

- 【1】 地震の揺れの伝わり方について、気象庁の地震の記録をもとに、次の調べ学習を行った。(1)～(4)の問いに答えなさい。

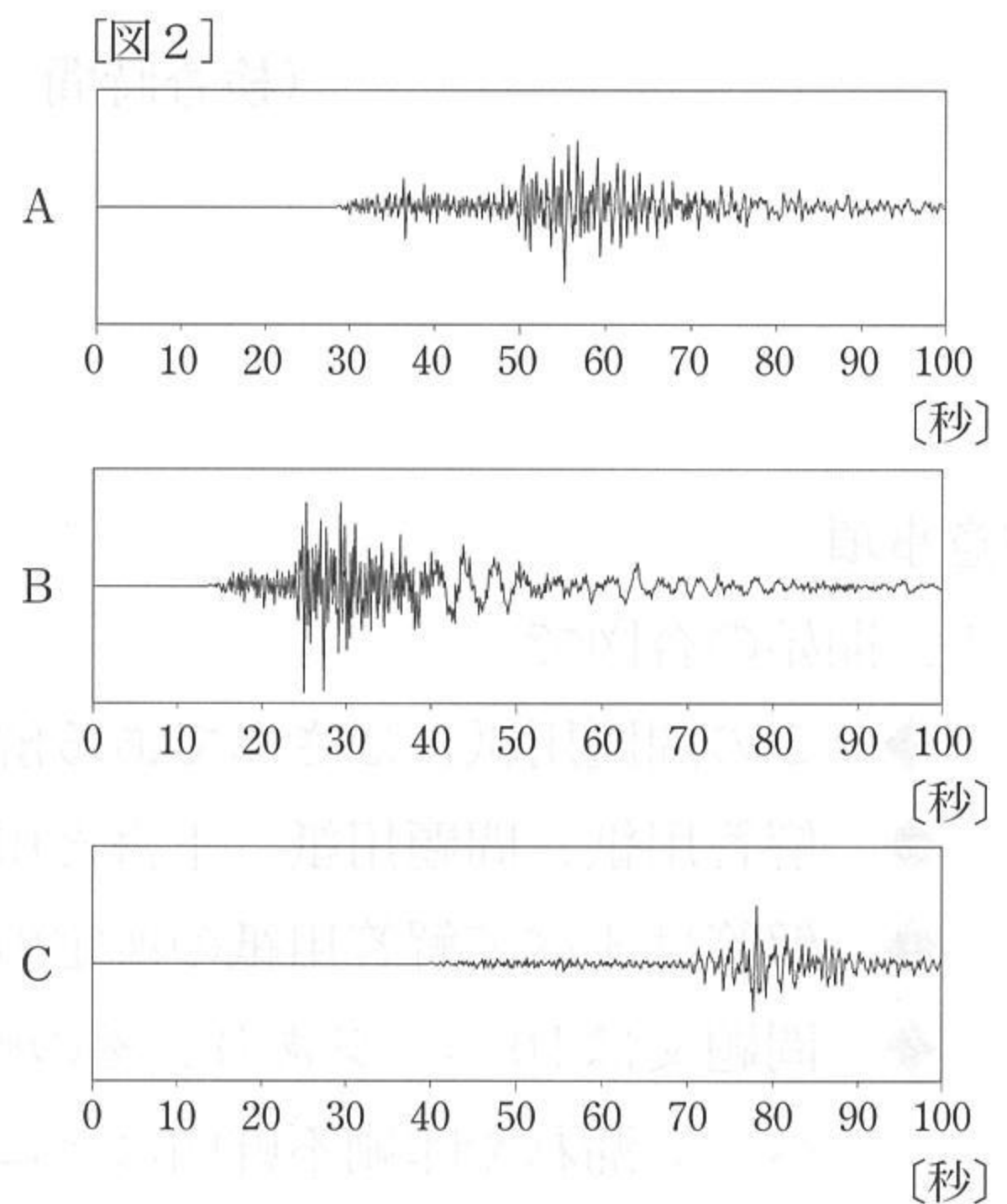
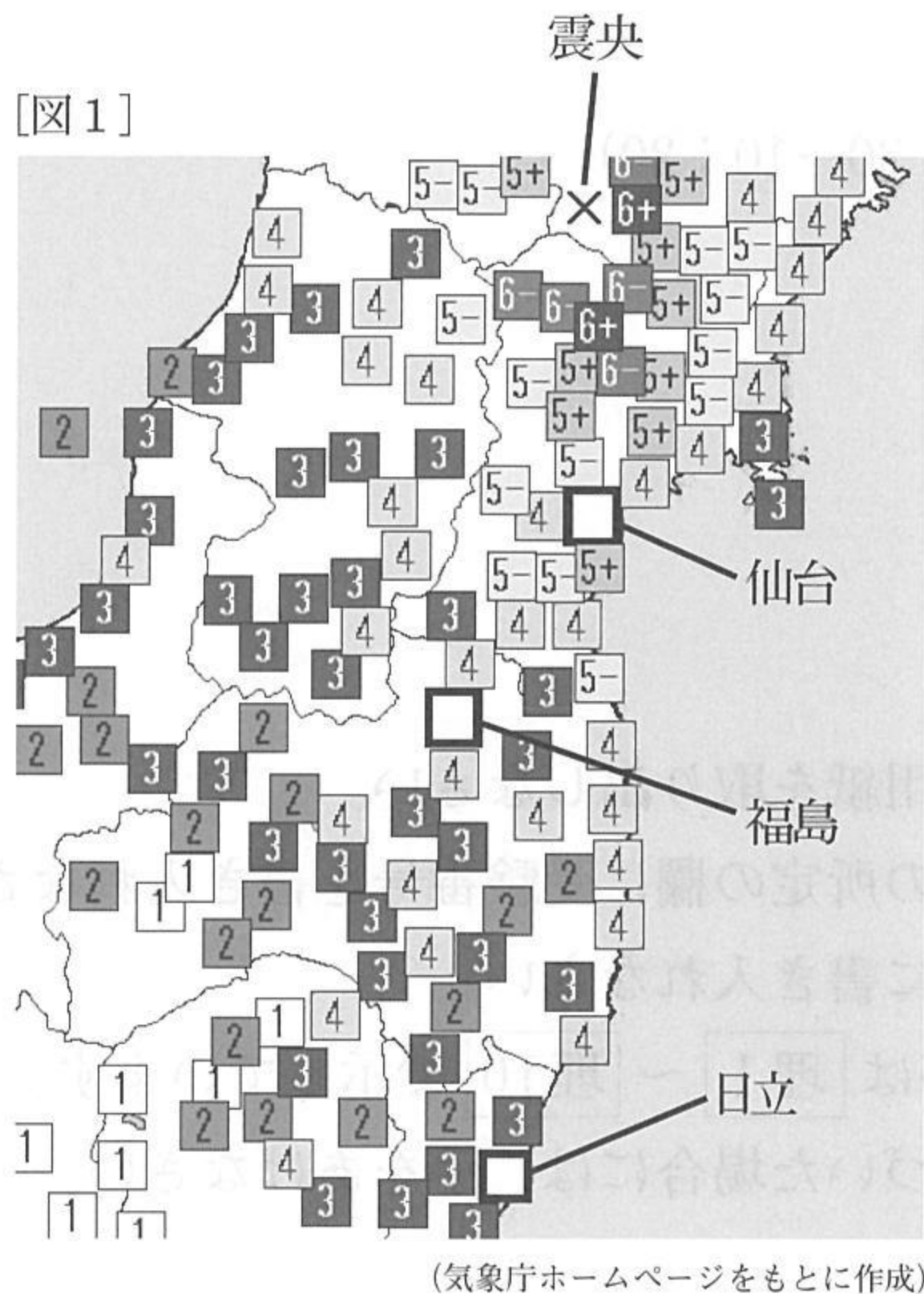
① [図1] は、岩手・宮城内陸地震(2008年6月14日8時43分40秒に発生)の震度分布図をもとに作成したワークシートの一部である。

[図1] の×は震央の位置を、図中の数字は各観測点での震度を示しており、5<sup>-</sup>、6<sup>-</sup>はそれぞれ震度5弱、6弱を、5<sup>+</sup>、6<sup>+</sup>は、それぞれ震度5強、6強を表している。

