ステップアップゼミ 発展

● アプローチ ●

1

フックの法則

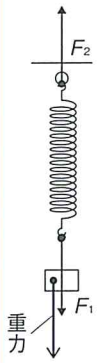
ばねののびは，ばねを引く力の大きさに比例する。

(1) 図2のグラフで，ばねAとばねBののびが2.0 cmのとき，それぞれのばねにはたらく力の大きさを比べる。

・ばねA…ⓐ(　　)N

・ばねB…ⓑ(　　)N

ばねにはたらく力



つり下げたばねには，左の図のようにF_1とF_2の力がはたらいている。

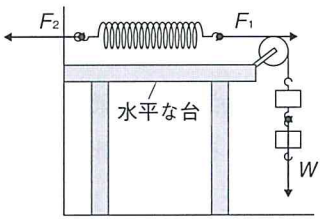
F_1…おもりがばねを引く力。

F_2…留め金がばねを引く力。

ばねは静止しているので，F_1とF_2はつり合っているといえる。

F_1とF_2の大きさは，おもりにはたらく重力の大きさと等しい。

(2)①



・W…おもりにはたらく重力は

ⓒ(　　)N。

・F_1…糸がばねを引く力は，Wと等しいので，ⓓ(　　)N。

・ばねが静止しているので，F_1とF_2はつり合っているといえる。

② 糸がばねAを右向きに引く力と，左向きに引く力は，どちらもおもりにはたらく重力と等しく，

ⓔ(　　)Nである。

1 ◀ばねにはたらく力▶

ばねに加わる力の大きさとばねののびとの関係について調べた実験について，あとの問いに答えなさい。ただし，質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし，ばねと糸の重さは考えないものとする。〈宮城〉

図1

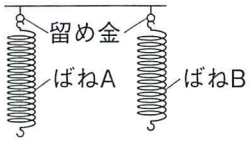
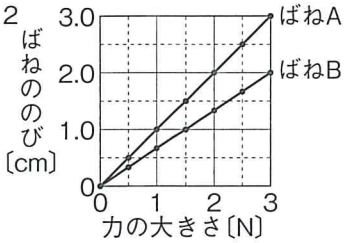


図2



【実験】 図1のように，ばねAとばねBを留め金にかけてつり下げ，それぞれの下端に，1個の質量が50 gのおもりを1個，2個としていき，ふやすたびにおもりが静止した状態で，ばねののびを測定した。ばねAとばねBのそれぞれについて，ばねに加わる力の大きさとばねののびとの関係をグラフにまとめたところ，図2のようになった。

(1) 図1のようにつり下げた，ばねAとばねBののびが同じ長さになるように，それぞれの下端におもりをつるした。このとき，ばねBに加わる力の大きさは，ばねAに加わる力の大きさの何倍か。〔　　〕

(2) 図3のように，ばねAの一方の端を壁にとりつけた留め金にかけて固定し，もう一方の端には糸をつけて滑車に通したあと，質量が50 gのおもりを2個つるし，ばねAののびを測定した。次に，図4のように，ばねAの両端に糸をつけて滑車に通し，一方は床にとりつけた留め金にかけて固定したばねBにつなげ，もう一方には，質量が50 gのおもりを2個つるし，ばねAののびを測定した。

図3

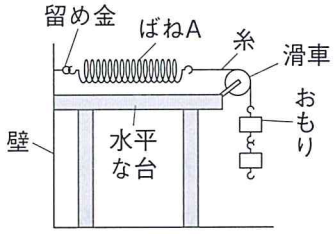
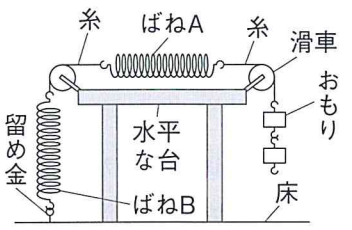


図4



① 図3において，留め金がばねAを引く力の大きさは何Nか。〔　　〕

② 図4のばねAののびは，図3のばねAののびと比べてどのようになるか，理由とともに述べなさい。

〔　　〕

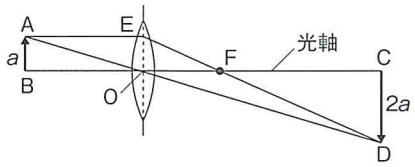
● アプローチ ●

2

凸レンズの作図に用いる光線

①光軸に平行な光は，焦点を通る。
②凸レンズの中心を通る光は，直進する。
③焦点を通る光は，光軸に平行に進む。

・スクリーンにできる像の高さが $2a$ cm になるときの光線のようすを上の①，②の光線を用いて作図すると，下の図のようになる。



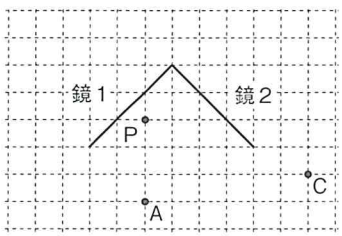
・この図で
△ ABO と△ DCO は相似で
AB：DC＝ⓐ〔　　：　　〕
BO は 15 cm なので，
CO はⓑ〔　　〕cm となる。
・また，△ EOF と△ DCF は相似で，
EO：DC＝ⓒ〔　　：　　〕
なので
OF：CF＝ⓓ〔　　：　　〕

