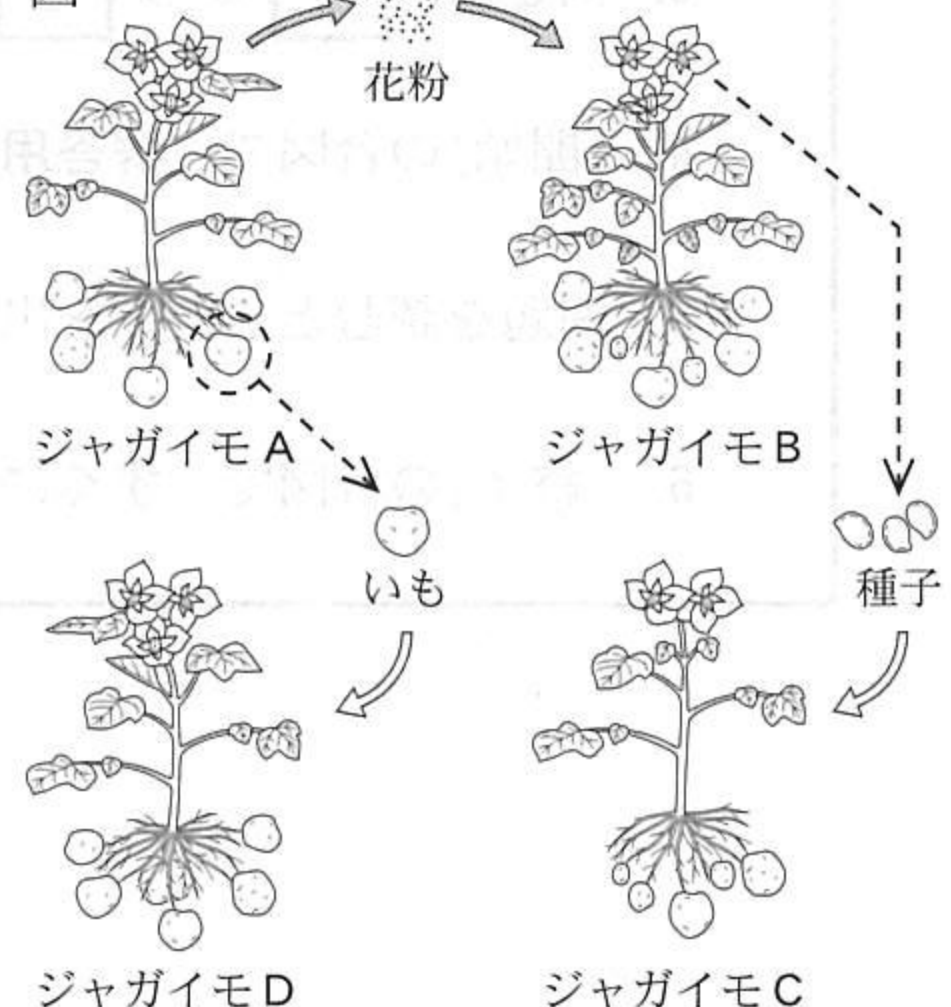
(4) 金星を天体望遠鏡で継続して観察すると、金星は満ち欠けしながら、大きさも変化して見える。金星が満ち欠けしながら、大きさも変化して見える理由について正しく述べたものはどれか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. 金星と地球の自転周期が等しく、金星と地球の直径がほぼ同じだから。
 イ. 金星と地球の自転周期が異なり、金星と地球の直径がほぼ同じだから。
 ウ. 金星と地球の公転周期が等しく、金星が地球よりも内側を公転するから。
 エ. 金星と地球の公転周期が異なり、金星が地球よりも内側を公転するから。

2

図は、ジャガイモAの花粉が、ジャガイモAとは異なる遺伝子をもつジャガイモBに受粉してできた種子からジャガイモCに成長したようすと、ジャガイモAのいもがジャガイモDになったようすを、模式的に表したものである。このことについて、あとの各問いに答えなさい。(5点)

図



(1) ジャガイモAでつくられる精細胞の染色体数を24本とすると、ジャガイモBでつくられる卵細胞の染色体数とジャガイモCの体細胞の染色体数はそれぞれ何本になるか、求めなさい。

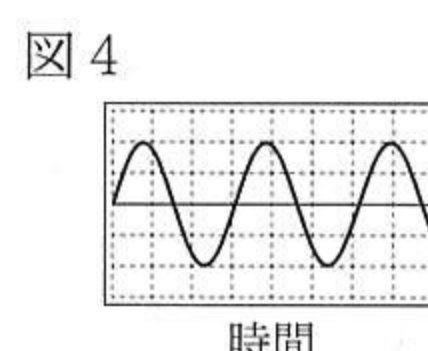
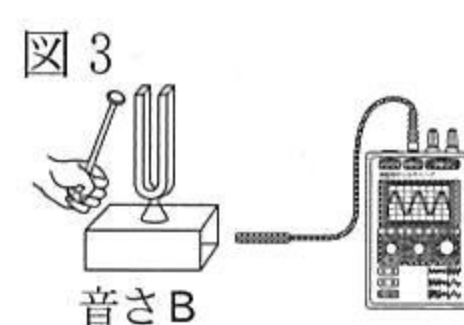
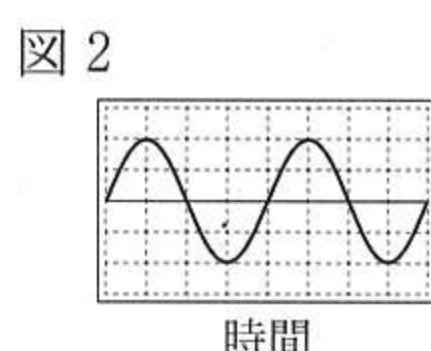
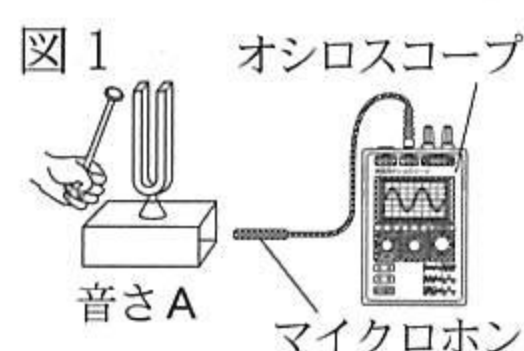
- (2) 次の文は、ジャガイモの種子の作り方について説明したものである。文中の(あ)、(い)に入る最も適切な言葉は何か、それぞれ書きなさい。