また、仙台、福島、日立の3つの観測点については、数字を消している。

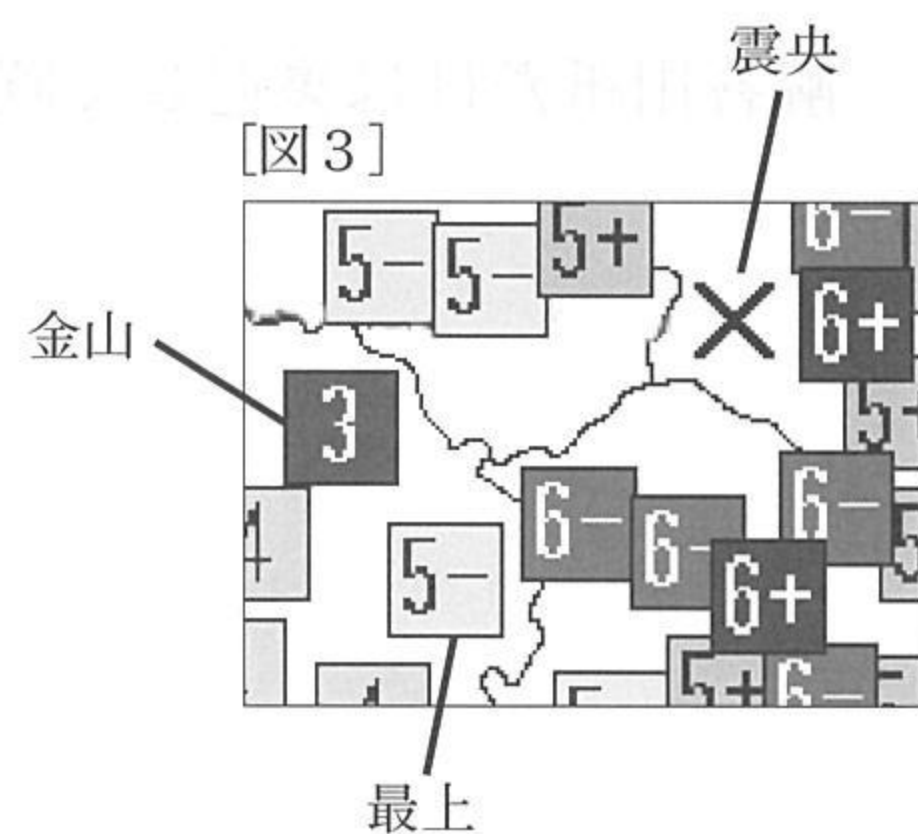
② 岩手・宮城内陸地震による記録のうち、仙台、福島、日立の3つの観測点での地震計の記録を調べた。[図2] のA～Cは、それぞれ3つの観測点のいずれかの記録である。

[図2] のA～Cで、縦軸は「揺れの大きさ」を、横軸は「地震発生後の時間」をそれぞれ表している。



- (1) 仙台、福島、日立の3つの観測点での地震計の記録は、[図2] のA～Cのうち、それぞれどれか。仙台、福島、日立の順に記号で書きなさい。

- (2) [図1] の震央に近い地域の震度のようすを詳しく調べたところ、[図3] のように、震源から約45 km離れた観測点の金山では震度3、同様に約45 km離れた最上では震度5弱であった。震源からの距離がほぼ同じであるのに、最上の震度の方が金山の震度より大きいのはなぜか。その理由を「地盤」という語句を用いて、解答欄の1行目の書き出しに続けて簡潔に書きなさい。

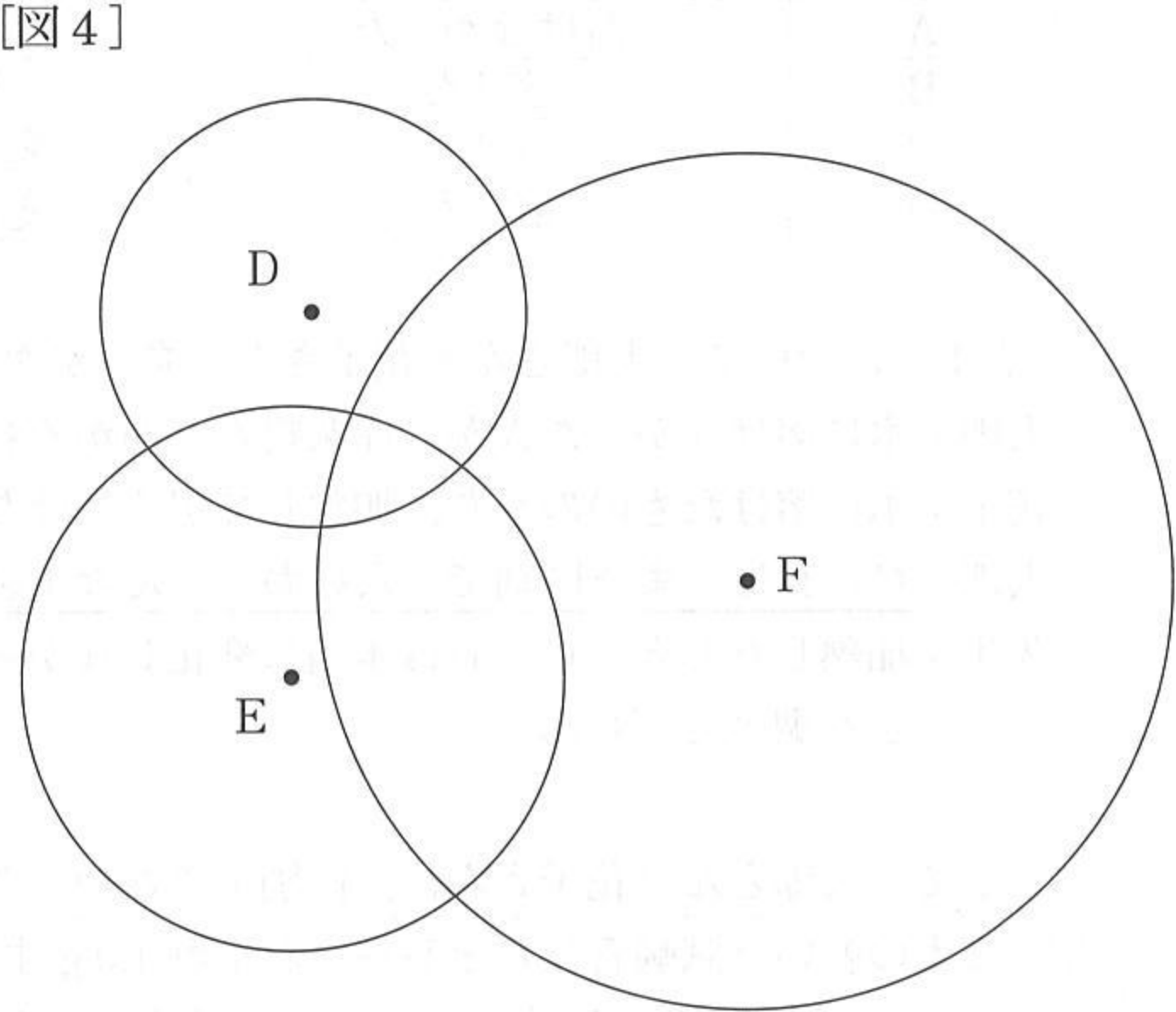


- (3) 岩手・宮城内陸地震が発生した数時間後，この地震よりマグニチュードの小さな地震がほぼ同じ震源で発生した。このとき，仙台の観測点での初期微動継続時間の長さと揺れの大きさは，岩手・宮城内陸地震と比べてどのようなになったと考えられるか。最も適当な組み合わせを，ア～エから1つ選び，記号で書きなさい。

	初期微動継続時間の長さ	揺れの大きさ
ア	短くなった	小さくなった
イ	短くなった	変わらなかった
ウ	変わらなかった	小さくなった
エ	変わらなかった	変わらなかった

- (4) [図4] のD～Fは，ある地震の観測点の位置を模式的に表したものである。調べたところ，D～Fの観測点の標高は同じで，観測点から震源までの距離がそれぞれ55 km，70 km，110 kmとわかったので，各観測点から震源までの距離を表す円をかいた。

この地震の震央の位置を，解答欄に作図によって求め×で示しなさい。ただし，作図には定規を用い，作図に使った線は消さないこと。





【2】 太郎さんと花子さんは、理科の授業で先生が準備したA～Dの4種類の白い粉末の性質を調べるために、次の実験を行った。A～Dの白い粉末は、片栗粉、砂糖、食塩、重曹<sup>じゅうそう</sup>のいずれかである。(1)～(5)の問いに答えなさい。

