

## 身の回りの物質

- 1** 身の回りの物質の性質 .....2
- 2** 気体の発生と性質 .....6
- 3** いろいろな気体 ..... 10
- 4** 物質の溶解 ..... 14
- 5** 物質の状態変化と熱 ..... 18
- ◆ 身の回りの物質のまとめ ..... 22
- ◆ 身の回りの物質の探求問題 ..... 32

## 化学変化と原子・分子

- 1** 物質の分解 ..... 36
- 2** 原子・分子 ..... 40
- 3** 化学変化と化学反応式 ..... 44
- 4** 化学変化における酸化と還元 ..... 48
- 5** 化学変化と熱 ..... 52
- 6** 化学変化と質量の保存 ..... 56
- 7** 化学変化と物質の質量 ..... 60
- ◆ 化学変化と原子・分子のまとめ ..... 64
- ◆ 化学変化と原子・分子の探求問題 … 74

## 化学変化とイオン

- 1** 水溶液とイオン ..... 82
- 2** 酸とアルカリ ..... 86
- 3** 中和と塩 ..... 90
- 4** 金属イオン ..... 94
- 5** 化学変化と電池 ..... 98
- ◆ 化学変化とイオンのまとめ ..... 102
- ◆ 化学変化とイオンの探求問題 ..... 116

- 元素周期表 ..... 122



### 応用問題

難易度の高い問題に、高難度マークを付けました。基礎がしっかり定着したら、ここで力試ししてください。

## 身の回りの物理現象

1	光の反射	124
2	光の屈折	128
3	凸レンズによる屈折	132
4	凸レンズによる像	136
5	音の性質	140
6	力のはたらき	144
7	力のつり合い	148
◆	身の回りの物理現象のまとめ	152
◆	身の回りの物理現象の探求問題	164

## 電流とその利用

1	回路と電流・電圧	168
2	電流・電圧と抵抗	172
3	電気とそのエネルギー	176
4	静電気と電流	180
5	電流がつくる磁界	184
6	電磁誘導	188
◆	電流とその利用のまとめ	192
◆	電流とその利用の探求問題	204

## 運動とエネルギー

1	水中の物体にはたらく力	210
2	力の合成・分解	214
3	物体に力がはたらく運動	218
4	物体に力がはたらかない運動	222
5	仕事とエネルギー	226
6	力学的エネルギー	230
◆	運動とエネルギーのまとめ	234
◆	運動とエネルギーの探求問題	248



### 応用問題

難易度の高い問題に、高難度マークを付けました。基礎がしっかり定着したら、ここで力試してください。

## 科学技術

- 1** エネルギーとエネルギー資源 …… 256
- 2** さまざまな物質とその利用 …… 260
- ◆ 科学技術のまとめ …… 264
- ◆ 科学技術の探求問題 …… 269



### 応用問題

難易度の高い問題に、高難度マークを付けました。基礎がしっかり定着したら、ここで力試してください。

## 1 力の表し方

(1) 作用点 物体に力がはたらいている点。

\*作用 物体に力がはたらくこと。

(2) 作用点が1点だけではない力

●力が平面にはたらく場合 摩擦力や垂直抗力のように、物体の面に力がはたらくときは、その面の中心に作用点があると考えられる。資料1

●力が物体全体にはたらく場合

①重力 物体の中心(正確には重心)に作用点があると考えられる。資料2

②磁力や電気力 磁石などに最も近い点または物体の中心を作用点と考える。

(3) 力の3要素 力のはたらきを決める3つの要素。力の大きさ・力の向き・作用点。

\*作用線 作用点を通り、力の方向に引いた直線。作用点を同じ作用線に沿ってほかの点に移しても、力のはたらきは同じである。

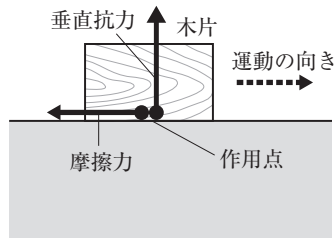
(4) 力の表し方 物体にはたらく力は、力の3要素を表すために、矢印を使って次のように表す。資料3

①作用点を矢印の始点にとる。

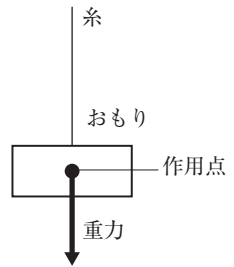
②力の向きに矢印をかく。

③力の大きさに比例するように矢印の長さをとる。

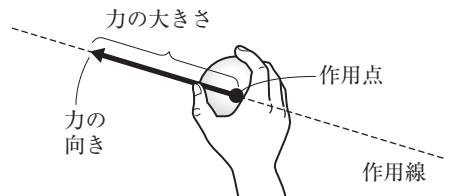
資料1 平面にはたらく力の作用点



資料2 重力の作用点



資料3 力の3要素と矢印



## 2 2力のつり合い

(1) 2力がつり合っているとき 1つの物体に2つの力がはたらいていても、その物体が静止して動かないとき、2つの力はつり合っている。

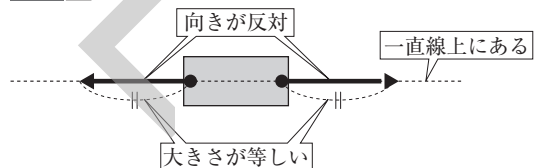
(2) 2力のつり合いの条件 次の①~③が成り立つとき、1つの物体にはたらく2つの力はつり合っているといえる。資料4

①2力が一直線上にある。

②2力の向きが反対である。

③2力の大きさが等しい。

資料4 つり合う2力の関係



(3) つり合う2つの力 資料5

①重力と垂直抗力

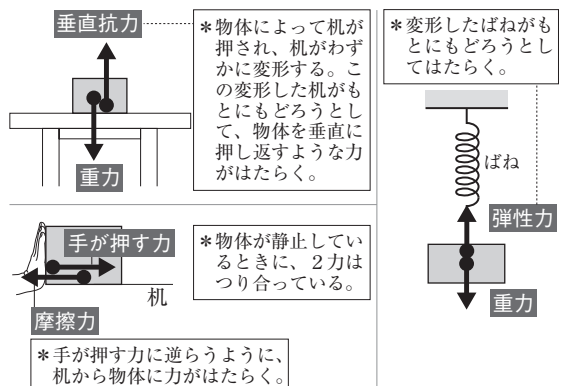
\*図では、物体にはたらく重力と机から物体にはたらく垂直抗力がつり合っている。

②押す力と摩擦力

\*図のように、物体を押す力と摩擦力がつり合っているとき、物体は静止したままである。

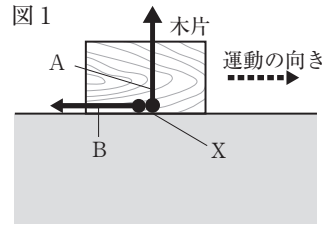
(4) つり合う条件からわかること 2力がつり合っているとき、1つの力がわかると、もう一方の力もわかることができる。

資料5 2力のつり合いの例



## 1 力の表し方

□(1) 図1は、水平面上を運動している木片に面からはたらく力A、Bを表したものである。



□① 水平面から木片にはたらく力A、Bをそれぞれ何というか。

A [                      ] B [                      ]

□② 力A、Bの木片へのはたらき方についてどのようなことがいえるか。次のア～エから1つ選びなさい。 [                      ]

ア 力A、Bは、点Xだけにはたらいている。

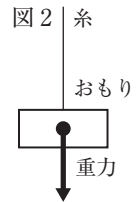
イ 力Aは点Xだけにはたらいているが、Bは木片の底面全体にはたらいている。

ウ 力Aは木片の底面全体にはたらいているが、Bは点Xだけにはたらいている。

エ 力A、Bは木片の底面全体にはたらいている。

□③ 点Xのことを何というか。 [                      ]

□(2) 図2は、糸でつり下げられたおもりにはたらく重力を表したものである。



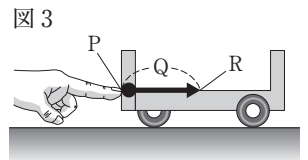
□① 重力のおもりへのはたらき方についてどのようなことがいえるか。次のア～エから1つ選びなさい。 [                      ]

ア おもりの下の面だけにはたらく。      イ おもりの上下の面だけにはたらく。

ウ おもりの表面全体だけにはたらく。      エ おもり全体にはたらく。

□② おもりにはたらく重力の作用点は、おもりのどこにしてかけばよいか。 [                      ]

□(3) 物体にはたらく力は、図3のように力の矢印を使って表すことができる。図のP～Rは力の3要素のうち何を表しているか。



P [                      ] Q [                      ] R [                      ]

## 2 2力のつり合い

□(1) 次の問いに答えなさい。

□① 机の上に静止した物体があるとき、物体にはたらく重力とつり合いの関係にある力は何か。 [                      ]

□② 机の上の物体を横から押したときに、物体を押す力と、ある力がつり合いの関係にあると、物体は静止したままである。このとき、物体を押す力とつり合いの関係にある力は何か。 [                      ]