受粉すると、花粉は子房^{しぼう}の中の(あ)に向かって花粉管をのぼす。花粉管の中を移動してきた精細胞と、(あ)の中の卵細胞が結合し、それぞれの核^{かく}が合体して1個の細胞となる。この1個の細胞を(い)といい、(い)は細胞分裂^{さいぼうぶんれつ}をくり返して胚^{はい}になり、(あ)全体は発達して種子になる。

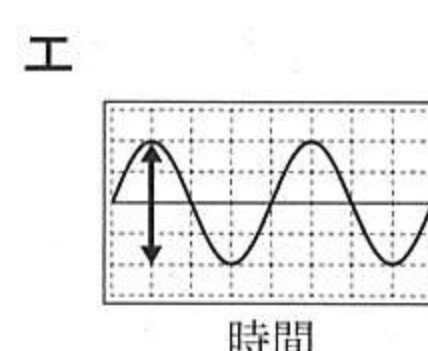
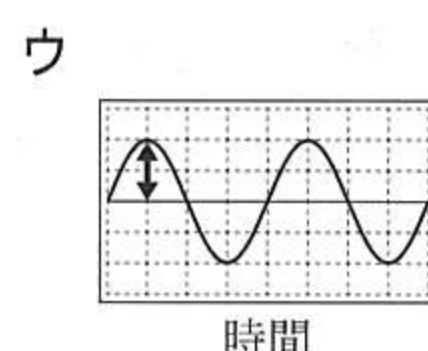
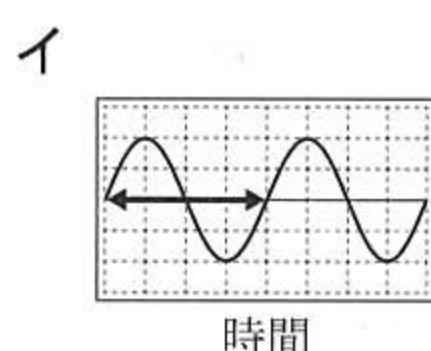
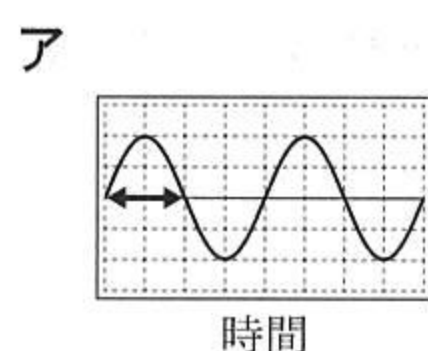
- (3) ジャガイモA～Dのうち、同一の遺伝子をもつジャガイモの組み合わせはどれか、次のア～エから最も適切なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

〔 ア. ジャガイモAとジャガイモC イ. ジャガイモAとジャガイモD 〕
〔 ウ. ジャガイモBとジャガイモC エ. ジャガイモCとジャガイモD 〕

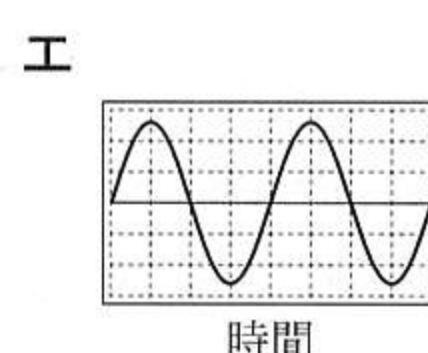
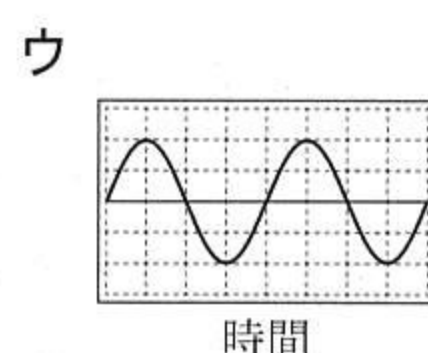
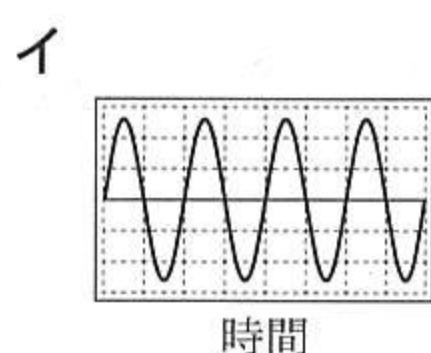
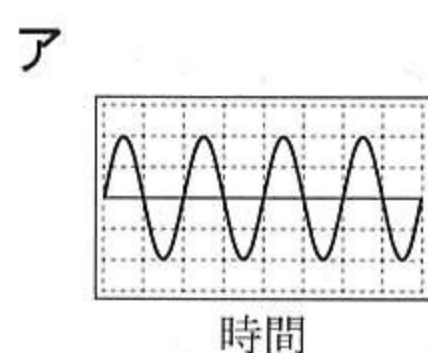
- 3 図1のように、音さAをたたき、出た音をマイクロホンでオシロスコープに入力する実験を行った。図2は、図1の実験結果のオシロスコープの画面を模式的に表したものである。また、図3のように、音さBでも音さAと同様に実験を行った。図4は、図3の実験結果のオシロスコープの画面を模式的に表したものである。ただし、図2と図4の縦軸^{たてじく}および横軸^{よこじく}の1目盛りの大きさは、同じものとする。このことについて、あとの各問いに答えなさい。(4点)



- (1) 図2について、振幅^{しんぷく}を表している矢印 \longleftrightarrow はどれか、次のア～エから最も適切なものを1つ選び、その記号を書きなさい。



- (2) 図1の実験のときより音さAを強くたたいた場合、オシロスコープの画面に表示された結果はどのようになるか、次のア～エから最も適切なものを1つ選び、その記号を書きなさい。ただし、ア～エの縦軸および横軸の1目盛りの大きさは、図2と同じものとする。



- (3) 音さBから出た音は、音さAから出た音と比べて音の高さはどうか、次のア、イから最も適切なものを1つ選び、その記号を書きなさい。また、そう判断した理由を「音さBから出た音のほうが、」に続けて、簡単に書きなさい。

〔 ア. 音さAより高い。 イ. 音さAより低い。 〕

次のページへ→

4

次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(4点)