- ① 水 100 mL を入れた4つのビーカーを用意し、A～Dの4種類の白い粉末をそれぞれ 1.0 g ずつ入れ、ガラス棒でよくかき混ぜて観察した。
- ② 4本の乾いた試験管を用意し、A～Dの4種類の白い粉末をそれぞれ 1.0 g ずつ入れ、ガスバーナーで十分に加熱して観察した。
- 〔表1〕は、太郎さんが①、②の結果をまとめたものである。

〔表1〕

	①の結果	②の結果
A	溶けなかった	黒くこげた
B	溶けた	黒くこげた
C	溶けた	変化しなかった
D	溶けた	変化しなかった

〔表1〕について、太郎さんと花子さん、先生が次のような話をした。

太郎：水に溶けなかったAが、片栗粉だとわかるね。

花子：水に溶けたもののうち、加熱して黒くこげたBが砂糖だね。

太郎：CとDは、まだ区別できないね。どんな実験をすれば区別できるのかな。

先生：加熱したとき、CとDは本当に変化しなかったのかな。実験装置を準備するから、もっと詳しく調べてごらん。

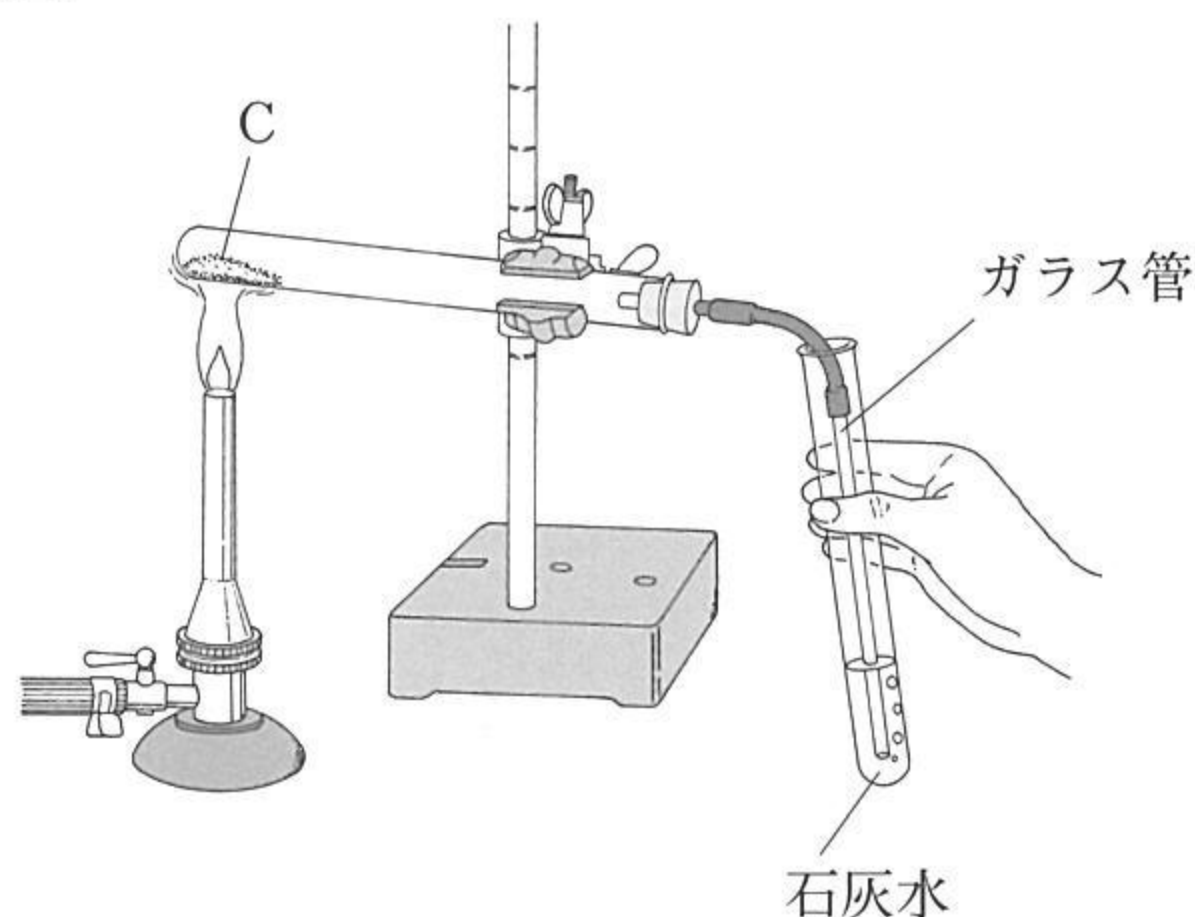
そこで、太郎さんと花子さんは、区別できなかったCとDについて、次の実験を行った。

- ③ 2本の乾いた試験管にCとDをそれぞれ 1.0 g ずつ入れた。
- ④ 〔図〕のように、石灰水を入れた試験管を用意し、ガラス管をその中に入れ、Cを入れた試験管をガスバーナーで十分に加熱し、石灰水の変化を観察した。その後、ガラス管を石灰水の中から取り出し、ガスバーナーの火を消した。
- ⑤ Cを入れた試験管を、Dを入れた試験管にかえ、④と同様の実験を行った。
- 〔表2〕は、太郎さんが④、⑤の結果をまとめたものである。

〔表2〕

	石灰水の変化
C	a
D	変化しなかった

〔図〕



実験の後で、太郎さんと花子さんが次のような話をした。

太郎：Cを加熱したときに、気体が発生したね。

花子：石灰水の変化から、Cが重曹であることがわかるね。

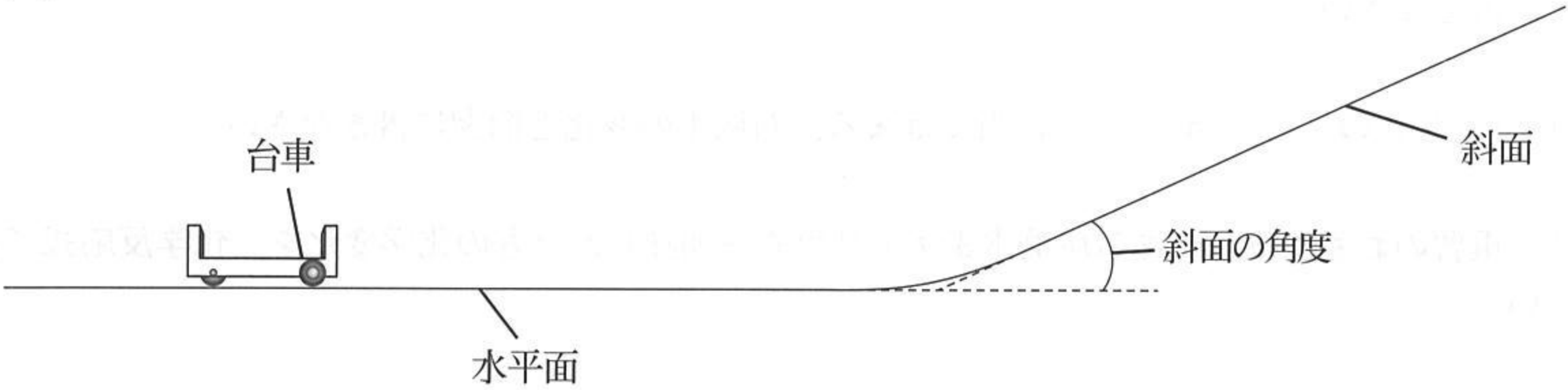
- (1) ④で、ガスバーナーの火を消す前に、ガラス管を石灰水から取り出すのはなぜか。その理由を簡潔に書きなさい。
- (2) [表2] の a に当てはまる、石灰水の変化を簡潔に書きなさい。
- (3) 重曹のおもな成分である炭酸水素ナトリウムを加熱したときの化学変化を、化学反応式で書きなさい。
- (4) (3) と同様に熱分解の化学変化が起こるのはどれか、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。  
ア 空気中でマグネシウムを加熱する場合  
イ 空気中で酸化銀を加熱する場合  
ウ 空気中で硫黄と鉄の混合物を加熱する場合  
エ 空気中で水とエタノールの混合物を加熱する場合
- (5) 太郎さんの話の中の下線部について、CとDを区別する方法の1つとしてフェノールフタレイン液を用いる方法がある。それぞれの水溶液にどのような変化が起きるのかを、解答欄の1行目の書き出しに続けて書きなさい。