3

鏡にうつって見える物体

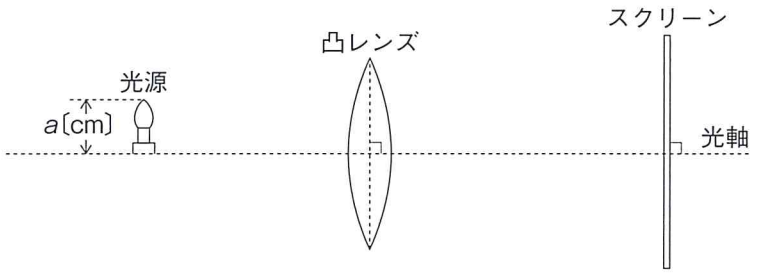
鏡の面に対して，物体の対称の位置に像ができる。鏡にうつって見える物体は，像から光が出ているように見える。

(2)　図２の点Ｐの像は，どの位置にできるか。すべて(３つ)の像を下の図に×印でかき入れなさい(ⓐ)。



2　◀凸レンズの焦点距離▶　焦点距離がわからない凸レンズがある。下の図のように，高さ a cm の光源とスクリーンの間にこの凸レンズを置き，光源から凸レンズまでの距離と凸レンズからスクリーンまでの距離を変化させ，スクリーンにうつる光源の像の高さを測定した。スクリーンにはっきりとうつった光源の像の高さが $2a$ cm であったとき，光源から凸レンズまでの距離が 15 cm であった。この凸レンズの焦点距離は何 cm と考えられるか。その値を書きなさい。　〈神奈川〉

〔　　〕



3　◀鏡にうつる像▶　図１のように，水平な机の上に正方形のマス目の方眼紙(グラフ用紙)を置き，その上に大きさの等しい２枚の鏡を，間の角度が直角になるようにして垂直に立てた。方眼紙の点Ｐの位置にろうそくを垂直に立て，点Ａ，点Ｂ，点Ｃの真上で，目の高さをろうそくの炎の高さに合わせて，一方の目で，それぞれの位置から鏡にうつるろうそくの像を観察した。図２は，２枚の鏡と点Ａ，点Ｂ，点Ｃ，点Ｐの位置を真上から見たものの一部である。これについて，あとの問いに答えなさい。　〈愛知〉

図１

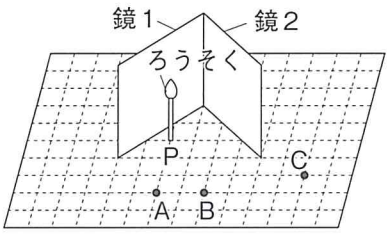
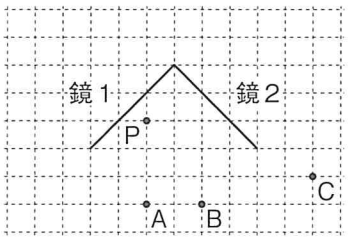


図２



(1)　ろうそくから出たある光は，鏡に２回反射して点Ｂに達した。この光の道すじを，図２に実線でかきなさい。

(2)　点Ａ，点Ｃのそれぞれの位置から観察したとき，鏡にうつったろうそくの像の数はそれぞれ何本か。それぞれの位置から観察できるろうそくの像の数の組み合わせとしてもっとも適当なものを，次のア～カから選びなさい。　〔　　〕

ア　点Ａ…１本，点Ｃ…１本　　イ　点Ａ…１本，点Ｃ…２本
ウ　点Ａ…２本，点Ｃ…１本　　エ　点Ａ…２本，点Ｃ…２本
オ　点Ａ…３本，点Ｃ…１本　　カ　点Ａ…３本，点Ｃ…２本

● アプローチ ●

4

柱状図・かぎ層

柱状図

地層のようすを柱状に示した図。

かぎ層

地層のつながりを知る目印となる層。

地層の傾き

いくつかの柱状図から地層の傾きを調べる場合，凝灰岩などのかぎ層が，標高何 m にあるかを調べるとわかりやすい。

(1)

・地点 A の柱状図に見られる凝灰岩の層の上部は，何 m の高さ(標高)にあるか。

ⓐ〔　　〕

・地点 B には，凝灰岩の層が 2 つある。地点 B で，地点 A で見られる凝灰岩の層とつながっている層の上部は，地表から何 m の深さにあるか。

ⓑ〔　　〕

・地点 C についても，地点 B と同様に考えてみる。

(2)

・北東側から南西に向かって崖 D を見ると，地層は左，右のどちらが低くなって傾いて見えるか。　ⓒ〔　　〕

・この地域の標高 110～120 m は，上から下に向かってどのような地層になっているか。次のア～エから 1 つ選びなさい。　ⓓ〔　　〕

ア　砂岩の層，れき岩の層，泥岩の層

イ　れき岩の層，泥岩の層，凝灰岩の層

ウ　泥岩の層，凝灰岩の層，泥岩の層

エ　凝灰岩の層，泥岩の層，れき岩の層

4　◀地層▶　地層に関する次の問いに答えなさい。　〈兵庫〉

地層の重なり方や広がりを調べるために，図 1，図 2 で表された地域の地点 A ～ C について，地下のようすをボーリング調査した。図 1 の数値は各調査地点での標高を表し，図 2 は各地点の位置関係を表している。図 3 はボーリング調査の結果を柱状図で模式的に表したものである。ただし，この地域には，地層が一定の傾きで連続して広がっており，地層の上下の逆転や断層もないものとする。