〈実験〉 液体のろうの中に固体のろうを入れると、どうなるかを調べるために、次の①、②の手順で実験を行った。ただし、実験に用いるろうは、すべて同じ成分であるものとする。

① 図1のように、固体のろうをビーカーに入れ、弱火でとくして液体にした。

② 図2のように、液体のろうの中に固体のろうを入れた。

図1

図2

- (1) 固体がとけて液体に変化するときの温度を何というか、その名称を書きなさい。

(2) ①について、ろうは、ふつうの顕微鏡では見えないくらいの小さな粒子からできており、温度によって、粒子の運動のようすや粒子と粒子の間隔が変化する。固体のろうが液体のろうに変化すると、粒子の運動のようすと粒子と粒子の間隔は、どのようになると考えられるか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ
粒子の運動のようす	おだやかになる	おだやかになる	激しくなる	激しくなる
粒子と粒子の間隔	広くなる	せまくなる	広くなる	せまくなる

- (3) ②について、液体のろうの中に固体のろうを入れると、固体のろうは沈んだ。固体のろうが沈んだのはなぜか、その理由を「密度」という言葉を使って、簡単に書きなさい。

5

次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。(8点)

ひろきさんは、食物の消化と吸収に興味をもち、だ液にふくまれる消化酵素のはたらきを調べる実験を行った。また、食物の吸収について資料集で調べた。そして、実験したことや調べたことを、それぞれ①、②のようにノートにまとめた。

【ひろきさんのノート】

① だ液にふくまれる消化酵素のはたらきを調べる実験

2本の試験管A、Bに同量のデンプン溶液を入れ、試験管Aには水でうすめただ液を、試験管Bには水を、それぞれ同量加えた。図1のように、試験管A、Bを約40℃の湯に10分間入れた後、試験管Aの液を試験管Cに、試験管Bの液を試験管Dに、それぞれ少量ずつとり分けてから、試験管C、Dにヨウ素液を2、3滴加えて色の変化を調べた。すると、試験管Cでは色は変化しなかったが、試験管Dでは青紫色に変化した。このことから、試験管Cにデンプンがないことと、試験管Dにデンプンがあることがわかった。

図1

— 3 —

◇M5(504—36)

② 食物の吸収について調べたこと

いろいろな消化酵素のはたらきによって、デンプンはブドウ糖に、タンパク質はアミノ酸に、脂肪は脂肪酸とモノグリセリドに、最終的に分解される。ブドウ糖、アミノ酸、脂肪酸、モノグリセリドは、小腸にある柔毛から体内に吸収され、その後、血液で全身の細胞に送られ、エネルギー源などとして使われる。

(1) ①について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

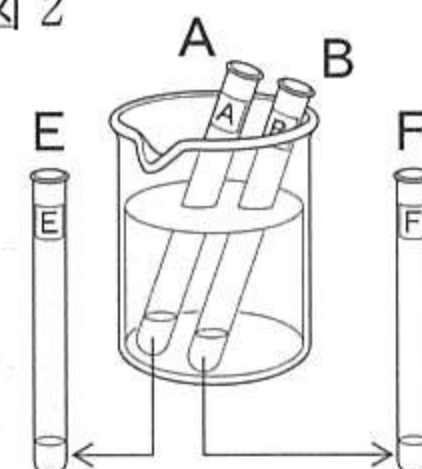
(a) だ液にふくまれる、デンプンにはたらく消化酵素を何というか、その名称を書きなさい。

(b) 試験管Bに水を加えたのはなぜか、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. 試験管Aと試験管Bで、だ液の有無以外は実験の条件を同じにするため。
イ. デンプンが分解されて、二酸化炭素が発生することを確認するため。
ウ. 水のはたらきによって、デンプンが分解されることを確認するため。
エ. 試験管Bの温度の上昇をふせぐため。

(c) ひろきさんは、試験管Cにデンプンがないのは、試験管Aでだ液にふくまれる消化酵素のはたらきによってデンプンが分解されて、ブドウ糖がいくつかつながったものができたためであると考えた。このことを調べるために、図2のように、①で用いた残りの、試験管Aの液を試験管Eに、試験管Bの液を試験管Fに、それぞれ少量ずつとり分けた。デンプンが分解されて、ブドウ糖がいくつかつながったものができたことを、試験管E、Fを用いて、どのような方法で調べればよいか、簡単に書きなさい。

図2

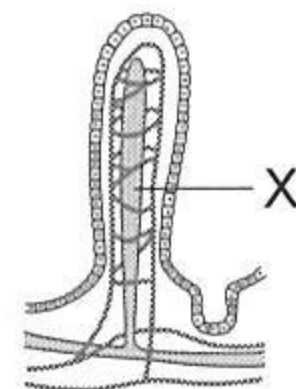


(2) ②について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

(a) ブドウ糖、アミノ酸、脂肪酸、モノグリセリドは、小腸に柔毛があることで効率よく吸収される。ブドウ糖、アミノ酸、脂肪酸、モノグリセリドが、小腸に柔毛があることで効率よく吸収されるのはなぜか、その理由を「表面積」という言葉を使って簡単に書きなさい。

(b) 図3は、柔毛の断面のようすを模式的に表したものである。脂肪酸とモノグリセリドは柔毛から吸収されたあと、ふたたび脂肪に合成されて、図3に示した、柔毛の内部にあるXに入る。図3に示した、Xを何というか、その名称を書きなさい。

図3



(c) 次の文中の(あ), (い)に入る最も適当な言葉は何か、それぞれ書きなさい。

柔毛の表面から吸収されたブドウ糖は、血液の液体成分である(あ)にとけて、(い)という器官を通して全身に運ばれる。その際、ブドウ糖の一部は(い)にたくわえられる。

次のページへ→

6 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(8点)

〈実験〉 物質と酸素が結びつく化学変化について調べるために、マグネシウムの粉末と、水素と酸素の混合気体を用いて、次の①、②の実験を行った。

① 図1のように、マグネシウムの粉末 1.20 g をステンレス皿全体にうすく広げ、加熱したときにマグネシウムの粉末が飛び散るのを防ぐために金あみでふたをしてから、空気中で一定時間加熱した。すると、マグネシウムの粉末は光を出して激しく反応し、白色の酸化マグネシウムができた。それをよく冷ましてから、図2のように、電子てんびんで金あみをふくめた皿全体の質量を測定した。

