【過去問 1】

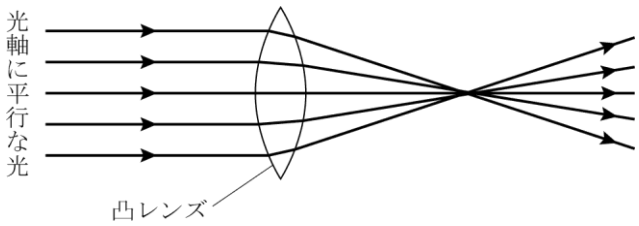
次の問いに答えなさい。

（北海道　2015 年度）

問１　次の文の［　④　］に当てはまる語句を書きなさい。

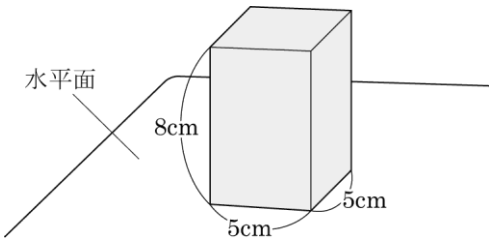
(4) **図１**のように，光軸(凸レンズの軸)に平行な光は凸レンズを通ると一点に集まる。この点を［　④　］という。

図１



問７　**図４**のように質量 200 g の直方体の物体を水平面に置いたとき，物体が水平面におよぼす圧力は何 Pa か，書きなさい。ただし，質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを１Ｎとする。

図４



問１	(4)	
問７	Pa	

問１	(4)	**焦点**
問７	**800**　Pa	

問１ (4) 光軸に平行な光が凸レンズを通ったときに集まる点を，焦点という。

問７ 200 g の物体にはたらく重力は２Ｎなので，圧力は，$\dfrac{2\ 〔\mathrm{N}〕}{0.05\ 〔\mathrm{m}〕\times 0.05\ 〔\mathrm{m}〕} = 800\ 〔\mathrm{Pa}〕$

【過去問 2】

マナブさんとリカさんは，音の伝わり方について，下の**手順①～③**で**実験**を行った。図のように，二人は向かい合って立っており，二人とも，光と音が同時に出る競技用号砲（ピストル）を持っている。さらに，マナブさんは，ストップウォッチも持っている。次の問いに答えなさい。

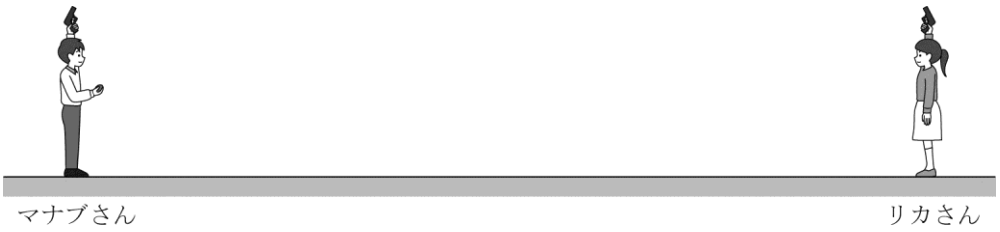
（青森県 2015 年度）

実験

手順① マナブさんは競技用号砲を鳴らすと同時に，ストップウォッチをスタートさせた。

手順② リカさんは，マナブさんの競技用号砲から出た音を聞いた瞬間に競技用号砲を鳴らした。

手順③ マナブさんは，リカさんの競技用号砲から出た音を聞いた瞬間にストップウォッチを止めた。



問１ 下の文章は，この**実験**で，競技用号砲から出た音の伝わり方について述べたものである。文章中の［あ］に入る適切な語を書きなさい。

競技用号砲から出た音は，［あ］の振動として伝わった。

問３ **実験**の後にリカさんは,「マナブさんの競技用号砲の光が見えてから,その後に音が聞こえてきたわ。」と言った。そのように音が聞こえる理由を，**速さ**という語を用いて書きなさい。

問４ **実験**で，マナブさんがストップウォッチではかった時間は 1.5 秒であった。この結果から，マナブさんからリカさんまでの距離として最も適切なものを，次の**１～４**の中から一つ選び，その番号を書きなさい。ただし，音は 1 秒間に 340m進むものとし，刺激を受けてから反応が起こるまでの時間は考えないものとする。

１ 227m　　**２** 255m　　**３** 340m　　**４** 510m

問１	㋐	
問３		
問４		

問１	㋐	空気
問３	音の伝わる速さが，光の速さより遅いから。	
問４	２	

問１ 音は空気の振動として伝わる。音が聞こえるのは，空気の振動が鼓膜を振動させるためである。

問３ 光の伝わる速さは非常に速い。音は空気中を波で伝わり，光より遅く伝わるので，光の後に遅れて聞こえる。

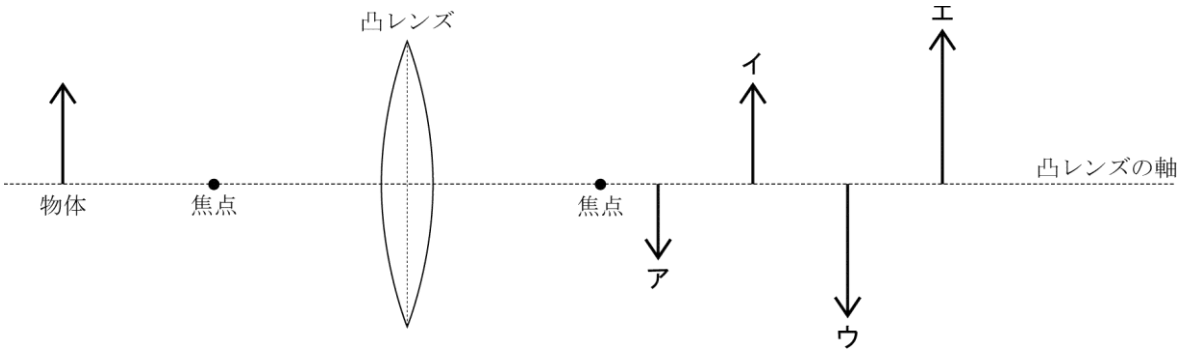
問４ マナブさんがリカさんの競技用号砲の音を聞いた時間は，音が２人の間を往復した時間と等しい。
よって，340〔m/ｓ〕×1.5〔ｓ〕÷２＝255〔m〕

【過去問 3】

次の問いに答えなさい。

（岩手県 2015 年度）

問８ 次の図のように，凸レンズを使ってできる物体の像を調べました。図中の**ア**～**エ**のうち，このときの物体の像を示しているものはどれですか。**一つ**選び，その記号を書きなさい。



問８	

問８	ウ

問８ 物体の先端から凸レンズの中心を通る直線と，凸レンズの軸に平行に引いた直線が凸レンズを通り屈折して焦点を通る直線との交点が，できる物体の像の先端である。

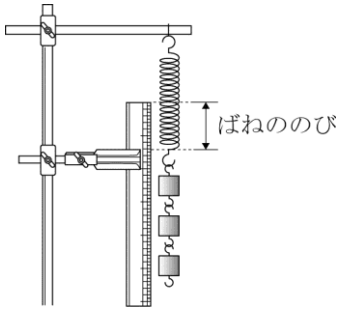
【過去問 4】

力の大きさとばねののびの関係，仕事について調べるため，次のような実験を行いました。これについて，あとの問いに答えなさい。ただし，摩擦や空気抵抗，糸やばねの重さは考えないものとし，また，質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1.0Nとします。

（岩手県 2015 年度）

実験１

図Ⅰ



1 **図Ⅰ**のように垂直につるしたばねに，質量 20 g のおもりを１個，２個，…と増やしながらつるしていき，ばねののびを測定し，**表**にまとめた。

表

おもりの数〔個〕	0	1	2	3	4	5	…	10
おもりの質量〔g〕	0	20	40	60	80	100	…	200
ばねののび〔cm〕	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	…	10.0

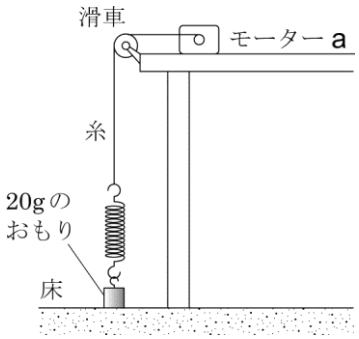
実験２

2 **図Ⅱ**のように，床においた質量 20 g のおもりを1 のばねにつなぎ，もう一方のばねの端につないだ糸をモーター a の回転軸に接続した。このときのばねののびは０cm であり，糸のたるみもなかった。

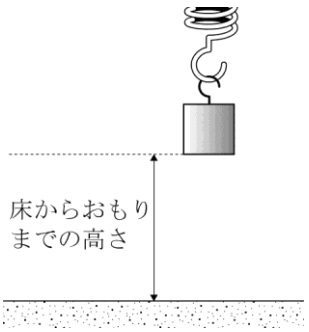
3 モーター a を使い，一定の速さで糸を巻いた。

4 糸を 5.0cm 巻いたところでモーター a を止めた。このとき，おもりは**図Ⅲ**のように静止した。

図Ⅱ



図Ⅲ



問２ 4 で，床からおもりまでの高さは何 cm ですか。**数字**で書きなさい。

問２	cm

問２	4.0cm

問２ 表より，20 g のとき，ばねは 1.0cm のびるので，床からおもりまでの高さは，5.0〔cm〕－1.0〔cm〕＝4.0〔cm〕

【過去問 5】

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１～問４**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１Ｎとします。

（宮城県 2015 年度）

〔**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，**図２**のような，１個の質量が 50 g のおもりを１個，２個と１つずつ増やしてつるしていき，増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３**のようになった。

図１

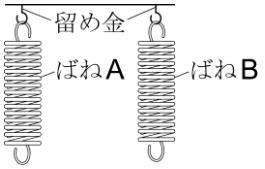


図２

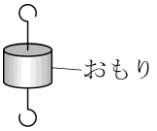
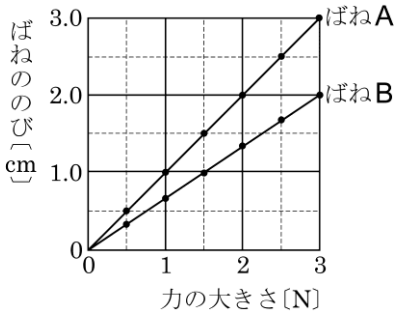


図３



問１　**図３**から，ばねののびと，ばねに加わる力の大きさは，比例の関係にあることがわかります。この関係を示す法則を何というか，答えなさい。

問２　**図４**は，留め金にかけてつり下げたばねＡに，質量が 50 g のおもりを１個だけつるし，おもりが静止したときのようすと，ばねがおもりを引く力Ｆを力の矢印で表したものです。力Ｆと作用・反作用の関係にある力の矢印を，**図５**の**ア～エ**から**１つ**選び，記号で答えなさい。なお，**図４**の力Ｆを表す矢印の長さと**図５**の**ア～エ**の矢印の長さは，すべて同じとします。

図４

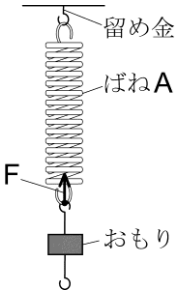
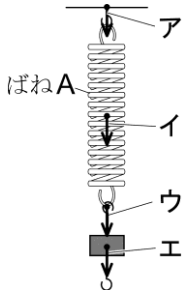


図５



問３　**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ました。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，求めなさい。

問４　**図６**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 50ｇのおもりを２個つるし，ばねＡののびを測定しました。

次に，**図７**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 50ｇのおもりを２個つるし，ばねＡののびを測定しました。次の(1)，(2)の問いに答えなさい。ただし，ばねと糸の重さは考えないものとします。

(1)　**図６**において，留め金がばねＡを引く力の大きさは何Ｎか，求めなさい。

(2)　**図７**のばねＡののびは，**図６**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。

図６

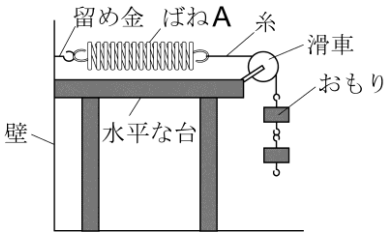
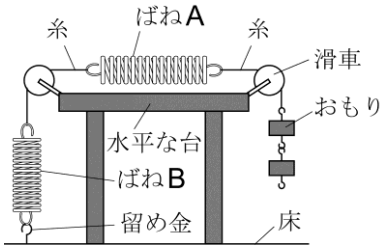


図７



問１		
問２		
問３		倍
問４	(1)	Ｎ
	(2)	

問１		例　**フックの法則**
問２		**ウ**
問３		1.5 倍
問４	(1)	１Ｎ
	(2)	例 **図７のばねＡと図６のばねＡは，どちらも両端に加わる力の大きさが同じであるため，のびは変わらない。**

問１　ばねののびは，ばねに加わる力の大きさに比例する。これをフックの法則という。

問２　２つの物体の間で一方の物体に力がはたらくとき，もう一方の物体にも向きが反対で大きさが等しい力がはたらく。これを作用・反作用の法則という。Ｆはばねがおもりを引く力なので，おもりがばねを引く力を見つける。

問３　**図３**より，ばねＡ，Ｂをそれぞれ２㎝ のばすときに必要な力は，ばねＡでは２Ｎ，ばねＢでは３Ｎである。よって，ばねＡとＢののびが同じ長さになるとき，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，３〔Ｎ〕÷２〔Ｎ〕＝1.5〔倍〕

問４　(1)　質量 50ｇのおもり２個をつるしているので，質量の合計は 100ｇになる。質量 100ｇにはたらく重力の大きさは１Ｎで，これが留め金を引く力である。

(2) **図６**と**図７**のばねＡより左側の部分にはたらく力の大きさは，壁であってもばねであっても１Ｎで変わらない。よって，ばねＡののびも変わらない。

【過去問 6】

次は，雷に関連する現象についてまとめたものである。あとの問いに答えなさい。

（山形県 2015 年度）

たまっていた電気が流れ出す現象や，空間を電気が移動する現象を［ a ］という。雷は，自然の中で起こる①静電気による［ a ］の一つである。雷では，地面と雲の間や，雲と雲の間を電流が一瞬にして流れることによって，光と音が同時に発生する。

音は［ b ］が伝わる現象である。雷の音が聞こえるのは，空気の［ b ］によって鼓膜が［ b ］するからである。遠くで雷が発生すると②光が見えてから音が聞こえるまで少し時間がかかる。これは，空気中を伝わる音の速さが，光の速さと比べるとはるかにおそいために起こる。

問１　［ b ］にあてはまる語を，それぞれ書きなさい。

問３　下線部②について，空気中を伝わる音の速さがわかっている場合，雷までのおおまかな距離を求める方法を，簡潔に書きなさい。

問１	b	
問３		

問１	b	振動
問３	例 **雷の光が見えてから雷の音が聞こえるまでの時間をはかり，音の速さとはかった時間の積を求める。**	

問１ 音は波による現象で，物体が振動することで伝わる。

問３ 光の速さは非常に速いので，光が見えた時刻と雷が発生した時刻は同じだと考えられる。音は光より遅れて伝わるので，光が見えてから音が伝わるまでの時間と音の速さの積が，雷までのおおまかな距離となる。

【過去問 7】

次の実験について，**問１**～**問４**に答えなさい。ただし，糸の重さや摩擦は考えないものとする。また，質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを１Ｎとする。

（福島県 2015 年度）

底面の面積および体積がそれぞれ同じ円柱状の物体Ａ～Ｄを用いて，次の実験をそれぞれ行った。なお，物体Ａ～Ｃは傾くことなく水に沈み，物体Ｄは水に浮いたので，**実験２**と**実験３**は行わなかった。また，実験中の物体Ａ～Ｄの体積は変わらないものとする。

実験１

図１のように，片方の底面をばねばかりに糸でつるして空気中で静止させ，ばねばかりの値を読んだ。

実験２

図２のように，体積の半分を水中に沈めて静止させ，ばねばかりの値を読んだ。

実験３

図３のように，水面から片方の底面までの深さが１㎝になるまで，完全に水中に沈めて静止させ，ばねばかりの値を読んだ。

図１

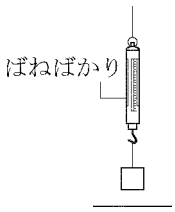


図２

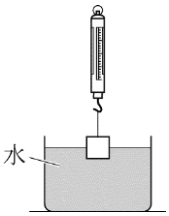
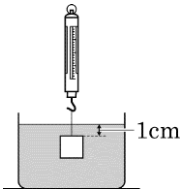


図３



結果

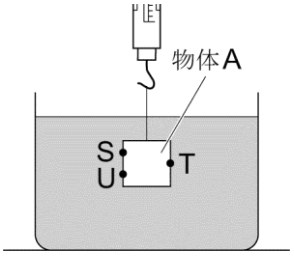
	ばねばかりの値〔N〕		
	実験１	**実験２**	**実験３**
物体Ａ	0.17	0.14	0.11
物体Ｂ	0.47	0.44	0.41
物体Ｃ	0.50	0.47	0.44
物体Ｄ	0.02		

問１　次の文の［　　］にあてはまる力の名称を書きなさい。

ばねばかりにおもりをつるしたとき，のばされたばねは，もとの長さにもどろうとして，おもりに力を加える。この力を［　　］という。

問２　**図４**は，物体Ａについて，**実験３**を行ったときの模式図である。次の①，②の問いに答えなさい。

図４



① **図４**の点Ｓ，Ｔは水面から同じ深さの位置であり，点Ｕは点Ｓより深い位置である。**図４**の点Ｓ，Ｔ，Ｕで，物体Ａが受ける水圧の大きさを，それぞれP_1，P_2，P_3〔Pa〕とすると，これらの関係はどのようになるか。次の**ア**～**カ**の中から１つ選びなさい。

ア　$P_1 < P_2$，　$P_1 = P_3$　　**イ**　$P_1 > P_2$，　$P_1 = P_3$

ウ　$P_1 < P_2$，　$P_1 < P_3$　　**エ**　$P_1 > P_2$，　$P_1 > P_3$

オ　$P_1 = P_2$，　$P_1 < P_3$　　**カ**　$P_1 = P_2$，　$P_1 > P_3$

② 次の**ア**～**ウ**は，**図４**で，物体Ａの２つの底面が水から受ける力の合力の大きさと，物体Ａの重さの関係を説明したものである。正しいものはどれか。**ア**～**ウ**の中から１つ選びなさい。

ア 物体Ａの２つの底面が水から受ける力の合力の大きさは，物体Ａの重さより小さい。

イ 物体Ａの２つの底面が水から受ける力の合力の大きさは，物体Ａの重さに等しい。

ウ 物体Ａの２つの底面が水から受ける力の合力の大きさは，物体Ａの重さより大きい。

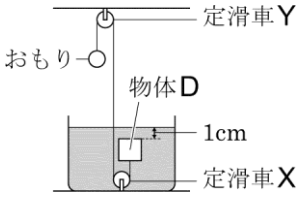
問３ 次の文は，**結果**をもとに，物体にはたらく浮力についてまとめたものである。①，②にあてはまることばの組み合わせはどのようになるか。下の**ア**～**エ**の中から１つ選びなさい。

物体にはたらく浮力は，［ ① ］，水中に沈める部分の体積を［ ② ］。

	①	②
ア	物体の種類や重さで異なり	大きくすると大きくなる
イ	物体の種類や重さで異なり	大きくすると小さくなる
ウ	物体の種類や重さに関係なく	大きくすると大きくなる
エ	物体の種類や重さに関係なく	大きくすると小さくなる

問４ **図５**は，物体Ｄの片方の底面につないだ糸を，定滑車Ｘ，Ｙに通しておもりにつなぎ，物体Ｄを水中に完全に沈めたときのようすを示したものである。このとき，物体Ｄは傾くことなく水中で，おもりは空気中で静止した。おもりの質量は何ｇか。求めなさい。ただし，沈んだ物体Ｄの水中での深さは，**実験３**と同じである。

図５



問１		
問２	①	
	②	
問３		
問４		ｇ

問１	**弾性力**	
問２	①	**オ**
	②	**ア**
問３	**ウ**	
問４	４　ｇ	

問１ ばねには弾性力がはたらく。

問２ ① 水面からの深さが同じであれば，物体が受ける水圧は等しいので，$P_1 = P_2$

また，水面からの深さが深いほど，物体が受ける水圧は大きくなるので，$P_1 < P_3$

② 物体Ａの２つの底面が水から受ける力の合力が浮力となる。浮力と物体Ａの重さが等しいとき，ばねばかりの値は０になる。**図４**では，ばねばかりの値は０より大きいので，物体Ａの２つの底面が水から受ける力の合力の大きさは，物体Ａの重さより小さいとわかる。

問３ 水中に沈めた物体にはたらく浮力は，物体の種類や重さに関係なく，水中に沈んでいる部分の体積が大きいほど大きくなる。

問４ 物体Ｄの体積は物体Ａ～Ｃと同じなので，物体Ａ～Ｄにはたらく浮力は等しい。よって，物体Ｄにはたらく浮力は，0.17〔N〕－0.11〔N〕＝0.06〔N〕　物体Ｄにはたらく重力は0.02Nなので，水中で静止させるには，0.06〔N〕－0.02〔N〕＝0.04〔N〕の力を加える必要がある。よって，必要なおもりの質量は４ｇである。