図 1

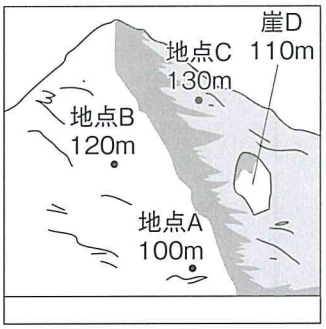
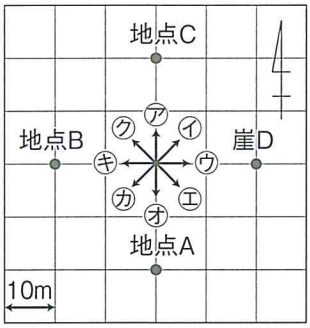
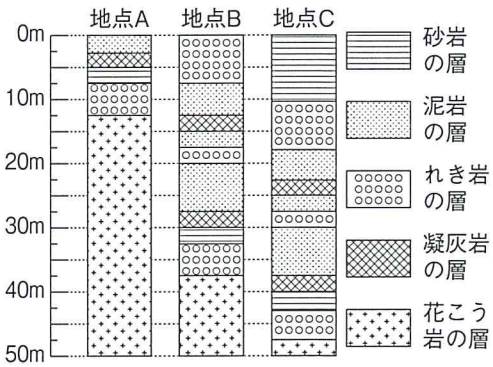


図 2

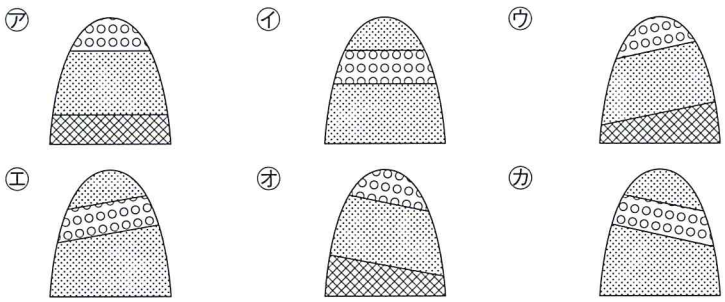


(1)　図 3 の地点 A ～ C の柱状図から，この地域の地層は，一定の傾きである向きに傾いて低くなっていることがわかった。この向きとして適切なものを，図 2 のⓐ～ⓚから 1 つ選んで，その記号を書きなさい。〔　　〕

図 3



(2)　地点 A から見て尾根のむこう側には，崖 D がある。崖 D は，標高 110 m から 120 m にかけて高さ 10 m の垂直に切り立った崖である。この崖を北東側から南西に向かって見たときに見える地層の重なり方を，図 3 の地層の記号を用いて模式的に表した図として適切なものを，次のⓐ～ⓚから 1 つ選んで，その記号を書きなさい。〔　　〕



● アプローチ ●

5

地震の波の伝わる速さの求め方

$$速さ〔km/s〕=\frac{震源からの距離〔km〕}{波の到着時間〔s〕}$$

P波
初めの小さなゆれ。伝わる速さが速い。

S波
あとからくる大きなゆれ。伝わる速さがおそい。

緊急地震速報
P波とS波の速さのちがいを利用して，大きいゆれである主要動がくることを事前に知らせる防災情報。

(1)
・地点Aから地点Bまでの距離は何kmか。
ⓐ〔　　〕
・地点Aと地点Bの間をP波が伝わった時間は何秒か。
ⓑ〔　　〕

(2)　P波は，震源から地点Aまでを何秒で伝わったか。
ⓒ〔　　〕

(3)　①
・各地点で緊急地震速報を受信する時刻は同じであるが，それは6時何分何秒か。
ⓓ〔　　〕
・この地震のS波の速さは何km/sか。
ⓔ〔　　〕

②　地点DにS波によるゆれが到達する時刻は，6時何分何秒か。
ⓕ〔　　〕

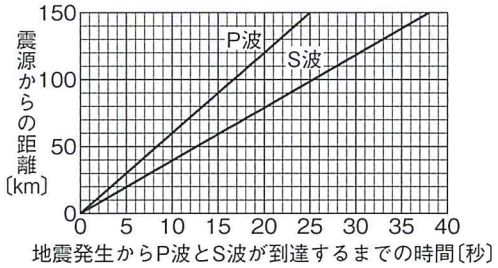
5　◀緊急地震速報▶　次の問いに答えなさい。　〈三重〉

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波の到達時刻を調べ，下の表のようにまとめた。

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

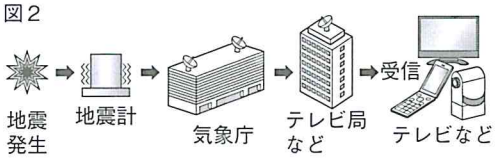
表をもとにこの地震の震源からの距離とこの地震が発生してからP波とS波が到達するまでの時間の関係を図1のようにグラフにまとめた。