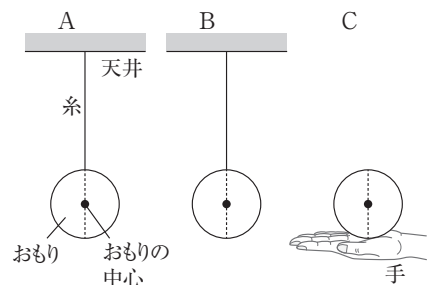
□(2) 次の①～③は、2力のつり合いの条件である。空欄にあてはまる語句をそれぞれ答えなさい。

□① 2力が(                      )にある。 [                      ]

□② 2力の(                      )が反対である。 [                      ]

□③ 2力の(                      )が等しい。 [                      ]

□(3) 右の図は、2kgのおもりを、A、Bは糸でつり下げ、Cは手で支えているところを表している。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、作図するときには10Nを1cmとしてかき入れること。



□① 図のAに、「おもりにたらく重力」をかき入れなさい。

□② 図のBに、「①とつり合う力」をかき入れなさい。

□③ 図のCに、「手がおもりを支える力」をかき入れなさい。

# 練成問題

**1** 図1のように、ばねに糸で物体をつり下げたところ、ばねは4cmのびて静止した。また、図2は、いろいろな質量のおもりをつり下げたときの、このばねののびを表したものである。次の問いに答えなさい。ただし、100gのおもりにはたらく重力の大きさを1Nとする。

図1

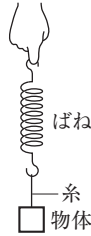


図2

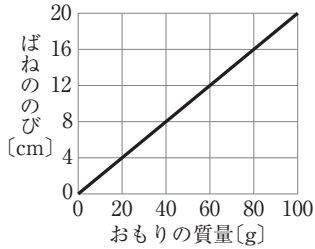
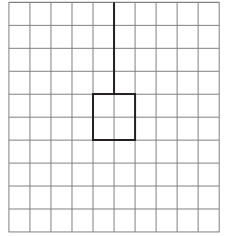


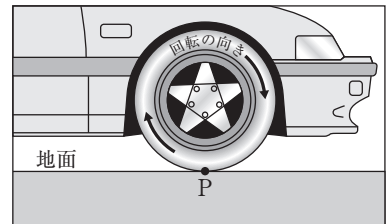
図3



- (1) このばねから糸を通して物体に加えられた力の大きさは何Nか。 [                      ]
- (2) 図1の物体にはたらく重力と、糸から物体に加えらるる力を、図3に矢印で表しなさい。ただし、図3の方眼の1目盛りは0.1Nを表すものとする。

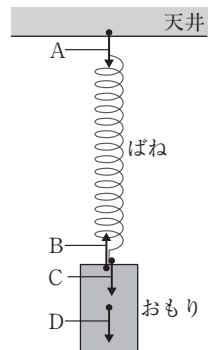
**2** 地面の上で自動車のタイヤが回転すると、タイヤには地面からその回転(運動)をさまたげる力がはたらく。次の問いに答えなさい。

- (1) 地面からはたらく、タイヤの運動をさまたげる力を何というか。 [                      ]
- (2) 地面からはたらくタイヤの運動をさまたげる力の向きはどうか。図の点Pから矢印でかきなさい。ただし、矢印の長さは向きがわかる程度でよい。



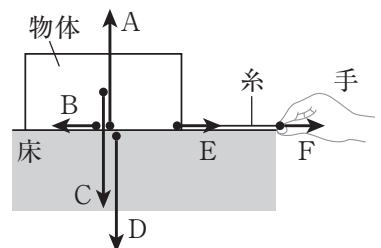
**3** おもりをつるしたばねを天井からつるすと、おもりは右の図のように静止した。図のA~Dの矢印は、このときにはたらいっている力を表している。次の問いに答えなさい。

- (1) 図のA~Dの表す力を、「天井」「ばね」「おもり」のうち必要な語句を使って、何から何にはたらく力か、それぞれ答えなさい。
- A [                      ] B [                      ]
- C [                      ] D [                      ]
- (2) 図のA~Dのうち、つり合っている2力を選びなさい。 [                      ] と [                      ]



**4** 右の図のように、水平な床に置いた物体に糸をつけ、床に沿って糸を引いたところ、物体は動かなかった。次の問いに答えなさい。ただし、力A~Fは、このとき物体や糸にはたらいっていた力を表していて、そのうち2組の2力がつり合っていた。

- (1) 図のA~Dの表す力を、「物体」「糸」「床」のうち必要な語句を使って、何から何にはたらく力か、それぞれ答えなさい。



- A [                      ] B [                      ]
- C [                      ] D [                      ]
- (2) 力A~Fのうち、つり合っているものはどれか。2組答えなさい。 [                      ] と [                      ]
- (3) 図の力Fの大きさが2Nのとき、物体にはたらく摩擦力の大きさは何Nか。 [                      ]

**1** 次の問いに答えなさい。

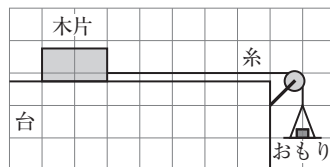
□(1) 作用または、作用をふくむ語句の意味を表にまとめなさい。

語句	意味
作用	①
作用点	②
作用線	③

□(2) 力の矢印が表すものは何か。表にあてはまる語句を入れてまとめなさい。

	表すもの
矢印の長さ	①
矢印の向き	②
矢印の始点	③

**2** 右図のように水平な台の上で木片に糸をつけ、2Nのおもりで糸を水平に引いたところ、木片は静止したままだった。図の方眼の1目盛りは1Nを表している。



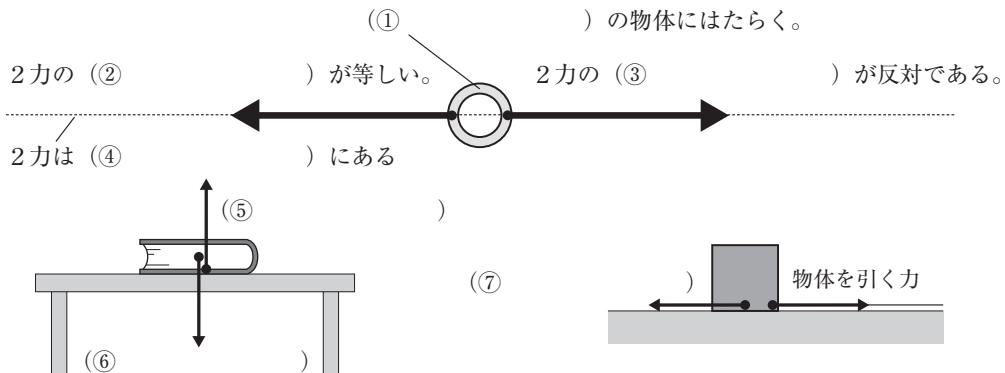
- (1) 糸が木片を引く2Nの力を作図しなさい。
- (2) 台から木片にはたらく2Nの摩擦力を作図しなさい。

