

6 力と運動

学習日 /

- 1 水中の物体にはたらく力を調べるため、次の実験1、2を行った。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、ばねと動滑車の質量、糸の質量と体積、糸と動滑車の摩擦は考えないものとし、糸の伸び縮みはないものとする。なお、実験で用いたばねは、フックの法則が成り立つものとする。〈千葉・一部略〉

[実験1] 図1のように、装置を組み立てた。ものさしの印を、何もつるさないときのばねの端の位置とする。次に、図2のように直方体で質量が140gの物体をばねにつるし、台をゆっくり上げながら、物体を水に入れ、物体が傾くことがないようにして、ばねの伸びを測定した。図2の深さ x は、物体を水中に沈めたときの、水面から物体の底面までの深さを示している。図3は、実験1の結果をもとに作成したグラフである。

図1

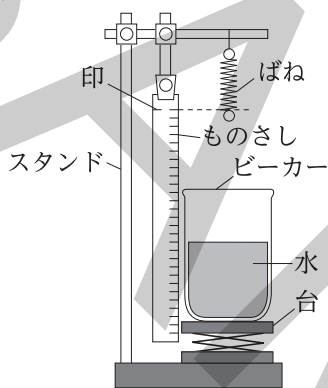


図2

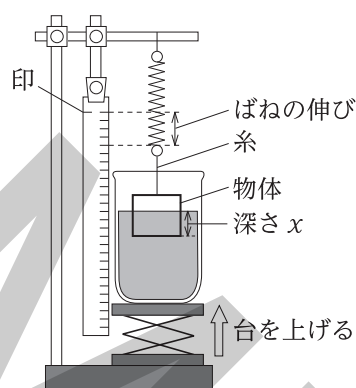
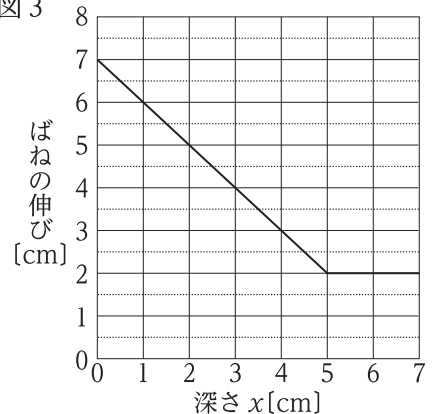


図3



[実験2] 図4のように、実験1と同じばねと物体を用い、さらに動滑車と糸を用いて、装置を組み立てた。図5のように実験1と同様の操作を行い、物体が傾くことがないようにして、ばねの伸びを測定した。図5の深さ y は、物体を水中に沈めたときの、水面から物体の底面までの深さを示している。

図4

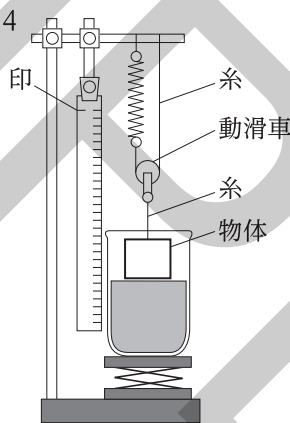
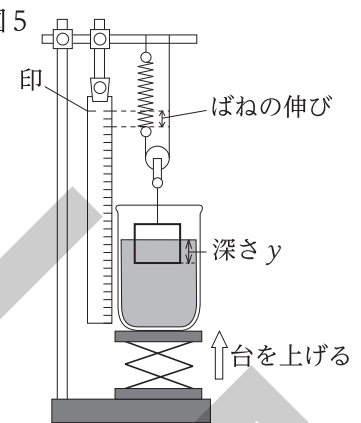


図5

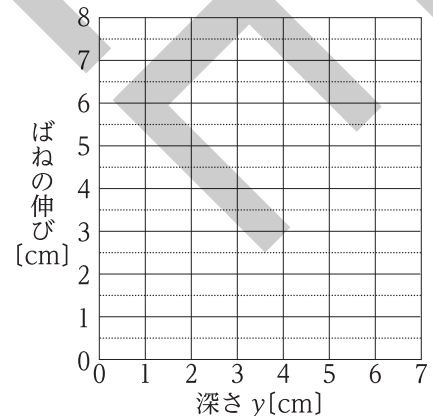


- (1) 実験1について、次の各問いに答えなさい。

□① 実験1で用いたばねを、1.0cm伸ばすときに必要な力の大きさは何Nか。 []

□② 実験1で、深さ x が4.0cmのとき、物体にはたらく浮力の大きさは何Nか。 []

- (2) 実験2について、ばねの伸びと深さ y の関係を表すグラフを、
 右の図中に、図3のように実線で書きなさい。ただし、 y の範囲は0cmから7cmまでとする。

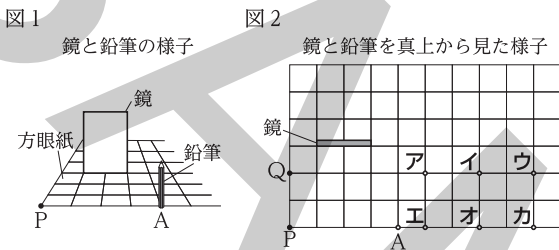


【身近な現象】

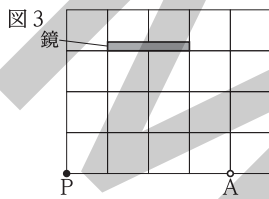
□(1) 太陽や電灯のように、自ら光を出すものを□という。鏡で反射する光の道筋を調べる実験では、□装置から出したまっすぐ進む光を用いるとよい。(北海道)

□(2) 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(和歌山)
 [実験] 「鏡ではね返る光の進み方を調べる実験」