図1



また，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。

図2



(1)　この地震のP波の速さを求めると，何km/sになるか。
〔　　〕

(2)　この地震の発生時刻は，6時何分何秒か。
〔　　〕

(3)　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。

①　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よりはなれた地域になるか。
〔　　〕

②　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。〔　　〕

● アプローチ ●

6

オームの法則

抵抗〔Ω〕＝$\frac{\text{電圧〔V〕}}{\text{電流〔A〕}}$

全体の抵抗

・直列回路…全体の抵抗の大きさは各抵抗の和に等しい。
・並列回路…全体の抵抗の大きさは各抵抗よりも小さい。

電力の求め方

電力〔W〕＝電圧〔V〕×電流〔A〕

(2)
・実験１で，電熱線ａが消費する電力は何Ｗか。　ⓐ〔　　〕
・実験２で，電熱線ｂが消費する電力は何Ｗか。　ⓑ〔　　〕
・水の上昇温度は，電力とどのような関係があるか。　ⓒ〔　　〕

(3)　①
・図２の回路全体の抵抗は何Ωか。
ⓓ〔　　〕
・図２の回路を流れる電流は何Ａか。
ⓔ〔　　〕

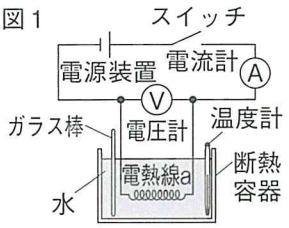
②　図２で電熱線ｂに加わる電圧は何Ｖか。　ⓕ〔　　〕
電熱線ａと電熱線ｂの電力の比はⓖ〔　　〕となる。

(4)　図３の電熱線ａ，ｂでは，どちらが流れる電流が大きいか。
ⓗ〔　　〕

6　◀熱量▶　抵抗２Ωの電熱線ａと抵抗６Ωの電熱線ｂを用いて，次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。ただし，電熱線から発生する熱はすべて水温の上昇に使われたものとする。〈新潟〉

【実験１】　図１のように，電熱線ａを用いて回路をつくり，水 100 cm^3(100 g)を入れた断熱容器に，電熱線ａを入れた。電源装置の電圧を６Ｖとし，ガラス棒で静かに水をかきまぜながら，断熱容器内の水温を測定したところ，７分後に 18.0℃上昇した。

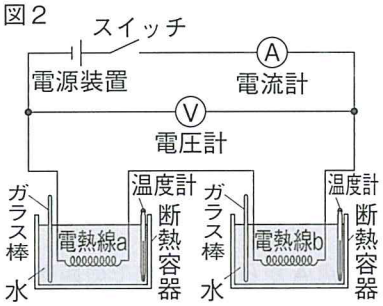
図１



【実験２】　実験１と同じ手順で，電熱線ａを電熱線ｂに取りかえて，実験を行った。

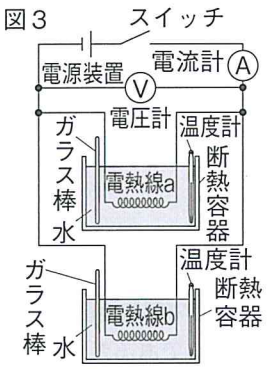
【実験３】　図２のように，電熱線ａ，ｂをそれぞれ水 100 cm^3(100 g)を入れた断熱容器に入れて，直列につないで回路をつくった。電源装置の電圧を６Ｖとし，ガラス棒で静かに水をかきまぜながら，水温を測定したところ，電熱線ｂを入れた断熱容器内の水温が 10 分後に 4.8℃上昇した。

図２



【実験４】　図３のように，電熱線ａ，ｂをそれぞれ水 100 cm^3(100 g)を入れた断熱容器に入れて，並列につないで回路をつくった。電源装置の電圧を６Ｖとし，ガラス棒で静かに水をかきまぜながら，水温を測定した。

図３



(1)　実験１について，電流計は何Ａを示すか。　〔　　〕

(2)　実験２について，電流を流し始めてから７分後に，断熱容器内の水温は何℃上昇するか。　〔　　〕

(3)　実験３について，次の①，②の問いに答えなさい。
①　電熱線ａに加わる電圧は何Ｖか。　〔　　〕
②　電流を流し始めてから 10 分後に，電熱線ａを入れた断熱容器内の水温は何℃上昇するか。　〔　　〕

(4)　実験４について，しばらく電流を流した後，水温を測定したところ，電熱線ｂを入れた断熱容器内の水温より，電熱線ａを入れた断熱容器内の水温のほうが高かった。その理由を，「電圧」「電流」「電力」という用語を用いて書きなさい。