その後、皿の中の物質をよくかき混ぜてからうすく広げ、ふたたび金あみでふたをしてから空気中で一定時間加熱し、よく冷ましてから電子てんびんで金あみをふくめた皿全体の質量を測定する操作を何回かくり返した。表は、加熱後の金あみをふくめた皿全体の質量から、金あみと皿の質量を引いて求めた、加熱回数ごとの加熱後の物質の質量をまとめたものである。

図1

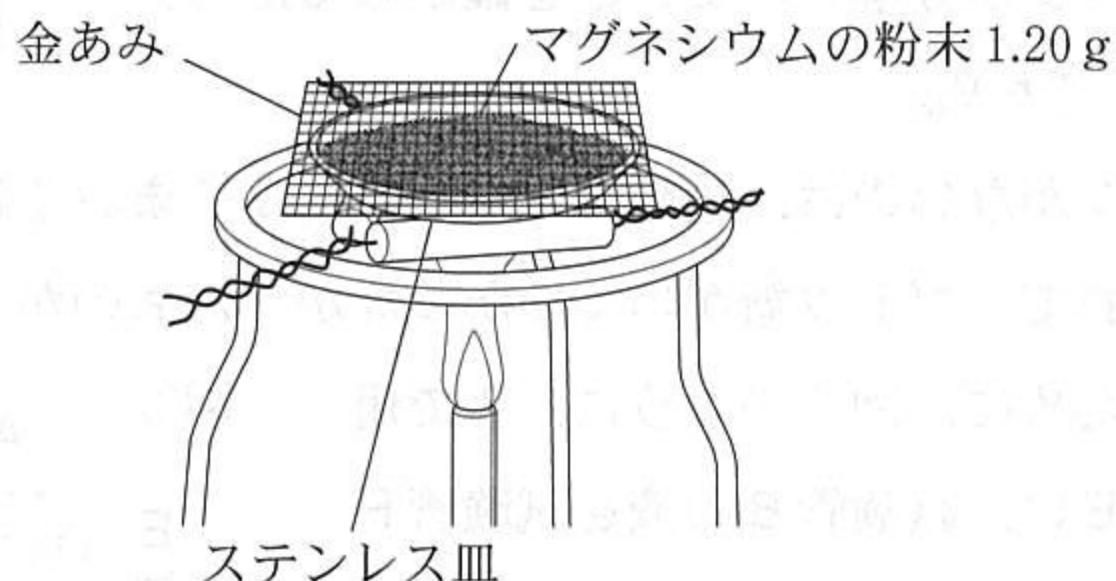
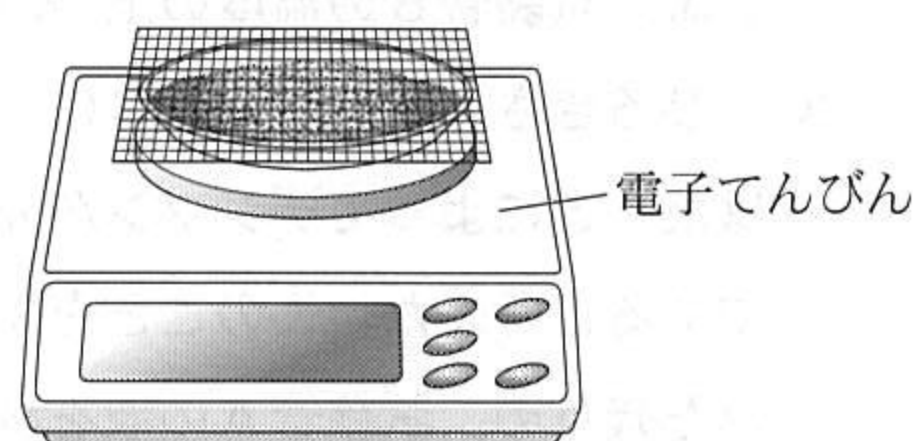


