

1.光の性質

★…簡単 ★★…少し簡単 ★★★…標準 ★★★★…少し難しい ★★★★★…難しい ★★★★★★…かなり難しい

1

光の反射を調べるために、次の実験1～実験3を行った。

(実験1)

図1は、光源装置から出た光が、鏡ア鏡イで反射して進んでいくようすを説明するためのものである。

(実験2)

図2のように、美咲さんは、壁にとりつけられた平らな鏡の前に立ち、鏡の下の端を見た。

(実験3)

図3のように、厚紙の上に垂直に立てた鏡Aに対し平行に10.0cm離して、反射面が向かい合うように鏡Bを置いた。図2の厚紙の上の点Xを通った光源装置の光は、鏡A、鏡Bの順に反射し、再び鏡Aで反射した後、点Xから30.0cm離れた厚紙の上の点Yを通った。

図1

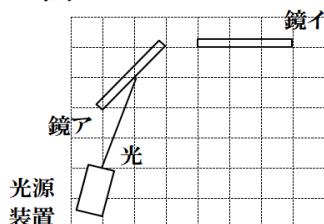


図2

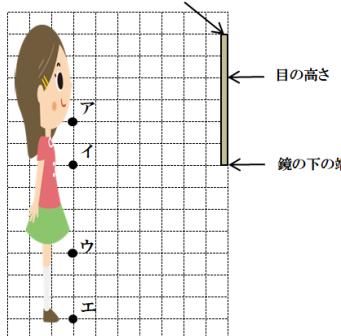
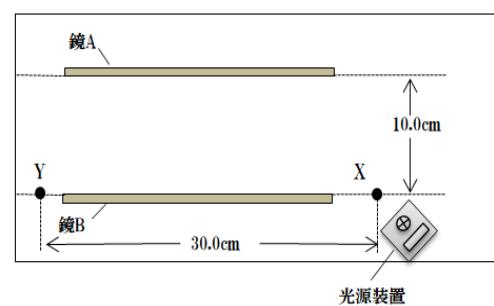


図3



★★★ □ (1) 実験1で光源装置から出た光が鏡アと鏡イで反射して進む道すじを解答欄の図にかきなさい。

★★★★ □ (2) 実験2のとき美咲さんには、鏡の下の端に、自分のからだのどの部分がうつって見えると考えられるか。図2中のア～エのうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

★★★★★ □ (3) 実験3のとき、光源装置の光が鏡Aに最初に当たった点と再び鏡Aに当たった点との間の距離は何cmか。ただし、点X、Yは鏡Bの反射面と厚紙が接している直線上にある。

(1)	(2)	(3) cm

小計



空気と水の境界面での光の屈折を調べるために、次の実験1と実験2を行った。

(実験1)

図4のように、透明な水そうに水を入れ、レーザー光を水中から空気中へと進めた。なお、図中の実線の矢印は、水中でのレーザー光の進み方を模式的に示したものである。

(実験2)

- ① 空気中から水面上の点Pに向けて、細い光を斜めに入射させた。このときの空気中を進む光と屈折して水中を進む光について、その道筋の一部をマス目が正方形の方眼紙(グラフ用紙)に記録した(図5参照)。
- ② 図6のように、底面の中心に印(点Q)をつけた円筒形の容器を用意し、この容器の斜め上の位置(点R)から容器の底を観察した。このとき、容器の底の点Qは見えなかった。
- ③ 次に、容器の中に少しずつ水を注ぎながら点Rの位置から容器の底を観察した。