〔　　〕

● アプローチ ●

7

質量保存の法則
化学変化の前後で，物質全体の質量は変わらないという法則。

(1)
・実験１で発生した気体は何か。化学式で書きなさい。
ⓐ〔　　〕

・実験１を密閉した容器で行った場合，反応後の質量は，反応前と比べてどうなるか。
ⓑ〔　　〕

(2)　加えた石灰石の質量が 2.00 g のとき，発生する気体の質量は何 g か。
ⓒ〔　　〕

(3)　塩酸 50 cm^3 は，何 g の石灰石と過不足なく反応するか。
ⓓ〔　　〕

(4)　濃度が２倍の塩酸を用いたとき，過不足なく反応する石灰石の質量は何 g か。　ⓔ〔　　〕

7　◀うすい塩酸と石灰石の反応▶　あとの問いに答えなさい。〈新潟〉

【実験 1】　図１のように，うすい塩酸 20 cm^3 を入れたビーカーと，石灰石 1.00 g をのせた薬包紙をいっしょに電子てんびんにのせ，反応前の質量を測定した。この石灰石 1.00 g を，ビーカーに入れたうすい塩酸に加えたところ，石灰石は気体を発生しながら全部とけた。気体の発生が完全に終わったあと，図２のように，反応後の質量を電子てんびんで測定した。このとき，発生した気体の質量を求めたところ，0.44 g であった。

図１

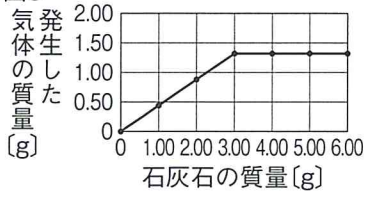


図２



【実験 2】　実験１と同じ手順で，石灰石の質量を 2.00 g，3.00 g，4.00 g，5.00 g，6.00 g に変えて，それぞれうすい塩酸と反応させた。図３は，実験１，２の結果をグラフに表したものである。

図3



【実験 3】　実験１，２で用いたうすい塩酸の濃度を２倍にした。この塩酸 20 cm^3 を用いて実験１，２と同じ手順で実験を行った。

(1)　実験１の下線部について，この実験で発生した気体の質量は，電子てんびんで測定した反応前の質量から，反応後の質量を引くことにより，求めることができる。その理由を，「質量保存の法則」という用語を用いて書きなさい。

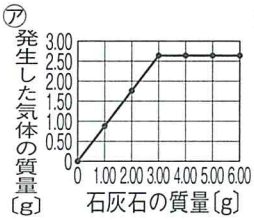
〔　　〕

(2)　実験２について加えた石灰石の質量が 3.00 g 以上のとき，発生した気体の質量は一定であった。この気体の質量は何 g か。
〔　　〕

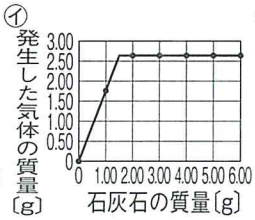
(3)　実験１，２で用いたものと同じ濃度のうすい塩酸 50 cm^3 に，石灰石 9.00 g を加えて反応させたとき，発生する気体の質量は何 g か。　〔　　〕

(4)　実験３について加えた石灰石の質量と発生した気体の質量の関係を表したものを，次の㋐～㋒から選びなさい。〔　　〕

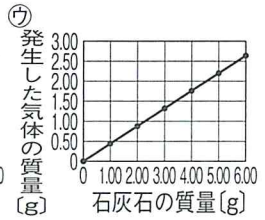
㋐



㋑



㋒



● アプローチ ●

8

てこ

距離の比が，(作用点から支点)：(力点から支点)＝1：2の場合，作用点に1の力を加えるには，力点に$\frac{1}{2}$の力を加えればよい。

(1)

・図1でAが糸を上向きに引く力は何Nか。

ⓐ〔　　〕

・図1のAが下向きに引かれる力とCが手に引かれる力の比を表しなさい。

A：C＝ⓑ〔　　〕

(2)　図2のAが下向きに引かれる力は何Nか。　ⓒ〔　　〕

9

同じ仕事をするときの道具の特徴

・定滑車…定滑車は力の向きを変えるだけで，力の大きさと糸を引く距離は変わらない。
・動滑車…力の大きさが半分になるが，糸を引く距離は2倍になる。
・斜面…斜面にそって物体を引き上げる力は小さくなるが，糸を引く距離は長くなる。

※この問題は，糸を引く距離を同じにして仕事の大きさを比べているので，注意する。

・物体Xにはたらく重力の大きさを10N，糸を引いた距離を1mと考えると，①の仕事の大きさAは，

ⓐ〔　　〕Jとなる。

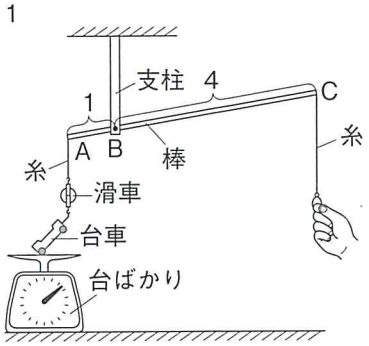
・③についても同様の条件で考えると、動滑車が1つなので，糸を引く力はⓑ〔　　〕Nなので，仕事の大きさCはⓒ〔　　〕Jとなる。

8　◀てこを使った仕事▶　てこを使った仕事について調べるため，図1のように，合計4.8Nの滑車と台車を，支柱に連結させた棒で引き上げる実験を行った。次の問いに答えなさい。ただし，棒はABとBCの距離の比が1：4であり，棒と支柱との摩擦や，棒の重さ，糸の伸び縮みと重さは考えない。〈熊本〉