【3】 物体の運動とエネルギーの関係を調べるために、次の実験を行った。(1)～(4)の問いに答えなさい。  
ただし、台車にはたらく摩擦力および空気の抵抗は考えないものとする。

① [図1]のように、角度が一定の斜面と水平面をなめらかにつなぎ、水平面で台車を手でおした。  
手から離れると、台車は一定の速さで水平面を運動し、斜面を減速しながら上った。

[図1]



② 実験の様子を0.2秒間隔で発光するストロボスコップを用いて撮影した。  
③ ①、②の実験を、台車におもりをのせ、台車の総質量を変えたり、水平面を運動させる速さを変えたりして、くり返した。その結果、次のことがわかった。  
なお、台車の総質量とは、台車とのせたおもりの質量の和である。

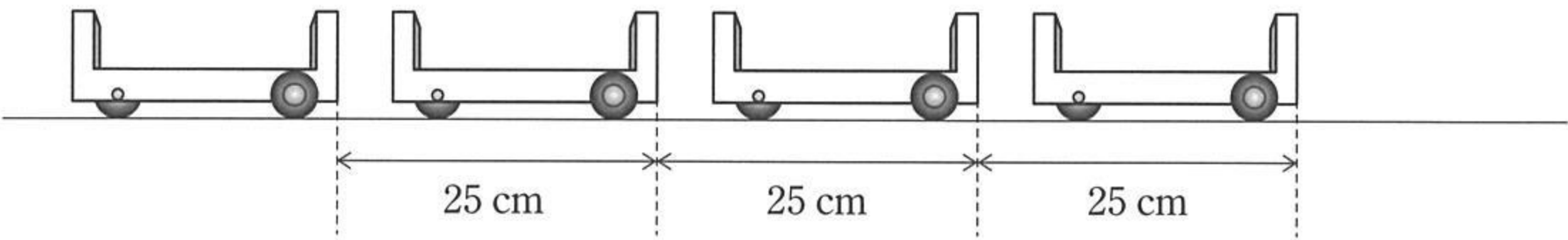
[実験からわかったこと]

- [A] 水平面での台車の速さが速いほど、台車が斜面を上る最高地点は高くなる。  
[B] 台車の総質量を大きくしても、小さくしても、水平面での台車の速さが同じなら、台車が斜面を上る最高地点の高さは変わらない。

- (1) 台車が斜面を上っているとき、台車にはたらく斜面にそう力の向きと大きさの説明として適切なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。  
ア 斜面にそって上向きにはたらき、斜面を上るにつれてしだいに小さくなる。  
イ 斜面にそって上向きにはたらき、一定の大きさを保つ。  
ウ 斜面にそって下向きにはたらき、斜面を上るにつれてしだいに小さくなる。  
エ 斜面にそって下向きにはたらき、一定の大きさを保つ。

- (2) [図2]は、②で撮影した水平面での台車の運動のストロボ写真の一部を図にしたものである。このときの台車の速さは何 cm/s か、求めなさい。

[図2]



- (3) 台車が斜面を上っているとき、台車のもつ位置エネルギーと力学的エネルギーの大きさは、台車が一定の速さで水平面を運動しているときと比べてどのようになるか。適切な組み合わせを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

	位置エネルギーの大きさ	力学的エネルギーの大きさ
ア	変わらない	変わらない
イ	変わらない	大きくなる
ウ	大きくなる	変わらない
エ	大きくなる	大きくなる

(4) [実験からわかったこと] をもとに、花子さんと太郎さんが次のような話をした。①、②の問いに答えなさい。

花子：[A] から、水平面で台車のもつ運動エネルギーが大きいほど、斜面を上って最高地点に達したときに台車のもつ位置エネルギーも大きいことがわかるね。

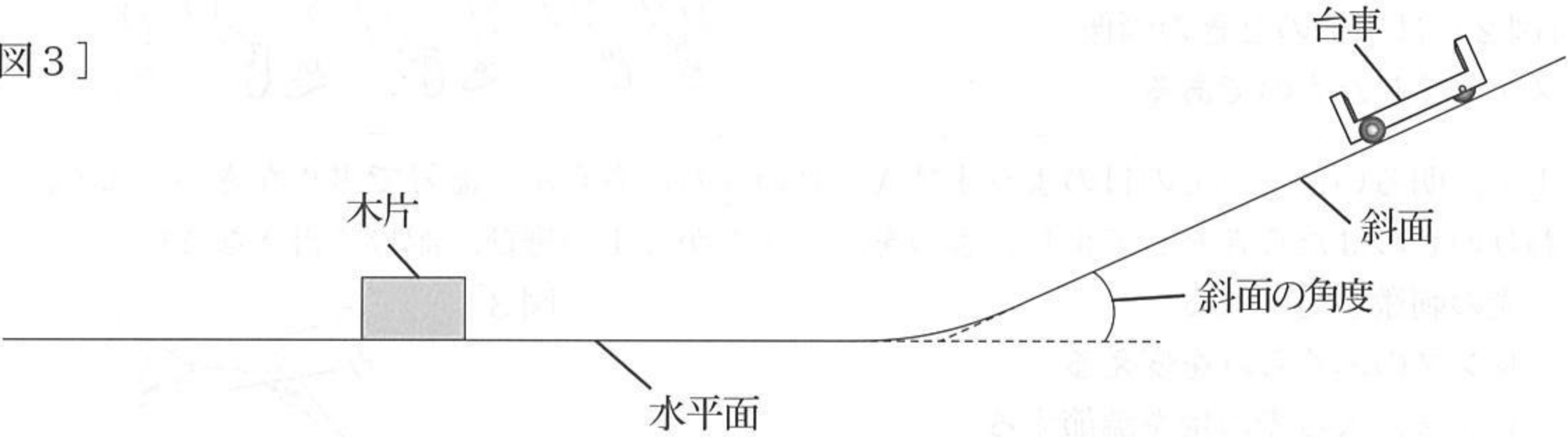
太郎：[B] は、どう考えればよいのかな。同じ高さにある台車のもつ位置エネルギーは台車の総質量とは関係ないと予想してよいのかな。

花子：予想を確かめるために、別の実験を行ったらどうか。

二人はさらに、次の実験を行った。

④ [図3] のように①で用いた斜面の、ある位置に台車を置き、静かに手を離し、水平面に置いた木片に衝突させる。台車は木片をおし、木片と水平面の間の摩擦力によって、木片と一体となって静止した。この間、木片が移動した距離を測定した。

[図3]



⑤ 台車におもりをのせて台車の総質量を変えるが、手を離す位置は④の実験から変えずに、同様の実験をくり返した。

下の [表] は、その結果をまとめたものである。

[表]

台車の総質量 [kg]	1.0	2.0	3.0
木片が移動した距離 [cm]	10	20	30

- ① 下線部の太郎さんの予想について、[表] から考えた場合、正しいといえるか。解答欄の「正しい」「正しくない」のどちらかを○で囲みなさい。また、そのように解答した理由を、「位置エネルギー」「台車の総質量」「木片の移動距離」という3つの語句をすべて用いて書きなさい。
- ② ⑤で、台車の総質量が 3.0 kg のときの、水平面で木片に衝突する前の台車の速さと運動エネルギーの大きさは、台車の総質量が 2.0 kg のときと比べてそれぞれどのようになるか。適切な組み合わせを、ア～エから 1 つ選び、記号で書きなさい。