図4

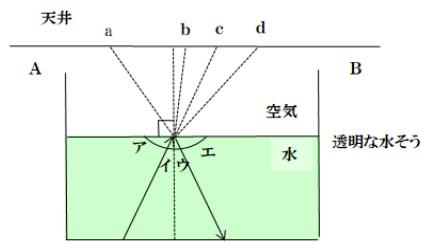


図5

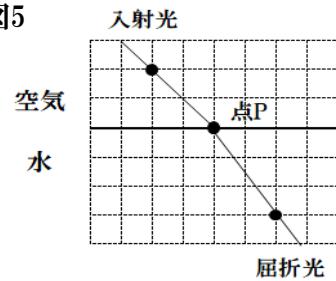
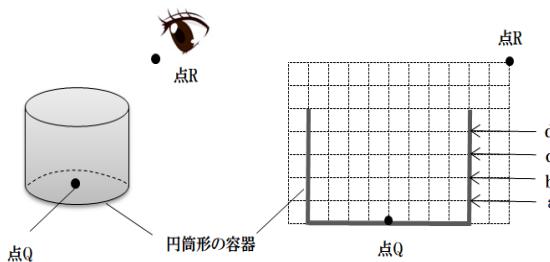


図6



- ★★ (1) 実験1でレーザー光の入射角を表しているものとして、最も適当なものを、図のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。
- ★★★ (2) 実験1で天井にあたるレーザー光の位置として、最も適当なものをa～dから一つ選び、記号で答えなさい。
- ★★★★ (3) 実験1で水を加えて水そう内の水量を静かに増やしていくと、天井にあたるレーザー光の位置は、問2で答えた位置と比べてどうなると考えられるか。最も適当なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。
- ア 図のAの方向へ移動する。 イ 図のBの方向へ移動する。
- ウ レーザー光が天井まで届かなくなる。 エ 変化しない。
- ★ (4) 実験1で図で、入射角を変えていくと、ある角度の範囲では水中から空気中へまったくレーザー光が出なくなる。このような現象を何というか。
- 実験2の②では水位がある高さをこえたところで容器の底の点Qがうかんで見えた。容器の底の点Qがうかんで見えるようになったのは、水位が図3のa～dまでのどの高さをこえてからか。最も適当なものを、下のアからエまでの中から選んで、その記号を書きなさい。ただし、図3は、円筒形の容器と点Q、点Rを真横からみたものであり、マス目は正方形である。
- ★★★★★ (5)

ア a イ b ウ c エ d

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

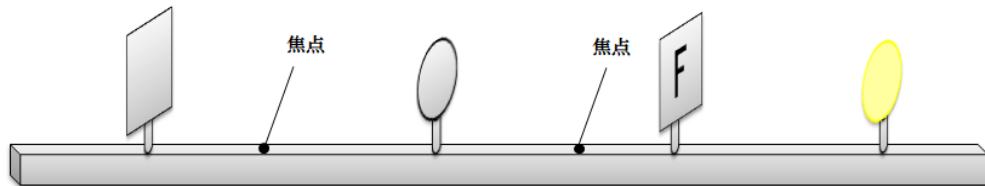
小計



2.凸レンズのはたらき

★★…簡単 ★★…少し簡単 ★★★…標準 ★★★★…少し難しい ★★★★★…難しい ★★★★★★…かなり難しい

- 1 下の図のような装置を用いて、スクリーンに凸レンズでできる像について調べる実験を行った。物体には、透明ガラス板に文字Fが書いてある。これについて、次の各問いに答えよ。



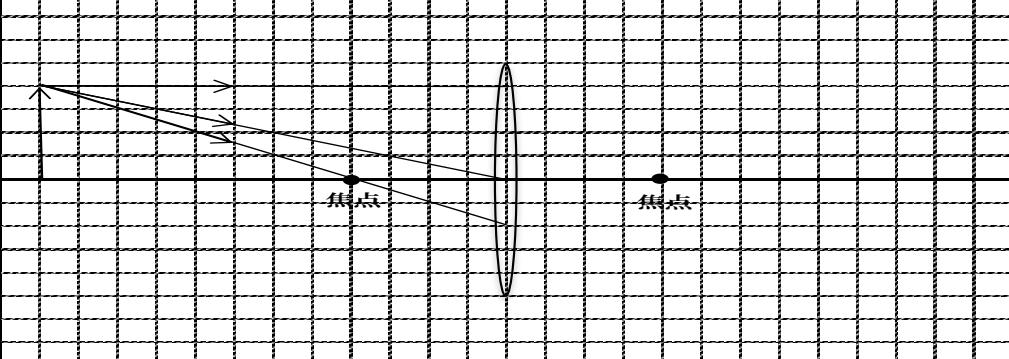
- ★★★ (1) 凸レンズを通った光の性質に関する次の文章の中で、間違っているものはどれですか。
- ア 凸レンズは、光を屈折させて集めることができる。
 - イ 凸レンズにおいて、光の集まる点を焦点という。
 - ウ 虫眼鏡で文字を見ると実際の文字よりも大きく見えた。この像を実像という。
 - エ カメラは、凸レンズによってフィルム上に実像を作っている。
- ★★★ (2) レンズによってできる物体の像を解答欄に作図しなさい。(作図のために記した線は残しておくこと)
- ★★ (3) 図の状態のとき、スクリーンにできる像の形はどのようになるか。次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。ただし、像はレンズ側から見るものとする。