(1)　図1において，滑車と台車を少し引き上げたところ，台ばかりが示した数値から，台ばかりには下向きに2.8Nの力がはたらいたことがわかった。このときのCを引く力の大きさは何Nか。

〔　　〕

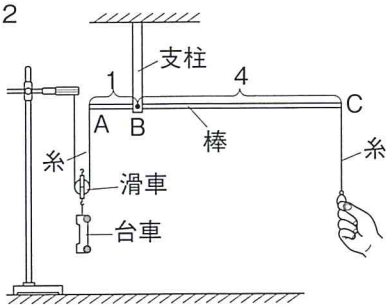
図1



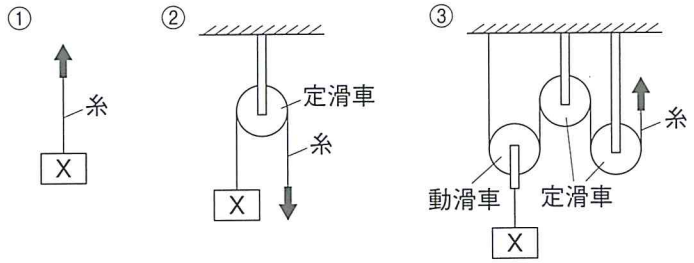
(2)　図2のように，図1のてこと滑車を組み合わせた装置をつくった。棒がこの状態で静止しているとき，Cを引く力の大きさは，滑車と台車にはたらく重力の何倍か。

〔　　〕

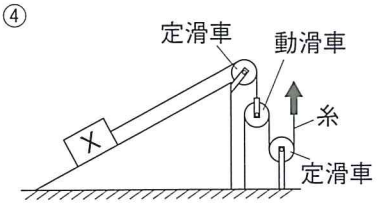
図2



9　◀道具を使った仕事▶　図の①～④のように，物体Xに糸をつなぎ，それぞれ矢印の向きに糸をゆっくり同じ長さだけ引いた。



④



糸を引く力がした仕事の大きさを，図の①はA，②はB，③はC，④はDとする。A～Dの関係を，不等号(＜)や等号(＝)で示したものとしてもっとも適するものを，次のア～エから1つ選びなさい。ただし，滑車の重さと糸の重さ，糸と滑車および斜面と物体Xとの間の摩擦は考えないものとする。〈神奈川〉　〔　　〕

ア　D＜C＜B＜A　　イ　C＜D＜B＜A
ウ　D＜C＜B＝A　　エ　C＜D＜B＝A

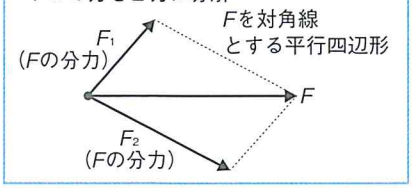
● アプローチ ●

10

力の分解

1つの力を，これと同じはたらきをする2力に分けること。分解して求めた力を分力という。

・1つの力を2力に分解



(1)　糸Xと糸Yが糸の結び目を引く力の合力の向きは，次のア～エのどれか。

ⓐ〔　　〕

ア　重力と同じ向き
イ　重力とは反対向き
ウ　糸Xの向き
エ　糸Yの向き

(2)

・滑車Fの位置を点Rに移動させたとき，結び目を糸Zが引く力は何Nか。

ⓑ〔　　〕

・滑車Fの位置を点Rに移動させたとき，糸Xと糸Yが糸の結び目を引く力の合力の大きさは何Nか。

ⓒ〔　　〕

11

力学的エネルギー

位置エネルギーと運動エネルギーの和を力学的エネルギーという。摩擦や空気の抵抗がない場合，力学的エネルギーはいつも一定に保たれる。

(2)

・糸が切れなかった場合，おもりは，右側のどの位置までふれるか。次のア，イから1つ選びなさい。

ⓐ〔　　〕

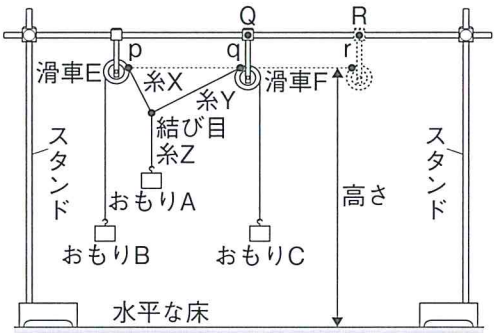
ア　点Rより高い位置
イ　点Rと同じ位置

・おもりが点Rに達したとき，おもりの運動エネルギーはどうなっているか。次のア，イから1つ選びなさい。

ⓑ〔　　〕

ア　まだ残っている。
イ　0になっている。

10　◀3力のつり合い▶　2つの力の合力について調べるために，糸X～Zを1か所で結んで結び目をつくり，滑車E，Fを用いて，重さ0.2Nのおもりと，重さがわかっていないおもりB，Cをつるしたところ，上の図の状態で静止した。次の問いに答えなさい。ただし，糸の質量，糸と滑車の間の摩擦，糸の伸び縮みは考えないものとする。〈愛媛〉



