

【過去問 1】

次の実験について問いに答えなさい。

(北海道 2007 年度)

図1のような金属でできた直方体の物体aと立方体の物体bを用意し、次の実験を行った。

実験1 図2のように、プラスチック板の上で、スポンジは壁に、物体aはスポンジにそれぞれ接した状態にしておき、ばねはかりのフックを棒にかけ、ばねはかりを水平に引くことによって、棒が物体aの側面の中心を垂直に押すことができるようにした。次に、ばねはかりを2 Nの力で水平に引くと、物体aに押されてスポンジがへこみ、物体aは1.1 mm 移動した。さらに、ばねはかりを引く力の大きさを4 N, 6 N, 10 Nに変え、物体aが移動する距離をそれぞれ調べた。表はその結果をまとめたものである。なお、ばねはかりを引く力と、棒が物体aを押す力は同じ大きさとする。

実験2 図3のように、台の上に、実験1で用いたスポンジをプラスチック板と接するように置き、物体aと物体bを重ねたものを、プラスチック板とスポンジに接するように手で持った。次に、手をはなすと、スポンジがへこみ、物体aと物体bは重なったまま垂直に3.4 mm 下がり、静止した。

ただし、物体a、物体b、スポンジにはたらくまさは無視できるものとする。また、物体a、物体bは変形しないものとし、スポンジはへこんでも、押す力がはたらかなくなると直方体にもどるものとする。

図1

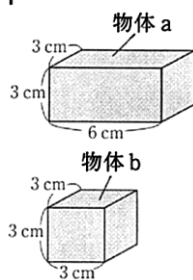
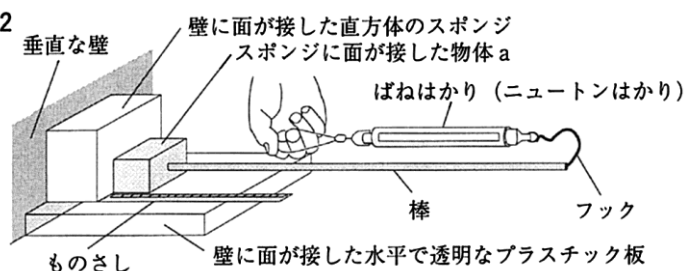


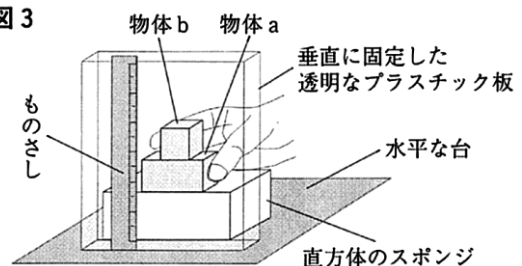
図2



表

ばねはかりを引く力の大きさ [N]	2	4	6	10
物体aが移動した距離 [mm]	1.1	2.1	3.4	5.6

図3



問1 実験1で、ばねはかりを引く力の大きさを8 Nにしたとき、物体aの移動する距離は何 mm になると考えられるか、最も適当なものをア～エから選びなさい。

ア 3.5 mm

イ 4.0 mm

ウ 4.5 mm

エ 5.0 mm

問2 下線部について、次の(1), (2)に答えなさい。ただし、物体 **a** にはたらく重力の大きさは、物体 **b** にはたらく重力の大きさの2倍とする。

(1) 物体 **b** にはたらく重力の大きさは何Nか、求めなさい。

(2) 物体 **a** とスポンジの接する面にはたらく圧力は、物体 **a** と物体 **b** の接する面にはたらく圧力の何倍か、求めなさい。

問 1		
問 2	(1)	N
	(2)	倍

問 1		ウ
問 2	(1)	2 N
	(2)	1.5 倍

問1 表より、ばねはかりを引く力の大きさと物体 **a** の移動した距離は比例していることがわかる。8 Nのときの移動距離は、6 Nと10Nのときの中間の値をとる。 $(3.4+5.6) \div 2 = 4.5$ [cm]。

問2 (1) 物体 **a** と **b** が重なっているとき 3.4mm 下がっているので、表より合計の重力の大きさは6 N。物体 **a** にはたらく重力の大きさは **b** の2倍で、物体 **a** には4 N、物体 **b** には2 Nの重力がはたらく。