【過去問 8】

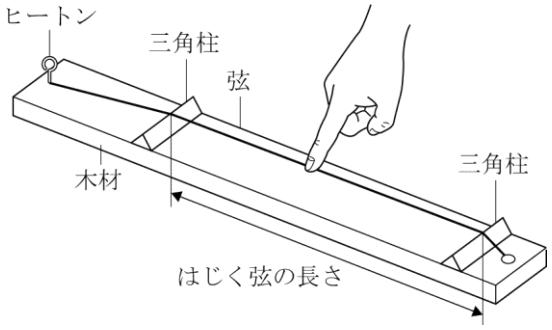
次の問いに答えなさい。

（茨城県 2015 年度）

問１　**図**のようなモノコードを使って音の高さがどのように変わるのかを調べた。「はじく弦(げん)の長さ」，「弦の太さ」，「弦を張る強さ」，「弦をはじく強さ」の四つの条件のうち，どれか一つの条件を変えて音の高さを高くするには，どのようにすればよいか。正しい操作を，次の**ア**～**エ**の中から一つ選んで，その記号を書きなさい。ただし，弦をはじく場所は二つの三角柱の間とし，「はじく弦の長さ」とは二つの三角柱の間にある弦の長さとする。

ア　はじく弦の長さを長くする。
イ　弦の太さを太くする。
ウ　弦を張る強さを強くする。
エ　弦をはじく強さを強くする。

図



問１	

問１	**ウ**

問１　音の高さを高くするには，「はじく弦の長さを短くする」「弦の太さを細くする」「弦を張る強さを強くする」のいずれかをすればよい。弦をはじく強さを変えても，音が大きくなるだけで，音の高さは変わらない。

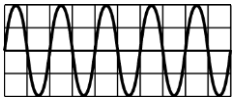
【過去問 9】

次の問いに答えなさい。

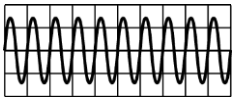
（栃木県 2015 年度）

問４　高さや大きさの異なる音についてコンピュータで波形を調べたところ，次のような結果が得られた。これらのうち，最も高い音はどれか。ただし，図の縦軸は振れ幅，横軸は時間を表し，目盛(めも)りのふり方はすべて同じである。

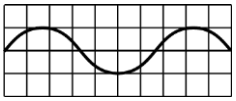
ア



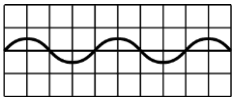
イ



ウ



エ



問４	

問４	イ

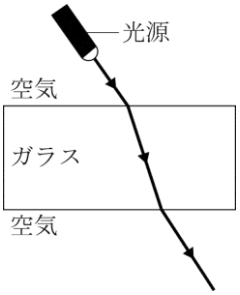
問４ 振動数が多い音ほど，音が高い。

【過去問 10】

次の問いに答えなさい。

（群馬県 2015 年度）

問7　右の図は，光が空気中からガラス，ガラスから空気中へ進むときの道すじの１つを表したものである。これについて，次の文中の［①］，［②］に当てはまるものを，下の**ア**～**ウ**からそれぞれ選びなさい。



> 光が空気中からガラスへ進むときは，［①］となり，光がガラスから空気中へ進むときには，［②］となる。

ア　入射角＞屈折角　　**イ**　入射角＝屈折角　　**ウ**　入射角＜屈折角

問7	①		②	

問7	①	ア	②	ウ

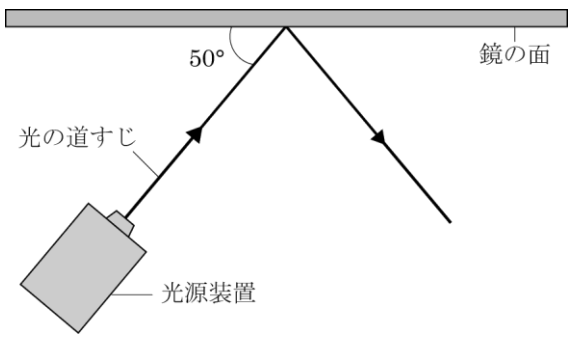
問7　光が空気中からガラスへ進むときは入射角＞屈折角，ガラスから空気中へ進むときは入射角＜屈折角となる。

【過去問 11】

次の問いに答えなさい。

（埼玉県 2015 年度）

問7 右の図は，真上から見たときの，光源装置から出た光が鏡の面にあたって反射したようすを示したものです。図中の矢印は，このときの光の道すじを表しています。右の図における光の反射角の大きさを求めなさい。



問7	度

問7	40 度

問7 反射角は，鏡の面と垂直に交わる線と入射した光がなす角をいう。90° −50° =40°

【過去問 12】

凸レンズの性質について調べるため，次の**実験１～３**を行いました。これに関して，あとの**問１～問４**に答えなさい。

（千葉県 2015 年度 前期）

実験１　**図１**のように，凸レンズとスリット，白い画用紙を用意し，スリットを通る太陽光を観察した。凸レンズは光軸に垂直で，スリットを通った３本の光は光軸上の１点に集まった。このとき，凸レンズの中心から光が集まった点までの距離は 12cm だった(**図２**)。

図１

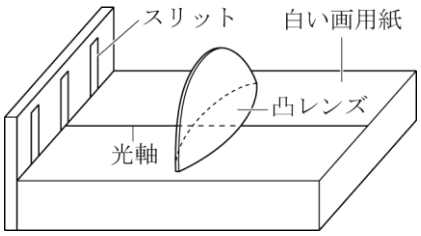
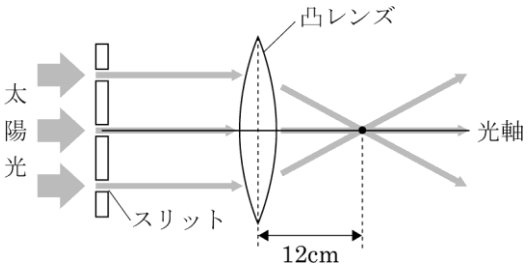
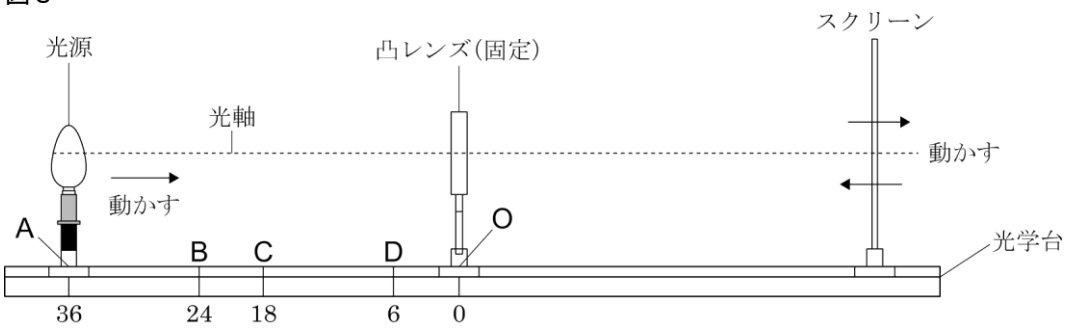


図２



実験２　**図３**のように，**実験１**で使った凸レンズを光学台の**O**に固定し，光源を**A**から**C**まで２cm ずつ凸レンズに近づけ，そのたびにスクリーン上に像が最もはっきり映るようにスクリーンも動かした。

図３

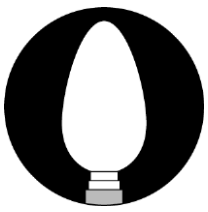


※光学台の下の数字は，Oからの距離〔cm〕を表している。

実験３　**実験２**の後，凸レンズは**O**に固定したまま，光源の位置を**D**にすると，スクリーンを移動させてもはっきりとした像を映すことはできなかった。

そこで，スクリーンをとりはずし，光軸上から凸レンズを通して光源を見ると，**図４**のように，光源が同じ向きに大きく見えた。

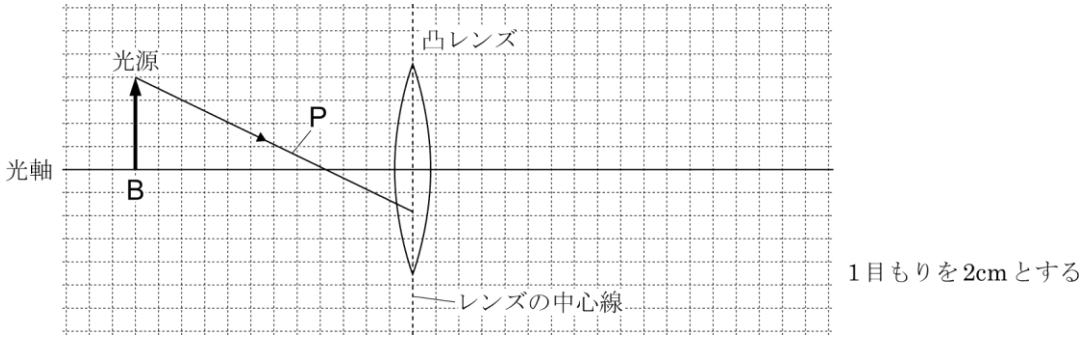
図４



問１　**実験１**で，スリットを通った３本の光が光軸上に集まった点を何というか。その名称を書きなさい。

問２　**図５**の矢印をつけた線分**Ｐ**は，**実験２**において，光源が**Ｂ**の位置にあるとき，光源から出た光の**道すじ**の一部を示したものである。**Ｐ**が凸レンズを通り過ぎたあとの**道すじ**とスクリーン上にできる**実像**を，解答欄の図中に矢印でかきなさい。ただし，レンズによる光の屈折は，**図５**の破線で示したレンズの中心線で１回屈折するものとし，また，作図に用いた線は残しておくこと。

図５



問３　**実験２**で，光源の位置を**Ａ**から**Ｃ**まで動かしたとき，スクリーン上にできる像の大きさについて述べた文章のうち最も適当なものを，次の**ア～エ**のうちから一つ選び，その符号を書きなさい。

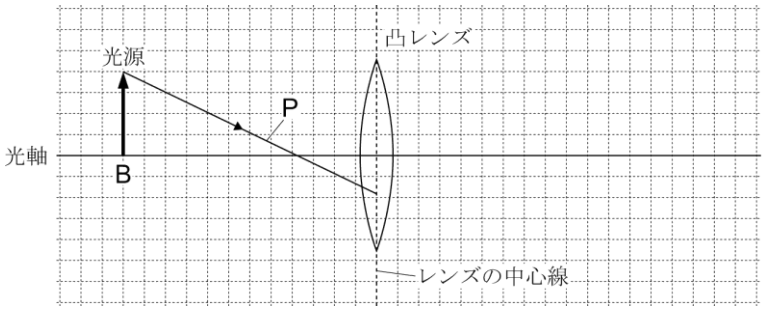
ア　光源より大きい像が少しずつ小さくなっていく。光源の位置が**Ｂ**のときに光源と同じ大きさの像ができた。

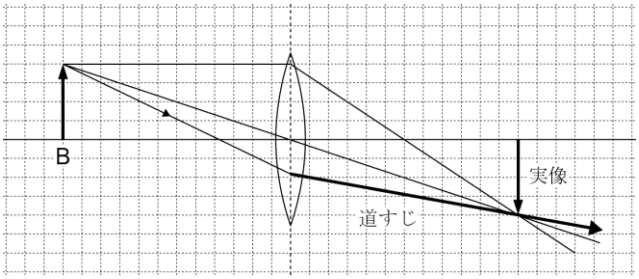
イ　光源より大きい像が少しずつ小さくなっていく。光源の位置が**Ｃ**のときに光源と同じ大きさの像ができた。

ウ　光源より小さい像が少しずつ大きくなっていく。光源の位置が**Ｂ**のときに光源と同じ大きさの像ができた。

エ　光源より小さい像が少しずつ大きくなっていく。光源の位置が**Ｃ**のときに光源と同じ大きさの像ができた。

問４　**実験３**で，光軸上から凸レンズを通して光源を見たとき，**図４**のように見える像を何というか。その名称を書きなさい。

問１	
問２	 １目もりを２cmとする
問３	
問４	

問１	焦点
問２	 １目もりを２cm とする
問３	ウ
問４	虚像

問１ 凸レンズを通った光が１点に交わる点を焦点という。

問２ **実験１**より，焦点は 12cm である。光源から光軸に平行な直線が凸レンズで屈折して焦点を通る直線と，光源から凸レンズの中心を通る直線の交点に像ができるので，線分**P**も屈折してその交点を通るように作図すればよい。

問３ 物体を凸レンズに近づけるほど大きな像ができる。焦点距離の２倍の位置では，凸レンズからスクリーンまでの距離も焦点距離の２倍となり，この場合は光源と同じ大きさの像ができる。

問４ 物体が焦点にあると像はできなくなる。また，物体が焦点の内側にあると，スクリーンに像ができなくなり，光軸上から凸レンズを通して光源を見ると，物体が拡大して見える虚像ができる。

【過去問 13】

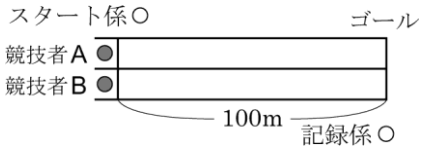
生徒が，スポーツに関わることについて科学的に探究しようと考え，自由研究に取り組んだ。生徒が書いたレポートの一部を読み，次の問いに答えよ。

（東京都 2015 年度）

＜レポート３＞100m走の記録の測定について

図４のような位置関係で100m走の記録を測定した。音の伝わる速さは光に比べてはるかに遅いので，記録係には，スタート係のピストルの煙が見えてからピストルの音が聞こえる。したがって，記録係はスタート係のピストルの煙が見えた瞬間にストップウォッチのボタンを押す必要がある。また，音の伝わる速さを調べたところ，気温 15℃のときは 340m/ s であることが分かった。

図４



問３　＜レポート３＞から，測定した日の気温が 15℃で，スタート係と記録係の距離が 102mのとき，スタート係のピストルの音が記録係に伝わるまでの時間として適切なのは，次のうちではどれか。

ア　3.3 秒　　イ　３秒　　ウ　0.3 秒　　エ　0.03 秒

問３	

問３	ウ

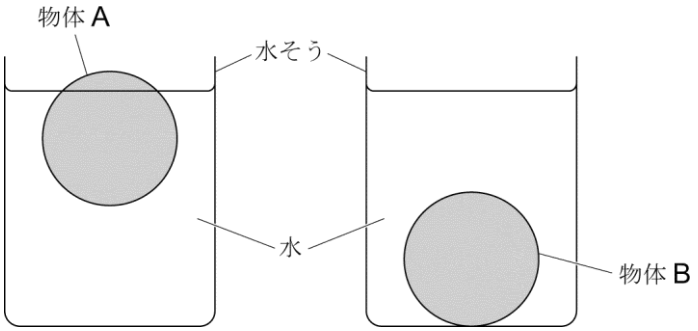
問３ 距離が 102m，音の伝わる速さが 340m/ s より，$\frac{102〔\mathrm{m}〕}{340〔\mathrm{m/s}〕}=0.3〔\mathrm{s}〕$

【過去問 14】

次の問いに答えなさい。

（神奈川県　2015 年度）

問３　図のように，同じ形で同じ体積の，材質が異なる物体Ａ，Ｂを水そうの水の中に入れ，静かに手を離したところ，物体Ａは水に浮いて静止し，物体Ｂは水そうの底まで沈んで静止した。物体Ａ，Ｂにはたらく重力の大きさをそれぞれ重力Ａ，重力Ｂとし，図の状態で物体Ａ，Ｂにはたらく浮力の大きさをそれぞれ浮力Ａ，浮力Ｂとする。これらの大きさの関係を，不等号（＜）や等号（＝）で示したものとして最も適するものをあとの１～６の中から一つ選び，その番号を書きなさい。

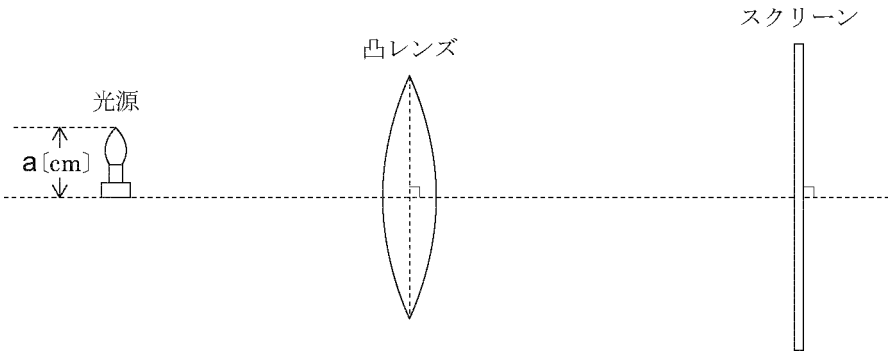


１　重力Ａ＝浮力Ａ＜浮力Ｂ＝重力Ｂ　　２　重力Ａ＜浮力Ａ＝浮力Ｂ＜重力Ｂ

３　重力Ａ＝浮力Ａ＜浮力Ｂ＜重力Ｂ　　４　重力Ａ＜浮力Ａ＜浮力Ｂ＜重力Ｂ

５　重力Ａ＝浮力Ａ＝浮力Ｂ＜重力Ｂ　　６　重力Ａ＜浮力Ａ＜浮力Ｂ＝重力Ｂ

問４　焦点距離がわからない凸レンズがある。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 15cm 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。



問３	
問４	cm

問３	３
問４	10　cm

問３ 物体Ａは水に浮いて静止しているので，物体Ａにはたらく重力と浮力はつり合っている(重力Ａ＝浮力Ａ)。物体Ｂは水中に沈んでいるので，物体Ｂにはたらく重力は浮力より大きい(浮力Ｂ＜重力Ｂ)。また，物体Ａは一部が水中から出ているので，物体Ｂより水中にある体積が少ない。よって，物体Ｂの浮力の方が大きい(浮力Ａ＜浮力Ｂ)。

問４ 高さａ〔cm〕の光源を凸レンズから 15cm の距離に置いたとき，２ａ〔cm〕の高さの像ができたので，このときの凸レンズからスクリーンまでの距離をx〔cm〕とすると，ａ：２ａ＝15：x より，
x＝30〔cm〕となる。次に，凸レンズの焦点距離y〔cm〕と，焦点からスクリーンまでの距離(30−y)〔cm〕との相似を考えると，ａ：２ａ＝y：(30−y)より，y＝10〔cm〕

【過去問 15】

ばねを引く力の大きさとばねののびとの関係を調べるために，次の**実験１～３**を行った。この実験に関して，下の**問１**，**問２**に答えなさい。ただし，質量 100 g の物体にはたらく重力を１Ｎとし，物体Ａのフックの質量と体積は無視できるものとする。

（新潟県 2015 年度）

実験１　ばねを引く力の大きさを変えて，ばねののびを測定した。**図１**は，その結果をグラフに表したものである。

実験２　**図２**のような，１辺 2.0cm の立方体にフックをつけた質量 63 g の物体Ａを，**図３**のように，**実験１**で用いたばねにつるした。

実験３　**図４**のように，物体Ａを台ばかりの台に置き，**実験１**，**２**で用いたばねを取り付けて上向きに引き，台ばかりの目盛りが 42 g になったところで静止させた。

図１

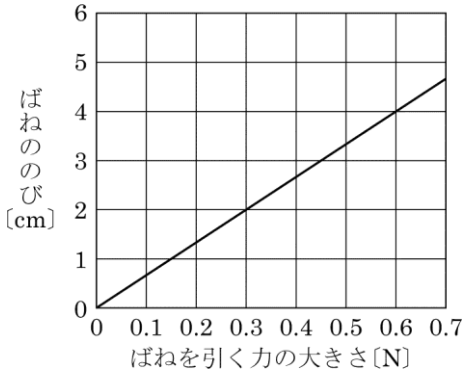


図２

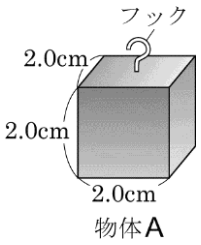


図３

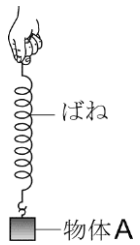
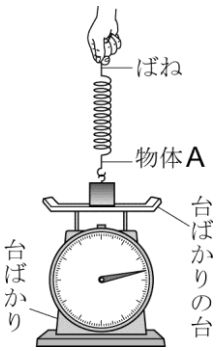


図４



問１　**実験２**について，次の①～③の問いに答えなさい。

①　物体Ａの密度は何 g/cm^3 か。小数第２位を四捨五入して求めなさい。

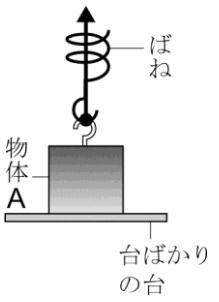
②　物体Ａがばねを引く力の大きさは何Ｎか，求めなさい。

③　ばねののびは何 cm か，求めなさい。

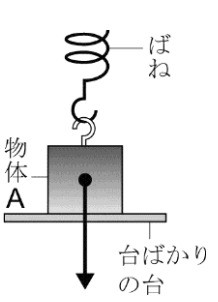
問２　**実験３**について，次の①，②の問いに答えなさい。

①　物体Ａにはたらく垂直抗力を表した矢印として，最も適当なものを，次の**ア**～**エ**から一つ選び，その符号を書きなさい。ただし，●は物体Ａにはたらく力の作用点を表している。