図2

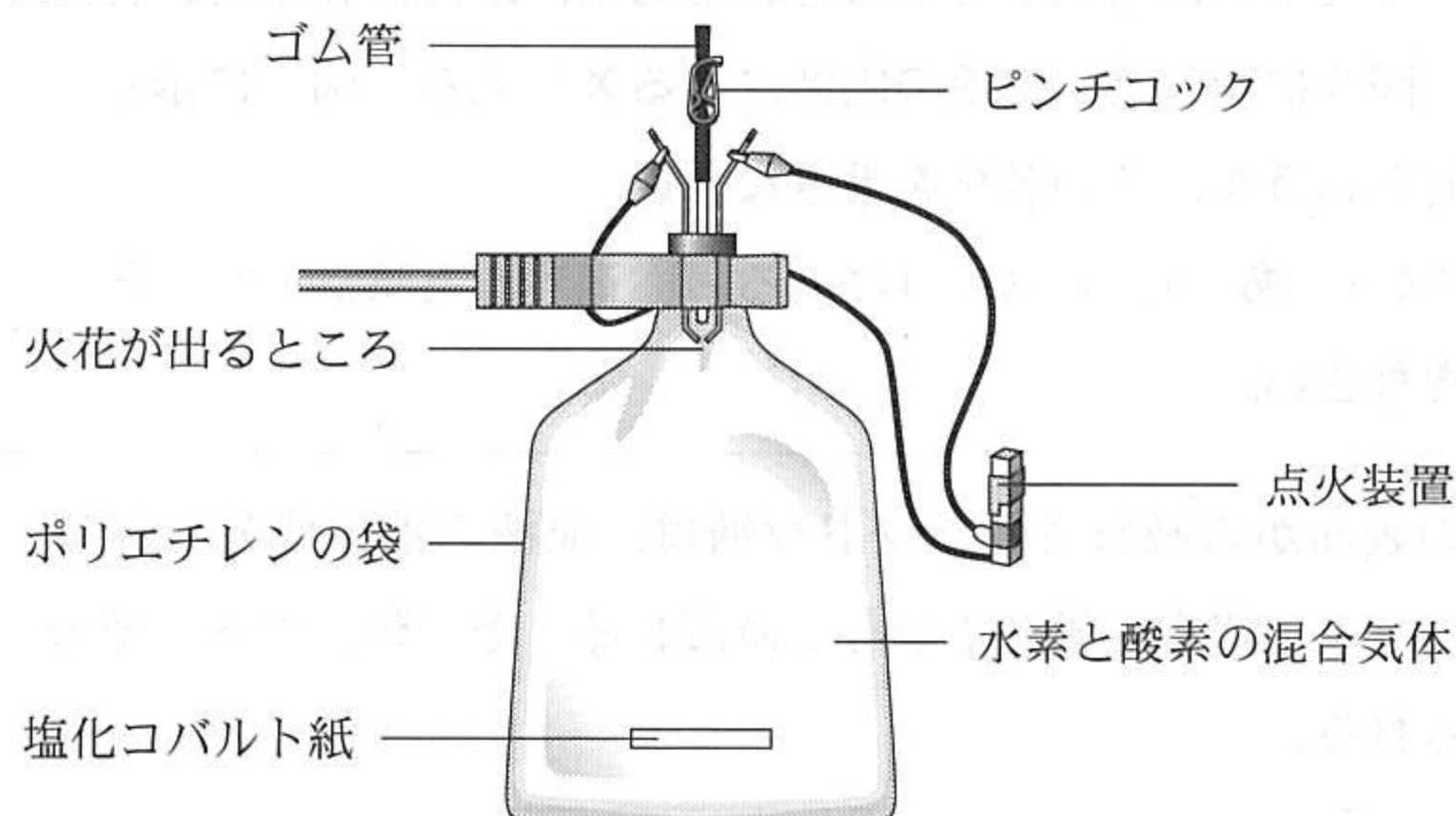


表

加熱回数	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回
加熱後の物質の質量(g)	1.60	1.83	1.94	1.99	2.00	2.00	2.00

② 図3のように、乾いた透明なポリエチレンの袋の中に、乾いた塩化コバルト紙とともに、水素 50 cm³ と酸素 25 cm³ の混合気体を入れ、ピンチコックでゴム管を閉じてから、点火装置を用いて電気の火花で点火した。すると、一瞬、炎が出て激しく反応した後、袋がしぼんで中がくもった。このときの塩化コバルト紙の色の变化から、水ができたことがわかった。

図3



(1) ①について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。ただし、反応してできた酸化マグネシウムは、マグネシウムと酸素の原子が1 : 1の割合で結びついたものとする。

(a) マグネシウムを空気中で加熱したときに起きた反応を、化学反応式で表すとどうなるか、書きなさい。

(b) マグネシウムと酸素が結びついて酸化マグネシウムができるとき、マグネシウムと酸素の質量の比はどうなるか、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

[ア. 2 : 1 イ. 3 : 2 ウ. 4 : 1 エ. 5 : 3]

(c) マグネシウムの加熱回数が1回のときの加熱後の物質には、何gの酸化マグネシウムができていたか、求めなさい。

(2) ②について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

(a) 水ができたことがわかったのは、塩化コバルト紙の色が何色から何色に変化したからか、簡単に書きなさい。

(b) この実験と同様に水が発生する実験はどれか、次のア~エから適当なものをすべて選び、その記号を書きなさい。

[ア. 酸化銀を加熱する。
イ. 酸化銅と炭素の混合物を加熱する。
ウ. 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
エ. エタノールを燃やす。]

(c) 水素と酸素が結びついて水ができる反応は、水の電気分解とは逆の化学変化である。水の電気分解とは逆の化学変化を利用して、水素と酸素が結びつくときに発生する電気エネルギーを直接とり出すことができる。水素と酸素が結びつくときに発生する電気エネルギーを直接とり出す装置を何というか、その名称を書きなさい。

次のページへ→

ひろみさんは、地震が発生すると2種類の波によってゆれが伝わることに興味をもち、ある地震に関する、P波とS波の到達時刻、震源からの距離と地震発生からP波とS波が到達するまでの時間との関係、震央について調べた。また、緊急地震速報のしくみについてインターネットや資料集で調べた。そして、調べたことを次の①～④のようにレポートにまとめた。ただし、この地震の波は、震源からどの方向にも一定の速さで伝わったものとする。

【ひろみさんのレポートの一部】

① P波とS波の到達時刻について

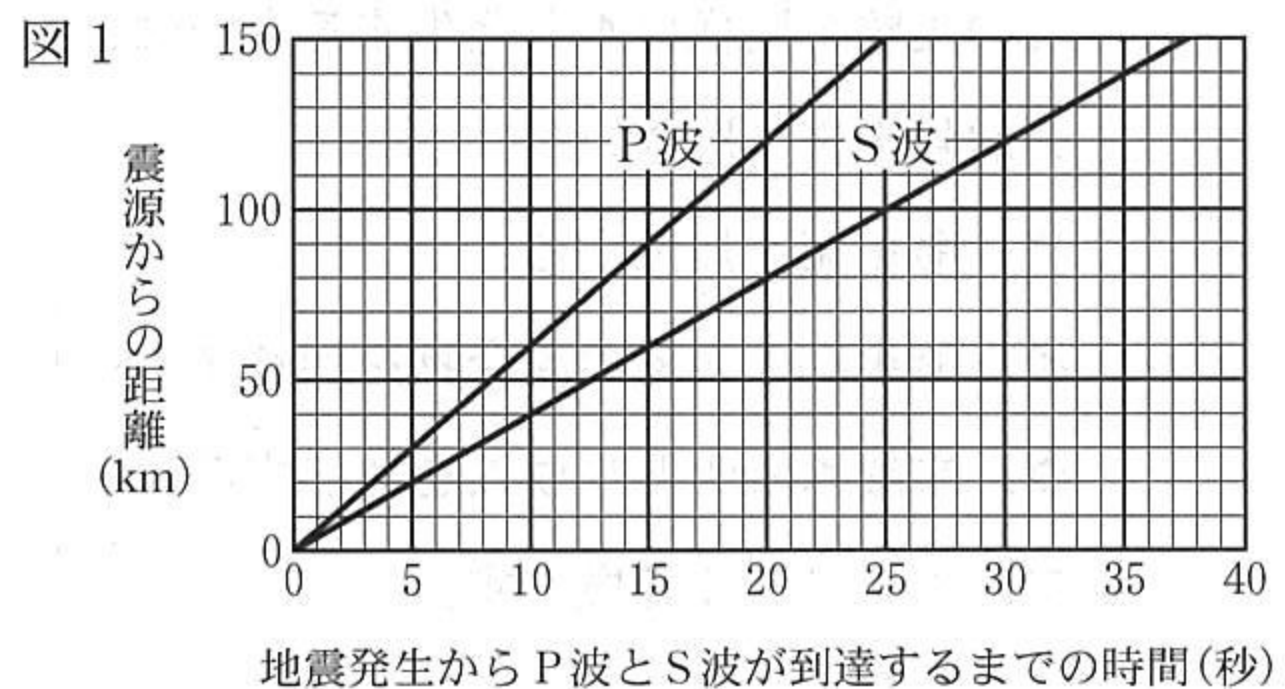
ある地震について、震源からの距離の異なる地点A～Dで観測されたP波とS波の到達時刻のデータを集め、表のようにまとめた。