(2) 物体 **a**、**b** の底面積はそれぞれ 18cm^2 、 9cm^2 。物体 **a** とスポンジ面の圧力は $6\text{ [N]} \div 18\text{ [cm}^2\text{]}$ で、物体 **a** と物体 **b** の間の圧力 $2\text{ [N]} \div 9\text{ [cm}^2\text{]}$ に比べると、 $(6 \div 2) \div (18 \div 9) = 1.5$ [倍] となる。

【過去問 2】

音について、次の実験 1, 実験 2 を行った。

実験 1 図 1 のように、マイクとコンピュータを用いて、おんさ A～C の音を記録した。図 2 は、それぞれの音の波の形を示したものである。ただし、図の横軸は時間、縦軸は振幅(振れ幅)を表し、目盛りの間隔は同じである。また、 $\longleftrightarrow$ で示した範囲の音の波の形は、1 回の振動によって生じたものとする。

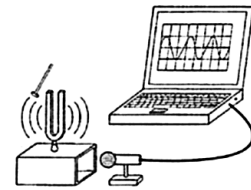


図 1

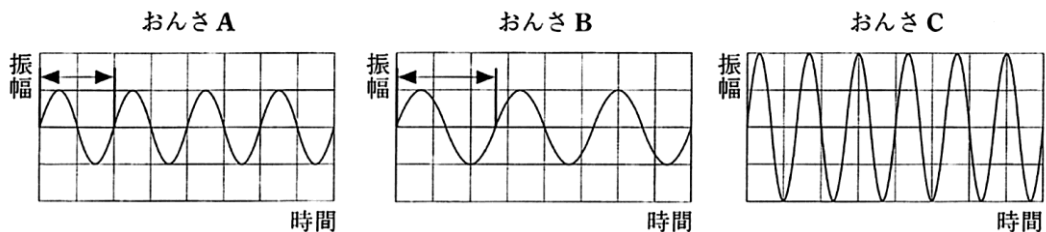


図 2

実験 2 図 3 のように、校舎の両端 P 点、Q 点にあるスピーカーから同時に音を出し、O 点に置いたマイクとコンピュータで届いた音を記録した。図 4 は、届いた音の波の形を示したもので、横軸は時間、縦軸は振幅を表している。

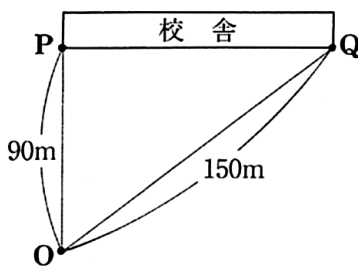


図 3

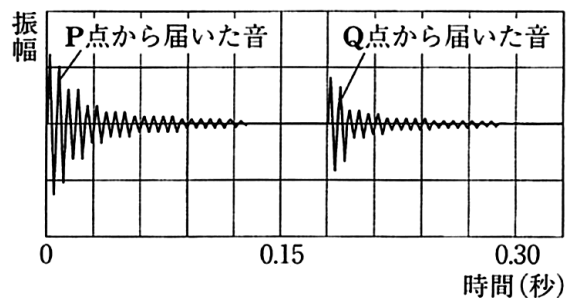


図 4

次の問 1～問 3 に答えなさい。

(青森県 2007 年度)

問 1 実験 1 で、おんさ A は 1 秒間に 440 回振動していることがわかっている。おんさ B は 1 秒間に何回振動しているか、求めなさい。

問 2 実験 1 で、おんさ A に比べておんさ C はどのような音が出たと考えられるか。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。

- 1 小さくて低い音 2 小さくて高い音 3 大きくて低い音 4 大きくて高い音

問 3 実験 2 より、このときの音の速さを求めたい。次の文の ①～③ に入る適切な数値を書きなさい。ただし、③ は小数第一位を四捨五入して整数で書きなさい。

図 3 より、各スピーカーからマイクまでの距離の差は ① m である。また、図 4 より、各スピーカーから出た音は ② 秒違いでマイクに届いている。したがって、このときの音の速さは約 ③ m/秒と考えられる。

問 1	回	
問 2		
問 3	①	m
	②	秒
	③	m/秒

問 1	330 回	
問 2	4	
問 3	①	60m
	②	0.18 秒
	③	333m/秒

問 1 図 2 で、おんさ A は 4 回振動し、おんさ B は 3 回振動している。おんさ B の振動数はおんさ A の 4 分の 3 で、440 回の 4 分の 3 は 330 回。