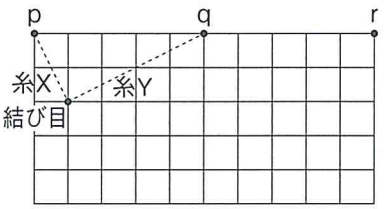
点p，qは滑車E，Fと糸X，Yとの接点を，点rは移動後の滑車Fと糸Yとの接点をそれぞれ表しており，点p，q，rは同じ高さにある。

(1)　次の文の①にあてはまる言葉をア，イから選びなさい。また，②にあてはまる適当な数値を書きなさい。

①〔　　〕　②〔　　〕

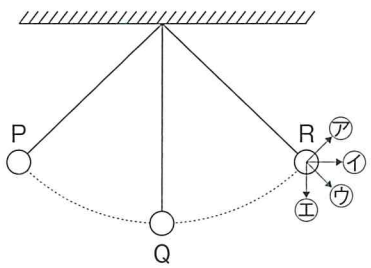
おもりBとおもりCでは，①{ア　おもりB　　イ　おもりC}の方が重く，糸Xと糸Yが糸の結び目を引く力の合力の大きさは(　②　)Nである。

(2)　図の装置で，滑車Eの位置は変えず，滑車Fを点Qの位置から点Rの位置まで移動させた。おもりA～Cが静止したとき，糸Xと糸Yはどのようになるか。滑車と糸の接点から結び目の間の糸X，Yを，右図に実線でかきなさい。



……で表した糸X，Yとその結び目は，滑車Fが移動前のものを表す。

11　◀エネルギー▶　右の図のように，ふりこにした200gのおもりを，点Pで静かに手をはなすとおもりは点Qを通過し，点Pと高さが同じ点Rに達してから再び点Pに戻ってきた。次の問いに答えなさい。〈石川〉



(1)　このような運動をするのは位置エネルギーと運動エネルギーの和が常に一定に保たれるからである。このことを何というか。

〔　　〕

(2)　おもりを400gのものにかえて同様の実験を行った。おもりが点Rに達した瞬間に糸が切れたとすると，その後のおもりの運動の方向はどのようになるか。図2の㋐～㋓からもっとも適切なものを1つ選びなさい。〔　　〕

● アプローチ ●

12

地球の自転と公転の向き

・地球の自転と公転の向きは同じである。

・北極側から見たとき，地球の自転と公転の向きは反時計回りである。

・冬至の地球は，図のA～Dのどれか。

ⓐ〔　　〕

・冬至の日の5か月後，地球はどの位置にあるか。次のア～エから1つ選びなさい。　ⓑ〔　　〕

ア　AからBの間

イ　BからCの間

ウ　CからDの間

エ　DからAの間

13

(1)

・夏至のときの地球は，図1のA～Dのどれか。　ⓐ〔　　〕

・図2のような半月が南中するのは，明け方，夕方，真夜中のうちのいつか。

ⓑ〔　　〕

(2)

・午前0時にふたご座が南中する地球は，図1のA～Dのどれか。

ⓒ〔　　〕

・午前6時にふたご座が南中する地球は，図1のA～Dのどれか。

ⓓ〔　　〕

14

春分・秋分の日の太陽の南中高度

90°－緯度　で求める。

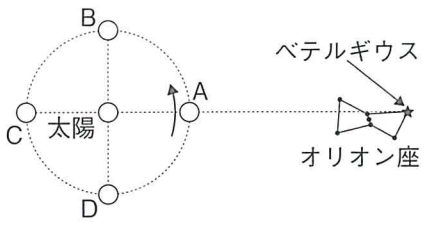
(1)

・図で，P地点を通る接線は，何を表しているか。

ⓐ〔　　〕

・図で，aと等しい角度を，で表しなさい(ⓑ)。

12　◀年周運動▶　右の図は，地球，太陽，冬の星座であるオリオン座の位置関係を，地球の北極側から見たときの模式図であり，A～Dは春分，夏至，秋分，冬至のいずれかのときの地球の位置である。矢印は地球が公転する向きを示している。次の文の①，②のア～カから正しいものを2つ選びなさい。〈佐賀〉



〔　　〕

冬至の日から5か月後の地球では，オリオン座は，

①(ア　日の出前　イ　日没後)に

②(ウ　東　エ　西　オ　南　カ　北)の空で見える。

13　◀年周運動▶　図1は，地球，太陽，黄道付近にあるおもな星座の位置を模式的に表したものであり，Aは春分の地球の位置を示している。次の問いに答えなさい。〈愛媛〉

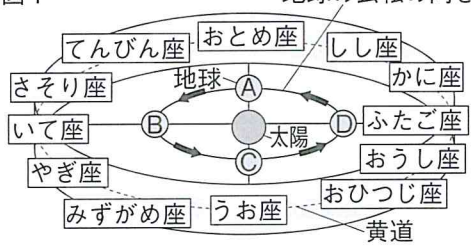


図1

(1)　地球が夏至の位置にあるとき，南の空に図2のような形の半月が見えた。このとき月は，地球から見てどの星座の方向にあるか。次のア～エから1つ選びなさい。〔　　〕