**3** 次の問いに答えなさい。

□(1) 次の( )にあてはまる語句を入れて、2力のつり合いの条件をまとめなさい。

- ① 2力が( )にある。
- ② 2力の向きが( )である。
- ③ 2力の大きさが( )である。

□(2) 次の図の( )にあてはまる語句を入れて、2力のつり合いについてまとめなさい。

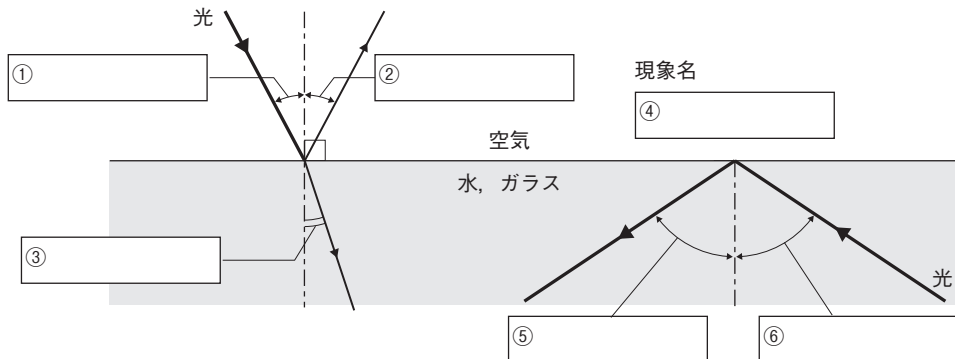


# 身の回りの物理現象のまとめ

## 重要図解整理

光の反射・光の屈折

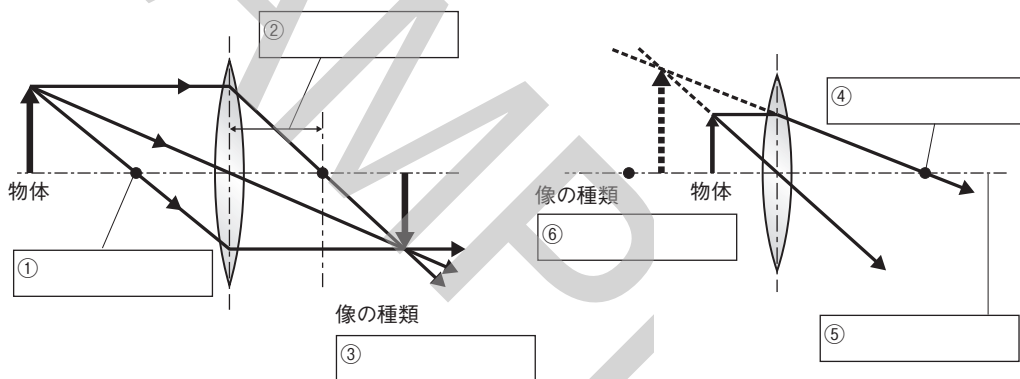
▼光の反射・屈折・全反射



凸レンズによる屈折・凸レンズによる像

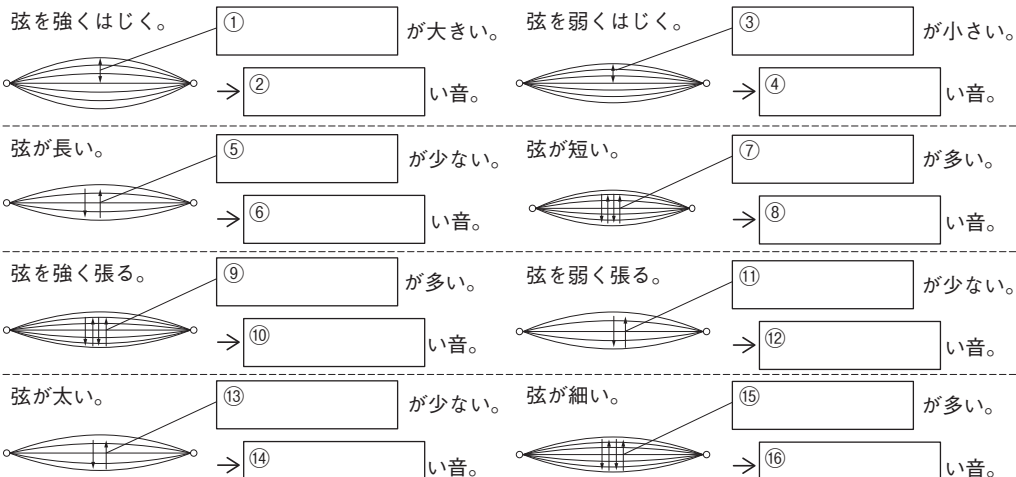
▼物体が焦点の外側にあるときの像

▼物体が焦点の内側にあるときの像



音の性質①

▼モノコードの弦の振動と音

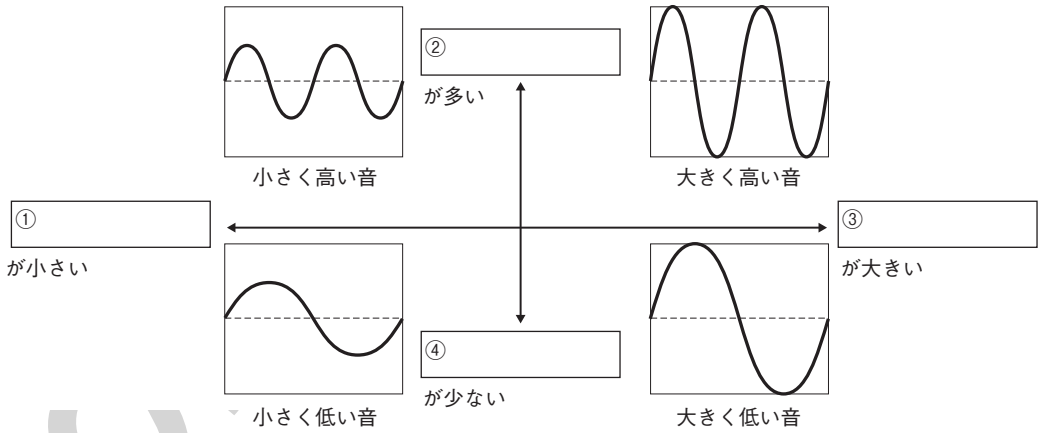




\* 図の [ ] にあてはまる語句を入れて、「身の回りの物理現象」について整理しなさい。

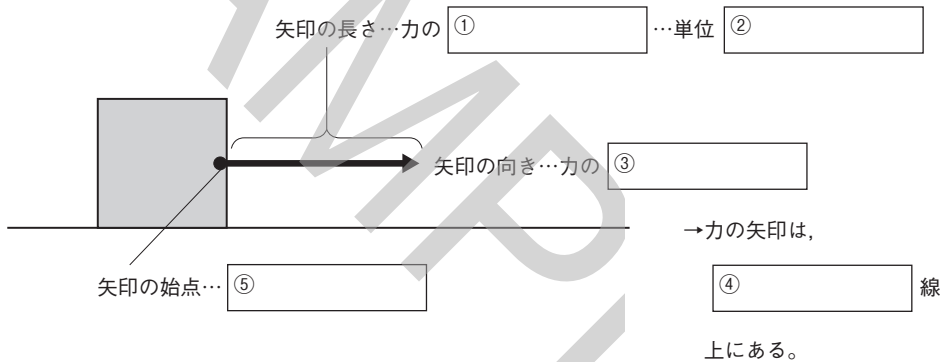
音の性質②

▼音の大小と高低

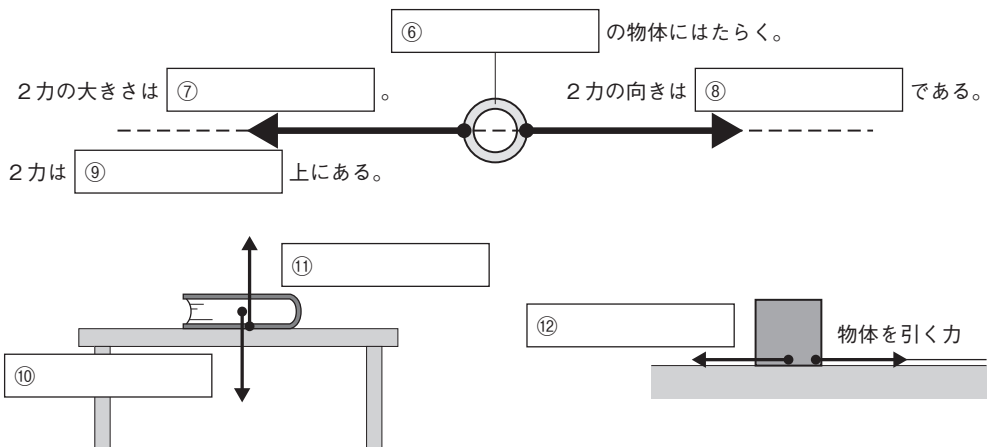


力のつり合い

▼力の矢印と力の3要素



▼2力のつり合い



## ●基本事項の確かめ

### 【光の反射】

- ① 光がいろいろな空間をまっすぐに進むことを、光の何というか。 ①.....
- ② 光は1秒間に約何km進むか。 ②.....
- ③ 「光の入射角と反射角が等しい」ことを、光の何の法則というか。 ③.....

### 【光の屈折】

- ① 異なる種類の物質でできた物体に光が曲がって進む現象を、光の何というか。 ①.....
- ② 光ファイバーに応用されている現象を何というか。 ②.....

### 【凸レンズによる屈折】

- ① レンズの軸を何というか。 ①.....
- ② レンズの軸に平行な光を凸レンズに当てると光が集まる点を何というか。 ②.....
- ③ 凸レンズを通過して直進する光は、凸レンズのどこに向かって入射したもののか。 ③.....

### 【凸レンズによる像】

- ① 実際に光が集まってできる像を何というか。 ①.....
- ② 鏡にうつって見える像や、ルーペで拡大して見える像を何というか。 ②.....

### 【音の性質】

- ① 音のように、振動が次々と伝わる現象を何というか。 ①.....
- ② 音の大きさを大きくするには、音の何を大きくすればよいか。 ②.....
- ③ 音の高さを高くするには、音の何を多くすればよいか。 ③.....
- ④ 振動数の単位は何か。 ④.....

### 【力のはたらき】

- ① 物体をある面に置いたとき、面に接した物体が面から受ける力を何というか。 ①.....
- ② ふれ合っている物体の間に生じる、物体の動きをさまたげる力を何というか。 ②.....
- ③ 地球からすべての物体にはたらく、地球の中心に向かって引く力を何というか。 ③.....
- ④ 上皿てんびんではかることのできる、物質そのものの量の何を何というか。 ④.....
- ⑤ ばねばかりではかることのできる、物体にはたらく重力の大きさを何というか。 ⑤.....
- ⑥ 力の大きさを表す単位は何か。 ⑥.....
- ⑦ ばねののびはばねの弾性力に比例する。これを何の法則というか。 ⑦.....

### 【力のつり合い】

- ① 物体に力がはたらいっている点を何というか。 ①.....
- ② 力の大きさ・力の向き・作用点の3つをまとめて何というか。 ②.....
- ③ 力の矢印の長さは何に比例させるか。 ③.....
- ④ 1つの物体に2つの力がはたらいて動かないとき、2つの力はどのようになっているというか。 ④.....
- ⑤ 物体を机の上に置いたとき、物体にはたらく重力とつり合う力は何か。 ⑤.....