- ★★ (4) 凸レンズから物体までの距離を焦点距離の2倍にしたとき、凸レンズによってできた像の大きさは物体の何倍になりますか。
- ★★★ (5) (3)のとき凸レンズの上半分を黒い布で覆い、光が通らないようにした。このとき、スクリーンに映る像はどのようになるか。次のア～ケから1つ選び、記号で答えよ。
- ア 像の大きさは小さくなり、明るさは明るくなった。
 - イ 像の大きさは小さくなり、明るさは暗くなった。
 - ウ 像の大きさは小さくなり、明るさは変わらなかった。
 - エ 像の大きさは大きくなり、明るさは明るくなかった。
 - オ 像の大きさは大きくなり、明るさは暗くなった。
 - カ 像の大きさは大きくなり、明るさは変わらなかった。
 - キ 像の大きさは変わらず、明るさは明るくなった。
 - ク 像の大きさは変わらず、明るさは暗くなった。
 - ケ 像の大きさも明るさも変わらなかった。



- ★★★ (6) 黒い布を取り除いた後、物体を焦点に近づけていくとき、スクリーンに像ができるようにするためには、スクリーンをどのようにすればよいか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えよ。
 ア 凸レンズに近づける イ 凸レンズに遠ざける ウ 動かさない
- ★★★ (7) (6)のとき、像の大きさは、はじめに比べてどうなるか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えよ。
 ア 大きくなる イ 小さくなる ウ 変わらない
- ★★★ (8) 物体と凸レンズの距離が20cmのとき、像がスクリーンに映った。このとき、凸レンズとスクリーンの距離は20cmであった。この凸レンズ焦点距離は何cmか。
- ★★★★ (9) 物体から凸レンズまでの距離をa、焦点距離をfとしたとき、虚像ができる条件として正しいのはどれか。次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。
 ア $a > f$ イ $a = f$ ウ $a < f$ エ $a \geq f$ オ $a \leq f$

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)			
解答欄別				倍						
(9)	(2)									
	 <p>A ray diagram on a grid background. A convex lens is positioned in the center. To its left, a vertical arrow representing an object is shown with dashed lines extending behind the lens. Two solid lines represent the refracted rays that converge at a point labeled '像' (image). To the right of the lens, two points labeled '焦点' (focal point) are marked on the grid. Dashed lines connect the lens to each focal point.</p>									

小計



3. 音の性質

1

音の性質を調べるために、次の実験を行った。後の問い合わせに答えなさい。

(実験1)

図1のように、音叉Aから出るマイクロホンで集めて、オシロスコープに表示した。図2は、そのときのオシロスコープの画面である。

(実験2)

図3のようにモノコードの弦ABをはじいて出る音を調べました。弦ABの長さは、木片を用いて変えることができる。

(実験3)

タカシさんが、花火大会で打ち上げられている花火を、打ち上げ場所から5.1km離れたビルの屋上から見ていると、ある花火が、太郎さんから見て水平な方向で開いた。その花火が開き始めてから、花火の開き始めてから、花火の開く音が聞こえ始めるまでの時間をストップウォッチではかると、15秒であった。