問 2 おんさ C は、おんさ A に比べて、振幅が大きく(大きい音)、振動数が多い(高い音)。

問 3 ① $150 - 90 = 60$ [m]

② 図 4 の 1 目盛りは 0.03 秒なので、Q 点から届いた音は、0.18 秒遅れている。

③ 60 [m] $\div$ 0.18 [秒] $= 333.3 = \text{約 } 333$ [m/秒]

【過去問 3】

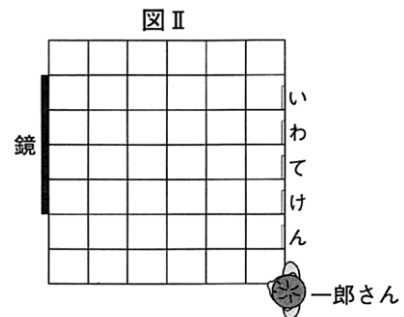
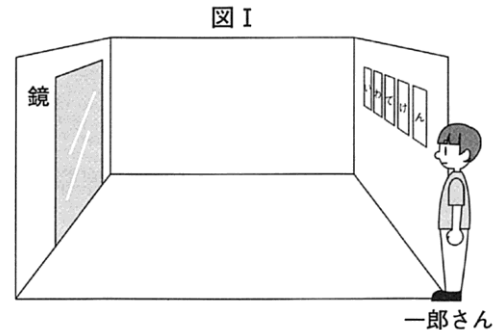
次の問いに答えなさい。

(岩手県 2007 年度)

問1 一郎さんは、壁に大きな鏡がある部屋で、図Ⅰのように鏡の向かいの壁に「い」、「わ」、「て」、「け」、「ん」と書いた5枚の紙をそれぞれはりました。図Ⅱは、その部屋を上から見た図に、等間隔に線を引いたものです。

次のア～エのうち、図の一郎さんの位置から鏡を見たとき、鏡にうつって見ることのできる文字はどれですか。正しいものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 「い」、「わ」
- イ 「い」、「わ」、「て」
- ウ 「い」、「わ」、「て」、「け」
- エ 「い」、「わ」、「て」、「け」、「ん」



問1	
----	--

問1	ア
----	---

問1 見ることができるのは、鏡で反射して目に入る光だけである。

【過去問 4】

ある夏の晴れた日に、積乱雲が発生しました。やがて雷鳴^{らいめい}が聞こえて、大粒の雨が降り出しました。これらのことに関する、次の問いに答えなさい。

(宮城県 2007 年度)

問 1 次の(1)～(3)の問いについて、それぞれア～エから最も適切なものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

(2) 音は物体の中を波として伝わります。物体のすがたには、気体、液体、固体がありますが、これらのうち音を伝えるものをすべてあげているのはどれですか。

ア 気体 イ 気体、液体 ウ 気体、固体 エ 気体、液体、固体

問 1	(2)	
-----	-----	--

問 1	(2)	エ
-----	-----	---

問 1 (2) 音は真空中を除いて、すべての状態(気体、液体、固体)の物質の中を伝わる。

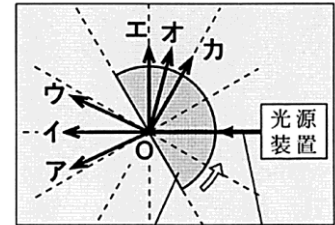
【過去問 5】

次の問いに答えなさい。

(秋田県 2007 年度)

問4 図2のように、30度間隔に点線を引いた用紙の上に、光源装置と半円形レンズを置いた。このとき、半円形レンズの平らな面の中心○は、点線の交点の真上にある。次に、光源装置から○に向けて光を当てたところ、○から進む光の道すじが2本見えた。