【光の反射】

- ① 光の反射の法則とはどのようなことか。次の書き出しに続けて簡単に書きなさい。

光が反射するとき、

- ② 光の反射の法則が成り立っているのに、どの方向からも物体が見えるのはなぜか。簡単に書きなさい。

【光の屈折】

- ① 光が空気から水へ進むときに全反射が起こらないのはなぜか。「屈折角」という語を用いて書きなさい。

【凸レンズによる屈折】

- ① 焦点を通して凸レンズに入射した光は、屈折後どのように進むか。「光軸」という語を用いて書きなさい。

【凸レンズによる像】

- ① 凸レンズで物体を拡大して見るときは、物体をどのような位置に置けばよいか。15字以内で書きなさい。

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

【音の性質】

- ① モノコードの弦をはじいたときに出る音を高くする方法を1つ、15字以内で書きなさい。

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- ② 打ち上げ花火を遠くで見ていると、光が見えてから音が聞こえるまでに、少し時間がかかる。この理由を簡単に書きなさい。

【力のはたらき】

- ① 摩擦力とはどのような力か。次の書き出しに続けて、簡単に書きなさい。

物体どうしがふれ合う面ではたらき、

【力のつり合い】

- ① 力の矢印の長さはどのようにとればよいか。「比例」という語を用いて15字以内で書きなさい。

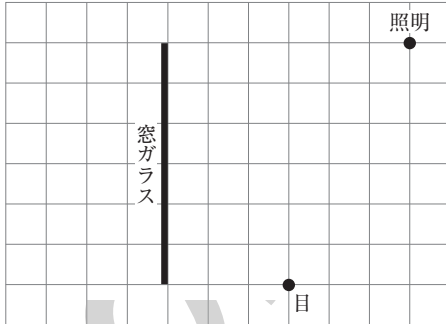
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- ② 1つの物体にはたらく2力のつり合いの3つの条件を書きなさい。

【光の反射】

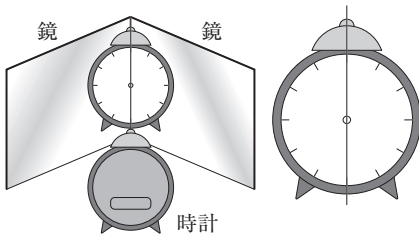
- ① 窓ガラスを見ると、照明がうつって見えた。  
このとき、照明から出た光が、窓ガラスで反射して目に入るとききの道すじを図1にかき入れなさい。

図1



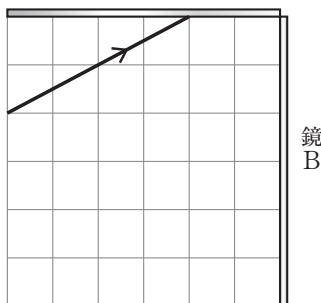
- ② 図2のように、2枚の鏡を直角に合せて床に立て、2枚の鏡の合わさった部分の正面に、9時を示している時計を置いた。時計の後方から見て、鏡にうつった像の長針のようすを矢印→で、短針のようすを矢印→で、かき入れなさい。

図2



- ③ 図3は、直角に立てて置いた2枚の鏡A、Bと光源装置から出た光が鏡Aに当たるまでの道すじを表したものである。光が鏡Aに当たったあとの道すじをかき入れなさい。

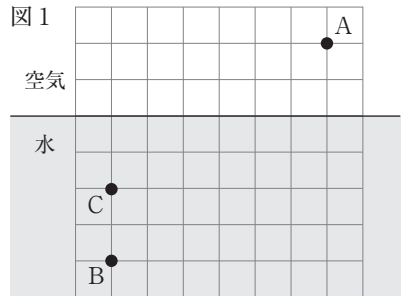
図3 鏡A



【光の屈折】

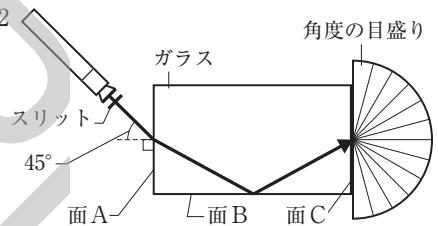
- ① 図1の点Aから、水中の点Bにある物体を見たとき、点Cの位置にあるように見えた。このときの光の道すじを点Bから点Aに向かって矢印で示しなさい。

図1



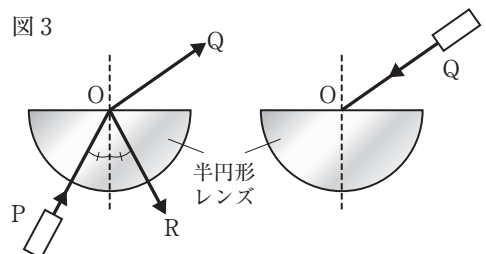
- ② 水平面上にガラスでできた直方体を置き、面Aに対して、入射角45°で光を入射させたところ、図2のように面Bで全反射して面Cに進んだ。このとき、面Cに到達した光の一部は屈折してガラスの外に出た。面Cから外に出た光を作図しなさい。ただし、図2の角度の目盛りは1目盛り15°である。

図2



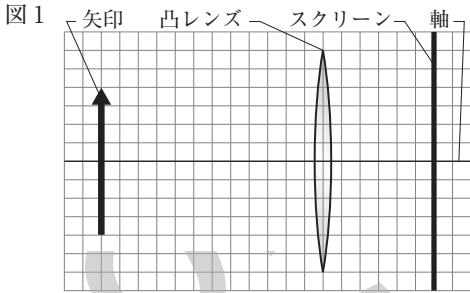
- ③ 半円形レンズにPからOに向けて光を当てたところ、Q、Rの2つの道すじに分かれて進んだ。図3のQからOに向けて光を当てると、光はどのように進むか。Pから当てたときの道すじにならって2つの光の道すじをかき入れなさい。

図3

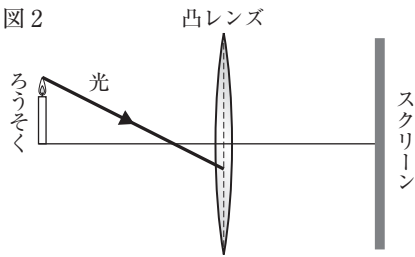


## 【凸レンズによる像】

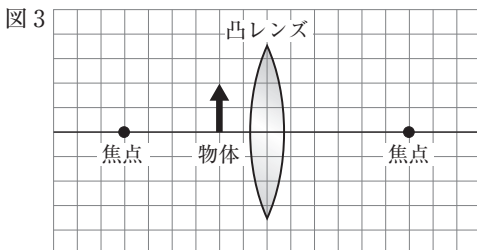
- ① 図1は、はっきりした矢印の像がスクリーンにできたときの、矢印、凸レンズ、スクリーンの位置を模式的に表したものである。この凸レンズの焦点を作図により求め、図1の中の軸上に、黒丸(●)で2か所かきなさい。ただし、焦点を求めるのに使った線は残しておくこと。



- ② 図2のようにろうそく、凸レンズ、スクリーンを置いたところ、スクリーン上にろうそくの实像がはっきりうつった。このとき、図2に示した光が凸レンズを通ったあと、スクリーンに達するまでの道すじを実線(—)でかき加えなさい。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

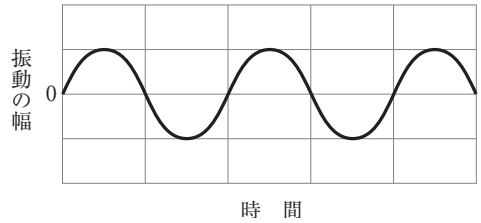


- ③ 図3のように置かれた物体を凸レンズの反対側から見ると、物体より大きな像が見えた。この像の向きと長さを、その見える位置に↑でかき入れなさい。



## 【音の性質】

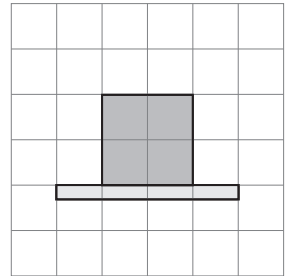
- ① 音をたたき、音の振動のようすをコンピュータで見ると、下の図のようになった。この音をさらに強くたたいたときの振動のようすを図にかき入れなさい。



## 【力のつり合い】

- ① 図は、水平な面に置かれた立方体を表したもので、この物体には2Nの重力と、2Nの垂直抗力がはたらいている。

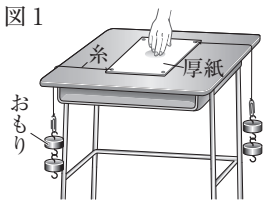
この2力のうちの垂直抗力を例にならって作用点をはっきり示し、図にかき入れなさい。ただし、図の1目盛りは1Nを表している。



(例) ● →

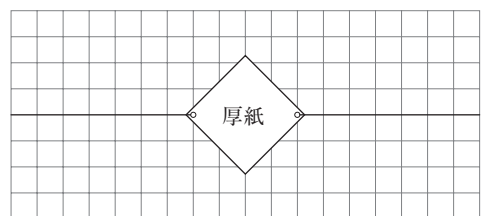
- ② 図1のように、糸をつけた厚紙を手で押さえながら、糸の両端に質量300gの

図1



おもりをつるした。手を離すと、厚紙は回転して、図2の状態で静止した。厚紙にはたらく力を図2にかき入れなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

図2

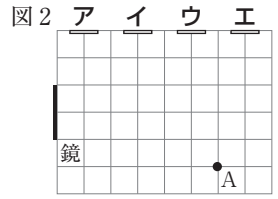
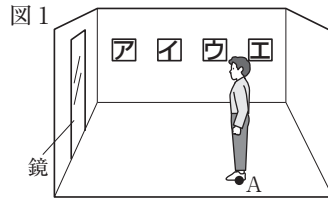