図1

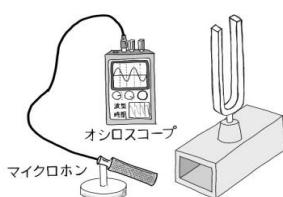


図2

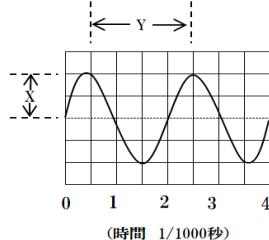
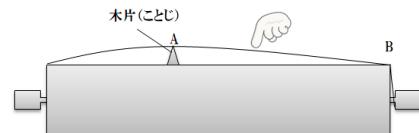


図3



★★ (1) 実験1の音さのように音を発する物体を何といいますか。

★★ (2) 音さは音を発しているとき何をしているか。

★★★★ (3) 音叉Aの振動数は何Hzか。

★★ (4) 弦の長さが長いと音の高さはどうなるか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えよ。

ア 高くなる イ 変わらない ウ 低くなる

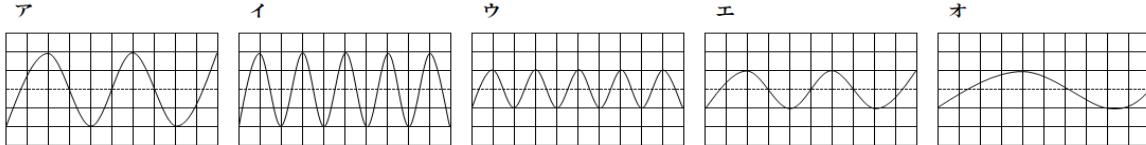
★★★ (5) 弦が太いと音の高さはどうなるか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えよ。

ア 高くなる イ 変わらない ウ 低くなる

★★ (6) 弦を強く張ると音の高さはどうなるか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えよ。

ア 高くなる イ 変わらない ウ 低くなる

★★★ (7) 弦ABの長さと弦ABをはじく強さを変えて、出る音を調べました。最も大きくて高い音を次のア～オから選び、記号で答えなさい。ただし、縦軸は振幅、横軸は時間を表します。



★★★ (8) 実験3から、音が空気中を伝わる速さは何m/秒と考えられるか。

★★★ (9) 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、簡潔に書きなさい。

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		Hz				
(8)	(9)					
m/秒						



4.力と圧力



- 1 あるばねに1個200gの分銅を変えてつるしたときの、ばねの長さを調べた。その結果を下の表にまとめた。100gの物体にはたらく重力を大きさを1Nとして、次の問いに答えよ。

分銅の個数(個)	0	1	2	4
ばねの長さ(cm)	2	3.2	4.4	6.8

- ★★ (1) 次の①～④の力と関係が深い現象を、A～Dからそれぞれ選び、記号で答えよ。

- ① 弾性力 ② 摩擦力 ③ 磁力 ④ 重力

- A 自転車のブレーキをかけると、車輪とゴムがふれ合い、車輪の回転が遅くなる。
B 引かれて変形した弓は、もとに戻ろうとする。
C 地球上にあるすべての物体はつねに、地球の中心に向く力を受けている。
D モーターに電流を流すとモーターが回転し続ける。

- ★★ (2) 表の結果から、ばねののびとばねに加えた力の大きさの関係は何という法則にしたがっているといえるか。

- ★★★ (3) このばねに50gの分銅を1個つるしたときのばねの長さは何cmか。

- ★★★ (4) このばねを1Nの力で引いたときのばねの長さは何cmか。

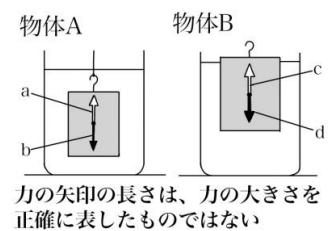
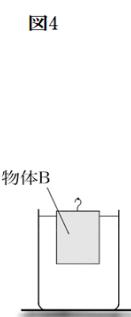
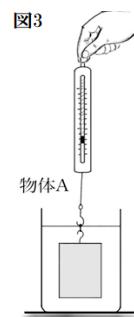
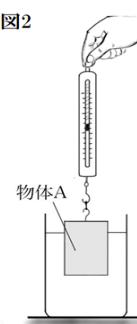
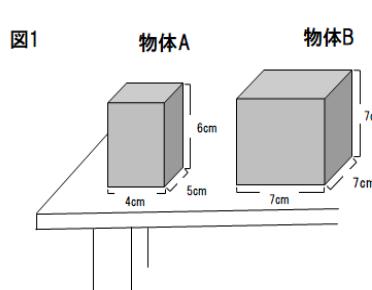
- ★★★★ (5) このばねに1個200gの分銅を3個つるしたときのばねののびは何cmか。