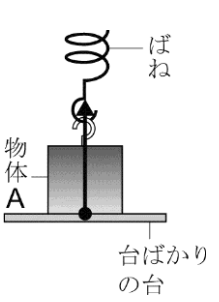
ア



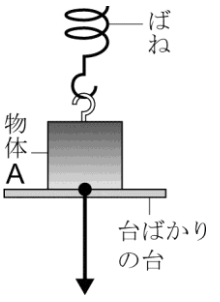
イ



ウ



エ



②　ばねののびは何 cm か，求めなさい。

問１	①	g／cm^3
	②	N
	③	cm
問２	①	
	②	cm

問１	①	7.9　g／cm^3
	②	0.63　N
	③	4.2　cm
問２	①	ウ
	②	1.4　cm

問１ ① 物体Ａの体積は２〔cm〕×２〔cm〕×２〔cm〕＝８〔cm^3〕なので，求める密度は，

$\frac{63〔g〕}{8〔cm^3〕}$＝7.875〔g／cm^3〕

② 質量100 g の物体にはたらく重力の大きさは１Ｎなので，質量63 g の物体には0.63Ｎの重力がはたらく。

③ グラフから，0.3Ｎの力で２cm のびる。ばねののびを x cmとすると，

0.3〔Ｎ〕：２〔cm〕＝0.63〔Ｎ〕：x〔cm〕より，x＝4.2〔cm〕

問２ ① 垂直抗力は重力とつり合う力で，接する面が作用点になる。

② ばねが引く力は 0.63〔Ｎ〕－0.42〔Ｎ〕＝0.21〔Ｎ〕　問１③と同様に，ばねののびを x cmとすると，

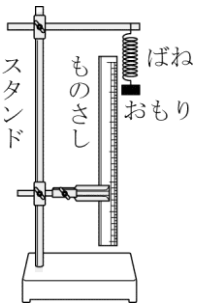
0.3〔Ｎ〕：２〔cm〕＝0.21〔Ｎ〕：x〔cm〕より，x＝1.4〔cm〕

【過去問 16】

図１のように，ばねにつるす１個 20ｇのおもりを１個，２個と８個まで増やしていき，つるしたおもりの質量とばねののびの関係について調べた。下の**表**は，実験の結果の一部を表したものである。ばねの質量は考えないものとして，あとの問いに答えなさい。

（富山県 2015 年度）

図１



表

つるしたおもりの質量〔ｇ〕	0	20	40	60	80	100	…	160
ばねののび〔cm〕	0	1.2	2.4	3.6	4.8	6.0	…	9.6

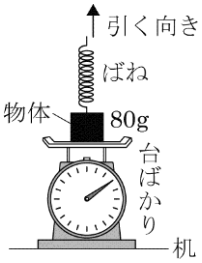
問１　**図１**において，ばねがおもりを引く力とおもりにはたらく重力の２力はつりあっている。次の文は，１つの物体にはたらく２力のつり合いの条件である。文中の［　　］にあてはまることばを書きなさい。

・２力が［　　］上にあり，向きが反対である。
・２力の大きさが等しい。

問２　**図１**のばねに 20ｇのおもり６個と 10ｇのおもり１個をつるしたとき，ばねののびは何 cm か，**表**から考えて求めなさい。

問３　**図２**のように，水平な机の上にある台ばかりに 80ｇの物体をのせ，**図１**のばねをとりつけて，上端を手で真上に 3.0cm 引きのばした。このとき，台ばかりは何ｇを示すか，答えなさい。

図２



問１	
問２	cm
問３	g

問１	**一直線**
問２	**7.8**　cm
問３	**30**　g

問１ つり合いの条件は，２力が一直線上にあること，向きが反対であること，大きさが等しいことである。

問２ おもりの合計は 130ｇで，おもり 20ｇで 1.2cm のびるので，ばねののびを $x$cm とすると，
20〔ｇ〕：1.2〔cm〕＝130〔ｇ〕：x〔cm〕より，x＝7.8〔cm〕

問３ ばねが３cm のびたので，おもりの重さを xｇとすると，20〔ｇ〕：1.2〔cm〕＝x〔ｇ〕：3.0〔cm〕　より，x＝50〔ｇ〕　したがって，80〔ｇ〕－50〔ｇ〕＝30〔ｇ〕

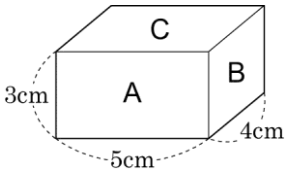
【過去問 17】

以下の問いに答えなさい。

（石川県 2015 年度）

問４　図５のような質量 180 g の直方体の物体がある。これについて，次の(1)，(2)に答えなさい。

図５



(1)　この物体の面Ａ～Ｃをそれぞれ下にして台ばかりの上に置いたとき，台ばかりの値はどうなるか，次の**ア**～**エ**から最も適切なものを１つ選び，その符号を書きなさい。

ア　面Ａのとき，値が最も大きくなる。　　**イ**　面Ｂのとき，値が最も大きくなる。

ウ　面Ｃのとき，値が最も大きくなる。　　**エ**　どの面のときも，同じ値になる。

(2)　面Ａを下にして水平な床に置いたとき，床にはたらく圧力の大きさを求めなさい。ただし，100 g の物体にはたらく重力の大きさを１Ｎとする。

問４	(1)	
	(2)	

問４	(1)	エ
	(2)	1200Pa（N/m^2）　（0.12N/cm^2）

問４ (1) 物体の質量は変わらないので，どの面を下にしても台ばかりの値は同じになる。

(2) 180g の物体にはたらく重力は 1.8N。面Ａを下にすると，$\frac{1.8〔N〕}{0.03〔m〕\times 0.05〔m〕}=1200〔Pa〕$

圧力の単位には，Pa 以外にN/m^2，N/cm^2 もある。

【過去問 18】

光と音に関して，次の**実験**を行った。あとの問いに答えよ。

（福井県　2015 年度）

〔**実験１**〕　**図１**のように，直角につながる壁**１**と壁**２**がある。壁**２**には幅５ｍの鏡が，壁**１**から 0.5m離れた位置に取り付けられている。この鏡の両側にはカーテンがあり，それらを閉じることによって，鏡をおおうことができる。

「Ｆ」の文字がくりぬかれた幅３ｍの板を，壁**１**から 0.5m，鏡から１m離れた位置に鏡と平行に置いた。Ａさんは壁**１**から 6.5m，壁**２**から２ｍの位置Ｐに立って，鏡に映る板を片方の目で観察する。

図１

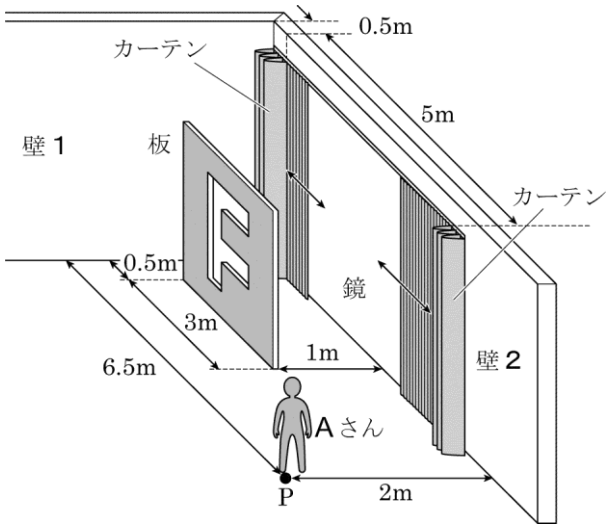
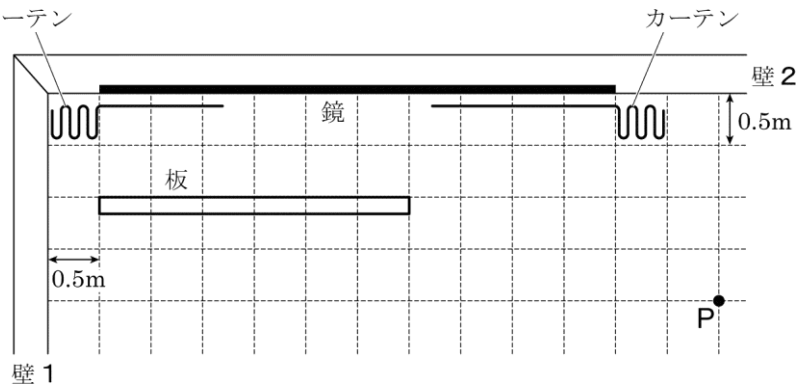


図２はこの部屋を上から見た図であり，マス目は１目盛りが 0.5ｍである。

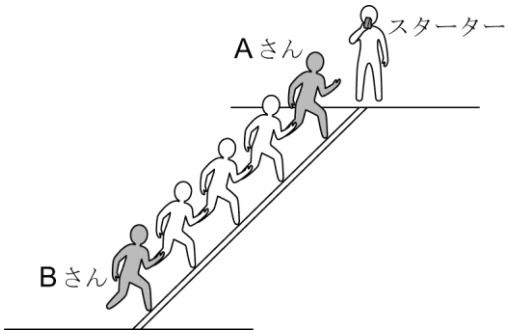
なお，板の高さはＡさんの目の高さよりも高く，鏡の高さよりも低い。また，鏡の厚みやカーテンの厚み，カーテンと鏡とのすきまは無視できるものとする。

図２

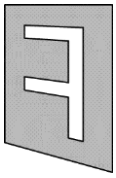


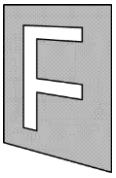
〔**実験２**〕　**図３**のように，校庭で 100m走の記録を測定した。スターターはスタートラインの横に立っており，ランナーはスターターが鳴らすホイッスルの音を聞いてスタートをする。スターターとＡさんの距離は 1.7m，スターターとＢさんの距離は 8.5mであり，ＡさんとＢさんの耳とホイッスルの地面からの高さは同じとする。

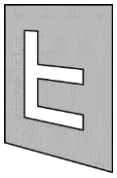
図３

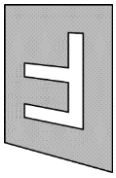


問１　**実験１**で，カーテンを全開にした状態で鏡に映った板は，Ａさんにはどのように見えるか。最も適当なものを次の**ア**～**エ**から１つ選んで，その記号を書け。

ア　 

イ　 

ウ　 

エ　 

問２　鏡の右側と左側からカーテンを引きながら，鏡の一部をおおっていく。Ａさんが位置Ｐにいるとき，板全体が鏡に映って見えるためには，カーテンにおおわれていない部分の鏡の幅は少なくとも何m必要か。

問３　カーテンを全開にし，Ａさんが位置Ｐから壁１に向かって鏡と平行に移動しながら，鏡に映る板を観察していると，途中で鏡に映る板の一部が隠れて見えなくなる。この隠れはじめる位置は，位置Ｐから何m移動したところか。

問４　**実験２**で，ホイッスルの音がＢさんに伝わるのは，Ａさんに伝わるより何秒遅れるか。ただし，このときの音の伝わる速さを 340m/ｓとする。

問５　ホイッスルを新しいものに取り替えたところ，前のものよりも高い音が出た。高い音は低い音と比べて，空気を伝わる振動はどのように異なるか。最も適当なものを次の**ア**～**エ**から１つ選んで，その記号を書け。

ア　振幅が大きい。　　**イ**　振幅が小さい。　　**ウ**　振動数が多い。　　**エ**　振動数が少ない。

問６　音の性質について，正しいものはどれか。最も適当なものを次の**ア**～**エ**から１つ選んで，その記号を書け。

ア　音は水や金属の中だけでなく，空気中や真空中でも伝わる。

イ　いなずまが見えてから，少し遅れて音が聞こえるのは，音の伝わる速さが光の伝わる速さよりも遅いためである。

ウ　音が遠くまで伝わるとき，聞こえる音の大きさはしだいに小さくなり，音の高さはしだいに低くなっていく。

エ　ギターの弦を強くはじいても，弦を強く張っても，出る音は高くなる。

問１	
問２	m
問３	m
問４	秒
問５	
問６	

問１	イ
問２	２　m
問３	1.5　m
問４	0.02　秒
問５	ウ
問６	イ

問１ 板は，鏡の側からは**ア**の向きに見えるので，鏡に映ると**ア**と逆向き(**イ**)に見える。

問２ 鏡と線対称になる位置に板の像を作図する。作図した板の左端と右端からそれぞれ**Ｐ**に向かって直線を引き，直線と鏡が交わった範囲が，板全体が鏡に映って見えるのに必要な範囲である。４マス分あるので，0.5〔m〕×４〔マス〕＝２〔m〕

問３ 左に３マス分，1.5m移動すると，鏡に反射した板の左端がちょうど見える位置になる。これより左側に移動すると，板の左側から見えなくなる。

問４ **Ａ**さんと**Ｂ**さんは，8.5〔m〕－1.7〔m〕＝6.8〔m〕離れているので，ホイッスルの音が**Ｂ**さんに伝わるのは，**Ａ**さんに伝わった 6.8〔m〕÷340〔m/ｓ〕＝0.02〔ｓ〕後。

問５ 高い音は振動数が多い。振幅は音の大きさに関係する。

問６ 音は，真空中は伝わらないので，**ア**は誤り。また，音源から放射状に伝わるため，遠くまで伝わるときは音の大きさはしだいに小さくなるが，音の高さは変わらないので，**ウ**は誤り。弦を強くはじくと大きい音が出るが，音の高さは変わらないので，**エ**は誤り。

【過去問 19】

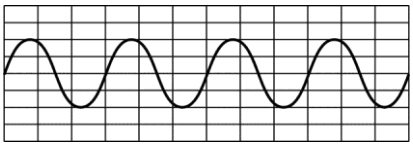
太郎さん，花子さん，正夫さん，美保さんの４人は，理科の自由研究に取り組んだ。問いに答えなさい。

（岐阜県 2015 年度）

問１　太郎さんは，おんさの音を，マイクロホンを使ってコンピュータに入力し，音の大小と高低について調べた。

最初に，おんさを鳴らして調べたところ，コンピュータの画面には，**図１**のように表示された。画面の左右方向は時間経過を表し，上下方向は振動のはばを表している。

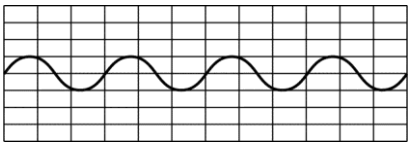
図１



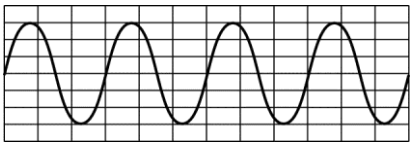
(1)　最初に調べたおんさを，最初よりも大きな音で鳴らしたとき，コンピュータの画面はどのように表示されるか。下の**ア**～**エ**から最も適切なものを１つ選び，符号で書きなさい。ただし，**ア**～**エ**の画面の目盛りのとり方は，**図１**とすべて同じである。

(2)　最初に調べたおんさより高い音が出るおんさを，最初と同じ大きさの音で鳴らしたとき，コンピュータの画面はどのように表示されるか。下の**ア**～**エ**から最も適切なものを１つ選び，符号で書きなさい。ただし，**ア**～**エ**の画面の目盛りのとり方は，**図１**とすべて同じである。

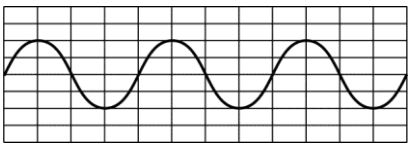
ア



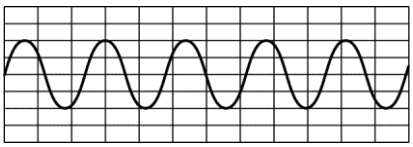
イ



ウ



エ



問１	(1)	
	(2)	

問１	(1)	イ
	(2)	エ

問１ (1) 同じ種類のおんさなら音の高さは同じなので，波の振動数は**図１**と同じになる。大きな音で鳴らすと，波の振幅が大きくなる。

(2) 高い音は，波の振動数が多い。**図１**と振幅が同じで波の回数が多いものを選ぶ。

【過去問 20】

次の問いに答えなさい。

（静岡県 2015 年度）

問２　次の**ア**～**エ**の中から，バイオリンで 440Hz の音と 880Hz の音を出すときの，弦が１秒間に振動する回数と音の高さについて，適切に述べたものを１つ選び，記号で答えなさい。

ア　440Hz の音の方が，１秒間に弦が振動する回数が少なく，高い音である。

イ　440Hz の音の方が，１秒間に弦が振動する回数が多く，高い音である。

ウ　880Hz の音の方が，１秒間に弦が振動する回数が少なく，高い音である。

エ　880Hz の音の方が，１秒間に弦が振動する回数が多く，高い音である。

問２	

問２	エ

問２ Hz は周波数の単位で，１秒間に振動する回数を表す。数値が高いほど振動する回数が多くなり，高い音になる。

【過去問 21】

光の反射と屈折について調べるため，次の〔**実験１**〕から〔**実験３**〕までを行った。

〔**実験１**〕　①　**図１**のように，水平な机の上にマス目が正方形の方眼紙（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。

②　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映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。

図１

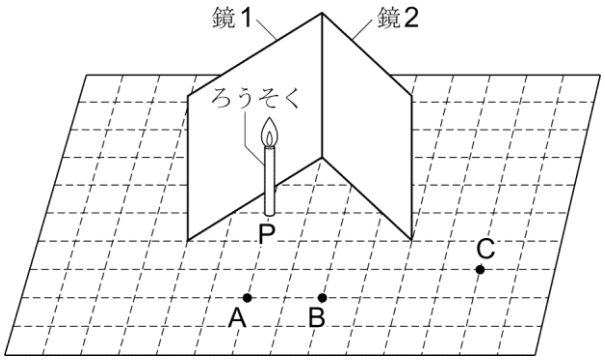
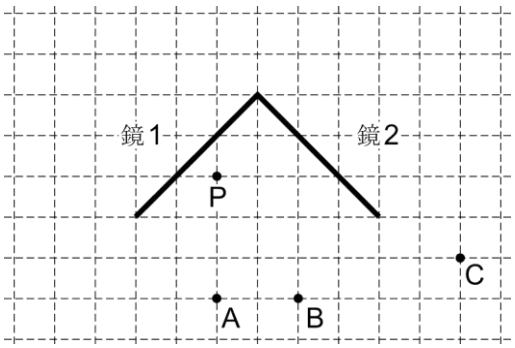


図２



〔**実験２**〕　①　**図３**のように，水平な机の上にマス目が正方形の方眼紙を置き，その上にガラスでできた直方体Ｘを置いた。

②　直方体Ｘの側面上の点Ｑに向けて，細い光をいろいろな角度で水平に当てた。

③　②の入射光と屈折光を方眼紙に記録した。

図４は，〔**実験２**〕の③の結果の一部であり，入射光Ⅰは屈折光Ⅰに，入射光Ⅱは屈折光Ⅱになって，ガラス中を進んだ。

図３

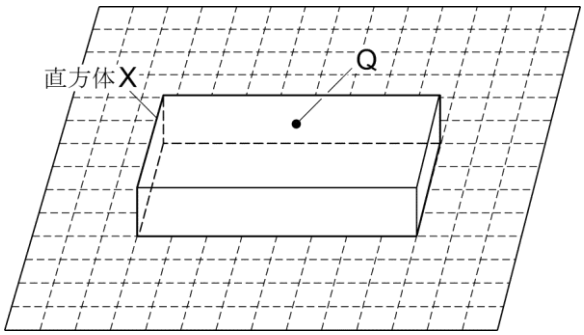
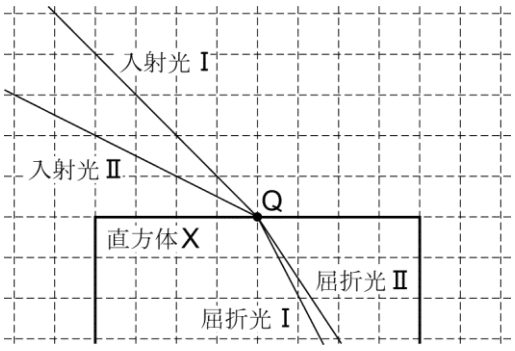


図４



〔**実験３**〕　〔**実験２**〕の装置で，**図５**のように，直方体Ｘよりも高い２本の棒Ｒと棒Ｓを垂直に立て，少し離れた位置Ｏで，一方の目を直方体Ｘの高さに合わせて，矢印の向きに直方体Ｘと棒を観察した。**図６**は，直方体Ｘと２本の棒を真上から見たものの一部である。