図2



半円形レンズ 光の道すじ

① 2本の光の道すじの向きとして適切なものは、ア～カのどれか、二つ選んで記号を書きなさい。

② ○を点線の交点の真上に合わせたまま、半円形レンズを ↺ の向きに少しずつ回転させていくと、○から進む光の道すじが1本になった。その理由を書きなさい。

問4	①		
	②		

問4	①	ウ	カ
	②	例 屈折する光がなくなり、光がすべて反射するようになるから	

問4 ① 屈折した光は境界に近づくように進み(ウ)、反射した光は入射角と反射角が等しくなる(カ)。

② 入射角がしだいに大きくなり、全反射が起こる。

【過去問 6】

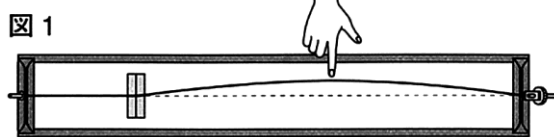
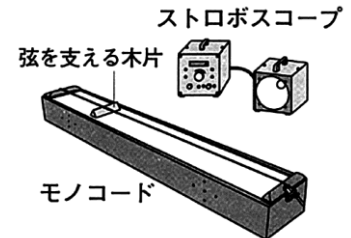
次の実験について、問いに答えなさい。

(福島県 2007 年度)

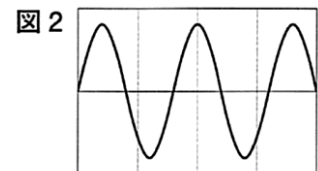
実験 1

右の図のモノコードの弦を指ではじき、弦を 1 秒間に 125 回振動させて、次の①、②の観察を行った。

- ① うす暗い部屋で、ストロボスコープを 1 秒間に 125 回発光させて弦の振動を観察すると、図 1 のように弦が静止して見えた。ただし、図 1 の点線は、はじく前の弦の位置を表している。

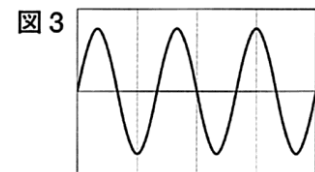


- ② ①で観察した弦の振動によって出た音のようすをコンピュータの画面に表示すると、図 2 のようになった。ただし、横軸は時間を表している。



実験 2

実験 1 と同じモノコードの弦を張る強さを変えて、弦を指ではじき、出た音のようすをコンピュータの画面に表示すると、図 3 のようになった。ただし、図 3 の横軸のめもりの間隔は、図 2 と同じである。



問 1 実験 1 で、ストロボスコープを 1 秒間に 250 回発光させて観察すると、弦はどのように見えるか。次のア～エの中から 1 つ選びなさい。



問 2 次の I, II の問いに答えなさい。

- I 次の文は、実験 1、実験 2 の結果をまとめたものである。(a)、(b) にあてはまるものは何か。それぞれアかイのどちらかを選びなさい。

実験 1 よりも実験 2 の方が振動数が (a) {ア 多く、イ 少なく} なり、(b) {ア 高い、イ 低い} 音が出ている。

- II モノコードから出る音の高さを、実験 1 から実験 2 のように変化させる方法のうち、実験 2 とは別の方法を 1 つ書きなさい。ただし、弦のはじき方を変えたり、弦を交換したりしないものとする。

問 1				
問 2	I	(a)		(b)
	II			

問 1	ウ			
問 2	I	(a)	ア	(b) ア
	II	弦の振動する部分を短くする。		

問 1 125 回の発光では、弦は上側の最大振幅の位置で静止して見える。2 倍の 250 回の発光では、それに加えて、弦は下側の最大振幅の位置でも静止して見える。

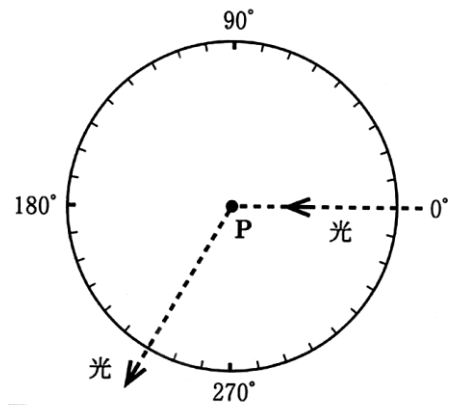
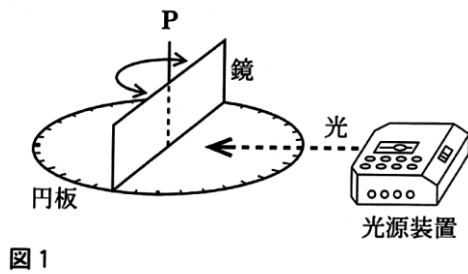
問 2 I 同じ時間内に振動する回数(振動数を表す)が、図 3 のほうが多く、高い音を出している。