	台車の速さ	運動エネルギーの大きさ
ア	変わらない	変わらない
イ	変わらない	大きくなる
ウ	大きくなる	変わらない
エ	大きくなる	大きくなる

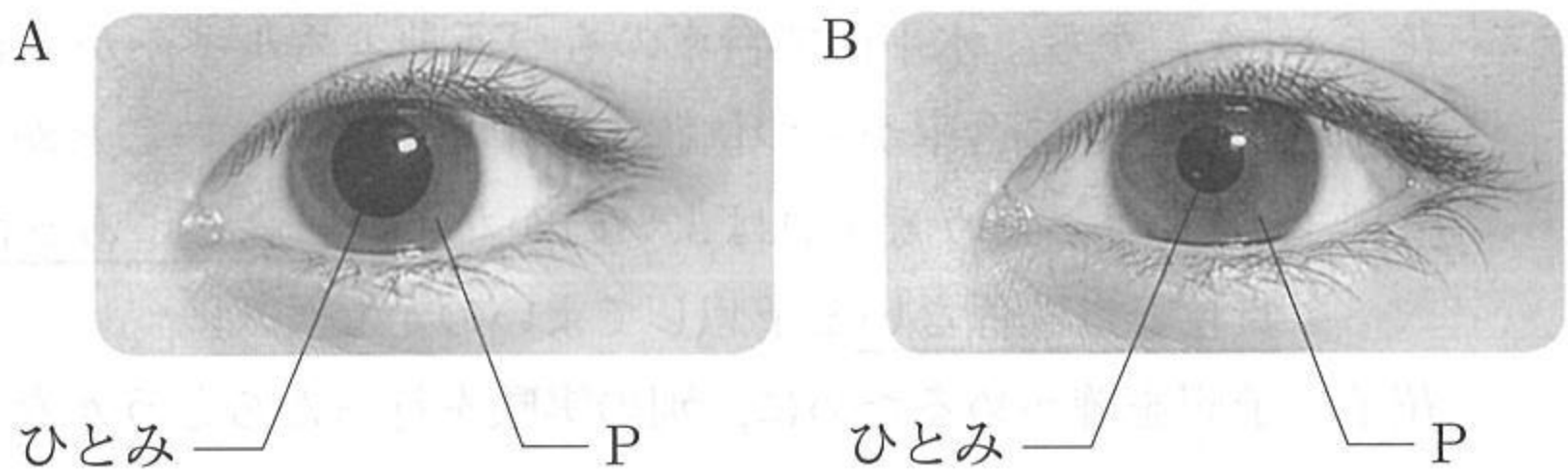


【4】 ヒトの体のしくみについて調べるため、次の実習を行った。(1)～(4)の問いに答えなさい。

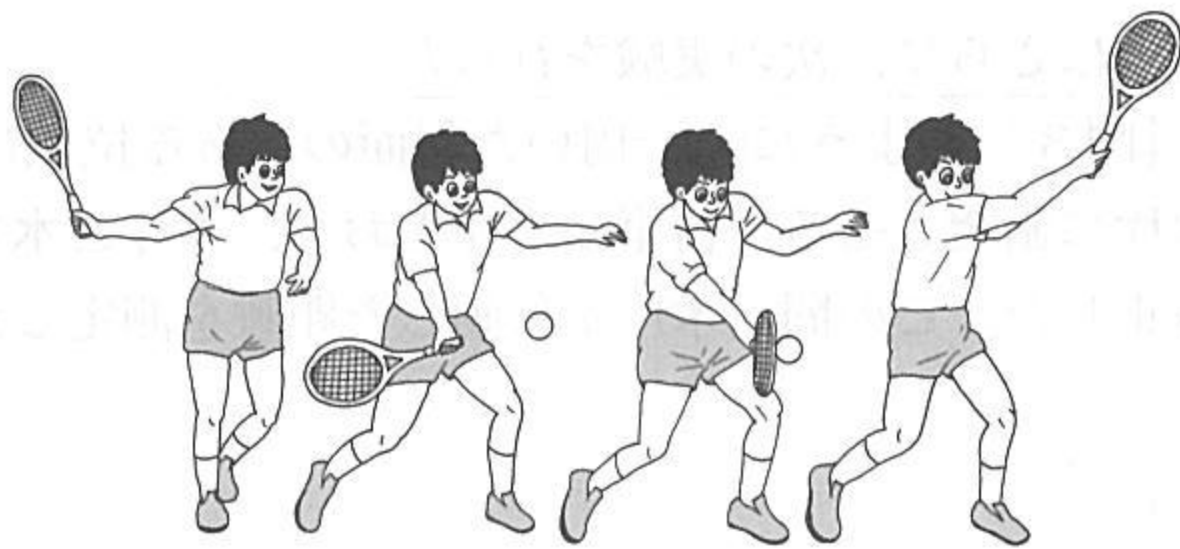
- ① 明るいところでひとみの大きさを調べた。次に、まっ暗な箱をしばらくのぞいてから急に顔を上げ、鏡でひとみの大きさを調べた。

【図1】のA、Bはそれぞれ、そのときの目のようすのいずれかである。

【図1】



【図2】



- ② テニスコートで、ラケットにボールをあてたところを録画して、体の動きを調べた。

【図2】は、そのときの画像をスケッチしたものである。

- (1) ①で、明るいところでの目のようすはA、Bのうちどちらか、記号で書きなさい。また、ひとみのまわりのPのはたらきとして正しいものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

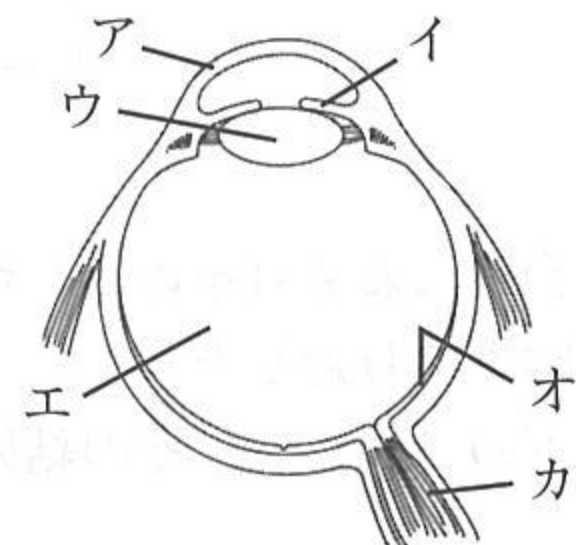
ア 光の刺激を受け取る。

イ レンズのふくらみを変える。

ウ レンズに入る光の量を調節する。

エ 眼球を動かす。

【図3】



- (2) 【図3】は、真上から見た左目の断面を模式的に表したものである。【図1】のPにあたる部分はどれか。

【図3】のア～カから1つ選び、記号で書きなさい。

- (3) ②で、ボールの動きを刺激として目で受けとってからラケットを振るまでの信号の伝わる経路として最も適当なものを、ア～カから1つ選び、記号で書きなさい。

ア 目 → 感覚神経 → せきずい → 運動神経 → 筋肉

イ 目 → 運動神経 → せきずい → 感覚神経 → 筋肉

ウ 目 → 感覚神経 → 脳 → せきずい → 運動神経 → 筋肉

エ 目 → 運動神経 → 脳 → せきずい → 感覚神経 → 筋肉

オ 目 → 感覚神経 → せきずい → 脳 → せきずい → 運動神経 → 筋肉

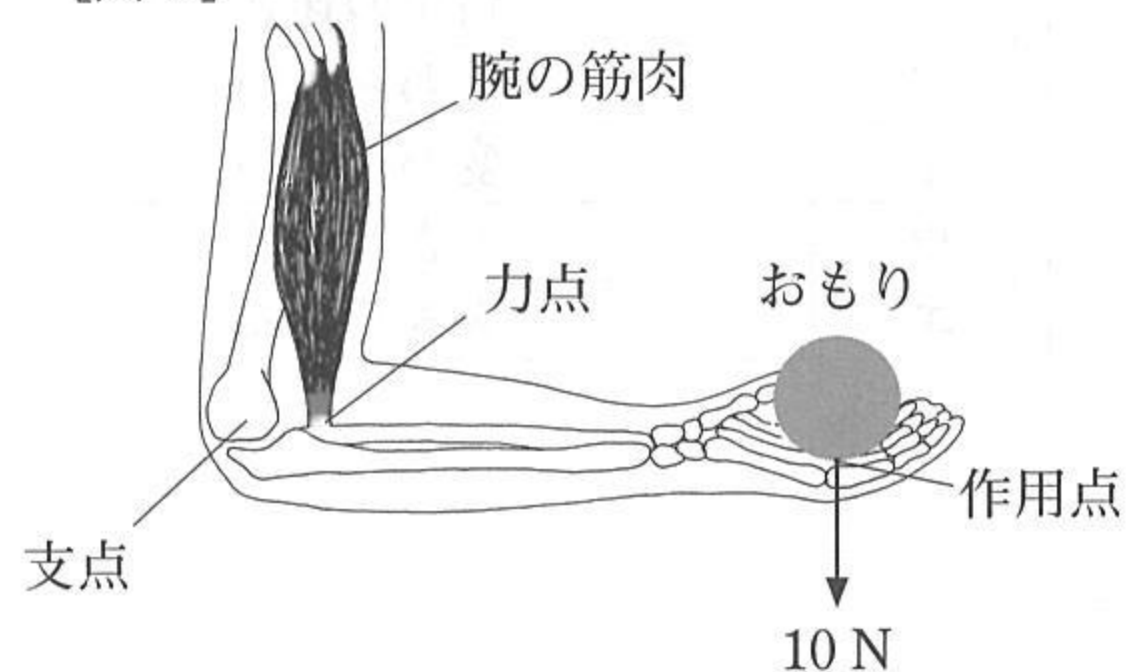
カ 目 → 運動神経 → せきずい → 脳 → せきずい → 感覚神経 → 筋肉