図５

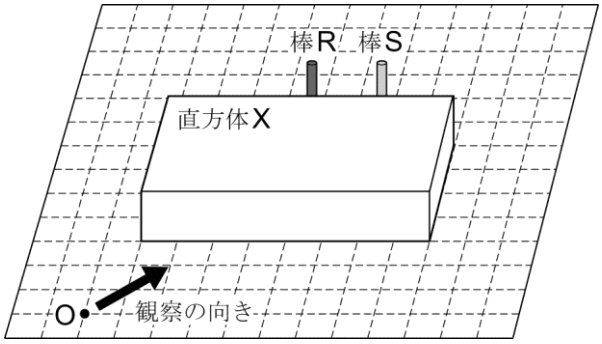
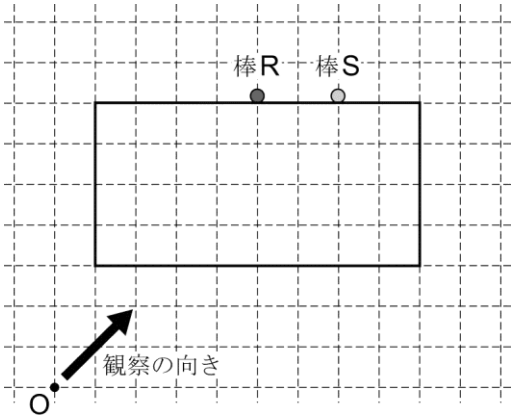


図６



次の**問１**から**問４**に答えなさい。

（愛知県　2015 年度 B）

問１　〔**実験１**〕で，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。この光の道筋を解答欄の**図２**に実線で書きなさい。

問２　〔**実験１**〕で，点**A**，点**C**のそれぞれの位置から観察したとき，鏡に映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最も適当なものを，次の**ア**から**カ**までの中から選んで，そのかな符号を書きなさい。

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

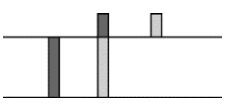
問３　次の文は，〔**実験２**〕の③の結果をもとに，光が空気中からガラス中に入射するときと，光がガラス中から空気中に入射するときの入射角と屈折角の関係を説明したものである。文中の（　a　），（　b　）のそれぞれにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを，下の**ア**から**エ**までの中から選んで，そのかな符号を書きなさい。

> **図４**から，光が空気中からガラス中に入射するときは，入射角よりも屈折角の方が（　a　）なっているのがわかるので，光がガラス中から空気中に入射するときは，入射角よりも屈折角の方が（　b　）なると考えられる。

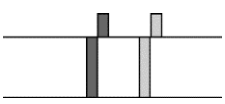
ア　a　大きく，　b　大きく　　**イ**　a　大きく，　b　小さく
ウ　a　小さく，　b　大きく　　**エ**　a　小さく，　b　小さく

問４　〔**実験３**〕では，棒**R**と棒**S**はどのように見えるか。棒の直方体**X**よりも高い部分と，直方体**X**を通して見た棒の像との位置関係を模式的に表した図として最も適当なものを，次の**ア**から**エ**までの中から選んで，そのかな符号を書きなさい。

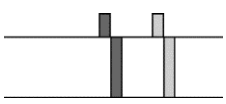
ア



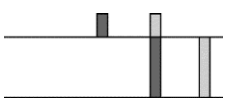
イ

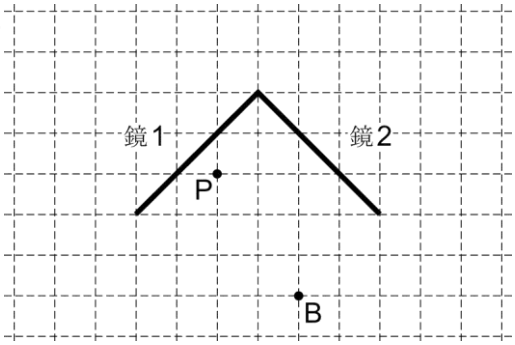


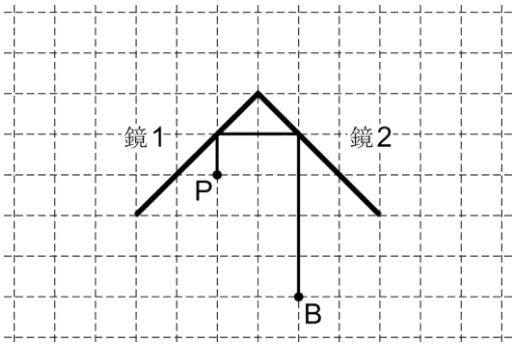
ウ



エ



問１	図２ 
問２	
問３	
問４	

問１	図２ 
問２	オ
問３	ウ
問４	エ

問１ 入射角＝反射角より，Ｐから出た光は鏡１，２に対して 45°ずつ反射する。

問２ 点Ａから観察できる像は，鏡１にうつる像，鏡２にうつる像，鏡１と鏡２で反射する像の３本，点Ｃから観察できる像は，鏡１にうつる像だけが見える。

問３ 光が密度の小さい物質(空気)から密度の大きい物質(ガラス，水)に入射する場合，入射角より屈折角の方が小さくなる。ガラスなどから空気中に出る場合は，入射角より屈折角の方が大きくなる。

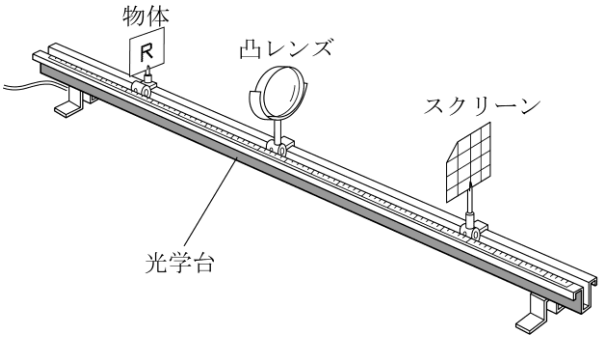
問４ 棒から出た光のうち，直方体よりも高い部分の光は空気中をそのまま進むが，直方体を通った光は**図４**のように屈折する。直方体のガラスでは，空気中から入射した光の道すじと，屈折して空気中へ出ていく光の道すじは平行になる。

【過去問 22】

図１のように，物体（R字形に発光ダイオードを並べた光源），凸レンズ（焦点距離が４cmの凸レンズ），スクリーン（半透明のスクリーン），光学台を用い，スクリーンに実像を映す実験を行った。このことについて，あとの各問いに答えなさい。

（三重県 2015 年度）

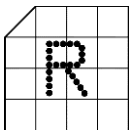
図１



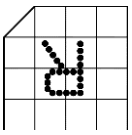
問１　凸レンズを光学台の中央に固定し，物体とスクリーンを動かして，スクリーンに物体と同じ大きさの実像を映した。このとき，凸レンズと物体の距離，凸レンズとスクリーンの距離は，それぞれ何cmか，書きなさい。

問２　**問１**でスクリーンに映った実像は，どのように見えるか，最も適当なものを次の**ア**～**エ**から１つ選び，その記号を書きなさい。

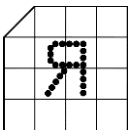
ア



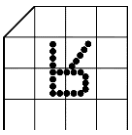
イ



ウ

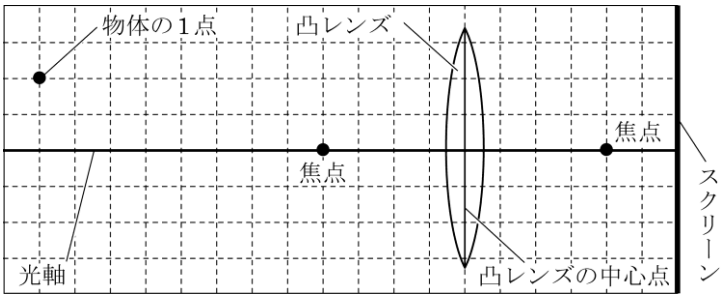


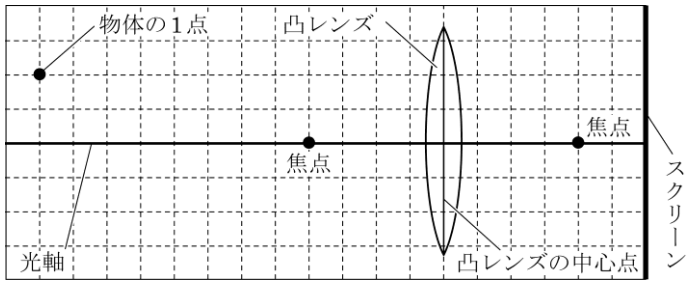
エ

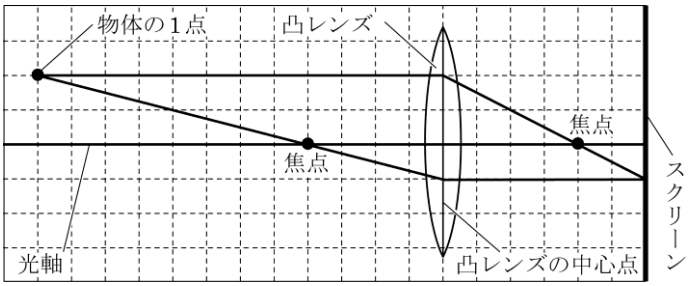


問３　凸レンズと物体の距離を12cm，凸レンズとスクリーンの距離を６cmにしたとき，スクリーンに実像が映った。このとき，物体の１点から出て，光軸と平行に凸レンズに入った光と，焦点を通って凸レンズに入った光について，それぞれが通る，物体の１点からスクリーンまでの光の道すじを，**図２**に――を使って表しなさい。ただし，光は凸レンズの中心線上で屈折することとする。

図２



問１	凸レンズと物体の距離	cm
	凸レンズとスクリーンの距離	cm
問２		
問３		

問１	凸レンズと物体の距離	８　cm
	凸レンズとスクリーンの距離	８　cm
問２	イ	
問３		

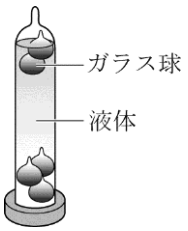
問１ 物体とスクリーンをそれぞれ凸レンズの焦点距離の２倍の位置に置いたとき，物体と同じ大きさの実像が映る。焦点距離は４cm なので，４〔cm〕×２〔倍〕＝８〔cm〕

問２ 実像は，上下左右が逆になっている。

問３ 物体から光軸に平行に進んで凸レンズに入射した光は，凸レンズの中心線上で屈折して物体の反対側にある凸レンズの焦点に向かって進む。物体から凸レンズの物体側にある焦点に入射した光は，凸レンズに入ると中心線上で屈折して光軸と平行に進む。これらの２つの光は，スクリーン上で交わる。

【過去問 23】

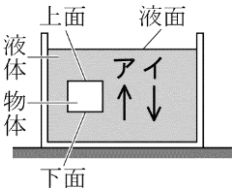
右図は，液体中に入れたガラス球の浮き沈みによって，おおよその気温が分かる「温度計」である。Wさんは，この「温度計」に興味をもち，ガラス球の浮き沈みに関係する力である浮力と，この「温度計」について調べ，**実験**を行った。さらに，この「温度計」のしくみを具体的に考察した。あとの問いに答えなさい。なお，この問題では，大気圧の大きさは常に一定であるとする。



（大阪府 2015 年度）

【Wさんが調べたこと】

図Ⅰ



ａ．浮力について

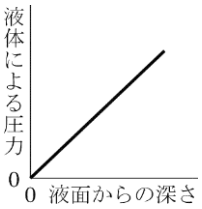
液体中に入れた物体にはたらく浮力の大きさは，物体の体積によって決まり，物体の重さにはよらない。**図Ⅰ**のように，直方体の形をした物体を上面と下面が水平になるようにして液体中に入れた場合，物体の上面には**図Ⅰ**中に［ ① ］で示された矢印の向きに液体から力がはたらき，物体の下面には**図Ⅰ**中に［ ② ］で示された矢印の向きに液体から力がはたらく。これらの力の合力が浮力となる。

図Ⅰ中の物体の上面と下面のそれぞれに液体からはたらく力の大きさは，大気圧と液体による圧力，面の面積を用いて次の式で求められる。

力の大きさ〔N〕＝（大気圧＋液体による圧力）〔Pa〕×面の面積〔m^2〕

また，ある深さでの液体による圧力は，その深さより上にある液体の重さが大きいほど大きくなる。そのため，**図Ⅰ**中の液体による圧力は液体の密度が一定であれば液面からの深さに比例し，深さと圧力の関係は，**図Ⅱ**のように表される。

図Ⅱ



以上のことから，**図Ⅰ**中の物体の下面にはたらく力の大きさは，上面にはたらく力の大きさより大きくなり，浮力が発生することが分かる。

ｂ．「温度計」について

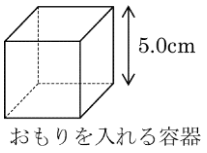
- この「温度計」は，ガラスでできた円筒形の容器の中に液体が入れられ，その液体中に，それぞれ異なる温度が記されたいくつかのガラス球が入れられている。
- 部屋に置かれている「温度計」の中の液体の温度は，部屋の気温と等しくなっていると考えてよい。これは，部屋の空気と「温度計」が接触しており，③接触によって温度の高い部分から温度の低い部分へと熱が移動するためである。
- 容器の中の液体はその温度が上昇すると，体積が増加する。一方，温度の変化によるガラス球の体積の変化は，無視できるくらい小さい。
- いずれのガラス球も，液体の温度がガラス球に記された温度と等しくなったときに，重力と浮力がつり合うように，体積や重さが調整されている。

問１　**Wさんが調べたこと**の中の［　①　］と［　②　］に入れるのに適しているものを，**図Ⅰ**中に示した**ア**，**イ**からそれぞれ一つずつ選び，記号を○で囲みなさい。

問２　**Wさんが調べたこと**の中の下線部③に書かれているような熱の伝わり方は何と呼ばれているか。

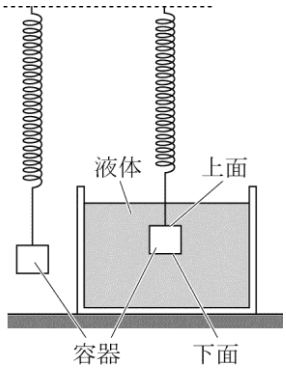
【実　験】　「温度計」の中のガラス球のモデルとして，**図Ⅲ**のように，一辺が 5.0cm の立方体の形をした容器を考える。この容器は中におもりを入れて重さを調整した後，密閉することができる。密閉された容器を液体中に入れても容器の内部に液体が入ることはなく，容器が変形することもない。ここでは，容器だけの重さと中に入れたおもりの重さを合わせた重さを「容器の重さ」と呼ぶことにする。

図Ⅲ



図Ⅳのように，容器を空気中でばねにつるしたときと，容器全体を液体中に入れてばねにつるしたときとで，ばねののびをそれぞれ測定した。この測定を，「容器の重さ」を 2.5Nにした場合と 3.0Nにした場合について，それぞれ行った。**表Ⅰ**は，その結果を示したものである。**実験**において，液体の密度に変化はなかったことが分かっている。また，ばねの重さやばねにはたらく浮力，空気中の物体にはたらく浮力は考えないものとする。

図Ⅳ



表Ⅰ

	「容器の重さ」が2.5Nの場合のばねののび〔cm〕	「容器の重さ」が3.0Nの場合のばねののび〔cm〕
空気中でつるしたとき	6.5	ⓐ
液体中に入れてつるしたとき	3.9	ⓑ

問３　「容器の重さ」が 3.0Nの場合の測定で，ばねののびは何 cm であったと考えられるか。**表Ⅰ**中のⓐ，ⓑに入れるのに適している数をそれぞれ書きなさい。

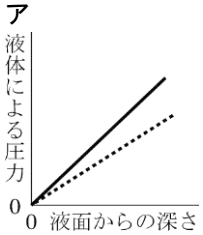
問４　「容器の重さ」が 2.5Nの場合の測定で，容器を液体中に入れてつるしたときについて考える。

①　容器にはたらく浮力の大きさは何Nか。

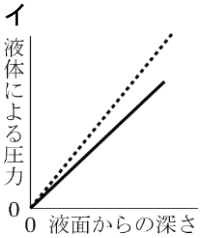
②　容器の下面の深さでの液体による圧力は，容器の上面の深さでの液体による圧力よりも何 Pa 大きいと考えられるか。ただし，液体中で，容器の上面と下面は水平が保たれているものとする。

問５　**Wさんが調べたこと**の中の**図Ⅰ**中の液体を，密度がより大きな液体にとりかえた場合について考える。とりかえた後の液体についての深さと圧力の関係を，**図Ⅱ**中に**点線でかき加えると**どのようになると考えられるか。次の**ア**～**ウ**から最も適しているものを一つ選び，記号を○で囲みなさい。ただし，**ウ**は，とりかえた後の液体についての深さと圧力の関係が，**図Ⅱ**と同じになることを表している。

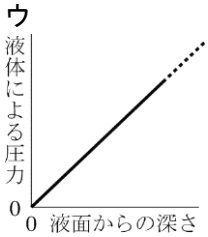
ア



イ



ウ



問６　Wさんは，この「温度計」のしくみを具体的に考察した。次は，Wさんが考察した内容である。文中の〔　　〕から適切なものを一つずつ選び，記号を○で囲みなさい。

【Wさんが考察した内容】

たとえば，気温が 22℃の室内において，「22℃」と記されたガラス球が，重力と浮力がつり合い液体中で静止していたとする。その後，気温が 22℃より高くなると，「温度計」の中の液体の温度も 22℃より高くなり，液体の体積は増加する。このとき，液体は質量が一定のまま体積が増加するので，その密度は 22℃のときに比べて①〔**ア**　大きく　　**イ**　小さく〕なる。その結果，このガラス球にはたらく浮力は，液体の温度が 22℃のときに比べて②〔**ウ**　大きく　　**エ**　小さく〕なり，ガラス球は③〔**オ**　上昇　**カ**　下降〕を始める。一方，気温が 22℃より低くなった場合には，ガラス球の動きだす向きは反対になる。つまり，このガラス球が「温度計」の上部に浮かんでいるか下部に沈んでいるかを観察することによって，気温が 22℃より高いか低いかを判断することができる。

問１	①		②			
問２						
問３	ⓐ	cm				
	ⓑ	cm				
問４	①	N				
	②	Pa				
問５						
問６	①		②		③	

問１	①	**イ**	②	**ア**		
問２	**伝導**					
問３	ⓐ	**7.8**　cm				
	ⓑ	**5.2**　cm				
問４	①	**1**　N				
	②	**400**　Pa				
問５	**イ**					
問６	①	**イ**	②	**エ**	③	**カ**

問１ 物体を液体に入れた場合，上面には下向きの力，下面には上向きの力がはたらく。この合力が浮力になる。

問２ 接触による熱の伝わり方を伝導という。

問３ 空気中で 2.5Nの物体をつるしたときのばねののびが 6.5cm なので，3.0Nの物体をつるしたときのばねののびを x cm とすると，2.5〔N〕: 6.5〔cm〕 =3.0〔N〕: x〔N〕より，x=7.8〔cm〕　同じ物体であれば浮力も同じなので，ばねののびも同じになり，6.5〔cm〕 −3.9〔cm〕 =2.6〔cm〕　よって，3.0Nの容器を水中に入れたときのばねののびは，7.8〔cm〕 −2.6〔cm〕 =5.2〔cm〕

問４ ① 力の大きさが 2.5Nのとき空気中で 6.5 cmのび，液体中では浮力がはたらいて 2.6cm 短くなっている。よって，力の大きさを xNとすると，2.5〔N〕: 6.5〔cm〕 =x〔N〕: 2.6〔cm〕より，
x=1.0〔N〕

② 物体の底面積は，５〔cm〕×５〔cm〕=25〔cm^2〕=0.0025〔m^2〕　この面積に１Ｎの力がはたらいているので，圧力は，$\frac{1\text{〔N〕}}{0.0025\text{〔}m^2\text{〕}}$＝400〔Pa〕

問５ 液体の密度を大きくすると，初めの液体と同じ深さで比べたとき圧力は大きくなる。

問６ 質量が一定で体積がふえれば密度は小さくなり，浮力も小さくなって物体は下降する。

【過去問 24】

光に関する次の問いに答えなさい。

（兵庫県 2015 年度）

問１　光の進み方を調べるために，次の実験を行った。

〈**実験１**〉　**図１**のように，光源からの光を直方体のガラスに当てたとき，光がスクリーン上のどの位置に見えるかを調べた。

(1) **実験１**において，光の進む道筋として適切なものを，**図１**の**ア**～**エ**から１つ選んで，その符号を書きなさい。

(2) **実験１**において，**図２**の x の長さを測定したところ，４cm であった。このとき，スクリーン上の光の当たっている位置は，点 p から何 cm か，求めなさい。

図１

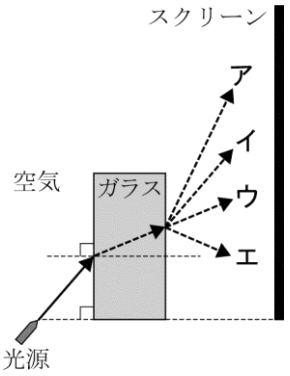
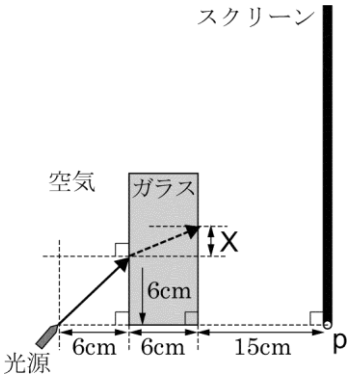