【過去問 7】

次の問いに答えなさい。

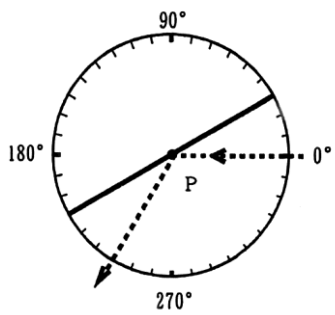
(茨城県 2007 年度)

- 問5 図1のように、鏡と光源装置^{そうち}を用いて光の反射に関する実験を行った。鏡は円板に対して垂直に立っており、Pを軸として回転させることができる。また、その高さは約8 cm、幅は下の円板の直径と同じである。次の①、②の問いに答えなさい。



- ① 図2は円板を上から見たときの光の道すじを示したものである。このように光が進むとき、鏡はどのように置かれているか、その位置を図の中に ———— で記入しなさい。
- ② 空気中から水にななめに光をあてると、水中へ進んだ光は、水面でその道すじが曲がる。この現象を何というか、書きなさい。

問5	①	
	②	

問 5	①	
	②	屈折

問5 ① 光の反射では入射角と反射角とが等しく、図2の場合、それぞれ 60° である。鏡は、P点と 300° を結ぶ直線に垂直で、 30° と 210° を結ぶ直線上にある。

【過去問 8】

さまざまな力について調べるために、次の**実験 1**、**2**を行った。なお、二つの**実験**で使う磁石は同じもので、磁石 A の質量は 100 g、磁石 B の質量は 50 g である。

実験 1 図 1 のように、ばねにおもりをつり下げ、おもりの質量とばねの伸びとの関係を調べたところ、図 2 のようになった。

このばねの一端に磁石 A を、また、棒の一端に磁石 B を取り付け、水平に置かれた摩擦のない板の上に置いた。図 3 のように磁石 B を磁石 A に近づけていき、ばねの伸びが 0.5 cm となったところでとめた。

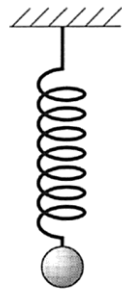


図 1

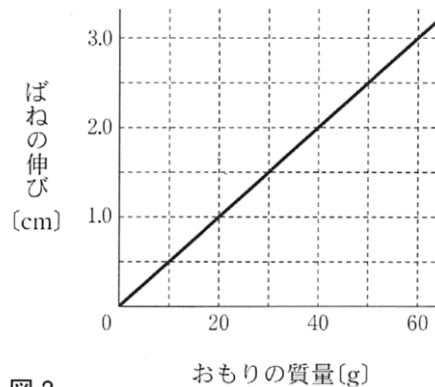


図 2

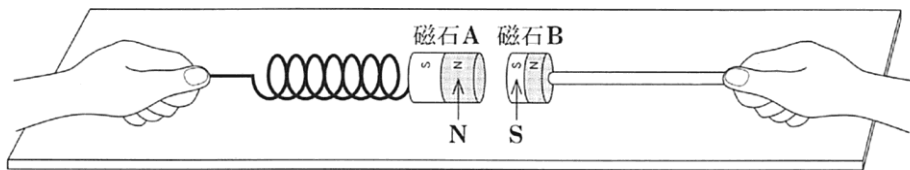


図 3

実験 2 図 4 のように、はかりの皿に磁石 A をのせ、その上方にガラス管を用いて磁石 B を浮か^うかせたところ、はかりは 150 g を示した。ただし、ガラス管は、はかりの皿に触れないようにし、ガラス管と磁石との間には摩擦がないものとする。

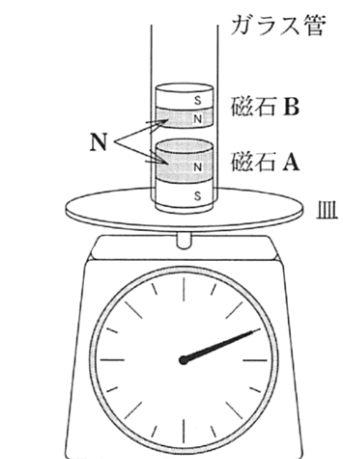


図 4

この**実験**に関して、次の問いに答えなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさは 1 N とする。

(茨城県 2007 年度)