- 図1のように、方眼紙の上に鏡を垂直に立てて置き、点Aに鉛筆を立てて置いた。点Pの位置から鏡を見たところ、鉛筆は鏡の中央に映って見えた。
- 図2の点Aに鉛筆を移動させ、点Pから鏡を見て、鉛筆が鏡に映って見えるか調べた。同様に、点イ〜カに鉛筆を移動させたときについても調べた。
- 鏡を見る位置を点Qに変えて、実験の2と同様に、鉛筆を点ア〜カのどこに立てて置いたときに鏡に映って見えるか調べた。

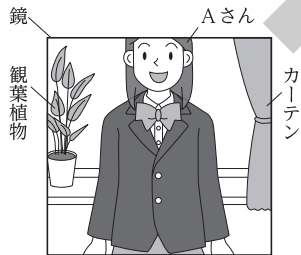


□① 実験の1について、図3は、図1を真上から見た様子である。点Aに立てて置いた鉛筆からの光が鏡ではね返って点Pに届くまでの光の道筋を、図3にかき入れなさい。



□② 実験の2、3について、点Pからも点Qからも鉛筆が鏡に映って見えなかったのは、鉛筆をどこに立てて置いたときか。図2のア〜カからすべて選び、記号で答えなさい。

■(3) 部屋の中に鏡があり、鏡は水平な床に対して垂直になるように壁にかけられている。Aさんが鏡までの距離が3mのところから鏡を見たところ、図のように、Aさんの額から腰までの範囲と、部屋の中の観葉植物からカーテンまでの範囲が鏡に映って見えた。



この状態から、Aさんが鏡までの距離が1mのところまで前進して鏡を見たとき、Aさんから見える(i)体の範囲と、(ii)部屋の中の範囲はどのようになると考えられるか。最も適切なものをそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、Aさんは前進する前と後で、顔の向きと目の高さを変えなかったものとする。

(i)の選択肢 (神奈川県試)

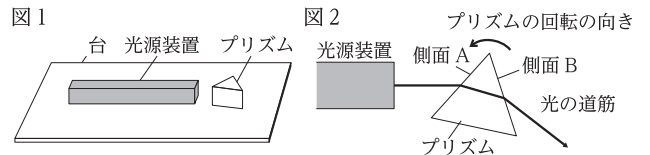
- ア 額から腰までの範囲よりせまい範囲しか見えなくなる。
- イ ほぼ変わらない。

(ii)の選択肢

- ア 観葉植物からカーテンまでの範囲より広い範囲が見えるようになる。
- イ 観葉植物からカーテンまでの範囲よりせまい範囲しか見えなくなる。
- ウ ほぼ変わらない。

□(4) 図1のように、水平な台の上に光源装置とガラスでできた三角柱のプリズムを置き、空气中で光源装置から出た光がプリズムを通り抜けるときの光の道筋を調べた。図2は、図1の一部を真上から示したものであり、プリズムの側面Aに入射し、側面Bから出ていく光の道筋を表している。

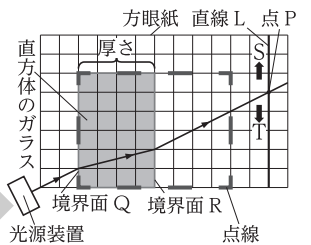
図2の状態から、プリズムの底面が台に接したまま、図2に示した向きにプリズムを少しずつ回転させたところ、側面Bで全反射が起こった。図2の状態から側面Bで全反射が起こるまでの、側面Aと側面Bでの入射角の変化についての説明として最も適切なものを、あとから1つ選び、記号で答えなさい。(神奈川県)



- ア 側面Aでの入射角と側面Bでの入射角はどちらも、しだいに大きくなった。
- イ 側面Aでの入射角と側面Bでの入射角はどちらも、しだいに小さくなった。
- ウ 側面Aでの入射角はしだいに大きくなり、側面Bでの入射角はしだいに小さくなった。
- エ 側面Aでの入射角はしだいに小さくなり、側面Bでの入射角はしだいに大きくなった。

□(5) <レポート> 石英について (東京)
 山を歩いているときに見つけた無色透明な部分を含む岩石について調べたところ、無色透明な部分が石英であり、ガラスの原料として広く使われていることを知った。

ガラスを通る光の性質に興味をもち、調べるために、空气中で図のように方眼紙の上に置いた直方体のガラスに光源装置から光を当てる実験を行った。光は、物質の境界面Q及び境界面Rで折れ曲がり、方眼紙に引いた直線Lを通り過ぎた。光の道筋と直線Lとの交点を点Pとした。なお、図は真上から見た図であり、光源装置から出ている矢印(→)は光の道筋と進む向きを示したものである。



レポートから、図の境界面Qと境界面Rのうち光源装置から出た光が通過するとき入射角より屈折角が大きくなる境界面と、厚さを2倍にした直方体のガラスに入れ替えて同じ実験をしたときの直線L上の点Pの位置の変化について述べたものとして適切なものを、次の表のうちではどれか。1つ選び、記号で答えなさい。

ただし、入れ替えた直方体のガラスは、レポートの直方体のガラスの厚さのみを変え、点線(---)の枠に合わせて設置するものとする。

	光源装置から出た光が通過するとき入射角より屈折角が大きくなる境界面	厚さを2倍にした直方体のガラスに入れ替えて同じ実験をしたときの直線L上の点Pの位置の変化について述べたもの
ア	境界面Q	点Pの位置は、Sの方向にずれる。
イ	境界面R	点Pの位置は、Sの方向にずれる。
ウ	境界面Q	点Pの位置は、Tの方向にずれる。
エ	境界面R	点Pの位置は、Tの方向にずれる。