(1目盛りは1Nを表す。)

●まとめの問題

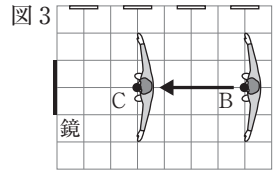
【光の反射】

1 図1のように、部屋の壁に「ア」「イ」「ウ」「エ」の各1文字を書いた紙をはり、位置Aから鏡にうつる文字を見た。図2は、図1を真上から見て表したものである。次の問いに答えなさい。



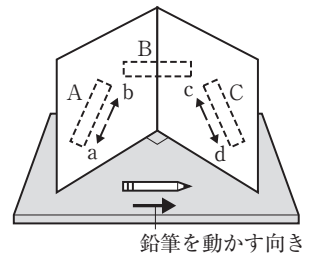
□(1) 位置Aから見て、鏡にうつっていた文字はア～エのどれか。すべて書きなさい。 [ ]

□(2) 図3のように、鏡に向かって位置Bから位置Cまで両手を広げて移動し、鏡にうつる自分の像を観察した。位置Bでは両手の先端が鏡の両端にうつっていた。位置Cで見た像はどうだったか。次のア～エから1つ選びなさい。



- ア 位置Bで見た像と同じ大きさに見え、両手の先端が鏡の両端にうつっている。 [ ]
- イ 位置Bで見た像と同じ大きさに見え、両手の先端が鏡の両端にうつっていない。 [ ]
- ウ 位置Bで見た像より大きく見え、両手の先端が鏡の両端にうつっている。 [ ]
- エ 位置Bで見た像より大きく見え、両手の先端が鏡の両端にうつっていない。 [ ]

2 図のように、水平な台の上に90°に開いた2枚の鏡と鉛筆を置いて正面から見たところ、位置A～Cに鉛筆がうつっていた。次の問いに答えなさい。



□(1) 位置Bにうつっていた鉛筆の像として適当なもののはどれか。次のア～エから1つ選びなさい。 [ ]

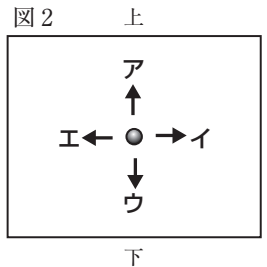
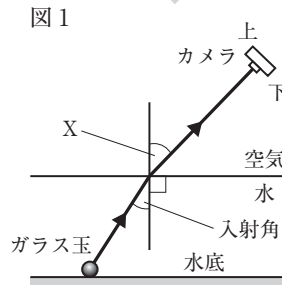


□(2) 鉛筆を矢印の向きに動かすと、位置A、Cにうつっていた像はどの向きに動くか。正しい組み合わせを次のア～エから1つ選びなさい。 [ ]

- ア a、c    イ a、d    ウ b、c    エ b、d

【光の屈折】

1 図1のように、水面に対してななめになるようにカメラを固定し、水底に置いたガラス玉を撮影した。図2は、そのカメラで撮影した写真を模式的に示したものである。次の問いに答えなさい。ただし、水底のガラス玉から出た光は、図1のように水と空気の境界線で折れ曲がって進み、カメラに入るものとする。

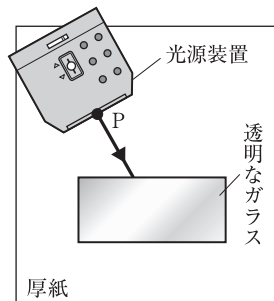


□(1) 図1の角Xのことを何というか。 [ ]

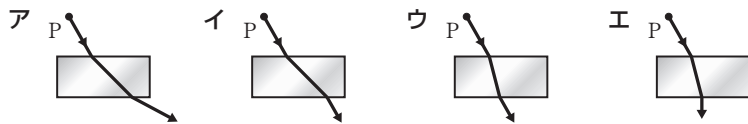
□(2) カメラをそのまま固定して、水がないときに撮影すると、ガラス玉のうつる位置は水があるときに比べてどの方向にずれるか。図2のア～エから1つ選びなさい。 [ ]

□(3) カメラにうつされたガラス玉の像のように、光が像の位置に集まってできたものではなく、光が像の位置から出てくるように見えるときの像を何というか。 [ ]

**2** 厚紙の上に直方体のガラスを置き、点Pから光源装置の光をその側面に当てた。図は、そのときのようすを真上から見たものであり、Pからかかれた矢印のついた実線は光の道すじの一部を表したものである。次の問いに答えなさい。



□(1) 点Pからの光がガラスを通過して進む光の道すじはどのようなになるか。次のア～エから1つ選びなさい。 [ ]

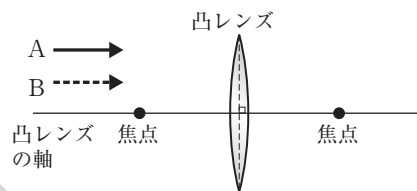


□(2) 次の文の①、②の( )の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選びなさい。また、③にあてはまる適当な語句を答えなさい。 ①[ ] ②[ ] ③[ ]

光が①(ア 空気中からガラス中に イ ガラス中から空気中に)進んでいるとき、入射角をしいだい  
②(ア 大きく イ 小さく)すると、やがて屈折して進む光がなくなり、光がすべて反射するようになる。このような現象を③( )といい、この現象を利用したものに光ファイバーがある。

**【凸レンズによる屈折】**

**1** 図は、凸レンズの軸に平行な2本の光線A、Bが、凸レンズに向かって進んできたようすを表したものである。次の問いに答えなさい。

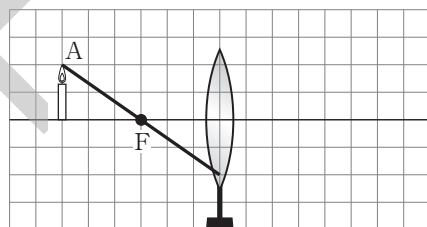


□(1) このあと光線A、Bが進む道すじを、Aは実線(—)、Bは破線(-----)で、それぞれ矢印に続けてかきなさい。

□(2) 焦点距離とはどのような距離か。次のア～エから1つ選びなさい。 [ ]

- ア 凸レンズの2つの焦点の間の距離
- イ 凸レンズの手前の表面と焦点の間の距離
- ウ 凸レンズの中心と焦点の間の距離
- エ 凸レンズの奥の表面と焦点の間の距離

**2** 図は、ろうそく先端Aから出た光が焦点Fを通過して、凸レンズに入射したようすを表したものである。次の問いに答えなさい。ただし、図の方眼の1目盛りは5cmを表している。



□(1) この凸レンズの焦点距離は何cmか。 [ ]

□(2) 図の凸レンズのもう1つの焦点の位置を黒丸(●)で示しなさい。

□(3) Aから出た光は焦点Fを通過して凸レンズに入射したあとどのように進むか。図中にかき入れなさい。

**3** 太陽は地球から遠く離れているため、地球にとどく太陽の光は平行な光であると考えてよい。次の問いに答えなさい。

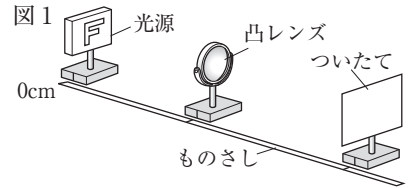
□(1) ろうそくの炎の光が平行な光かどうかを凸レンズで調べる実験方法を、簡単に書きなさい。 [ ]

□(2) (1)で答えた実験を行うとどのようなことがわかるか。簡単に書きなさい。 [ ]



【凸レンズによる像】

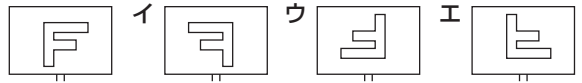
1 図1のように、F形に光る光源をものさしの0cmの位置に固定し、凸レンズをものさしの8cm、16cm、24cm、36cmの位置に置いて、ついたての位置を変えて凸レンズによってついたりできる像について調べた。表はその結果をまとめたものである。次の問いに答えなさい。



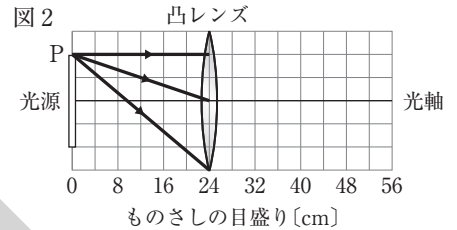
凸レンズの位置[cm]	8	16	24	36
ついたりたの位置[cm]	像はできない	64	48	54
像の大きさ(実物との比較)	調べられない	①	実物と同じ	②

□(1) 凸レンズの位置が8cmのとき、ついたりたに像ができなかったが、ついたりたの方から凸レンズをのぞくと像が見えた。この像を何というか。 [ ]

□(2) 凸レンズの位置が24cmのとき、光源側から見たついたりたにできた像の見え方を、右のア～エから1つ選びなさい。 [ ]



□(3) 図2は、凸レンズの位置が24cmのとき、光源の上端にある点Pから出た光が進む道すじを模式的に表したものである。点Pから出た3本の光の道すじを図2にかき入れなさい。