(1)				(2)	(3)	(4)	(5)
①	②	③	④		cm	cm	cm

小計

- 2 ニュートンはかりを使って次の実験を行った。との間に答えよ。

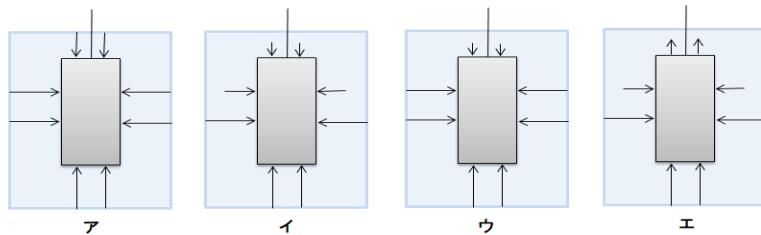
- 【1】 図1のように、水平な机の上に物体Aと物体Bを置いた。次に、それをニュートンはかりにつるしたところ、ニュートンはかりは、ともに3.2Nを示した。
- 【2】 図2のように、物体Aをニュートンはかりにつるしてゆっくりと水槽の水に入れ、物体Aの一部が水面より上に出ている状態で静止させた。このとき、ニュートンはかりは1.8Nを示した。
- 【3】 図2の状態からさらにニュートンはかりをおろしたところ、図3のように物体Aの全体が水中に入った。このとき物体Aは水槽の底についておらず、ニュートンはかりは0Nより大きい値を示した。また、物体Bを静かに水槽に入れたところ、図4のように水に浮いた。物体Aと物体Bにはたらく浮力と重力を下のよう
- に、a、b、c、dと表した。



★★★ □ (1) 図1で、机が物体Aから受ける圧力は何Paか。

★★★ □ (2) 【2】で、物体Aにはたらく浮力の大きさは何Nか。

★★★★ □ (3) 図3のとき、物体Aにはたらく水の圧力のようすを正しく表したものを見つけて、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。



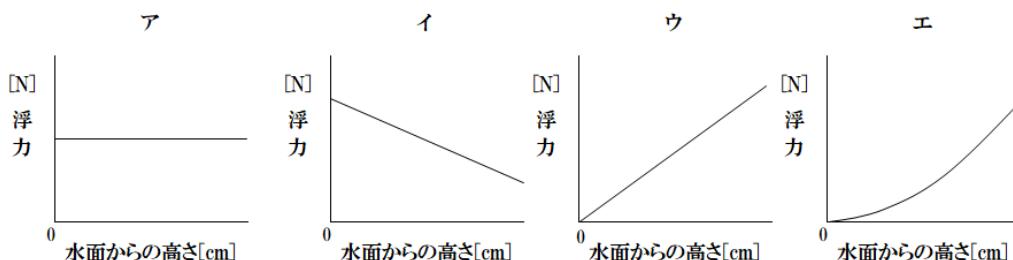
★★★★★ □ (4) ①aとb、②cとd、③bとdのそれぞれの大小関係はどのようになるか。次のア～ウ、エ～カ、キ～ケからそれぞれ1つ選んで、その記号を書け。

①aとb ア $a > b$ イ $a < b$ ウ $a = b$

②cとd エ $c > d$ オ $c < d$ カ $c = d$

③bとd キ $b > d$ ク $b < d$ ケ $b = d$

★★★★ □ (5) 次の水面からの深さ(横軸)とおもりが水中で受ける浮力(縦軸)との関係を示したものである。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。



(1)	(2)	(3)	(4)			(5)
Pa	N		①	②	③	

小計