表

地点	震源からの距離	P波の到達時刻	S波の到達時刻
A	36 km	6時56分58秒	6時57分01秒
B	48 km	6時57分00秒	6時57分04秒
C	84 km	6時57分06秒	6時57分13秒
D	144 km	6時57分16秒	6時57分28秒

② 震源からの距離と地震発生からP波とS波が到達するまでの時間との関係について

表のデータをもとにして、この地震の震源からの距離とこの地震が発生してからP波とS波が到達するまでの時間との関係を、図1のようにグラフにまとめた。



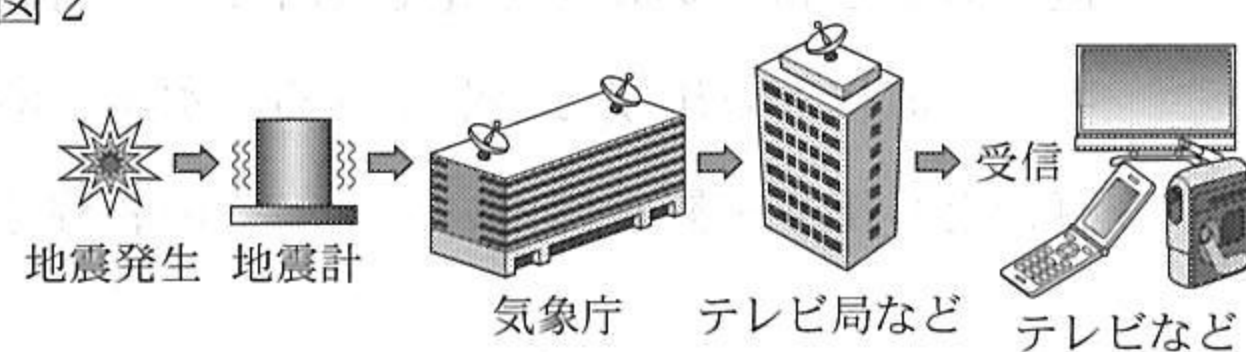
③ 震央について

この地震の震央を調べた。

④ 緊急地震速報のしくみについて

図2のように、地震が発生すると、震源に近い地点の地震計でP波を感知し、その結果がすばやく気象庁に伝わる。気象庁は、震源やS波の到達時刻などをすばやく予測し

図2



て、S波によるゆれが到達する前に緊急地震速報を発表し、その速報がテレビ局などを通して私たちに届く。緊急地震速報を受信してからS波によるゆれが到達するまでの時間はわずかであるが、ゆれに対して備えることができる。ただし、震源に近い地域では、緊急地震速報がS波によるゆれの到達に間に合わないことがある。

- (1) 次の文は、地震によるゆれの大きさと地震の規模について説明したものである。文中の(あ), (い)に入る最も適切な言葉は何か、それぞれ書きなさい。

観測地点での地震によるゆれの大きさは(あ)で表される。(あ)は震央に近いほど大きくなることが多い。また、地震の規模は(い)(記号 M)で表される。震源の位置がほぼ同じ地震では、(い)の値が大きいほど、広い範囲でゆれが観測されることが多い。

- (2) ①と②について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

- (a) この地震のP波の速さを求めると、何 km/秒になるか、次のア~エから最も適切なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

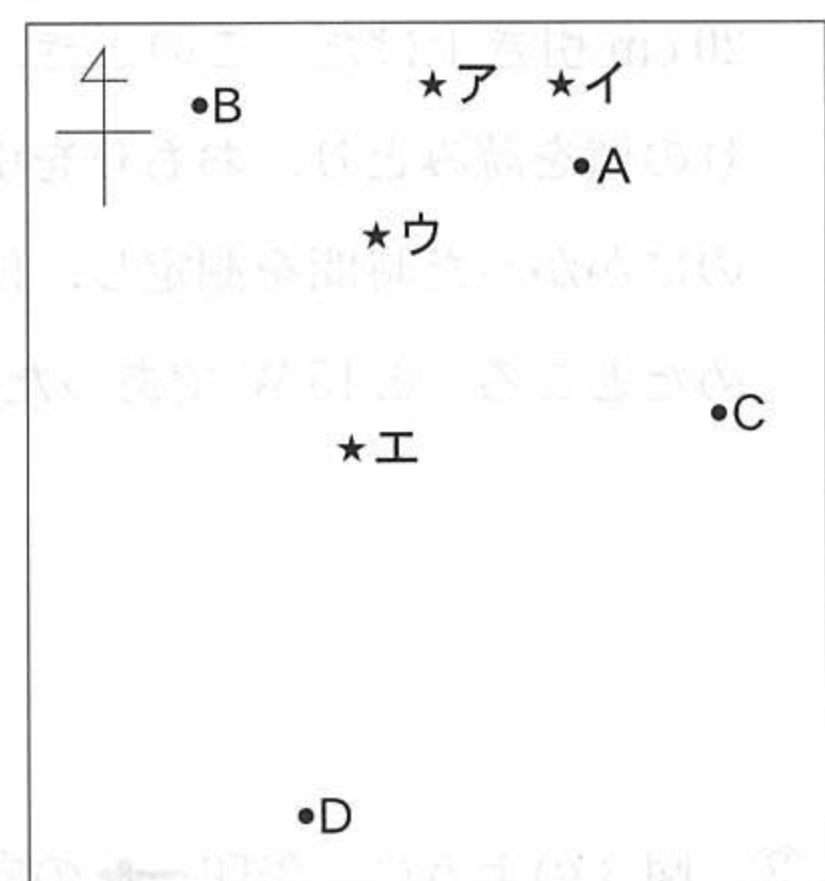
[ア. 5.0 km/秒 イ. 6.0 km/秒 ウ. 7.0 km/秒 エ. 8.0 km/秒]