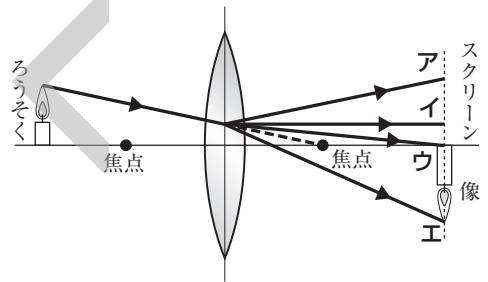


□(4) この凸レンズの焦点距離は何cmか。 [ ]

□(5) 表の①、②にあてはまるものはどれか。次のア～ウからそれぞれ1つずつ選びなさい。 ①[ ] ②[ ]

ア 実物より小さい。 イ 実物と同じ。 ウ 実物より大きい。

2 図は、ろうそくから出た光の一部が凸レンズによって屈折し、スクリーンに像をつくっているときのようすを表したものである。次の問いに答えなさい。



□(1) 図のようにスクリーンにうつすことのできる像を何というか。 [ ]

□(2) 図のようにろうそく先端から凸レンズの焦点に向かって進んできた光は、凸レンズを通過後、図中のどの向きに進むか。図のア～エから1つ選びなさい。 [ ]

【音の性質】

1 音の伝わり方や音の性質の説明として正しいものはどれか。次のア～エから1つ選びなさい。 [ ]

- ア 音源があれば、真空中でも音は聞こえる。
- イ 音の速さと光の速さは、ほぼ同じである。
- ウ 音は固体中でも液体中でも伝わる。
- エ 音が空気中を伝わる時、空気そのものが移動している。



2 図1のようにコンピュータとマイクロホンをつなぎ、振動数 880Hzの音さXと振動数 440Hzの音さYを、それぞれ弱くたたいたときと強くたたいたときに出る音を記録した。図2のA～Dは、記録された音の波形である。ただし、横軸は時間、縦軸は振幅で、1目盛りはどれも同じである。あとの問いに答えなさい。

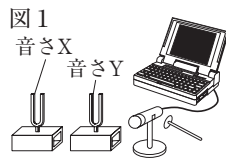
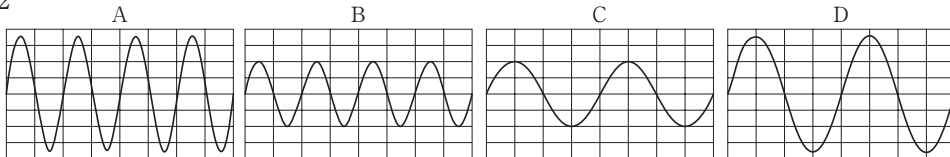


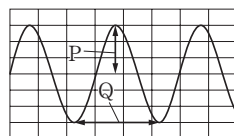
図2



□(1) 実験で、音さXを強くたたいたときの記録はどれか。図2のA～Dから1つ選びなさい。 [ ]

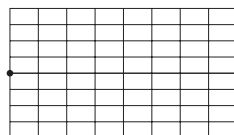
□(2) 次の文は、実験の結果をもとに、図3を使い、音の高さと音の波形の関係について述べたものである。①、②の( )の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選びなさい。 ①[ ] ②[ ]

図3



音の大きさが同じ場合、音の高さは、図3の①(ア Pの幅 イ Qの幅)に表れており、高い音ほど幅は②(ア 小さく イ 大きく)なる。

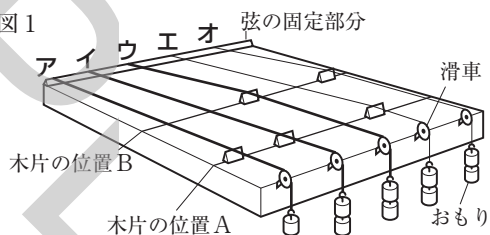
図4



□(3) 振動数 220Hzの音さZを用意し、図2のCと同じ大きさの音になるようにたたくと、どのような波形になると考えられるか。図4上に、波形を●からかきなさい。ただし、目盛りのとり方は図2のA～Dと同じである。

3 図1のように、太い弦3本と細い弦2本の一端を固定し、もう一方の端におもりを下げ、弦を水平に張った。それらの弦のAまたはBの位置に木片をはさみ、表のア～オのように条件を整えた。

図1



	弦の太さ	木片の位置	おもりの数
ア	太い	A	1個
イ	太い	A	2個
ウ	太い	B	2個
エ	細い	A	2個
オ	細い	B	2個

弦の固定部分と木片の間の弦をはじき、その波形をコンピュータで記録した。図2、図3は、その波形のうちの2つを示したものである。次の問いに答えなさい。ただし、この弦の材質はすべて同じで、弦の張力の強さはおもりの数で変わるものとする。

図2

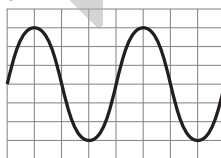
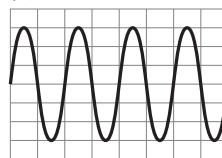


図3



□(1) 図2の波の振動数は200Hzであった。図3の波の振動数は何Hzか。ただし、図2と図3の横軸は時間、縦軸は振幅で、1目盛りはどちらも同じである。 [ ]

□(2) 図2、図3の横軸の1目盛りは何秒か。 [ ]

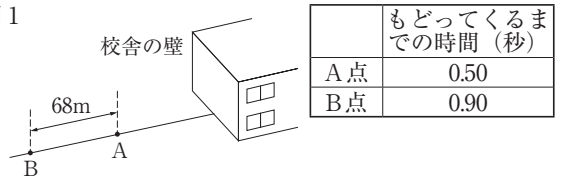
□(3) 弦の太さと音の高さの関係を調べるには、表のア～オのどれとどれを比べるとよいか。その組み合わせをすべて書きなさい。 [ ]

□(4) この実験では、同じ高さの音が出たものがあつた。それは表のア～オのうちのどれとどれか。その組み合わせを1つ書きなさい。 [ ]

#### 4 次の問いに答えなさい。

- (1) たいこの音が校舎の壁で反射し、たたいた地点にもどってくるまでの時間を測定した。右の表は、図1のA点でたいこをたたいたときと、A点からさらに68m離れたB点でたたいたときの結果をまとめたものである。

図1

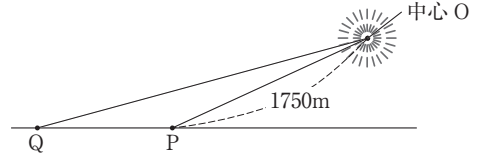


このときの音の速さは何m/sか。

[ ]

- (2) 図2のように、P点とQ点で花火を観察した。花火が開く瞬間に、中心Oで光が見えてからP点で音が聞こえるまでに5.0秒かかり、Q点で音が聞こえるまでに8.0秒かった。P点から中心Oまでの距離は1750mであった。

図2



- ① 花火が見えてから音が聞こえるまでの時間に音の速さをかけると、花火が開いた中心Oまでの距離がわかる。この理由を説明したものとして最も適当なものはどれか。次のア～ウから1つ選びなさい。

ア 光の速さは、音の伝わる速さよりもはるかに速いため。

[ ]

イ 光の速さは、音の伝わる速さよりもはるかに遅いため。

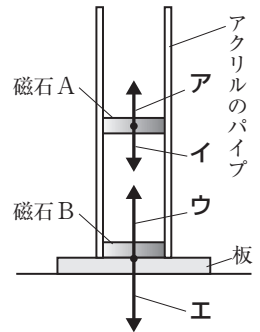
ウ 光の速さと音の伝わる速さはほぼ等しいため。

- ② Q点から花火が開いた中心Oまでの距離は何mか。

[ ]

#### 【力のはたらき】【力のつり合い】

1 水平面上に板を置き、その上にアクリルのパイプを垂直に立て、パイプの内側に2個の磁石A、BをS極が向かい合うように入れたところ、磁石Aは浮いた状態で静止した。図の矢印は、このときの磁石や板にかかる力の一部を表したものである。図中の矢印ア～エのうち、次の(1)～(3)にあてはまるものはどれか。それぞれ1つずつ選びなさい。



- (1) 磁石Aにはたらく重力 [ ]
- (2) 磁石Bから磁石Aにはたらく磁力 [ ]
- (3) 磁石Bが下の板から受ける垂直抗力 [ ]

2 ばねばかりに円筒形のおもりを質量の無視できる細い糸でつり下げたところ、ばねばかりは0.8Nを示して静止した。次の問いに答えなさい。

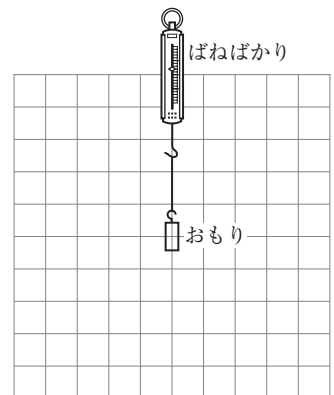
- (1) おもりには重力がはたらいっているのに、落下することなく空中に静止したのはなぜか。簡単に書きなさい。

[ ]