- (4) テニスボールのかわりに、10 Nのおもりを持ったときの腕にかかる力の大きさを、【図4】の腕の模式図をもとに考察した。①、②の問いに答えなさい。

- ① 【図4】で、作用点はおもりを支える手のひらにあり、力点は腕の筋肉が骨についているところであり、支点はひじの関節である。

支点、力点、作用点が一直線上にあり、腕の筋肉が縮む力の大きさは60 N、支点から作用点までの距離が30 cmであったとき、支点から力点までの距離は何 cm か。ただし、支点から先の腕の重さは考えないものとする。

【図4】



- ② 【図4】の腕の筋肉は、おもりを持ち上げるのに60 Nより大きな力が必要となるが、その一方で、仕事の原理に着目すると、腕の筋肉の動きによって好都合なこともある。それはどのようなことか、簡潔に書きなさい。

【5】 次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

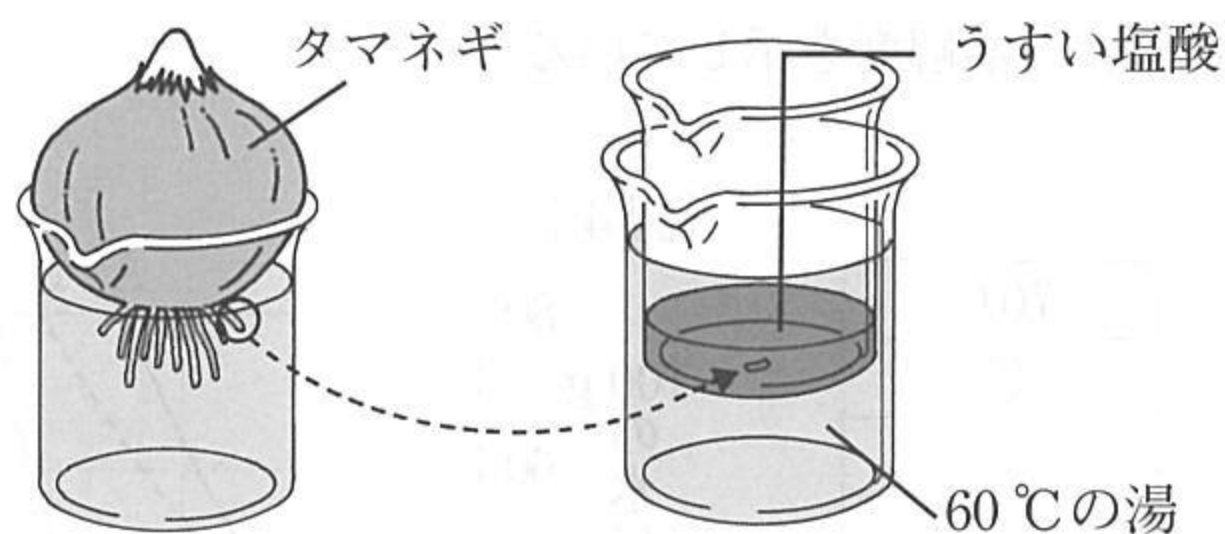
(1) タマネギの根の成長のしくみについて調べるために、次の観察を行った。①～③の問いに答えなさい。

① [図1]のように、水につけて成長させたタマネギの根の先端部分を5 mm くらいカッターナイフで切りとり、うすい塩酸に入れて2～3分間60℃の湯であたためた後、水洗いした。

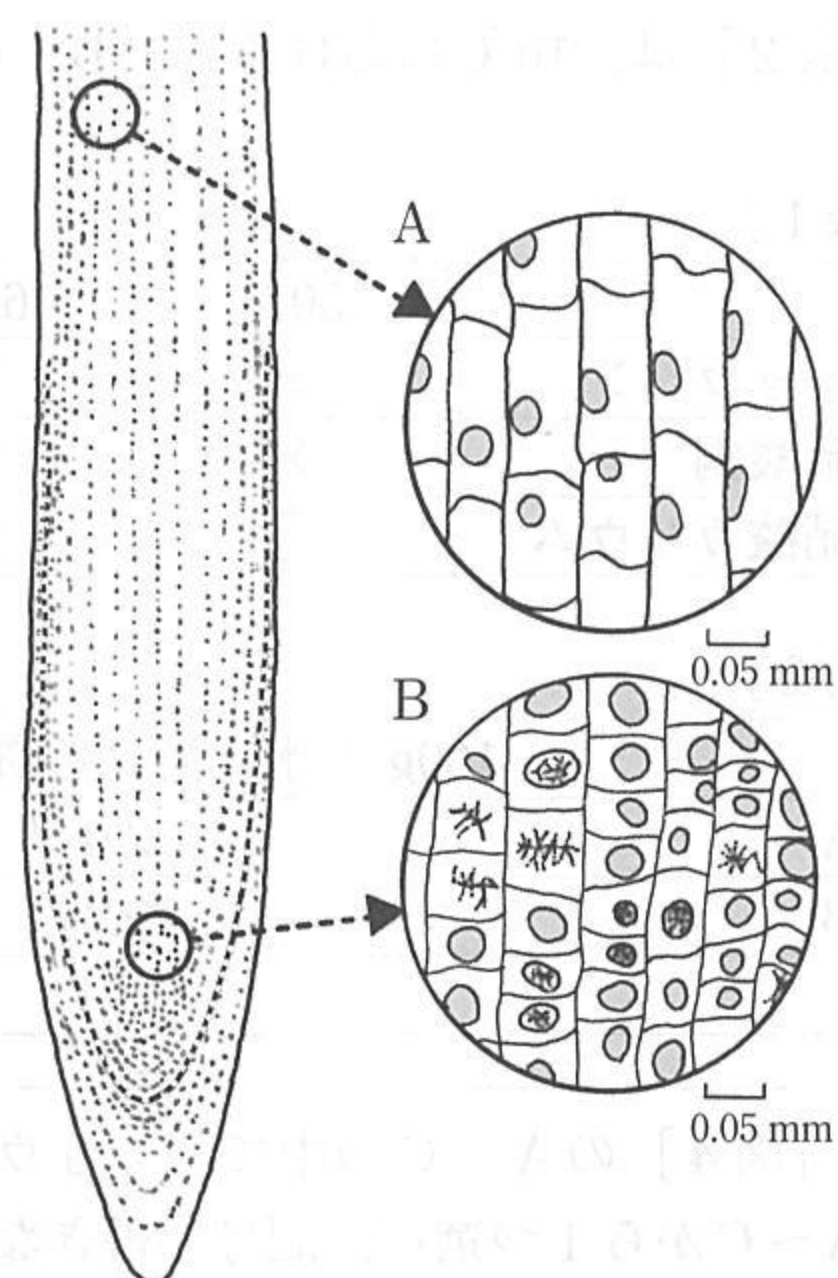
② ①の後、根の先端部分のプレパラートをつくり、顕微鏡で観察した結果を[図2]に示した。Aは、根の先端から少し離れた部分の細胞であり、Bは、根の先端に近い部分の細胞である。

③ [図3]は、[図2]のBで観察できた細胞を模式的に示したものである。

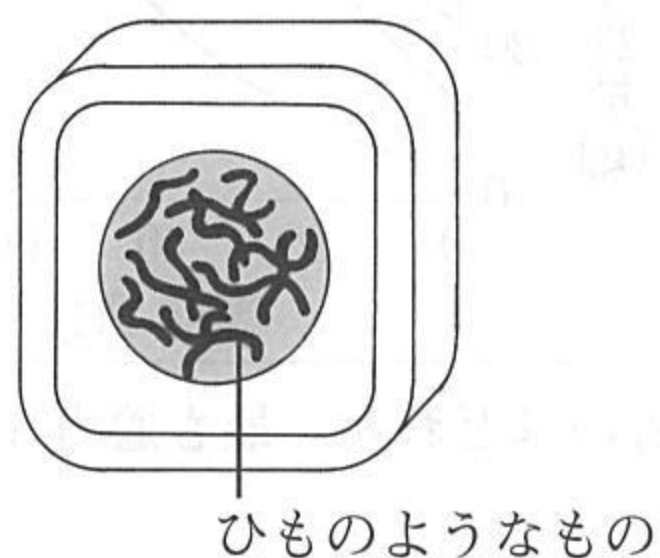
[図1]