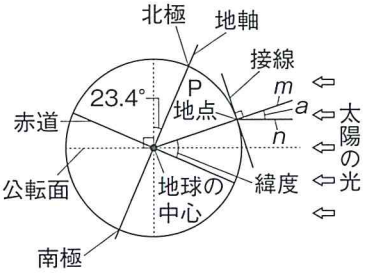
図2

ア　いて座　イ　うお座　ウ　ふたご座　エ　おとめ座

(2)　日本のある地点で，ふたご座を観察した。午前0時に南中しているふたご座が，午前6時に南中するのは何か月後か。

〔　　〕

14　◀太陽の南中高度▶　右の図は，夏至の日の地球を模式的に表したもので，直線mは地球の中心と北緯41°のP地点を通る直線であり，直線nはP地点へ公転面と平行に入射する太陽の光を直線で表したものである。〈兵庫〉



(1)　aの角度を，次のア～ウから1つ選びなさい。〔　　〕

ア　a＝P地点の緯度－地軸の傾き　イ　a＝P地点の緯度

ウ　a＝P地点の緯度＋地軸の傾き

(2)　P地点での太陽の南中高度は何度か。〔　　〕

● アプローチ ●

15

中和

水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水ができ，互いの性質を打ち消し合う反応。

$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$

水素イオン＋水酸化物イオン→ 水

・ビーカーａのうすい塩酸，ビーカーｂのうすい硫酸のうち，水素イオンが多く含まれていたのはどちらか。ａ，ｂで答えなさい。　ⓐ〔　　〕

16

電池（化学電池）

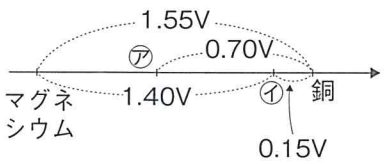
電解質の水溶液に２種類の金属を入れ，電圧を生じさせる装置。物質がもつ化学エネルギーから電気エネルギーをとり出す。

・図２の左側のビーカーで生じる電圧は何Ｖか。　ⓐ〔　　〕

・下の図は，表の金属と電圧の関係を表したものである。㋐，㋑にあてはまる金属は何か。

ⓑ〔㋐　　〕

ⓒ〔㋑　　〕

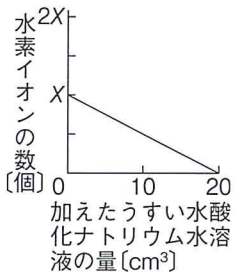


15　◀中和とイオンの数▶　あとの問いに答えなさい。　〈東京〉

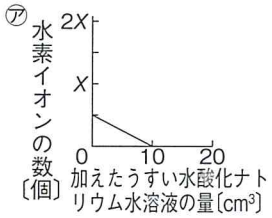
【実験】　うすい塩酸をビーカーａ，うすい硫酸をビーカーｂに 10 cm^3 ずつ入れ，BTB 溶液を加えた。次に，うすい水酸化ナトリウム水溶液をビーカーａとビーカーｂに，水溶液が緑色に変化するまで加えていった。上の表は，実験の結果をまとめたものである。

	水溶液が緑色に変化するまで加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の量
うすい塩酸 10 cm^3	20 cm^3（ビーカーａ）
うすい硫酸 10 cm^3	10 cm^3（ビーカーｂ）

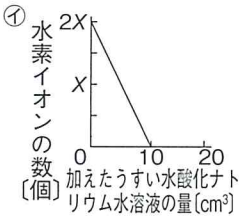
右の図は，この実験でうすい塩酸 10 cm^3 に含まれる水素イオンの数をＸ個としたとき，水溶液中の水素イオンの数の変化を表したグラフである。ビーカーｂに加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の量と，水溶液中の水素イオンの数の変化を表したグラフを，次の㋐～㋒から１つ選びなさい。　〔　　〕



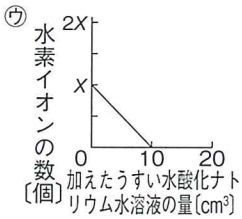
㋐



㋑



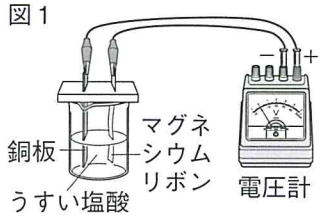
㋒



16　◀電池と電圧▶　あとの問いに答えなさい。　〈宮城〉

【実験】　図１の装置を用いて，電圧計の＋端子と－端子につなぐ金属板を，下の表の組み合わせにして電圧を測定し，その結果をまとめた。

図１



＋端子	－端子	電圧計の値
銅板	マグネシウムリボン	1.55 V
銅板	鉄板	0.15 V
鉄板	マグネシウムリボン	1.40 V
銅板	亜鉛板	0.70 V

表の結果を用いることで，図１の金属板の組み合わせによる電圧の大きさを計算によって求めることができる。例えば，電圧計の＋端子を鉄板に，－端子をマグネシウムリボンにつないだときの電圧は，銅板とマグネシウムリボンの組み合わせのときの電圧計の値から銅板と鉄板の組み合わせのときの電圧計の値を引くことで求められる。図２のようにつないだときの電圧計は何Ｖになると考えられるか。　〔　　〕

図２