図２



問２　鏡に映る像について調べた。**図３**，**図４**は実験に参加した生徒と平面鏡の位置を真上から見たようすを模式的に表したものである。点**A**，**B**，**C**は，それぞれ生徒**A**，**B**，**C**の立っている位置を表しており，マス目は正方形で，太線上には点①～点⑮がかかれている。また，平面鏡の幅は４マス分の辺の長さに等しいものとする。

〈**実験２**〉　**図３**のように**A**，**B**，**C**が立ち，平面鏡に映る像の見え方を調べた。

(1) **図３**において，**B**が光源からの光を平面鏡の右端の点 y に水平に当てたとき，平面鏡で反射した光はどの点とどの点の間を通るか，作図により求め，次の**ア**～**エ**から１つ選んで，その符号を書きなさい。

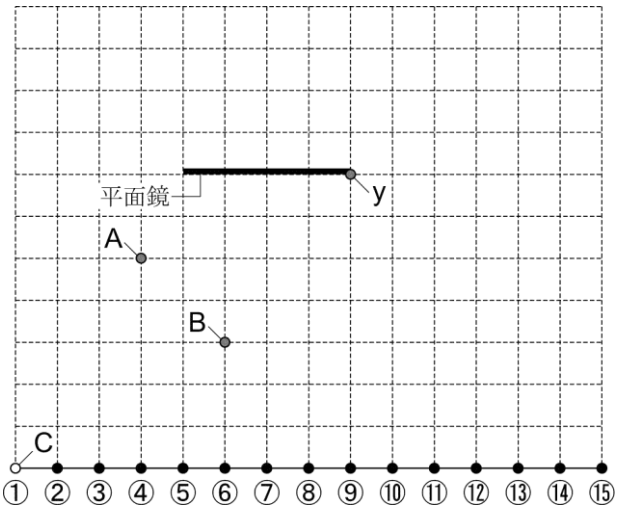
ア　点③と点④の間

イ　点⑭と点⑮の間

ウ　点⑧と点⑨の間

エ　点⑫と点⑬の間

図３



(2) **図３**において，**A**と**B**のそれぞれの像の見え方について説明した文として，適切なものを，次の**ア**～**エ**から１つ選んで，その符号を書きなさい。

ア　**A**は平面鏡に映った**B**の像を見ることができ，**B**も平面鏡に映った**A**の像を見ることができる。

イ　**A**は平面鏡に映った**B**の像を見ることができるが，**B**は平面鏡に映った**A**の像を見ることができない。

ウ　**A**は平面鏡に映った**B**の像を見ることができないが，**B**は平面鏡に映った**A**の像を見ることができる。

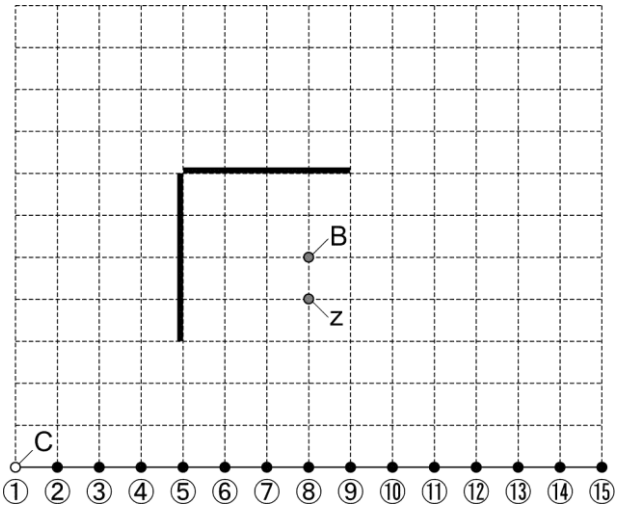
エ　**A**は平面鏡に映った**B**の像を見ることができず，**B**も平面鏡に映った**A**の像を見ることができない。

(3) **図３**において，Ｃが太線上を点①から点⑮に向かって，平面鏡を見ながら歩く。このとき，平面鏡に映ったＡの像とＢの像が両方とも見える範囲にある点は，点①～点⑮のうちどの点からどの点までか，作図により求め，解答欄のことばに合わせて書きなさい。

〈**実験３**〉　**図４**のように**実験２**の平面鏡と直角に同じ大きさの平面鏡をＢ側に向けて立て，Ｂの像の見え方を調べた。

(4) **図４**において，Ｃが太線上を点①から点⑮に向かって，平面鏡を見ながら歩く。このとき，平面鏡に映ったＢの像が同時に３つ見える範囲にある点は，点①～点⑮のうちどの点からどの点までか，作図により求め，解答欄のことばに合わせて書きなさい。

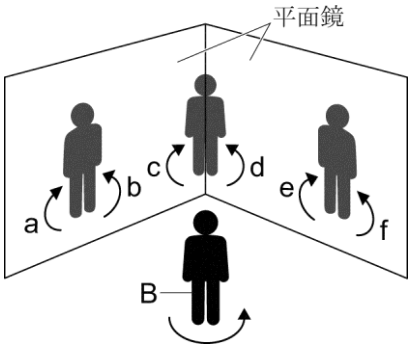
図４



(5) **図４**において，Ｂが点 **z** に移動した後，**図５**のように反時計回りにゆっくり回転すると，平面鏡に映ったＢの３つの像はそれぞれどの向きに回転するか，回転する向きの組み合わせとして適切なものを，次の**ア**～**カ**から１つ選んで，その符号を書きなさい。

ア　a，　c，　e
イ　a，　c，　f
ウ　a，　d，　e
エ　b，　c，　f
オ　b，　d，　e
カ　b，　d，　f

図５



問３　水そうと平面鏡を使った次の**実験**を行った。

〈**実験４**〉　**図６**のように，水を満たした水そうに平面鏡を上向きに固定し，平面鏡の点 **r** に向かって，水面に対して垂直の方向から光源の光を当てたところ，スクリーン上に光が当たった。次に，光を点 **r** に当てたまま，光源をゆっくり傾け，スクリーン上の光の位置の変化を観察した。ただし，空気中から水中へ進む光の水面での反射は考えないものとする。

次の文の［　①　］～［　③　］に入る語句の組み合わせとして適切なものを，あとの**ア**～**エ**から１つ選んで，そ

の符号を書きなさい。

水中から空気中に光が進むときは，［ ① ］よりも［ ② ］が大きくなるように進む。

図６において，光源を［ ③ ］側にゆっくり傾けると，スクリーン上に映っていた光が下に移動し，やがて映らなくなった。これは，水中から空気中へ進む光の［ ① ］がしだいに大きくなり，やがて［ ② ］が 90° に達すると，水面で全反射して，光が空気中へ出ていかなくなるからである。

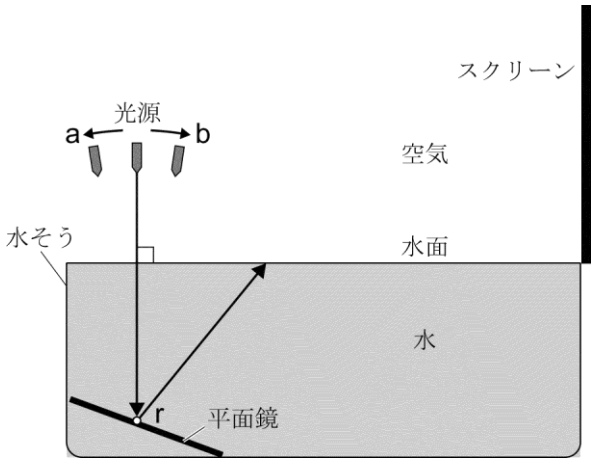
ア　①入射角　②屈折角　③a

イ　①入射角　②屈折角　③b

ウ　①屈折角　②入射角　③a

エ　①屈折角　②入射角　③b

図６



問１	(1)	
	(2)	cm
問２	(1)	
	(2)	
	(3)	点　　から点　　まで
	(4)	点　　から点　　まで
	(5)	
問３		

問１	(1)	イ
	(2)	25　cm
問２	(1)	イ
	(2)	エ
	(3)	点　⑨　から点　⑭　まで
	(4)	点　⑩　から点　⑫　まで
	(5)	ウ
問３		ア

問１ (1) 入射した光と平行な直線としてガラスから空気中に出ていく。

(2) ガラスから出た光の直線は入射した光に平行な直線として出ていくので，この直線・スクリーン・光源のある位置の直線と平行な直線がなす三角形は，一辺が６cmの直角二等辺三角形と相似になる。よって，点ｐから，６〔cm〕＋４〔cm〕＋15〔cm〕＝25〔cm〕

問２ (1) 入射角と反射角が等しくなるように作図する。

(2) 平面鏡のある破線と線対称の位置に像Ａ´，Ｂ´を作図し，Ａ´，Ｂ´のそれぞれから鏡の両端に向かって直線を引いたとき，それぞれの直線に囲まれた範囲が，ＡやＢから見える範囲である。

(3)(2)で作図した直線に囲まれた範囲が重なる部分で，ＡとＢの両方の像を見ることができる。

(4) 太線に対して平行な鏡と線対称の位置に像Ｂ１，垂直な鏡と線対称の位置に像Ｂ２，Ｂ１，Ｂ２のどちらもと対称な像Ｂ３を作図する。像Ｂ１と，平行な鏡の右端を直線で結ぶと⑫に，像Ｂ２と，垂直な鏡の左端を直線で結ぶと⑩に光が届く。⑩～⑫の範囲で２つの像が見えることがわかるので，像Ｂ３は，⑩の位置からＢ３に向かって直線を引き，直線と鏡の交点で反射する光を作図すると，２回反射してＢの位置を通る。同様に⑫の位置からも作図してもＢの位置を通るので，⑩から⑫の範囲であるとわかる。

(5) Ｂは反時計回りに回転するので，平面鏡には時計回りに回転しているように映る。よって，ａとｅは確定する。平面鏡のつながった部分では，右側の平面鏡に映った像が左側の平面鏡で反射され，左側の平面鏡に映った像が右側の平面鏡で反射される。つまり，反時計回りの像が時計回りに反射され，これがさらに反時計回りに反射されるので，ｄのように見える。

問３ 水中から空気中に光が進むときは，入射角よりも屈折角のほうが大きくなる。したがって，入射角を大きくすると，屈折角はさらに大きくなる。光源をａの方向に傾けると，平面鏡への入射角が大きくなる。入射角と反射角は等しいので，平面鏡への入射角を大きくすると，水中から空気中へと進む光の，水面への入射角が大きくなる。

【過去問 25】

「和歌山の自然を科学する」というテーマで，グループごとに研究を行った。下の問いに答えなさい。

（和歌山県 2015 年度）

研究Ⅱ	県の木であるウバメガシからつくる木炭「備長炭（びんちょうたん）」の性質

問２ 次の文は，研究Ⅱで行った実験の一部である。下の(1)～(3)に答えなさい。

実験Ⅰ

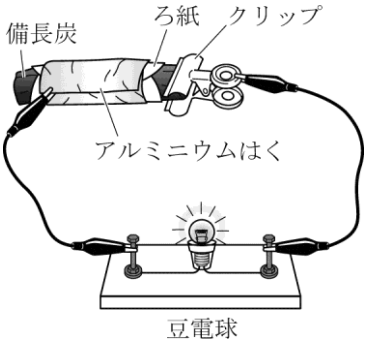
備長炭を使って，炭琴（たんきん）（木琴（もっきん）のような楽器）をつくり，炭琴の出す音の高低と備長炭の長さや太さとの関係を調べた。

実験Ⅱ

（ⅰ） 食塩水をしみこませたろ紙を備長炭にまき，その上にアルミニウムはくをまいた。また，備長炭の一方の端を直接クリップではさんだ。

（ⅱ） **図２**のように，豆電球の導線をアルミニウムはくとクリップにつないだところ，豆電球は光った。

図２



(2) **実験Ⅰ**について，炭琴の出す音の高低と備長炭の長さや太さとの関係は，弦楽器の出す音の高低と弦の長さや太さとの関係と同じであることがわかった。高い音を出すためには，どのような備長炭を使えばよいか。長さと太さについて，それぞれ書きなさい。

問２	(2)	長さ：	太さ：

問２	(2)	長さ： **短い**	太さ： **細い**

問２ (2) 振動数が多ければ高い音が出る。弦楽器では，弦が短いほど，細いほど，振動数が多い。よって，短く細い備長炭を使う。

【過去問 26】

次の**問１**，**問２**に答えなさい。

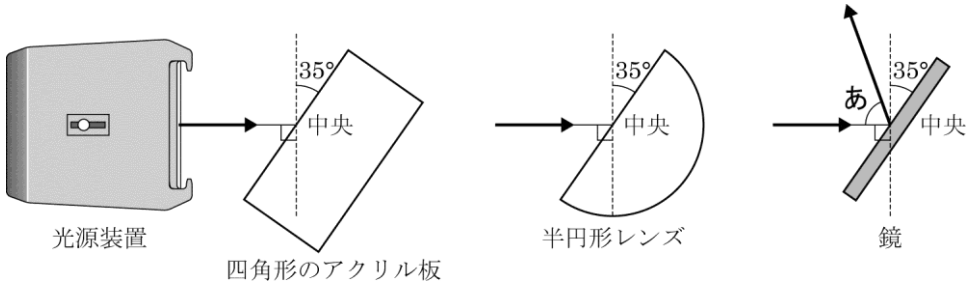
（島根県 2015 年度）

問１　光の進み方を調べるために，次の**実験１**を行った。これについて，下の**１～４**に答えなさい。

実験１

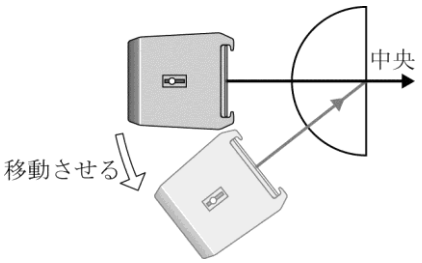
操作１　**図１**のように，光源装置から出した光を四角形のアクリル板，半円形レンズ，鏡にそれぞれ平面部の中央へ向けて当て，当たった後の光の進み方を観察した。いずれにおいても，光が入射する方向に対して平面部が垂直となる方向から**時計まわりに 35°傾けて**いる。なお，半円形レンズと鏡については光源装置を省略して示している。

図１



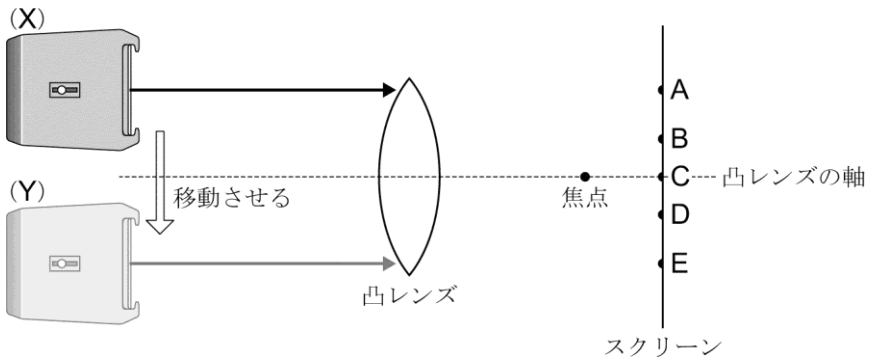
操作２　**図２**のように，半円形レンズの向きを変えて光源装置から出した光を当てた。レンズの平面部の中央へ向けて光を当てながら，光源装置を移動させたところ，あるときから<u>平面部で屈折する光がなくなり，反射する光だけになった。</u>

図２



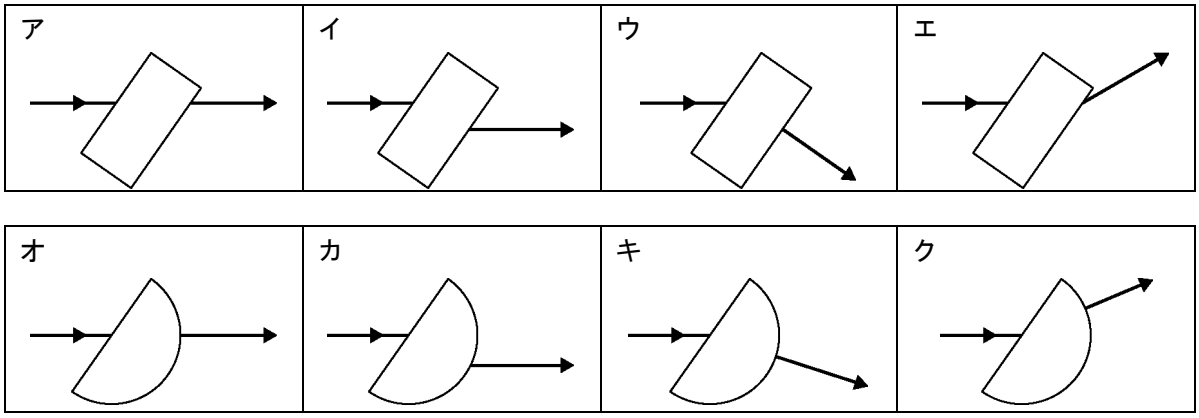
操作３　**図３**のように，光源装置から出した光を凸レンズの軸に平行になるように凸レンズに当て，焦点から少し離れた位置に置いたスクリーンに当たる光の位置を調べた。光源装置は（X）の位置から徐々に（Y）の位置に移動させた。

図３



１　**操作１**において，鏡では光が**図１**のように反射した。角度「**あ**」は何度か，答えなさい。

2　**操作１**において，四角形のアクリル板と半円形レンズを通り過ぎる前後の光の進み方を表したものとして最も適当なものを，四角形のアクリル板は次の**ア**～**エ**から，半円形レンズは次の**オ**～**ク**から，それぞれ**一つずつ**選んで記号で答えなさい。



3　**操作２**の**下線部**のような現象を何というか，その**名称**を答えなさい。

4　**操作３**の結果について，光線がスクリーン上に当たる位置はどのような動きをするか。最も適当なものを，次の**ア**～**オ**から**一つ**選んで記号で答えなさい。

ア　A→B→C→D→E　　**イ**　B→C→D　　**ウ**　Cで静止したまま

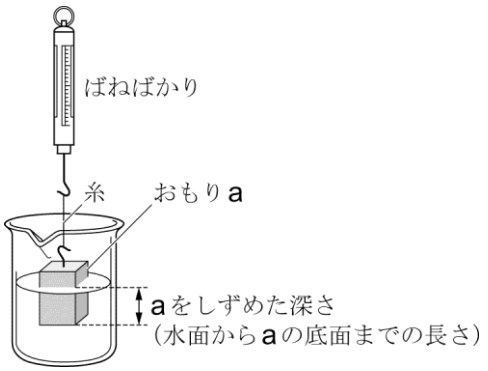
エ　D→C→B　　**オ**　E→D→C→B→A

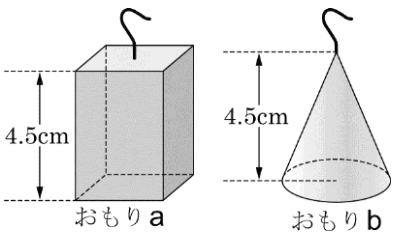
問２　物体にはたらく浮力の大きさについて調べるために，高さ 4.5cm の２つのおもり**a**，**b**（以後，それぞれ**a**，**b**とする）を用いて，次の**実験２**を行った。これについて，下の１～４に答えなさい。

実験２

操作１　**図４**のように，ばねばかりにつるした**a**を，ビーカーの中の水につけ，**a**をしずめた深さ（水面から**a**の底面までの長さ）と，そのときにばねばかりが示した値を測定した。**a**は全体が水中に入った後もさらに深くしずめた。

図４





結　果

aをしずめた深さ〔cm〕	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
ばねばかりが示した値〔N〕	1.50	1.30	1.10	0.90	0.70	0.60	0.60
aにはたらく浮力の大きさ〔N〕	0					①	

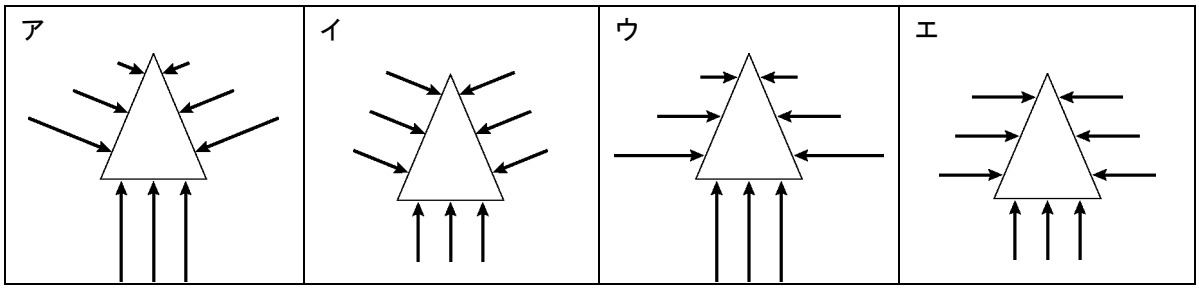
操作２　**b**で**操作１**と同様の測定を行った。

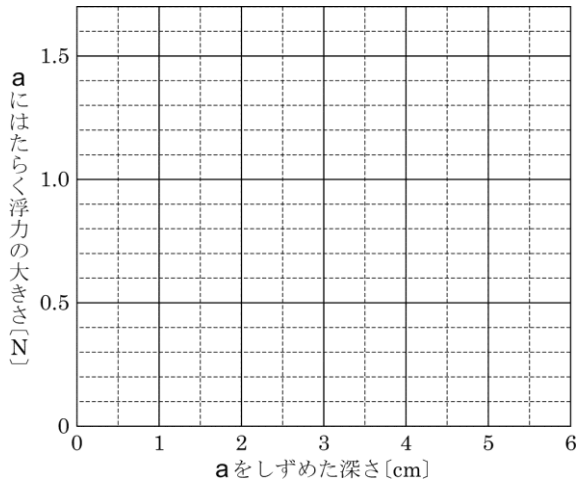
1　あるばねに**a**をつるすと，ばねは 12.0cm 伸びた。同じばねに**b**をつるすと，ばねは 4.0cm 伸びた。**b**の重さは**何N**か，答えなさい。