[図2]



[図3]



① ②で、根の成長のようすについてわかることを、AとBを比較して、「細胞分裂」という語句を用いて簡潔に書きなさい。

② [図3]の細胞の核のようすを観察するときに使う薬品として最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

ア 酢酸カーミン液

イ ヨウ素液

ウ ベネジクト液

エ BTB 液

③ [図3]の細胞の核に見られるひものようなものを何というか、書きなさい。



(2) 物質の溶解度を調べるために、次の実験を行った。①～③の問いに答えなさい。

- ① 水 50 g を入れた 3 つのビーカーを用意し、ミョウバン、硫酸銅、硝酸カリウムをそれぞれ 40 g 入れ、ガラス棒でよくかき混ぜながら加熱して、50℃、60℃、70℃の温度において物質が水に完全に溶けるかどうか調べた。

[表 1] は、その結果をまとめたものである。表中の○は、物質がすべて溶けたことを示し、×は、物質の一部が溶け残ったことを示す。

- ② ①で 70℃まで加熱したミョウバン、硫酸銅、硝酸カリウムのそれぞれの水溶液について、温度を測定しながら 10℃まで冷却した。

[図 4] の A、B、C のグラフは、それぞれミョウバン、硫酸銅、硝酸カリウムについて、100 g の水に溶ける物質の質量と水の温度との関係を示した溶解度曲線のいずれかである。

[表 2] は、10℃における A、B、C それぞれの溶解度を示している。

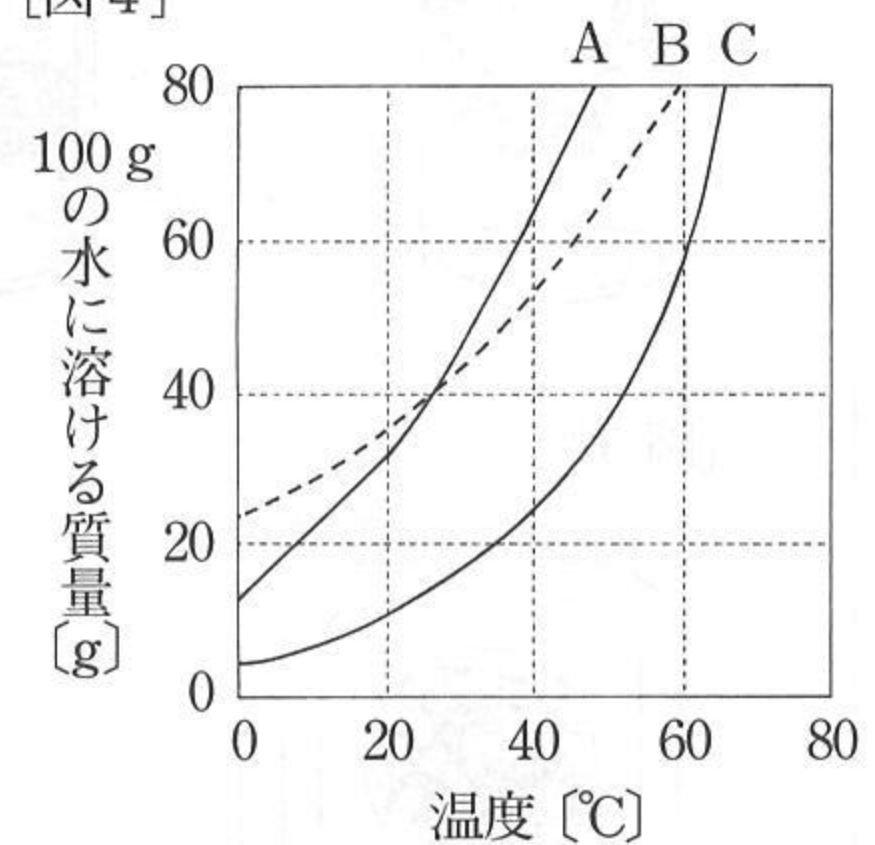
[表 1]

	50℃	60℃	70℃
ミョウバン	×	×	○
硫酸銅	×	○	○
硝酸カリウム	○	○	○

[表 2]

	100g の水に溶ける質量 [g]
A	22.0
B	29.3
C	7.6

[図 4]



- ① [図 4] の A～C の中で、ミョウバンの溶解度曲線を示すものはどれか。最も適当なものを、A～C から 1 つ選び、記号で書きなさい。
- ② ②で、70℃での 3 種類の水溶液を 10℃まで冷やすと、それぞれ結晶が現れた。現れた結晶の質量の大きい順に、物質名を書きなさい。
- ③ ②で、10℃まで冷やして結晶が現れたときの硝酸カリウム水溶液の濃度は何%か。四捨五入して小数第一位まで求めなさい。

(3) 花子さんとベトナムからの留学生のタンさんが、太陽の南中高度について次のような話をした。①、②の問いに答えなさい。

花子：観測する場所の緯度と、太陽の南中高度には関係があるね。私の通っている学校は北緯 33° の地点にあり、今年の夏至の日には、太陽の南中高度は ( a )°となるね。ベトナムではもっと高いのかな。

タン：私の生まれた町は北緯 11°のところにあるよ。今年の夏至の日は、日本もベトナムも 6 月 21 日だね。この日の太陽の高さは、最も高いときでも、花子さんの学校で観測される高さよりも低いね。私の生まれた町では、南中高度が ( a )°よりも高く、太陽が天頂に近いところを通る時期は、夏至の時期の 6 月下旬ではないよ。

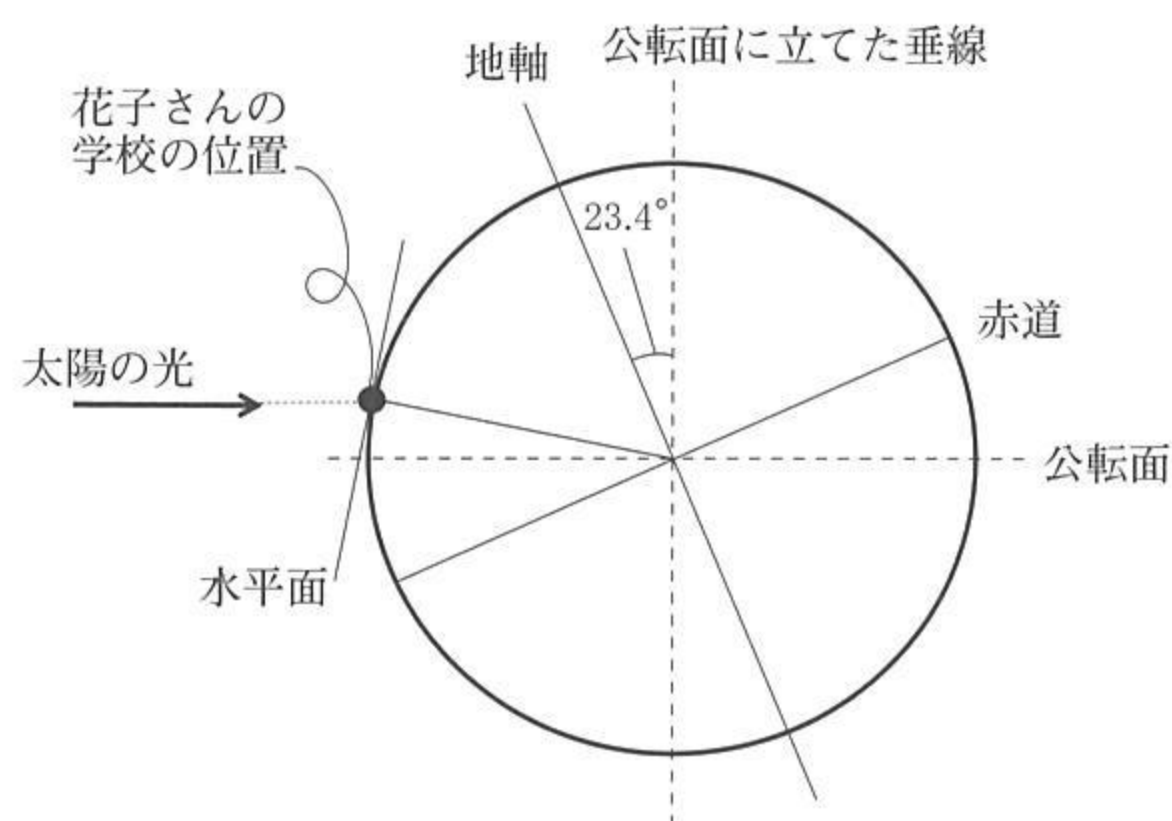
- ① [図5] は、この話をした年の夏至の日に、花子さんの学校で太陽が南中したときの地球を模式的に表したものである。