- (2) 右の図に、おもりにはたらく重力を表す矢印をかきなさい。ただし、方眼の1目盛りは0.2Nを表すものとする。

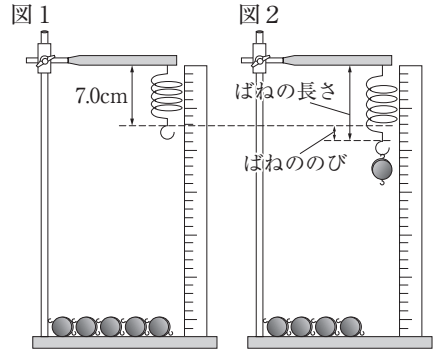
- (3) ばねばかりは重さを測定する器具であるが、地球上では、質量を測定する器具として代用できる。これは、質量と物体にはたらく重力の大きさの間にどのような関係があるためか。簡単に書きなさい。

[ ]

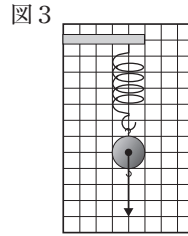


3 図1のように、長さ7.0cmのばねをつるした。図2のように、このばねに、質量10gのおもりを1個つるしたところ、ばねの長さは8.6cmになった。さらに、このばねに、同じ質量のおもりを2個、3個、4個、5個と1個ずつ増やしてつるしていき、ばねを引く力の大きさとばねの長さを調べた。次の表は、その結果をまとめたものである。あとの問いに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

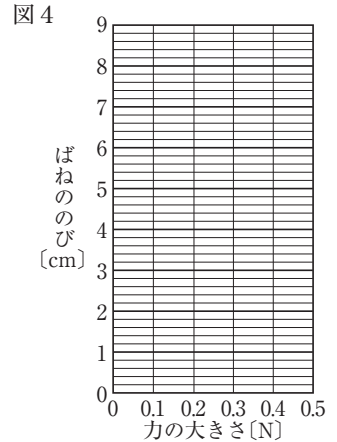
力の大きさ [N]	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
ばねの長さ [cm]	7.0	8.6	10.2	11.8	13.4	15.0



□(1) 図3の矢印は、おもりにはたらく重力を表したものである。この力とつり合う力を表す矢印を図3にかきなさい。ただし、力を表す矢印は、力の作用点を・で表し、作用点から力の向きにかくこと。



□(2) 表の測定値をもとにして、力の大きさとばねののびの関係を表すグラフを図4にかきなさい。



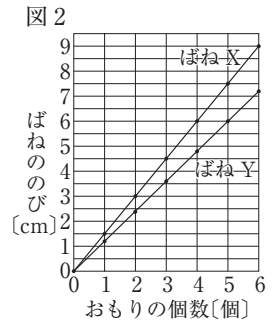
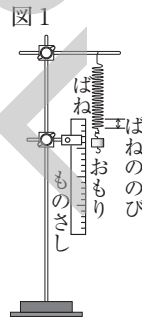
□(3) このばねを用いて、重力のはたらく方向に力を加えたところ、ばねの長さが12.6cmになった。このとき、ばねに加えた力の大きさは何Nか。

[ ]

□(4) 質量135gの物体Xを、月面上でこのばねにつるすと、ばねののびは何cmになるか。また、物体Xを、月面上で上皿てんびんにのせると、何gの分銅とつり合うか。ただし、月面上で物体にはたらく重力は、地球上の重力の $\frac{1}{6}$ になるものとする。

ばねののび[ ] 分銅の質量[ ]

4 図1のような装置を用いて、ばねを引く力の大きさと、ばねののびの関係調べた。強さの異なる2本のばねXとばねYを用意し、ばねXについて、つるす同じ質量のおもりの個数を増やしながら、ばねののびを測定した。次に、ばねYについて、同様にして、ばねののびを測定した。図2は、実験の結果をもとに、つるしたおもりの個数とばねののびの関係を表したものである。次の問いに答えなさい。



□(1) 次の文は、実験の結果から、ばねの性質について述べたものである。文中の①にあてはまる語句を、②にあてはまる数値を答えなさい。

①[ ] ②[ ]

ばねののびとばねを引く力の大きさは①している。また、ばねXとばねYののびを同じにするためには、ばねYを引く力の大きさの②倍の力でばねXを引けばよい。

□(2) 実験で用いたおもりと異なる2個のおもりP、おもりのQとばねZを用意した。図1の装置を用いて、ばねXにおもりPをつるしたところ、ばねののびは4.5cmであった。次に、ばねYに取りかえ、おもりのQをつるしたところ、ばねののびは2.4cmであった。実験で用いたおもりを1個つるすとばねののびが1.4cmになるばねZに、おもりのPとおもりのQを同時につるすと、ばねののびは何cmになると考えられるか。

[ ]

# 探究問題 身の回りの物理現象の探究問題

1 凸レンズを用いて、光の進み方を調べる実験について、あとの問いに答えなさい。

[実験] 1. 図1のように、凸レンズ、高さ12cmの物体、一辺が20cmの正方形のスクリーンを使い、凸レンズによってできる物体の像について調べた。物体は、凸レンズの軸の位置に中心がくるようにして、軸に対して垂直に置き、常に凸レンズの左側に置く。このとき、図1のaとbをいろいろに変えて、はっきりとした像がうつるスクリーンの位置を調べた。図2はその結果をまとめたグラフである。

図1

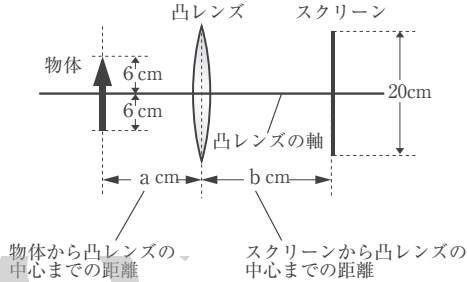
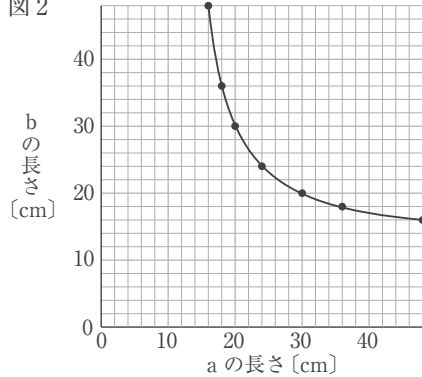
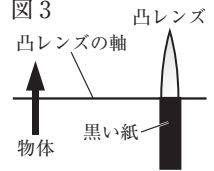


図2



2. はっきりとした像がうつる位置にスクリーンを動かしたとき、続いて図3のように、凸レンズの下半分を、光をさえぎるように黒い紙でおおった。
3. 凸レンズから30cmの位置に物体を置き、そこから物体を2cm/sの速さで凸レンズに近づけていった。また、はっきりとした像がうつるように、スクリーンも同時に動かした。すると、やがて像はうつらなくなった。

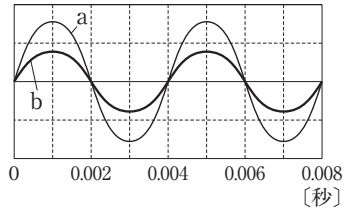


- (1) 実験の1について、次のア～エのうち、スクリーンにうつる像の向きとして最も適当なものはどれか。1つ選びなさい。 [     ]
- ア 物体と同じ向き                                  イ 物体と上下だけが逆向き  
ウ 物体と左右だけが逆向き                      エ 物体と上下左右が逆向き
- (2) 実験の1について、スクリーンに物体と同じ大きさの像ができたとき、aとbの距離は同じであった。実験で使った凸レンズの焦点距離は何cmか。 [     ]
- (3) 実験の2について、黒い紙でおおう前の像と比べて、スクリーンにはどのような形の像がうつったか、最も適当なものを次のア～エから1つ選びなさい。 [     ]
- ア 明るさは同じで上半分の像                  イ 明るさは同じで下半分の像  
ウ 明るさは暗く、形は同じ像                  エ 明るさも、形も同じ像
- (4) 実験の3について、図2のグラフをもとに調べた。
- ① はっきりとした像がうつるようにするために、スクリーンはどのように動かしたか。また、物体が凸レンズに近づくほどスクリーンを動かす速さはどのように変わったか。それぞれ書きなさい。
- 動かし方 [     ]  
動かす速さ [     ]
- ② 物体とスクリーンを動かしていくと、やがて物体の像がスクリーンにうつらなくなった。さらに物体を凸レンズに近づけたあと、スクリーンの側から凸レンズをのぞくと、物体より大きな像が見られた。
- (i) この像を何というか、書きなさい。 [     ]  
□(ii) 物体の像がスクリーンにはじめてうつらなくなるのは、物体を動かし始めて何秒後か。 [     ]

2 音について、次の問いに答えなさい。

□(1) 図1は、ある2つの音 a、b を、コンピュータの画面上に表したものである。

図1



□① 図の a の音の振動数は何 Hz か。 [                      ]

□② a の音の高さと大きさは、b の音と比べてどうなっているか。

次のア～ウからそれぞれ1つずつ選びなさい。

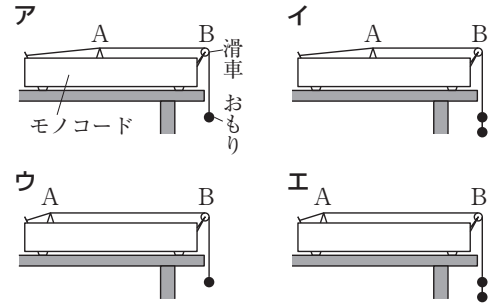
高さ [              ] 大きさ [              ]