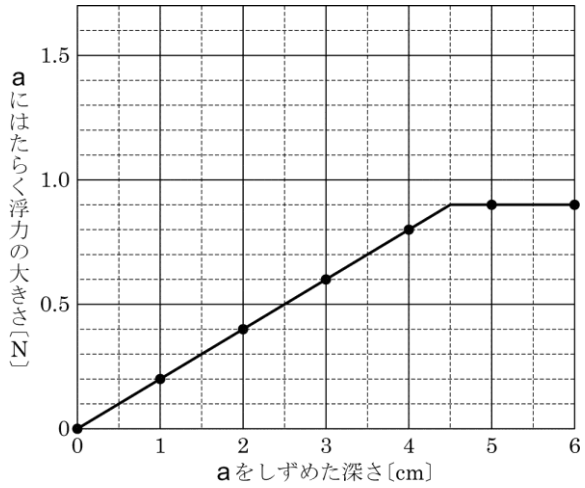
2　**結果**の①に入る**数値**を答えなさい。

3　**結果**から，**a**を6.0cmしずめるまでの間の，**a**をしずめた深さ〔cm〕と**a**にはたらく浮力の大きさ〔N〕との関係を表す**グラフ**をかきなさい。

4　**操作2**において，**b**がすべて水中にしずんだときに，**bの表面**にはたらく水圧のようすを表しているものとして最も適当なものを，次の**ア～エ**から**一つ**選んで記号で答えなさい。ただし，矢印の長さは水圧の大きさを示している。



問1	1	°	
	2	四角形のアクリル板	
		半円形レンズ	
	3		
	4		
問2	1	N	
	2		
	3		
	4		

問１	１	70 °	
	２	四角形のアクリル板	イ
		半円形レンズ	キ
	３	全反射	
	４	エ	
問２	１	0.50 N	
	２	0.90	
	３		
	４	ア	

問１　１　図１より，破線と鏡の間の角度が 35° で，その対頂角も 35° なので，平面部と光との間の角は 90〔°〕－35〔°〕＝55〔°〕　よって，入射角は 90〔°〕－55〔°〕＝35〔°〕　したがって，入射角と反射角の合計となる角度「**あ**」の大きさは，35〔°〕＋35〔°〕＝70〔°〕

２ アクリル板では，アクリル板に入る光とアクリル板から出ていく光は平行になる。半円形レンズに入った光は，平面部では屈折するが，半円部分では直進して出ていく。

３ 透明な物質に入った光が，平面部分で屈折せず，すべて反射する現象を，全反射という。

４ 凸レンズの軸に平行な光線は，凸レンズで屈折したあと焦点を通るので，（**Ｘ**）の位置では**Ｄ**になる。凸レンズの軸上ではまっすぐに進むので**Ｃ**となり，（**Ｙ**）の位置では（**Ｘ**）と同様屈折して焦点を通るので，**Ｂ**に移動する。

問２　１　**ａ**をしずめた深さが０cm のときが**ａ**そのものの重さなので，**結果**より，**ａ**の重さは 1.50Nになる。1.50Nのとき 12.0cm のびるから，**ｂ**の重さを x Nとすると，

1.50〔N〕：12.0〔cm〕＝x〔N〕：4.0〔cm〕より，x=0.50〔N〕

２ 1.50－〔N〕0.60〔N〕＝0.90〔N〕

３ **結果**より，1.0cm のときは 0.20N，2.0cm のときは 0.40Nとなり，完全に水にしずむ 4.5cm からは 0.90Nとなる。

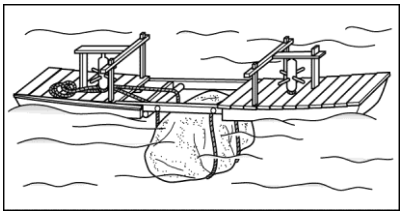
４ 水圧は，水面から深いほど大きくなり，また面に対して垂直に，あらゆる方向からはたらく。

【過去問 27】

大地さんは,歴史博物館を見学し,船で物資を運ぶときの工夫について興味をもち調べた。問いに答えなさい。

（岡山県　2015 年度）

問２　大地さんは，石をのせて運ぶ船と，右の図のように，水中に石を沈めて運ぶ船があることを知り,その違いを調べるために**実験１**，**実験２**を行った。(1)～(3)に答えなさい。ただし，おもりや容器の底面は常に水面と平行で,おもりはビーカーの側面や底面に触れなかったものとし,糸の質量と体積は考えないものとする。



〈実験１〉おもりにはたらく力の測定

［**操作と結果**］

図１のように，ばねばかりに直方体で重さ 0.8Nのおもりをつるし，水の入ったビーカーにゆっくりと沈めていった。水面からおもりの底面までの距離 x〔cm〕に対するばねばかりの値〔N〕を測定したところ，**図２**のグラフが得られた。

図１

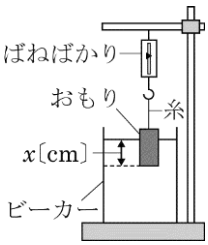
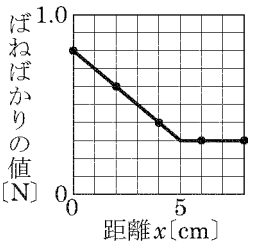


図２



［**考察**］

・おもりが水と接していないとき，糸が［（P）］は，おもりにはたらく重力とつり合っている。また，x＝４cm のとき，糸が［（P）］とおもりにはたらく浮力の合力は，おもりにはたらく重力とつり合っている。

・x＝８cm のとき，おもりにはたらく浮力の大きさは［（Q）］Nである。

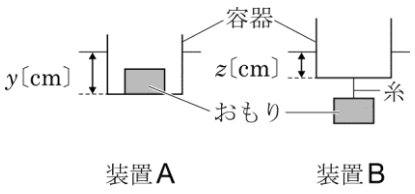
(1)　**考察**の［（P）］には当てはまる適当なことばを，［（Q）］には当てはまる数を書きなさい。

(2)　**実験１**で，x＝６cm から x＝８cm にしたとき，おもりの底面にはたらく水圧の大きさはどうなるか。最も適当なのは，**ア**～**ウ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア　大きくなる　　**イ**　小さくなる　　**ウ**　変わらない

(3) 大地さんは，同じ容器と同じおもりを使って**実験２**を行った。**実験２**では，容器の内側におもりをのせた装置Ａと，容器の底面におもりをつるした装置Ｂを使った。装置Ａ，装置Ｂについて，水面から容器の底面までの距離をそれぞれy〔cm〕，z〔cm〕とすると，**図３**のように，どちらの装置も水に浮かんで静止した。このとき$y > z$という結果になり，同じおもりを使っても装置Ｂの容器の方が沈みにくいことがわかった。**図３**のとき，装置Ａ，装置Ｂにはたらく浮力と重力の大きさの関係を表したものとして適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

図３



ア　装置Ａにはたらく重力は，装置Ｂにはたらく重力と等しい。

イ　装置Ａにはたらく重力は，装置Ａにはたらく浮力と等しい。

ウ　装置Ｂにはたらく浮力は，装置Ｂにはたらく重力よりも大きい。

エ　装置Ｂにはたらく浮力は，装置Ａにはたらく浮力よりも大きい。

問２	(1)	(P)	
		(Q)	N
	(2)		
	(3)		

問２	(1)	(P)	おもりを上向きに引く力
		(Q)	0.5　N
	(2)		ア
	(3)		ア　イ

問２　(1) おもりは糸でつり下げられているので，おもりにはたらく力は，重力と，糸がおもりを上向きに引く力である。**図２**より，x＝８cm のときのばねばかりの値が 0.3Nなので，浮力は

0.8〔N〕－0.3〔N〕＝0.5〔N〕

(2) 水圧は，水面からの深さに比例する。水面からの深さが深い８cm の方が，水面からの深さが６cm のときよりも水圧の大きさは大きくなる。

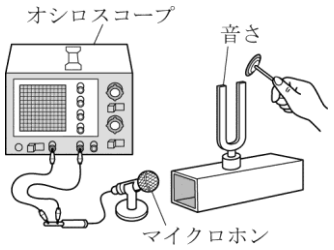
(3) 同じ容器，同じおもりを使っているので，装置Ａ，装置Ｂともはたらく重力は等しい。また，どちらも水に浮かんで静止したことから，それぞれの装置にはたらく重力と浮力は等しい。

【過去問 28】

図１のように，音さを鳴らしたときの音の振動のようすを，マイクロホンをつないだオシロスコープを使って観察した。次の**問１**，**問２**に答えなさい。

（山口県 2015 年度）

図１

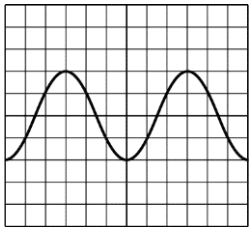


問１　音さを鳴らすとマイクロホンに音の振動が伝わり，オシロスコープの画面に波形が表示された。音の振動をマイクロホンに伝えたものは何か。書きなさい。

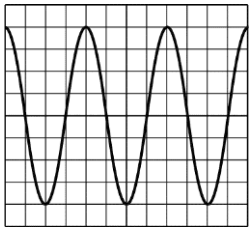
問２　**図２**は，６つの音さＡ～Ｆを用意し，それぞれ鳴らしたときのオシロスコープの画面に表示された波形である。画面の縦軸方向は振動の振れ幅を，横軸方向は時間を表しており，それぞれの画面の１目盛りの大きさはすべて等しい。音さＡ～Ｆのうち，同じ高さの音を出すものを２つ選び，Ａ～Ｆの記号で答えなさい。

図２

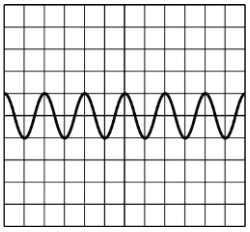
音さＡ



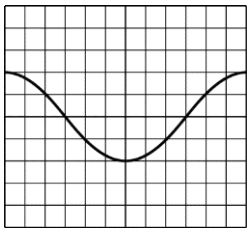
音さＢ



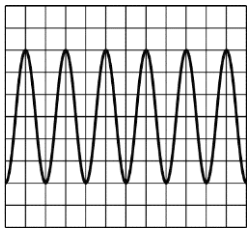
音さＣ



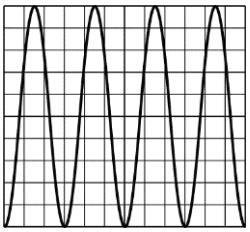
音さＤ



音さＥ



音さＦ



問１	
問２	（　　）　と　（　　）

問１	**空気**
問２	（　Ｃ　）　と　（　Ｅ　）

問１　音は，空気中を波として伝わる。

問２　音の高さは振動数で決まる。音さＣと音さＥの振動数はともに６回なので，同じ高さの音である。

【過去問 29】

次の問いに答えなさい。

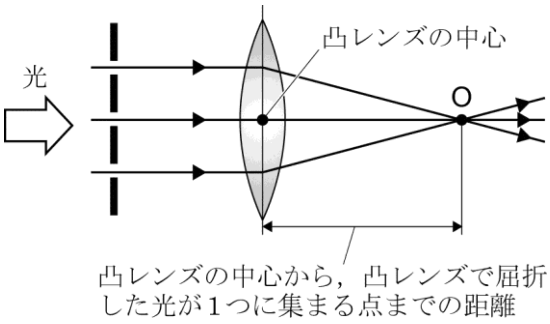
（徳島県 2015 年度）

問７　**図７**のように，凸レンズの真正面から３つのスリットを通した平行な光を当て，光を屈折させる実験を行った。(a)・(b)に答えなさい。

(a)　凸レンズを通った光は，屈折して１つの点Oに集まった。この点の名称を書きなさい。

(b)　次の文は，**図７**の凸レンズを，ふくらみの大きいものに交換して行った実験の結果を説明したものである。文中の（　　）にあてはまる言葉を書きなさい。

図７



凸レンズをふくらみの大きいものに交換すると，凸レンズの中心から，凸レンズで屈折した光が１つに集まる点までの距離は，（　　）なった。

問７	(a)	
	(b)	

問７	(a)	**焦点**
	(b)	**短く**

問７（a）真ん中のスリットを平行に入射した光が凸レンズで屈折して集まる点を焦点という。
（b）凸レンズのふくらみが大きくなると，屈折率が大きくなり，焦点距離は短くなっていく。

【過去問 30】

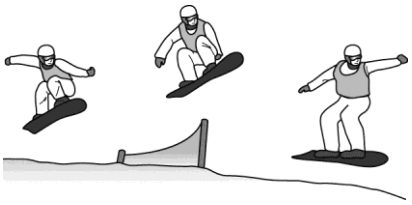
次の問いに答えなさい。

（香川県 2015 年度）

問１　太郎さんは，右の**図Ⅰ**のようなスノーボードクロス※のテレビ中継の録画を見ながら，理科の授業で学習したことについて考えた。これに関して，次の(1)～(5)の問いに答えよ。

（※　スノーボードの競技の一つで，ジャンプ台などが設けられたコースを，複数の選手が同時にスタートして滑り，順位を競う競技）

図Ⅰ

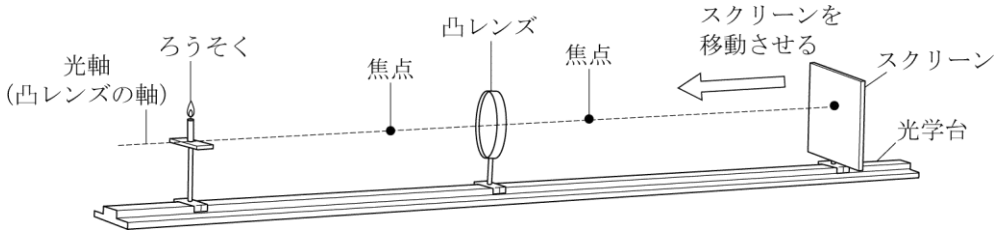


(1)　靴で雪の上に立つと雪に沈むが，それに比べて，スノーボードを履いて雪の上に立つと雪に沈まない。その理由を　**雪に接する面積　圧力**　の言葉を用いて簡単に書け。

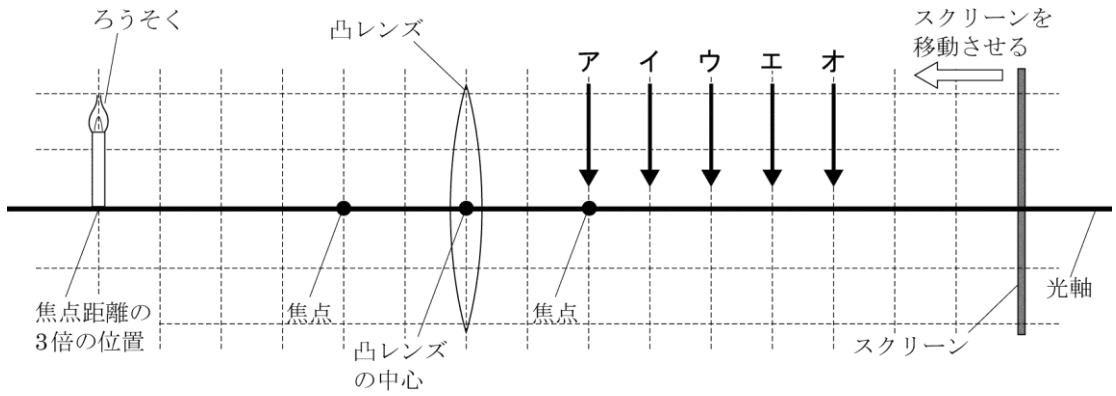
問３　光に関して，次の(1)，(2)の問いに答えよ。

(1)　下の**図Ⅰ**のような装置を用いて，ろうそく，凸レンズ，スクリーンを光学台に並べ，凸レンズによるろうそくの像のでき方を調べる実験をした。下の**図Ⅱ**は，それを模式的に表したものである。ろうそくを凸レンズの焦点距離の３倍の位置に置き，スクリーンをろうそくの鮮明な像ができる位置まで移動させた。このときのスクリーンの位置はどこであると考えられるか。**図Ⅱ**中の**ア**～**オ**で示した位置のうち，最も適当なものを一つ選んで，その記号を書け。

図Ⅰ

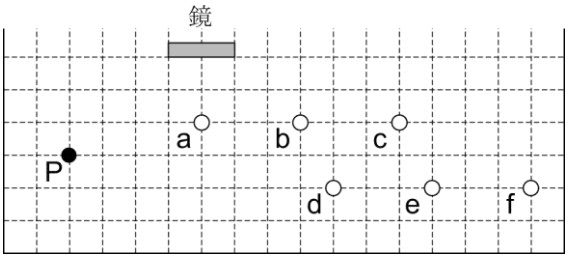


図Ⅱ



(2) 部屋の壁に平らな鏡がとりつけられている。その部屋の床に６本の長い棒ａ～ｆが垂直に立てられている。太郎さんが鏡を見たところ，鏡には３本の棒がうつっていた。右の**図Ⅲ**は，真上から見た，鏡の位置，６本の棒の位置を模式的に表したものであり，Ｐ点は太郎さんが鏡を見た位置である。太郎さんが鏡を見たとき，鏡にうつっていた３本の棒はどれだと考えられるか。

図Ⅲ



次の**ア**～**オ**から最も適当なものを一つ選んで，その記号を書け。

ア　ａとｂとｃ　　**イ**　ａとｂとｄ　　**ウ**　ｂとｃとｅ

エ　ｂとｄとｅ　　**オ**　ｃとｅとｆ

問１	(1)	スノーボードを履いて雪の上に立ったほうが から。
問３	(1)	
	(2)	

問１	(1)	スノーボードを履いて雪の上に立ったほうが 例 **雪に接する面積　が大きくなり，雪にはたらく 圧力 が小さくなる** から。
問３	(1)	**イ**
	(2)	**エ**

問１ (1) 力が加わる面積が広ければ圧力は小さくなる。

問３ (1) ろうそくの先端から凸レンズを通る２つの光を作図し，その交点がスクリーンの位置になる。
レンズの軸に平行に入った光は，凸レンズで屈折し焦点を通る。凸レンズの中心を通った光は直進する。

(2) 入射角と反射角は等しいので，鏡の両端で入射光と反射光をかけばよい。２つの反射光の間に入っている物体が鏡にうつっているものである。

【過去問 31】

次の問いに答えなさい。

（愛媛県 2015 年度）

問３　太郎さんの部屋には，**図２**のような質量が 20kg で脚(あし)の底面積がそれぞれ 20cm^2 の学習机がある。ただし，学習机にはたらく重力は，４本の脚に均等にはたらくものとし，質量 100ｇの物体にはたらく重力の大きさを 1.0Ｎとする。

(1)　学習机にはたらく重力によって，カーペットが学習机の１本の脚から受ける圧力は何 Pa か。

(2)　学習机の脚とカーペットが接する部分のへこみを小さくするために，**図３**のように，学習机の脚とカーペットの間に，それぞれ，底面積が［　　］cm^2 である同じ大きさの板を敷いた。このとき，学習机にはたらく重力によってカーペットが受ける圧力の大きさは，板を敷いていないときの$\frac{1}{5}$となった。

に当てはまる適当な数値を書け。ただし，学習机の脚とカーペットの間に敷く板は変形したり割れたりすることはなく，板の質量は考えないものとする。

図２

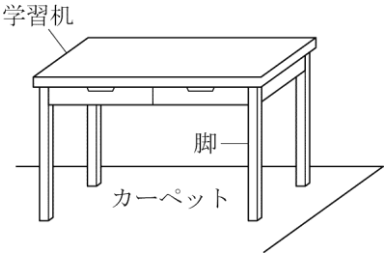
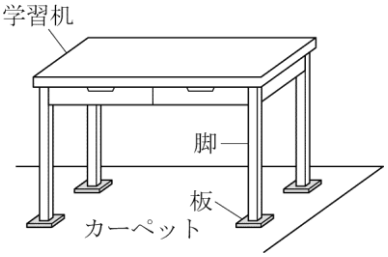


図３



問３	(1)	Pa
	(2)	

問３	(1)	25000　Pa
	(2)	100

問３ (1) 20kg の学習机にはたらく重力は 200Ｎで，学習机にはたらく重力は４本の脚に均等にはたらくので，圧力は，$\frac{200〔\mathrm{N}〕}{4〔本〕\times 0.002〔\mathrm{cm}^2〕}=25000〔\mathrm{Pa}〕$