( a ) に当てはまる数値を書きなさい。ただし、地軸は公転面に立てた垂線に対して、 $23.4^\circ$ 傾いているものとする。

- ② タンさんの生まれた町で、下線部の時期として適切なものを、ア～エからすべて選び、記号で書きなさい。

ア 冬至から春分の間  
イ 春分から夏至の間  
ウ 夏至から秋分の間  
エ 秋分から冬至の間

[図5]



- (4) ばねを使って、物体の浮力を調べる実験を行った。①～③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 とする。

- ① [図6] のように、ばねの一端をスタンドからつるし、もう一方の端に 1 個の質量が 20 g の分銅を静かにつけ、つり合った位置での、ばねののびを測定した。その後、つるす分銅の数を変えて実験をくり返した。

[表3] は、その結果をまとめたものである。

[表3]

つるした分銅の質量 [g]	0	20	40	60	80	100
ばねののび [cm]	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0

- ② このばねに、高さ 4 cm の金属製の円柱を、質量が無視できる糸でつるして、ばねの一端にとりつけ、ばねののびを測定したところ、3.5 cm のびでつり合った。

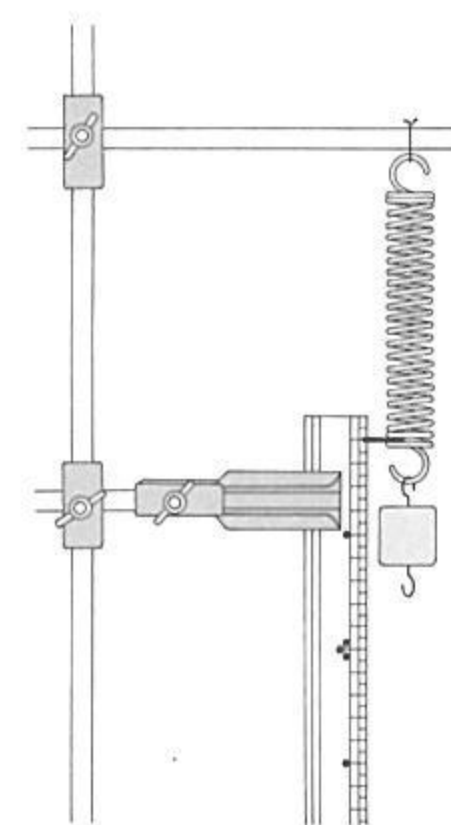
- ③ ばねの上端をスタンドから離し、手で持って、水槽の上に移動させた。[図7] のように、つるした②の円柱を水中に入れた後、少しずつ下げていき、水面から円柱の底面までの距離と、そのときのばねののびを測った。水槽は十分に深く、実験中に円柱の底面が水槽の底につくことはなかった。

[表4] は、実験の結果をまとめたものの一部である。

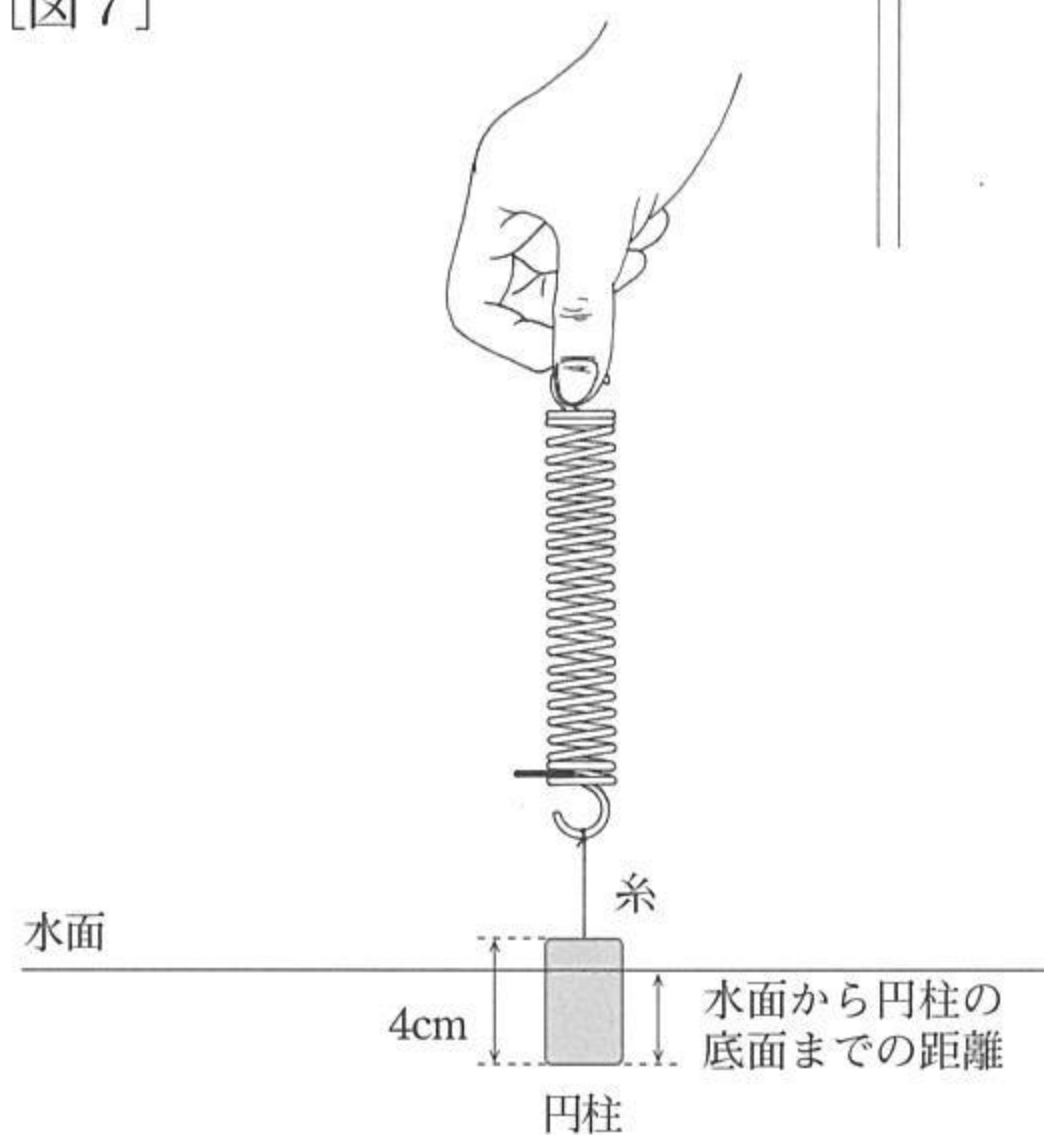
[表4]

水面から円柱の底面までの距離 [cm]	1	2	3	4	5	6
ばねののび [cm]	3.0	2.5	2.0	1.5	1.5	1.5

[図6]



[図7]



- ① [表3] をもとにして、ばねにはたらく力の大きさとばねののびの関係を、グラフに表しなさい。ただし、縦軸の ( ) 内に適切な数値を書くこと。
- ② ③で、②の円柱を全部水に入れたときに、円柱にはたらく浮力の大きさは何 N か、求めなさい。ただし、円柱をつるした糸にはたらく浮力は考えないものとする。
- ③ ③で、ばねにはたらく力の大きさは、円柱にはたらく浮力の大きさの変化に応じて変化する。ばねにはたらく力の大きさと円柱にはたらく浮力の大きさが等しくなるのは、水面から円柱の底面までの距離が何 cm のときか、求めなさい。