問3 実験2において、はかりの皿が磁石Aから受ける圧力は何 N/m^2 か、求めなさい。ただし、磁石Aの底面は平らであり面積は 6 cm^2 である。

問3	N/m^2
----	----------------

問3	2500 N/m^2
----	---------------------

問3 はかりは 150 g を示しているので、皿が受ける力は 1.5 N 。 $6\text{ cm}^2=0.0006\text{ m}^2$ なので、圧力は、 $1.5[\text{N}] \div 0.0006[\text{m}^2]=2500[\text{N/m}^2]$ 。

【過去問 9】

図1のように、記録用紙の上に半円形のガラスを置き、光源装置から出る光を当てて光の進み方を調べる実験を行った。記録用紙には、点Oを中心とした円と、それを30°ごとに区切った破線がかいてあり、それぞれの破線と円の交点にはAからLの記号をつけてある。

このことについて、次の問1、問2、問3、問4の問いに答えなさい。

(栃木県 2007 年度)

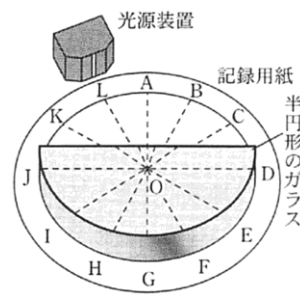


図1

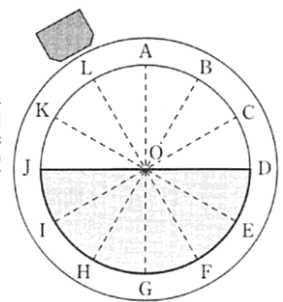


図2

問1 図2は、図1を真上から見たものである。光源装置から出る光を点Oに当てると、点Oでは反射と屈折が同時に起こった。このときの反射光の道すじを線で示しなさい。なお、解答用紙には、光源装置から点Oまでの光の道すじを線で示してある。

問2 光源装置を移動して、図3のように点Oに光を当てると、光は点Oで屈折して、K, L, A, B, Cのいずれかの点に向かった。光が向かった点を記号で書きなさい。

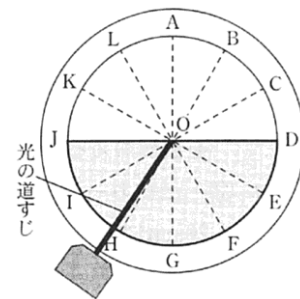


図3

問3 図3で、光を点Oに当てながら、光源装置を徐々に点Iのほうに動かしていくと、あるところから光は屈折せずに、すべて反射するようになった。このような光の性質を利用し、情報通信などに用いられる、ガラスでできた細い線を何というか。

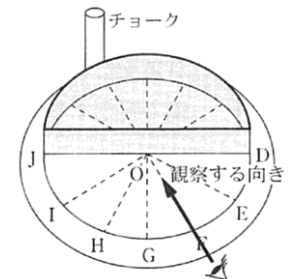
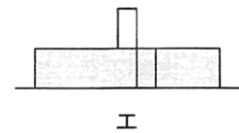
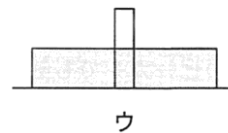
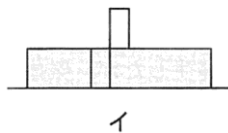
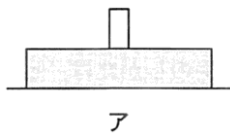


図4

問4 図4のように半円形のガラスを置き、記号Lの上にチョークを立てた。Fの位置からチョークを見たときの見え方はどれか。



問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

問 1	
問 2	C
問 3	光ファイバー
問 4	イ

問 1 入射角と反射角が等しくなるように作図する。

問 2 水中から空気中に屈折するとき、屈折角は入射角より大きくなる。

問 3 光がすべて反射するようになる現象を全反射という。

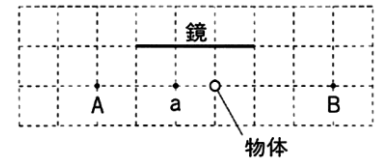
問 4 チョークから出て点 O で屈折した光は E 点のほうに進むので、E 点から見ると、EO の延長線上(実際のチョークの位置より左)に見える。F 点から見た場合も同様にチョークは左にずれて見える。

【過去問 10】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2007 年度)