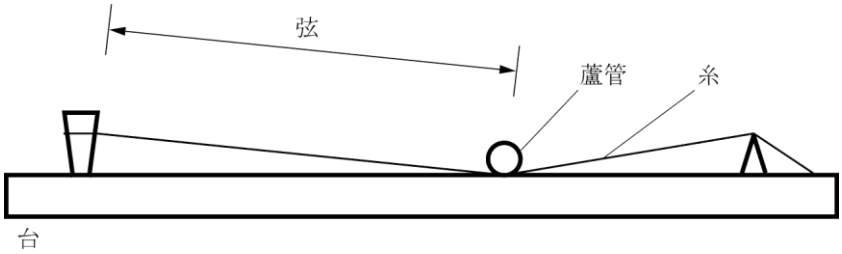
(2) 板を敷いて圧力が$\frac{1}{5}$となったので，板の面積は脚の底面積の５倍となる。20〔cm^2〕×５＝100〔cm^2〕

【過去問 32】

次の**問１～問４**に答えなさい。

（高知県 2015 年度 A）

問１　高知県では，土佐一絃琴（いちげんきん）の奏法が無形文化財に指定されている。土佐一絃琴は，図のように，台に糸を張って弦にした楽器で，蘆管（ろかん）で糸を押さえて弦の長さを調節することで演奏する。このことについて，下の(1)・(2)の問いに答えよ。



(1) 蘆管で糸を押さえる位置を変えて弦の長さを短くすると，弦をはじいたときの土佐一絃琴の音はどのように変化するか。最も適切なものを，次の**ア～エ**から**一つ**選び，その記号を書け。

ア　音が小さくなる。　　**イ**　音が大きくなる。
ウ　音が低くなる。　　**エ**　音が高くなる。

(2) 土佐一絃琴の演奏をビデオカメラで１秒間に 30 コマで撮影した。このビデオを分析すると，弦をはじいた映像のコマからその音が録音されたコマまで，平均するとちょうど１コマ分ずれていた。土佐一絃琴とビデオカメラの位置は，およそ何m離れていたと考えられるか。最も適切なものを，次の**ア～エ**から**一つ**選び，その記号を書け。ただし，音の伝わる速さは 340m/s とする。

ア　0.1m　　**イ**　1 m　　**ウ**　10m　　**エ**　100m

問１	(1)	
	(2)	

問１	(1)	**エ**
	(2)	**ウ**

問１ (1) 弦の長さが短いほど音が高くなり，長いほど音が低くなる。音の大きさは変わらない。

(2) １コマ分ずれていたということは，$\frac{1}{30}$ 秒分ずれていたということである。よって，340〔m/ｓ〕×$\frac{1}{30}$〔ｓ〕＝11.3…〔m〕より，およそ 10m離れていたと考えられる。

【過去問 33】

次の問いに答えなさい。

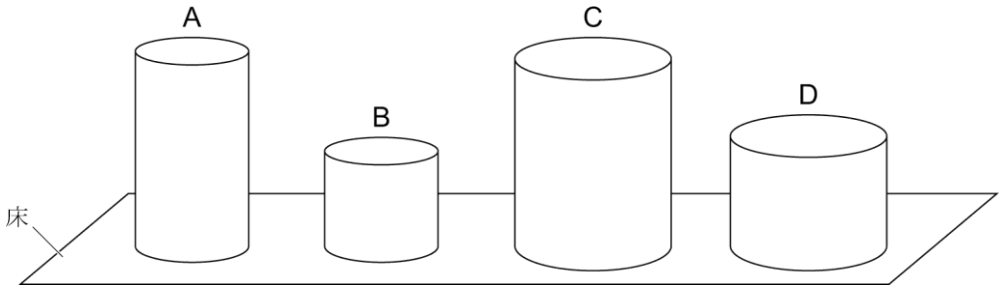
（佐賀県 2015 年度 一般）

問４　次の**表**のような底面積と質量の円柱Ａ～Ｄを，**図４**のように，底面を下にして床に置いた。(1)，(2)の問いに答えなさい。

表

円柱	A	B	C	D
底面積 〔cm^2〕	10	10	20	20
質量 〔g〕	100	50	150	80

図４



(1) **図４**のとき，床にはたらく圧力が最も小さいものはどれか。**図４**の円柱Ａ～Ｄの中から一つ選び，記号を書きなさい。

(2) **表**の円柱Ｂ～Ｄの中から二つの円柱を選び，一方の円柱は底面を下にして床に置き，もう一方の円柱はその上にのせる。このとき床にはたらく圧力が，円柱Ａを**図４**のように置いたときと等しくなる組み合わせとして最も適当なものを，次の**ア**～**カ**の中から一つ選び，記号を書きなさい。

	床に置く円柱	上にのせる円柱
ア	B	C
イ	B	D
ウ	C	B
エ	C	D
オ	D	B
カ	D	C

問４	(1)	
	(2)	

問４	(1)	D
	(2)	ウ

問４ (1) 圧力〔g/cm^2〕$=\dfrac{\text{質量〔g〕}}{\text{面積〔cm}^2\text{〕}}$ をもとに圧力を求めると，

Ａ＝10〔g/cm^2〕，Ｂ＝５〔g/cm^2〕，Ｃ＝7.5〔g/cm^2〕，Ｄ＝４〔g/cm^2〕

(2) Ａの圧力は，$\dfrac{100}{10}$ ＝10〔g/cm^2〕で，**ウ**のとき，$\dfrac{(50+150)}{20}$ ＝10〔g/cm^2〕となり，Ａの圧力と同じになる。

【過去問 34】

次の**問１**，**問２**に答えなさい。

（佐賀県 2015 年度 特色）

問１　空気中やガラスを通る光の進み方について調べるために，**【実験１】**を行った。(1)～(3)の各問いに答えなさい。

【実験１】

台形ガラスを水平な床に置き，側面に垂直になるように光源装置から光をあてる。**図１**の**ａ**のように光をあてると，光は**図２**のように進んだ。このとき，○で囲んだ部分では，光はガラスと空気の境界面ではね返り，空気中には出なかった。次に，**図１**の**ｂ**のように光をあてると，光は**図３**のように台形ガラスに入ったあと，ガラスと空気の境界面で屈折した。

図１

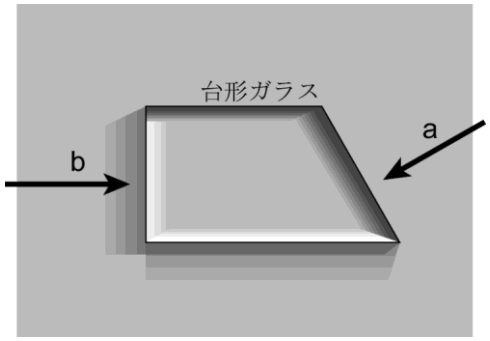
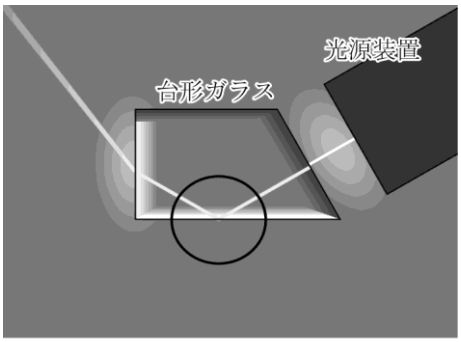
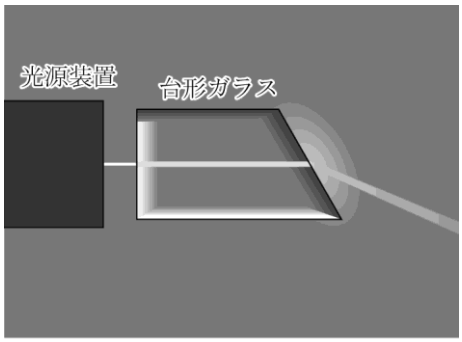


図２



ａのように光をあてたとき

図３

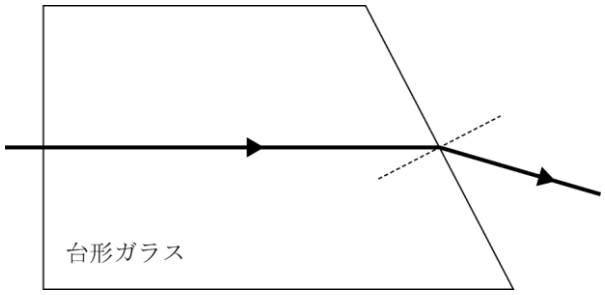


ｂのように光をあてたとき

(1)　**【実験１】**の下線部の現象を何というか，書きなさい。

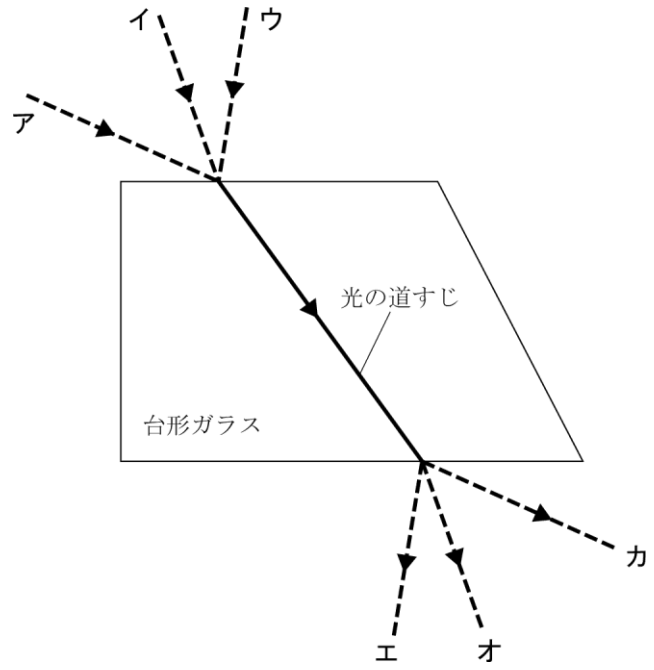
(2) **図４**は，**図３**の光の道すじを矢印(→)で模式的に表したものである。光が台形ガラスから空気中へ進むときの入射角を一本線(∠)で，屈折角を二本線(∠)で，それぞれ**図４**にかき入れなさい。なお，--------はガラスと空気の境界面に垂直な線である。

図４



(3) **【実験１】**で用いた台形ガラスの側面に，ある方向から光をあてたところ，台形ガラスの中に**図５**のような光の道すじが見えた。このとき，空気中から台形ガラスへ進む光(入射光)の道すじとして最も適当なものを，**図５**の**ア～ウ**の中から一つ選び，記号を書きなさい。また，台形ガラスから空気中へ進む光(屈折光)の道すじとして最も適当なものを，**図５**の**エ～カ**の中から一つ選び，記号を書きなさい。

図５



問２　凸レンズによる像のでき方について調べるために,**【実験２】**を行った。(1)～(3)の各問いに答えなさい。

【実験２】

図６のように，光学台の上に，光源(３色の発光ダイオード)を取り付けた透明な板，焦点距離 10cm の凸レンズ，スクリーンを並べた。次に，光源を取り付けた透明な板と凸レンズの間の距離を 15cm にして，スクリーンをある位置に動かすと，実物より大きな像がスクリーン上にはっきりとできた。

なお，観察者は**図６**の位置から見るものとする。また，３色の発光ダイオードは，観察者側から見ると**図７**のように配置され，凸レンズ側に向かって光が進むように取り付けている。ただし，発光ダイオードにつなぐ導線や電源は省略している。

図６

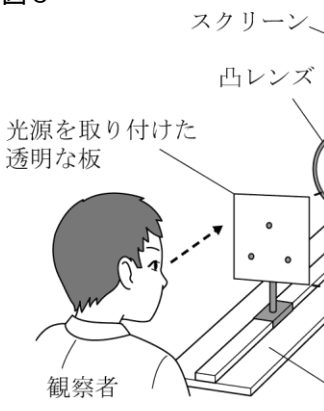
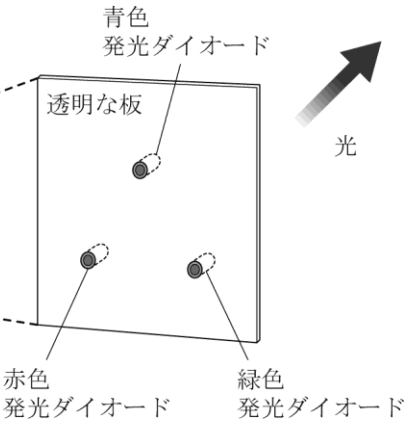
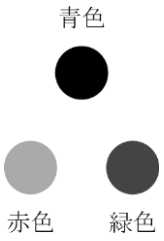


図７

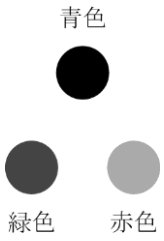


(1) 観察者の位置から見ると，**【実験２】**の下線部の像はどのように見えるか。最も適当なものを，次の**ア**～**エ**の中から一つ選び，記号を書きなさい。

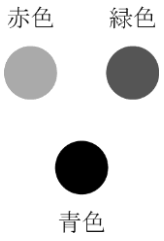
ア



イ



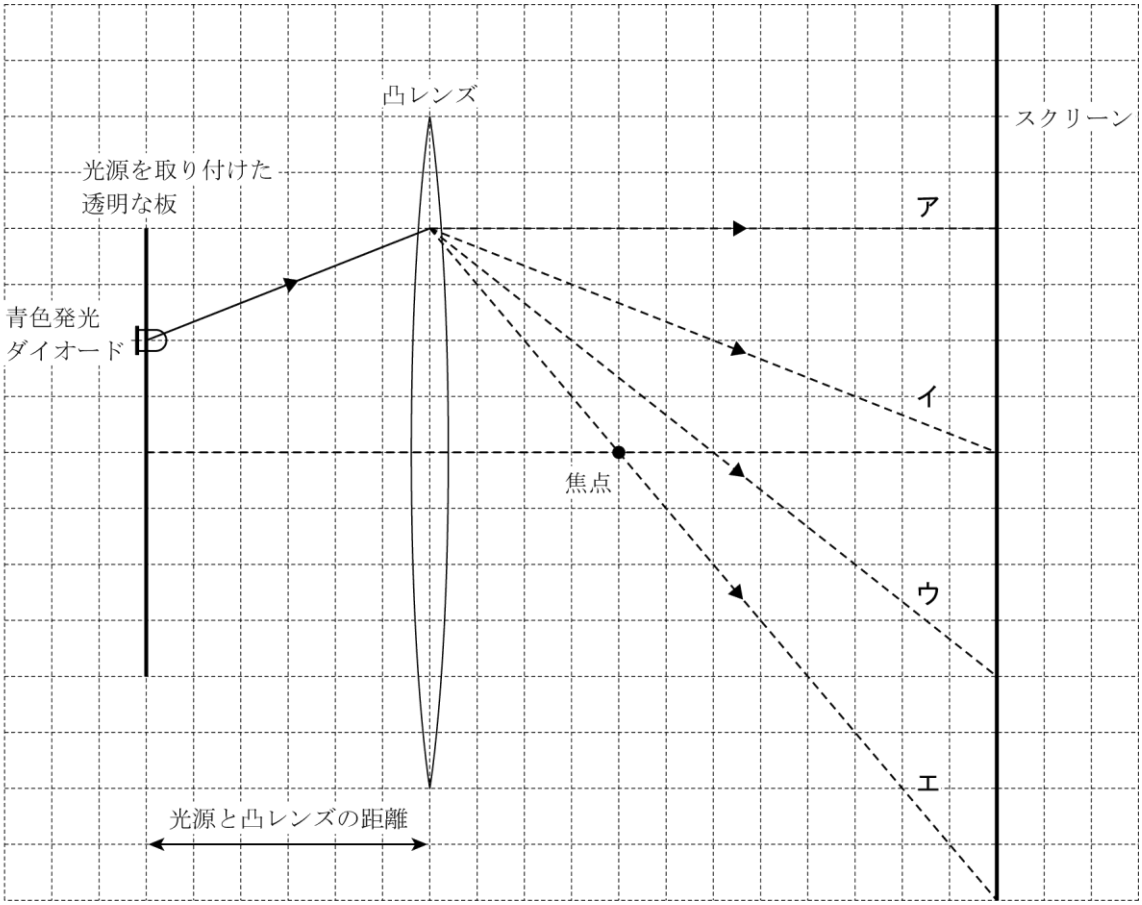
ウ



エ

(2) **図８**は，**【実験２】**の下線部のときについて，光源を取り付けた透明な板と凸レンズ，スクリーンの位置を模式的に表したものである。また，図中の実線の矢印(→)は，青色発光ダイオードから出る，ある光の道すじを表している。その光が凸レンズを通った後の道すじとして最も適当なものを，**図８**の**ア～エ**の中から一つ選び，記号を書きなさい。

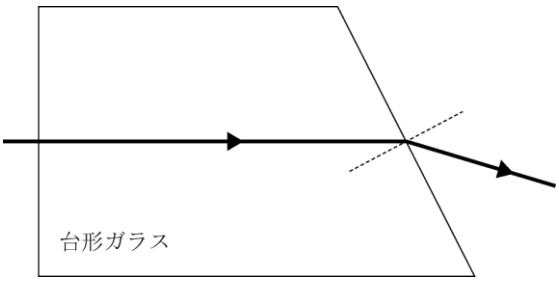
図８

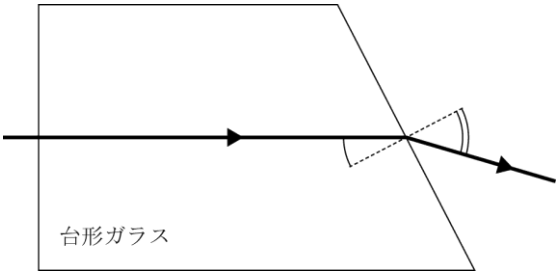


(3) 次の文は，**【実験２】**の光源を取り付けた透明な板と，凸レンズの間の距離を変化させる場合について述べたものである。文中の(　①　)，(　②　)にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを，下の**ア～エ**の中から一つ選び，記号を書きなさい。

> 凸レンズの位置を固定したまま，光源を取り付けた透明な板と凸レンズの間の距離を 15cm から 12cm にする。その後，スクリーンを(　①　)ように動かすと，再びスクリーン上にはっきりとした像ができる。このとき，この像の大きさは**【実験２】**の下線部でできた像に比べて(　②　)なる。

	①	②
ア	凸レンズに近づける	小さく
イ	凸レンズに近づける	大きく
ウ	凸レンズから遠ざける	小さく
エ	凸レンズから遠ざける	大きく

問１	(1)				
	(2)				
	(3)	入射光		屈折光	
問２	(1)				
	(2)				
	(3)				

問１	(1)	**全反射**			
	(2)				
	(3)	入射光	**ア**	屈折光	**カ**
問２	(1)	**エ**			
	(2)	**ウ**			
	(3)	**エ**			

問１ (1) 入射角がある角度以上になると，空気中に出る光がなくなり，すべての光が反射するようになる。この現象を全反射という。

(2) 光がガラスから空気中に出るので，ガラス側が入射角，空気側が屈折角になる。

(3) 光が空気中からガラスに進むときは，入射角＞屈折角となり，ガラスから空気中に進むときは，入射角＜屈折角になる。

問２ (1) スクリーン上には，上下左右が逆になった像がうつる。

(2) 発光ダイオードからレンズの中心を通る光は屈折せずにまっすぐ進むので，その光の道すじとスクリーンの交点に像ができる。

(3) 光源を凸レンズの焦点に近づけると，像はレンズから遠ざかり，像の大きさは大きくなる。

【過去問 35】

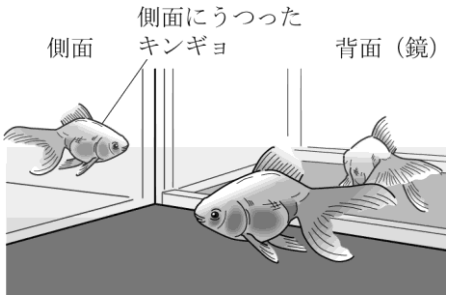
次の問いに答えなさい。

（熊本県 2015 年度）

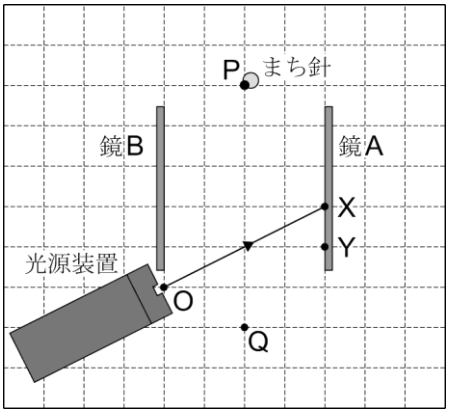
問１　晴美さんは，背面に鏡のついた水そうの中にいるキンギョの像が，26 図のように鏡のついていない側面にもはっきりとうつっていることに気づき，光の進み方について調べる実験を行った。