[高さ] ア bより高い。                      イ bより低い。                      ウ bと同じ。

[大きさ] ア bより大きい。                      イ bより小さい。                      ウ bと同じ。

□(2) 弦の太さが等しい4台のモノコードを用いて図2の装置をつくり、弦を張る強さや長さを変えて弦をはじき、音の高さを比べた。ただし、おもり1個の重さは等しく、弦ABの中央部をはじくものとする。

図2



□① モノコードや音さなどのように、音を発生させるものを何というか。 [                      ]

□② 最も高い音が出るモノコードはどれか。図のア～エから1つ選びなさい。 [                      ]

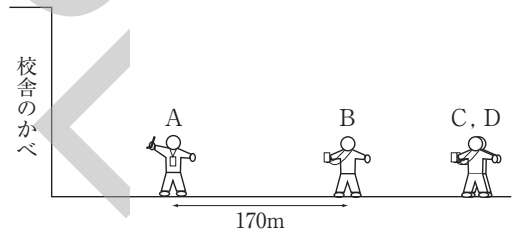
□③ ②のモノコードが、最も高い音が出るのはなぜか。次のア～エから1つ選びなさい。 [                      ]

ア 弦の振動の幅が最も大きいから。                      イ 弦の振動の幅が最も小さいから。

ウ 振動数が最も多いから。                      エ 振動数が最も少ないから。

3 同時にスタートさせたストップウォッチを持ったA、

B、C、Dが、図のように一直線上に立ち、ちょうど30.0秒を示したときに、Aは号砲を鳴らした。Bは1回目の音が聞こえたときにストップウォッチを押し、Cは1回目の音が聞こえたとき、Dは2回目の音(校舎のかべではね返った音)が聞こえたときにストップ



ウォッチを押しした。このときBのストップウォッチは30.5秒を、Cのストップウォッチは30.8秒を、Dのストップウォッチは32.0秒を記録した。次の問いに答えなさい。ただし、音の速さは一定であった。

□(1) Cが聞いた2回目の音は、1回目の音より小さく聞こえた。これはなぜか。次のア～エから1つ選びなさい。 [                      ]

ア 1回目より2回目の音のほうが、振動の幅が大きいから。

イ 1回目より2回目の音のほうが、振動の幅が小さいから。

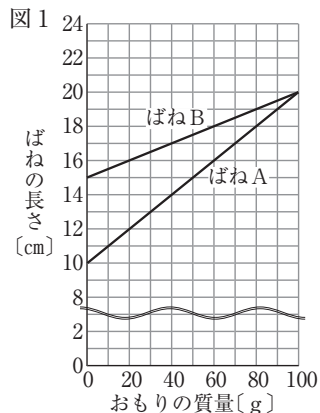
ウ 1回目より2回目の音のほうが、1秒間の振動の回数が多いから。

エ 1回目より2回目の音のほうが、1秒間の振動の回数が少ないから。

□(2) このときの音の速さは何 m/s か。 [                      ]

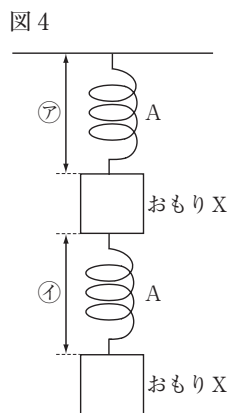
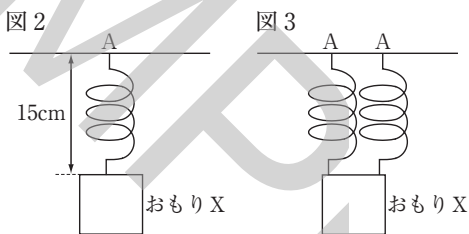
□(3) 同じ位置に立つCとDは校舎のかべから何 m 離れているか。 [                      ]

4 おもりをつるしたときの、おもりの質量とばねの長さの関係が、図1のようになっているばねAとばねBがある。次の問いに答えなさい。ただし、ばねの重さは考えないものとする。



- (1) おもりをつるしていないときの、ばねAの長さは何cmか。  
[ ]
- (2) ばねBに200gのおもりをつるすと、ばねの長さは何cmになるか。  
[ ]
- (3) ばねにおもりをつるすとばねはのびるが、おもりをはずすとふたたびもとの長さにもどる。このように、変形した物体がもとにもどろうとする力を何というか。  
[ ]
- (4) 図1からわかるように、ばねののびはばねに加えた力の大きさに比例する。
- ① ばねののびがばねに加えた力の大きさに比例することを述べた法則を何というか。  
[ ]
- ② 60gのおもりにはたらく重力の大きさは何Nか。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。  
[ ]
- ③ 重力は地球からすべての物体にはたらく力であり、物体が離れているときでもはたらく力である。次のうち、物体が離れているときでもはたらく力はどれか。次のア～エからすべて選びなさい。  
ア 摩擦力    イ 垂直抗力    ウ 電気の力    エ 磁石の力  
[ ]

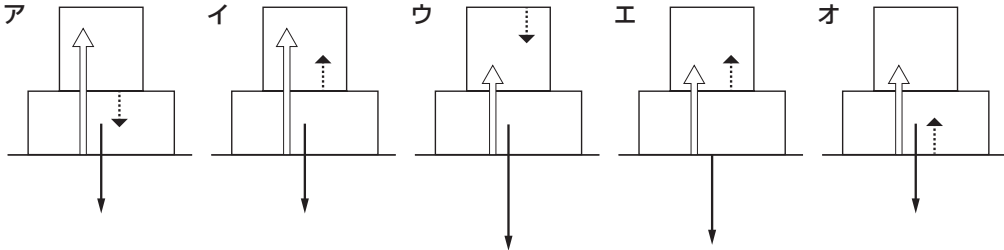
□(5) 図2～4のように、ばねAにおもりXをつるした。図2では、ばねAの長さは15cmになった。ただし図のばねの長さは、正確にかかっているとはかぎらない。



- ① おもりXは何gか。  
[ ]
- ② 図3のように、2本のばねAにおもりXを1個つるしたとき、ばねA1本あたりには、おもりの半分が掛かっている。ばねA1本あたりの長さは何cmになっているか。  
[ ]
- ③ 図4のように、2本のばねAにおもりXを2つつるしたとき、図の⑦と①の長さはそれぞれ何cmになっているか。  
⑦ [ ]    ① [ ]
- ④ 図3の一方のばねAをばねBにかえ、おもりのXをおもりのYにかえたところ、ばねAとばねBの長さが同じになった。おもりのYは何gか。  
[ ]
- ⑤ 図4の下の方のばねAをばねBに、下のおもりXをおもりのYにかえると、ばねAとばねBの長さはそれぞれ何cmになるか。  
A [ ]    B [ ]

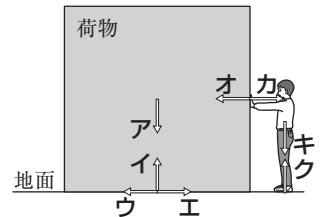
5 図のように、水平な床の上に質量 500g の物体 A を置き、その上に質量 200g の物体 B を置いた。次の問いに答えなさい。ただし、質量 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。

□(1) 物体 A にはたらく力すべてを表したものととして、最も適当なものを次のア～オから 1 つ選びなさい。 [ ]



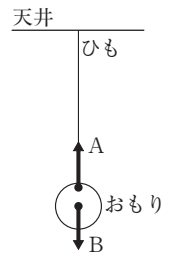
□(2) 物体 B が物体 A から受ける力の大きさは何 N か。次のア～オから 1 つ選びなさい。 [ ]  
ア 1N    イ 2N    ウ 3N    エ 4N    オ 5N

6 図は、荷物を押している A さんを表している。このとき荷物は静止しており、図の矢印ア～クは、荷物、A さん、地面にはたらく力のうちのいずれかを表している。次の問いに答えなさい。ただし、矢印の長さは力の大きさとは関係なく、すべて同じ長さでかいてある。



□(1) 荷物にはたらく力を表した矢印を、図のア～クからすべて選びなさい。 [ ]  
□(2) A さんにはたらく力を表した矢印を、図のア～クからすべて選びなさい。 [ ]  
□(3) 図の力を表した矢印のうち、つり合いの関係にある 2 力はどれか。適当な組み合わせを、図のア～クからすべて選びなさい。 [ ]

7 図のように、天井からおもりをひもでつるして、静止させた。このときおもりにはたらく力を矢印で表した。次の問いに答えなさい。ただし、質量 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。



□(1) 図について説明した次の文中の空欄①～③にあてはまる語句や数として、最も適当な組み合わせをあとのア～エから 1 つ選びなさい。 [ ]  
上向きの矢印 A は、( ① ) で、下向きの矢印 B は ( ② ) を示している。おもりの質量が 50g の場合、( ② ) の大きさは ( ③ ) である。

	①	②	③
ア	重力	ひもが引く力	50N
イ	ひもが引く力	重力	50N
ウ	重力	ひもが引く力	0.5N
エ	ひもが引く力	重力	0.5N

□(2) ひもにつるすおもりの質量を 50g から 100g にして静止させた。このとき上向きにはたらく力 A の大きさはどうなるか。次のア～エから 1 つ選びなさい。 [ ]  
ア 半分になる。    イ 2 倍になる。    ウ 4 倍になる。    エ 変化しない。