- (b) この地震の発生時刻は、6時何分何秒か、求めなさい。

- (c) ひろみさんは、この地震の震源からの距離と初期微動継続時間しよ き び どう けい ぞく じ かんとの間にも関係があることに気がついた。この地震の震源からの距離と初期微動継続時間との間にはどのような関係があるか、「震源からの距離」、「初期微動継続時間」という2つの言葉を使って、簡単に書きなさい。

- (3) ①と③について、図3は、ひろみさんが地点A~Dの地図上の位置を・で模式的に示したものである。ひろみさんが調べたこの地震の震央は、★で示した4地点のうちどの地点と考えられるか、図3のア~エから最も適切なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

図3



- (4) ①と④について、ひろみさんは、この地震で緊急地震速報が発表されたと仮定して、S波によるゆれが到達する前に緊急地震速報を受信する地域と、緊急地震速報を受信してからS波によるゆれが到達するまでの時間について考えた。このことについて、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。ただし、この地震によるP波を最初に地点Aの地震計で感知してから、緊急地震速報を受信するまでに4秒かかるものとする。

- (a) S波によるゆれが到達する前に緊急地震速報を受信する地域は、震源から何 km よりも離れた地域になるか、求めなさい。

- (b) 地点Dでは、緊急地震速報を受信してからS波によるゆれが到達するまでの時間が何秒になるか、求めなさい。

次のページへ→

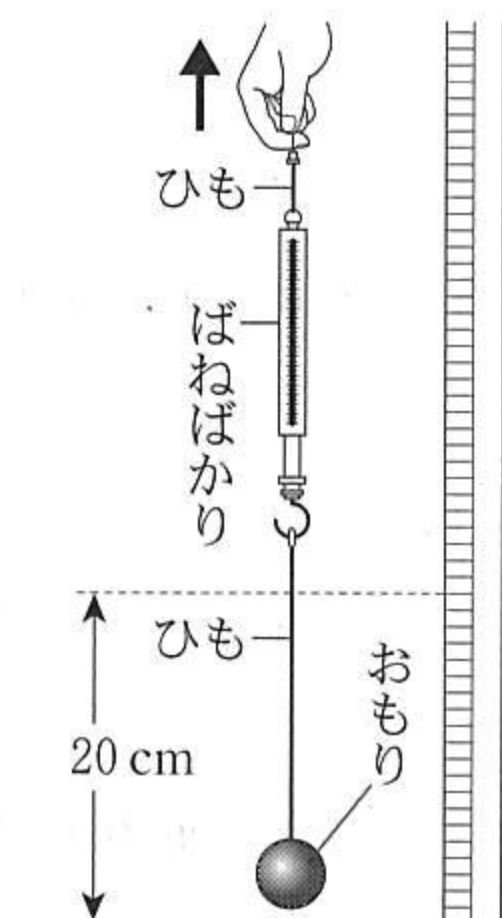
8

次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(8点)

〈実験〉 仕事と仕事率について調べるために、ばねばかり、質量 600 g のおもり(1個)、滑車^{かつしゃ} (定滑車^{ていかつしゃ}、動滑車^{どうかつしゃ})を用いて、次の①～③の実験を行った。ただし、実験において、 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、ばねばかりやひもや滑車の重さ、ひもと滑車にはたらく摩擦^ま力^{さつりょく}は考えないものとする。

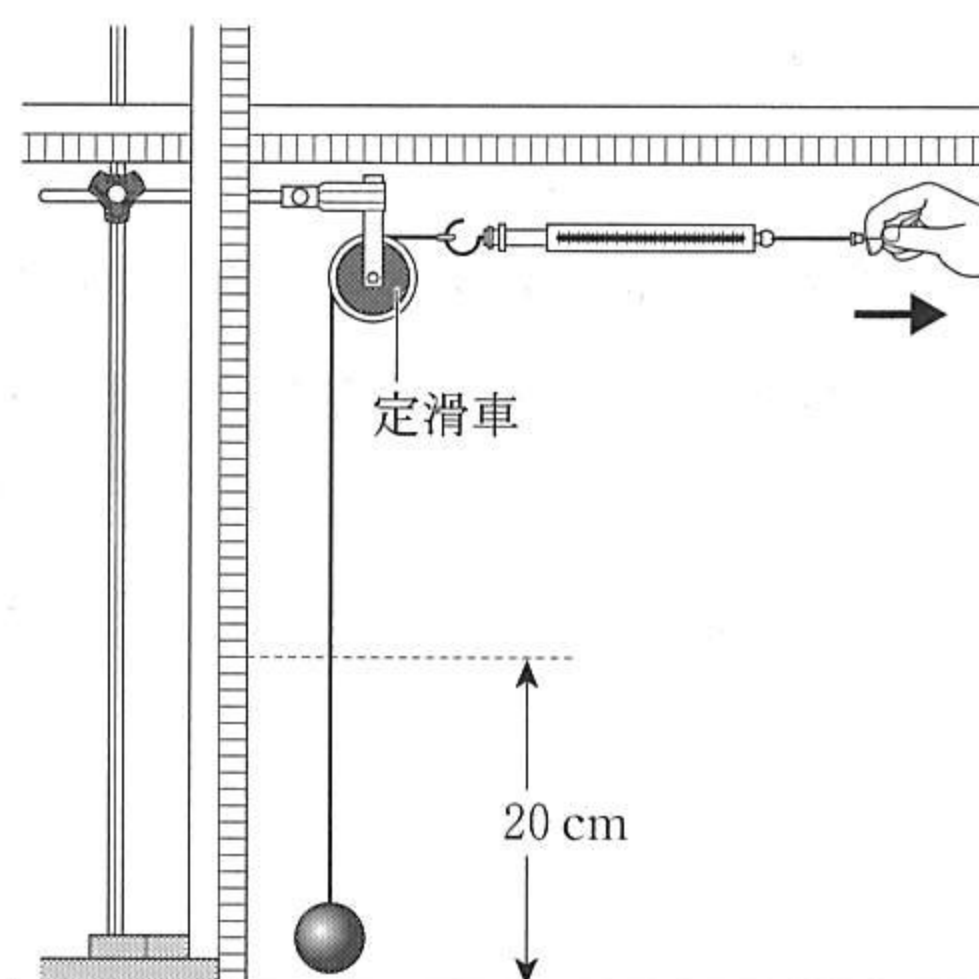
- ① 図1のように、矢印 \rightarrow の向きに手でひもに力を加え、一定の速さでおもりを 20 cm 引き上げた。このとき、ばねばかりの値を読みとり、おもりを引き上げるのにかかった時間を測定し、仕事率を求めたところ、 0.12 W であった。