まず，27 図のように，方眼紙に鏡Ａと鏡Ｂを向かい合わせにして垂直に立て，光源装置を置いた。次に，まち針を方眼紙に垂直に立て，Ⓐ点Ｏの位置から，鏡Ａの点Ｘに向かって光源装置の光を当てたところ，まち針の点Ｐの位置に光が当たった。ただし，27 図は，実験装置を真上から見たものである。

26 図



27 図



(1) 光の道すじは，「鏡に当てた光は，鏡の表面で［ ① ］して進む。このとき，［ ② ］角と［ ① ］角は等しくなる。」という性質をもつ。［ ① ］，［ ② ］に適当な語を入れなさい。

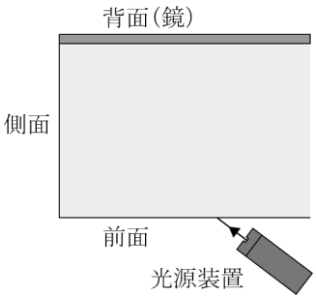
(2) 下線部Ⓐについて，光源装置の光が 27 図の矢印の向きに進み，鏡Ａの点Ｘに当たった後の点Ｐまでの光の道すじは，どのようになるか。解答用紙の図中にかきなさい。

次に晴美さんは，27 図の光源装置の光の向きを変えて，Ⓑ点Ｏの位置から，鏡Ａの点Ｙに向かって光を当てたところ，まち針に光が当たらなくなった。

(3) 下線部Ⓑについて，まち針を方眼紙に対して垂直にしたまま，点Ｐと点Ｑを結んだ線分にそって点Ｐから点Ｑまで動かしたとき，まち針が光の道すじを横切るのは何回か，答えなさい。

さらに晴美さんは，28 図のように，水を入れた水そうの前面に光源装置で矢印の向きに光を当て，水そうの中を進んだ光の道すじについて調べた。その結果，Ⓒ側面から外に出る光は見られなかったが，前面から外に出る光は見ることができた。ただし，28 図は，水そうと光源装置を真上から見たものである。

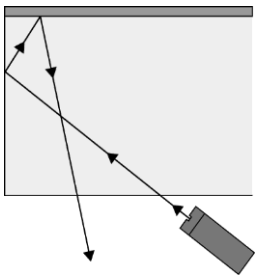
28 図



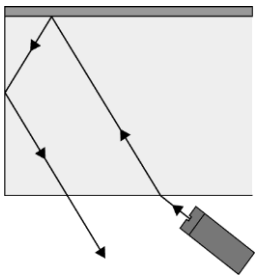
(4) 26 図について，キンギョの像が側面にはっきりとうつったのは，下線部Ⓒのように，光が側面で［ ① ］したからであると考えられる。インターネットなどの光通信に利用されている［ ② ］は，ガラスやプラスチックの繊維でできており，この［ ① ］をくり返すことで光を伝えている。［ ① ］，［ ② ］に適当な語を入れなさい。

(5) 28 図について，水そうの前面から外に出る光の道すじとして適当なものを，次の**ア**～**エ**から一つ選び，記号で答えなさい。

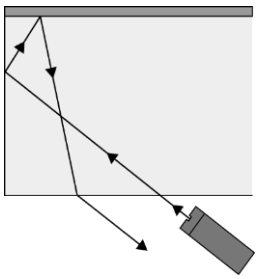
ア



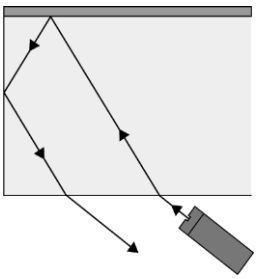
イ

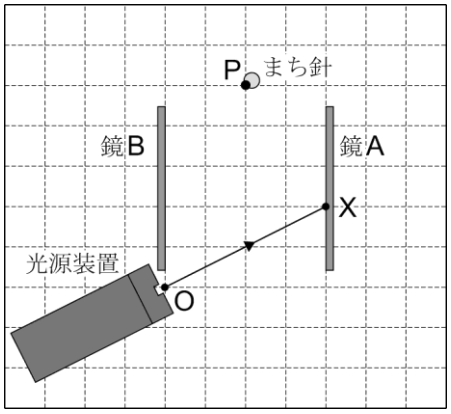


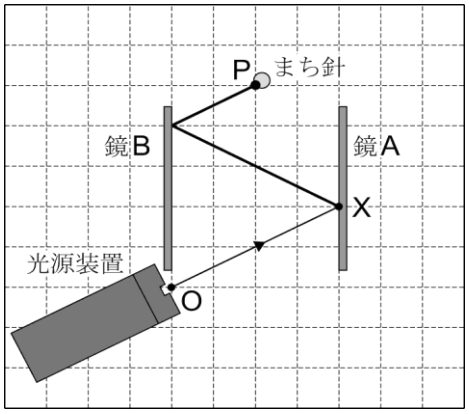
ウ



エ



問 1	(1)	①		②	
	(2)	(35 図) 			
	(3)	回			
	(4)	①		②	
	(5)				

問１	(1)	①	反射	②	入射
	(2)	(35 図)  			
	(3)	５　回			
	(4)	①ｚ	全反射	②	光ファイバー
	(5)	エ			

問１ (1) 鏡に当てた光は鏡の表面で反射する。このとき，反射角と入射角とは等しい。これを反射の法則という。

(2) 入射角と反射角が等しくなるように，光の道すじをかいていけばよい。

(3) (2)と同様に，入射角と反射角が等しくなるように光の道すじをかき，Ｐから**Q**に引いた直線と光の道すじが交わる回数を数える。

(4) 光通信に用いられている光ファイバーは，全反射を利用した回線である。

(5) 水そうの外部は空気で，内部は水である。空気中から水中に入るときも，水中から空気中に出るときも，光の道すじは屈折する。

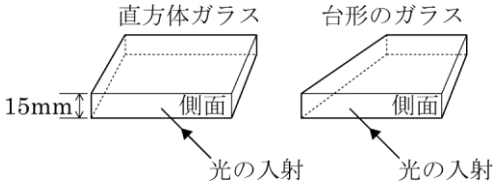
【過去問 36】

光や音の性質を調べるために，次の実験を行った。**問１～問５**に答えなさい。

（大分県 2015 年度）

Ⅰ 光の屈折や反射のようすを調べた。

[図１]



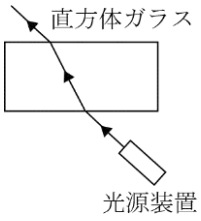
1 [図１]のように，水平な台の上に厚さ 15㎜ の直方体ガラスと，同じ厚さの台形のガラスを置いた。それぞれの側面に光源装置から台に平行に光を入射し，光の進む道すじを調べた。

[図２]は，直方体ガラスに光を入射したときの光の進む道すじを，台の真上から見て模式的に表したものである。

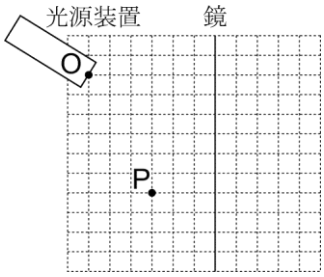
2 水平な台の上に方眼紙を置き，鏡を垂直に立てた。光源装置をO点に置き，鏡に光を当てたところ，反射した光はP点に立てた鉛筆のキャップに当たった。

[図３]は，O点，P点および鏡の位置関係を，台の真上から見て模式的に表したものである。

[図２]



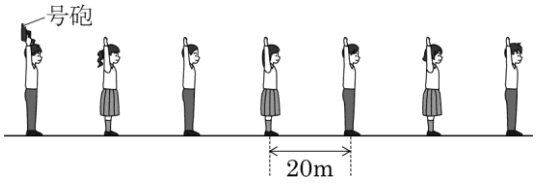
[図３]



3 O点の方向から鏡をのぞくと，鉛筆のキャップの像が鏡の奥に見えた。

Ⅱ 音が空気中を伝わる速さを調べた。

[図４]



4 [図４]のように，生徒が 20mの間隔で一直線上にならび，号砲（ごうほう）の係の人に背を向け，手をあげて立った。

5 係の人が号砲をならし，音が聞こえたら生徒は手をおろした。このようすを，生徒全員が撮影できる位置からビデオで記録した。

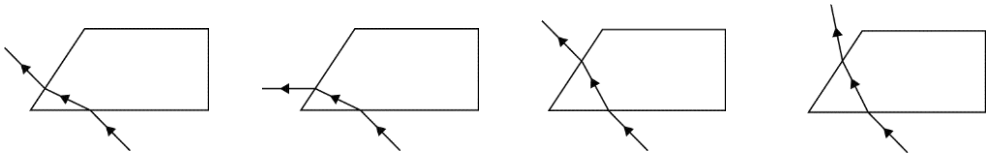
6 ビデオを再生し，号砲の係の人に最も近い生徒が手をおろしてから，その生徒より 100m先の生徒が手をおろすまでの時間をはかったところ，0.29 秒だった。

問１　次の文は，1 の結果をまとめたものである。文中のａ，ｂの（　　）に当てはまる語句として適切なものを，**ア**，**イ**からそれぞれ１つずつ選び，記号で書きなさい。

> 光が空気中からガラスに進むときには，入射角は屈折角よりａ（**ア**　大きい　　**イ**　小さい）。
> 光がガラスから空気中に出るときには，入射角は屈折角よりｂ（**ア**　大きい　　**イ**　小さい）。

問２　1 で，台形のガラスに光を入射したときの光の進む道すじを，台の真上から見て模式的に表したもの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。

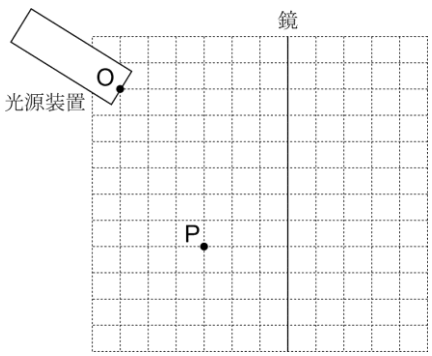
ア　　**イ**　　**ウ**　　**エ**

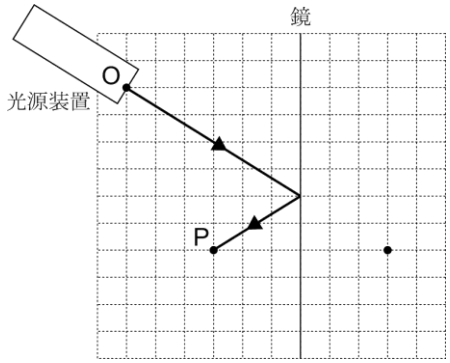


問３　2 で，Ｏ点を出て鏡で反射してＰ点の鉛筆のキャップに当たった光の進む道すじを，**解答欄に作図**しなさい。また 3 で，Ｏ点の方向から鏡をのぞいたときの鉛筆のキャップの像の位置を，**解答欄の図**に● で示して表しなさい。

問４　4 ～ 6 で，音が空気中を伝わる速さは何m/ｓか。四捨五入して**整数**で求めなさい。ただし，それぞれの生徒が号砲が聞こえてから手をおろすまでの時間は，全員等しいものとする。

問５　「音が空気中を伝わる速さは,光と比べると非常に小さい」ことを,生活のなかで感じられる例を用いて,簡潔に説明しなさい。

問１	ａ		ｂ	
問２				
問３				
問４	m/ｓ			
問５				

問１	a	ア	b	イ
問２	エ			
問３				
問４	345　m/ｓ			
問５	稲光が見えてから，数秒後に雷鳴が聞こえる。 （打ち上げられた花火の音が，花火が見えてから少し間をおいて耳に届く。）			

問１ 屈折率は空気よりもガラスのほうが大きいので，光が空気中からガラスに進むときには，入射角は屈折角よりも大きくなる。逆に，光がガラスから空気中に出るときには，入射角は屈折角よりも小さくなる。

問２ 問１より，光が空気中からガラスに進むときには入射角は屈折角よりも大きくなり，光がガラスから空気中に出るときには入射角は屈折角よりも小さくなる。

問３ 鏡の線対称の位置にＰ点の像Ｐ´を作図し，Ｏ点とＰ´を直線で結び，その直線と鏡との交点からＰ点に向かって直線を引く。このとき，入射角と反射角が等しくなっている。

問４ $\frac{100〔\mathrm{m}〕}{0.29〔\mathrm{s}〕}=344.827\cdots〔\mathrm{m/s}〕$

問５ 花火や雷では，光ってから遅れて音が聞こえるなどの例があげられる。

【過去問 37】

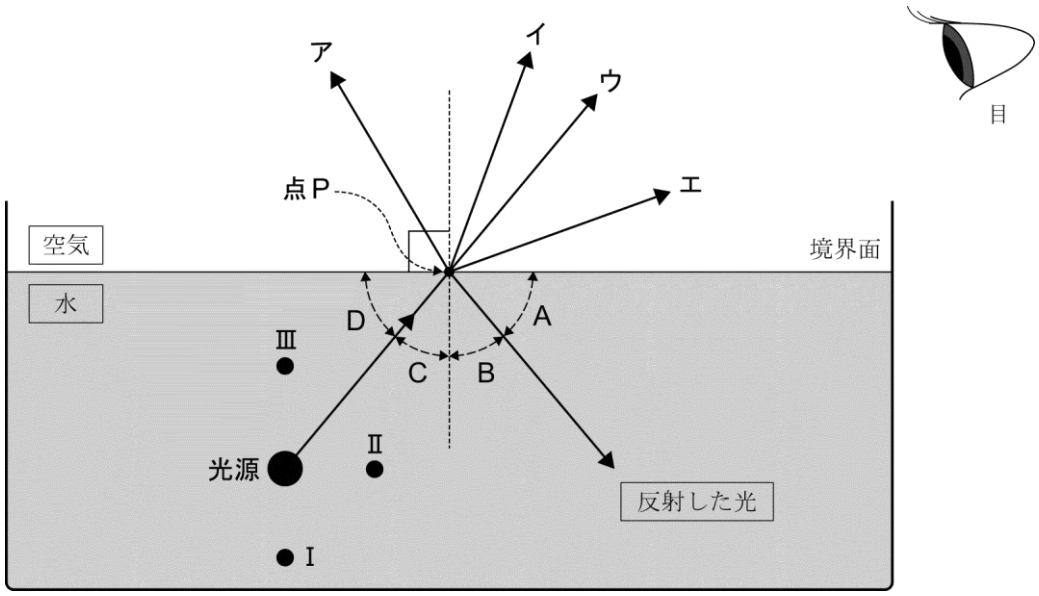
光の進み方を調べるため，水そうと光源装置を用いて**実験**を行った。次の問いに答えなさい。

（沖縄県　2015 年度）

〈**実験**〉

透明な水そうに水を入れ，光を水中から空気中へと進めた場合の光の進み方を記録した。**図**中の**光源**から**点Ｐ**に入射した光の大部分は境界面で曲がって進み，一部は反射されていることがわかった。**図**の実線の矢印は光の進み方を模式的に示したものである。

図



問１　**光源**から**点Ｐ**に入射させた光の空気中での道すじを表したものとして，もっとも適当なものを**図**の**ア**～**エ**から１つ選んで記号で答えなさい。

問２　**光源**から**点Ｐ**に入射させた光の入射角を表しているものとして，もっとも適当なものを**図**のＡ～Ｄから１つ選んで記号で答えなさい。

問３　**光源**をⅠ～Ⅲの位置に移動させ，それぞれの点から**点Ｐ**に入射した光の進み方を調べたところ，ある点で観測した場合のみ，すべての光が境界面で反射された。この現象を何というか答えなさい。

問４　**問３**の現象が起こったときの**光源**の位置はどこだと考えられるか。もっとも適当なものを**図**のⅠ～Ⅲから１つ選んで記号で答えなさい。

問５　水そうを斜め上から見ると，水中の**光源**は実際の位置から浮き上がって見えた。この現象を説明した次の文の（　　）に適する語句を答えなさい。

光源が浮き上がって見えるのは，**光源**からの光が境界面で（　　）して目に届くためである。

問１	
問２	
問３	
問４	
問５	

問１	エ
問２	C
問３	全反射
問４	Ⅲ
問５	屈折

問１ 屈折率は空気よりも水の方が大きいので，水中から出た光の入射角よりも，空気中に出た光の屈折角の方が大きくなる。

問２ 境界面に対する垂線と入射光線とがなす角度が入射角である。

問３ 屈折角がある角度よりも大きくなって，すべての光が境界面で反射される現象を全反射という。

問４ **問１**の光源の位置では全反射は起こっていない。全反射が起こるのは，**問１**の光源の位置からの入射角に対する屈折角よりも，さらに大きな屈折角ができたときなので，光源の位置は，入射角が**問１**のときよりも大きくなる位置にあったと考えられる。

問５ 水と空気との境界面で入射光が屈折し，屈折した光が目に届くため，浮き上がって見える。

【過去問 38】

ばねののびを調べる〈**実験Ⅰ**〉と力の合成について調べる〈**実験Ⅱ**〉を行った。次の問いに答えなさい。

（沖縄県 2015 年度）

〈**実験Ⅰ**〉

1. ばねとものさしをスタンドに固定して**図１**のような装置をつくった。
2. ばねの下端におもりを１個つるして，静止したときのばねののびを測定した。
3. おもりの個数を増やしていき，それぞれ静止したときのばねののびを測定した。
4. ばねを引く力の大きさとばねののびとの関係を**表１**にまとめた。

図１

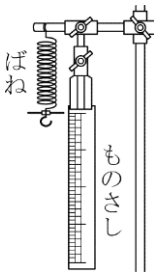


表１ ばねを引く力の大きさとのびの関係

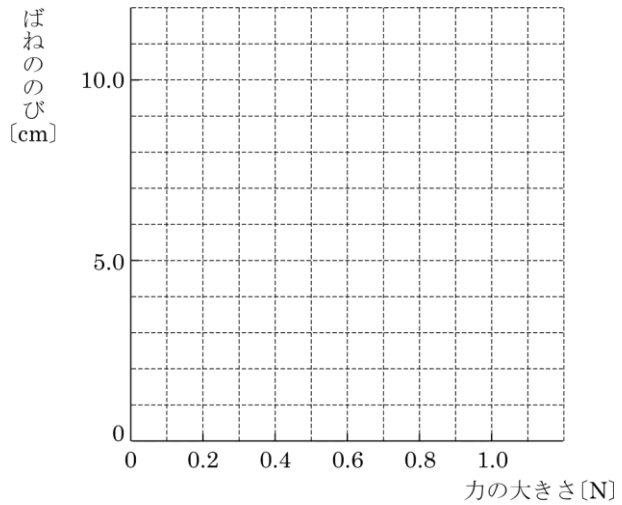
おもりの個数〔個〕	0	1	2	3	4	5
ばねを引く力〔N〕	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
ばねののび〔cm〕	0	2.0	3.8	6.0	8.2	10.0

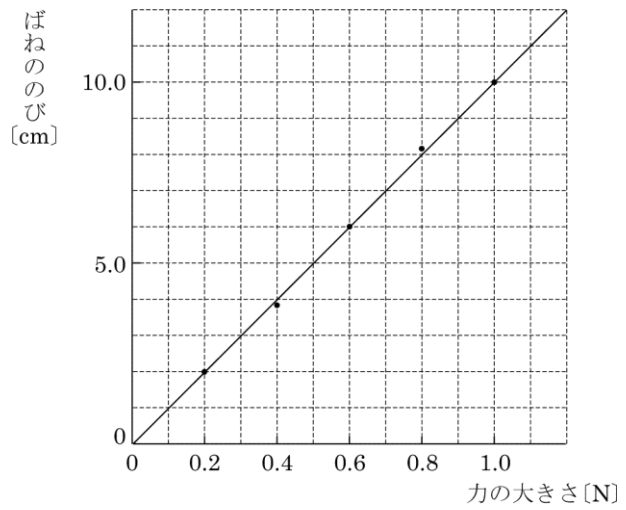
問１ **表１**の結果をもとに，縦軸にばねののび〔cm〕，横軸に力の大きさ〔N〕をとり，測定値を点で記入してグラフを書きなさい。

問２ 実験結果に関する次の文の（ ① ），（ ② ）に適する語句を答えなさい。

> グラフから，ばねののびは，ばねを引く力の大きさに（ ① ）することがわかる。これを（ ② ）の法則という。

問３ ばねにおもりを６個つるした場合，ばねののびは何 cm になるか答えなさい。

問１		
問２	①	
	②	の法則
問３	cm	

<table>
<tr><td>問１</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">問２</td><td>①</td><td>比例</td></tr>
<tr><td>②</td><td>フック　の法則</td></tr>
<tr><td>問３</td><td colspan="2">12　cm</td></tr>
</table>

問１　**表１**のそれぞれの数値をとり，直線で結ぶ。

問２　ばねののびは，ばねを引く力に比例する。これをフックの法則という。

問３　**表１**より，おもり１個でばねは2.0cmのびるので，おもりが６個の場合は，2.0〔cm〕×６＝12〔cm〕のびる。

問４　**力Ａ**と**力Ｂ**を二辺とする平行四辺形の対角線が合力になる。

問５　２力がつり合う場合，２力は互いに逆向きで，同じ直線上にあり，大きさは等しい。**問４**より，合力が５Ｎであるので，ばねが金属の輪を引く力も５Ｎである。