問7 右の図は、水平な面に鏡を垂直に立て、鏡の前に物体を置いたようすを上から見たものである。点aの位置から見ると鏡に物体の像が見えた。目の高さは変えずに点A、点Bのそれぞれの位置から見るとき、鏡にうつる物体の像について、正しいものを、次のア～エから選びなさい。



ア AとBのどちらからも見える。

イ Aからは見えるが、Bからは見えない。

ウ Aからは見えないが、Bからは見える。

エ AとBのどちらからも見えない。

問7	
----	--

問7	イ
----	---

問7 鏡に対して対称な位置に物体の像ができる。像と点A、像と点Bを結ぶ直線が鏡と交われば、鏡にうつる像を見ることができる。

【過去問 11】

凸レンズと水そうを使って、光の進み方を調べる実験をしました。次の問1～問3に答えなさい。

(埼玉県 2007 年度)

実験 1

- (1) 図1のように、光学台にレーザー光の光源装置、凸レンズ、スクリーンを取り付け、光学台と平行にレーザー光を凸レンズの中心に当てたところ、スクリーンに光の点が映った。光の点の位置に鉛筆で「×」をつけ、すぐそばにAと記入した。
- (2) 図2のように、光源装置を上を動かし、レーザー光を光学台と平行に凸レンズの縁に当てたところ、「×」よりも上の位置に光の点が映った。
- (3) 図2の状態から凸レンズをスクリーンに近づけたり遠ざけたりしたところ、光の点が移動し、あるところで図3のように、「×」の位置に重なった。このときの凸レンズの中心とスクリーンの距離を測ったところ、10cmであった。
- (4) 図4のように、光源装置をはずし、凸レンズの中心とスクリーンの距離を5cmにして、凸レンズを通して見たときの「×」とAの文字の見え方を調べた。

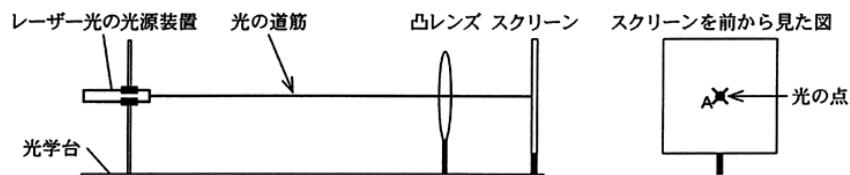


図 1

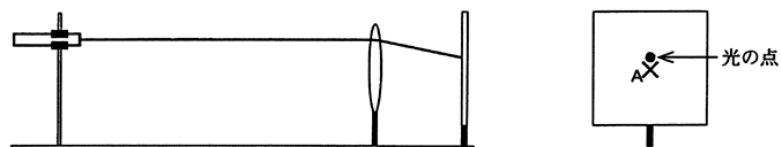


図 2

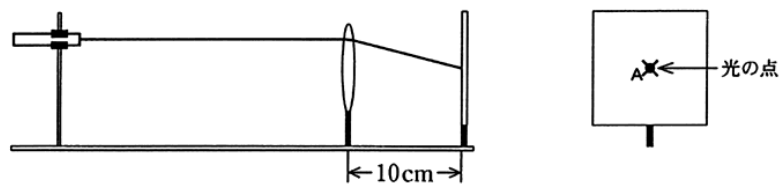


図 3

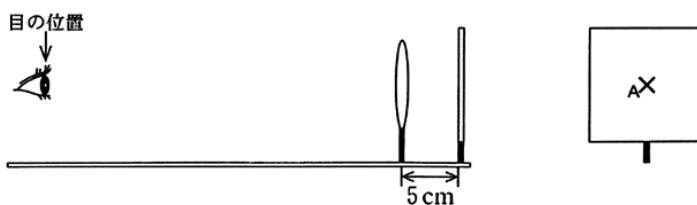


図 4

実験 2

- (1) 薄いガラスでできた水そうに水を入れ、光の道筋が見えるように牛乳を数滴入れた。
- (2) 図 5 のように、(1)の水そうの水面に斜め下からレーザー光を当てたところ、スクリーンに光の点が 2 つ映った。
- (3) 光が水面に当たる位置を変えないようにしながら光源装置を動かして、光と水面がなす角の大きさを少しずつ小さくしていったところ、スクリーンに映った 2 つの光の点は、だんだん近づいていったが、あるところで急に上の光の点が映らなくなった。