図1



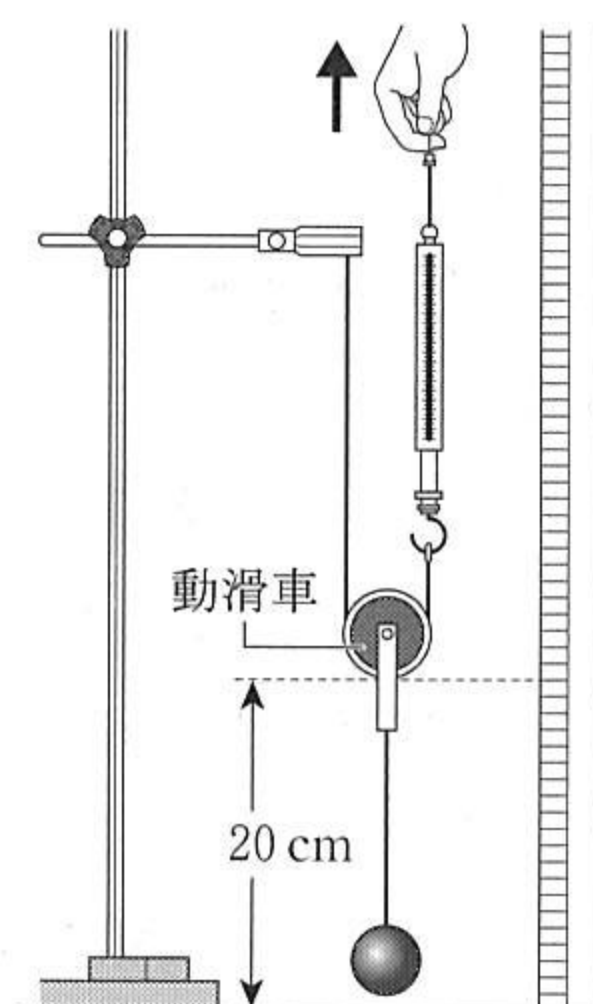
- ② 図2のように、矢印 \rightarrow の向きに手でひもに力を加え、一定の速さでおもりを 20 cm 引き上げた。このとき、ばねばかりの値を読みとり、おもりを引き上げるのにかかった時間を測定し、仕事率を求めたところ、 0.15 W であった。

図2



- ③ 図3のように、矢印 \rightarrow の向きに手でひもに力を加え、一定の速さでおもりを 20 cm 引き上げた。このとき、ばねばかりの値を読みとり、おもりを引き上げるのにかかった時間を測定し、仕事率を求めた。なお、おもりを引き上げるのにかかった時間は 12 秒 であった。

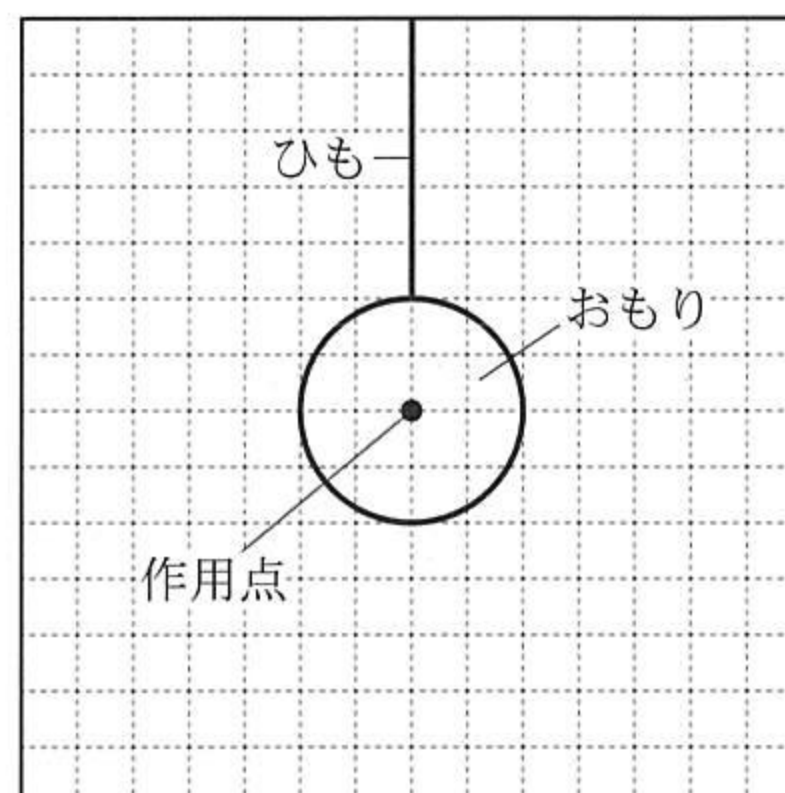
図3



(1) ①について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

(a) おもりにはたらく重力を、 \longrightarrow を使って図4に書きなさい。ただし、重力は図4に \bullet で示した作用点ではたらき、方眼の1目盛りは2 Nの力の大きさを表すものとする。

図4



(b) 読みとったばねばかりの値はいくらか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

[ア. 5 N イ. 6 N ウ. 7 N エ. 8 N]

(2) ②について、手がひもにした仕事の量は何Jか、求めなさい。

(3) 次の文は、②と③の、おもりを20 cm 引き上げる仕事についてまとめたものである。文中の(あ), (い), (う)に入ることがらとして、次のア～キから最も適当なものをそれぞれ1つずつ選び、その記号を書きなさい。

③は②に比べて、手がひもに加えた力は(あ)に、手がひもを引いた距離は(い)になる。したがって、②で手がひもにした仕事の量と、③で手がひもにした仕事の量を比べると、その仕事の量は(う)。

[ア. 2分の1 イ. 3分の1 ウ. 2倍 エ. 3倍
オ. ②の方が大きい カ. ③の方が大きい キ. 変わらない]

(4) ③について、仕事率は何Wか、求めなさい。

(5) ①～③について、おもりを20 cm 引き上げるときの、それぞれのおもりの速さを比べると、最も速かった実験はどれか、次のア～ウから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。また、その実験のおもりを引き上げる速さは何 cm/秒か、求めなさい。

[ア. ①の実験 イ. ②の実験 ウ. ③の実験]

—おわり—