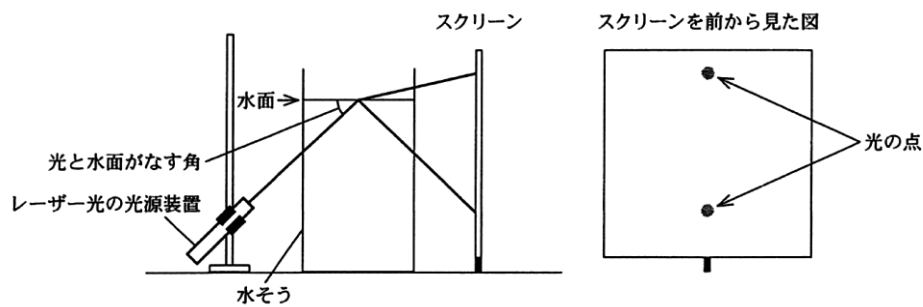
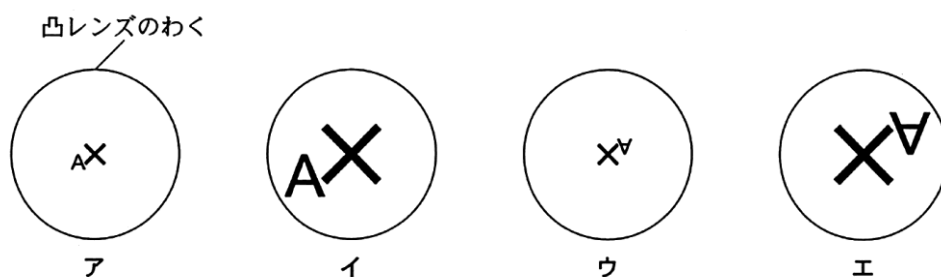


図 5

問 1 実験 1 の(3)の結果から、この凸レンズでは、凸レンズの中心とスクリーンの距離が 10cm のとき、「×」の位置に光が集まっていることがわかります。この距離のことを何といいますか。その名称を書きなさい。

問 2 右の図は、図 4 の目の位置から「×」と A の文字をレンズを通さないで見たときの文字の大きさと向きを表したものです。実験 1 の(4)で、図 4 の目の位置から「×」と A の文字を凸レンズを通して見ると、どのように見えますか。次のア～エの中から、最も適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

AX



問 3 実験 2 の(3)で、上の光の点が映らなくなったのは、水面でどのような現象が起こったからですか。簡潔に書きなさい。

問 1	
問 2	
問 3	

問 1	焦点距離
問 2	イ
問 3	レーザー光が水面ですべて反射するようになったから。

問 1 実験 1 の(3)は、平行なレーザー光を凸レンズに当てたときで、このとき、光は凸レンズの中心を通る軸上に集まっているので、× の位置は焦点である。

問 2 問 1 より、焦点距離は 10cm なので、図 4 のように物体を凸レンズから 5 cm の位置に置くと虚像ができる。虚像は物体と同じ向きで、像の大きさはいつも物体より大きい。

問 3 光を水中から空気中に進めるとき、入射角がある角度より大きくなると、光は空気中に屈折せず、すべて反射するようになる。この現象を全反射という。

【過去問 12】

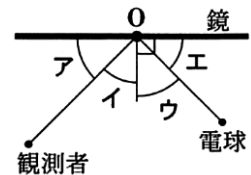
光の反射について調べるため、次の**実験 1～3**を行った。これに関して、あとの問 1～問 4 の問いに答えなさい。

(千葉県 2007 年度)

実験 1 鏡と電球を置き、観測者から見て鏡にうつる電球の像の位置を調べた。

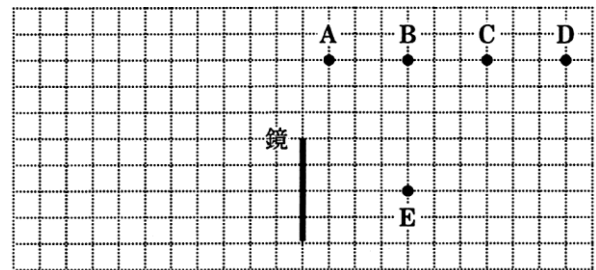
図 1 は、電球の像が鏡にうつった位置を点 O として、入射角と反射角の関係を調べるために光の道すじを作図したものである。

図 1



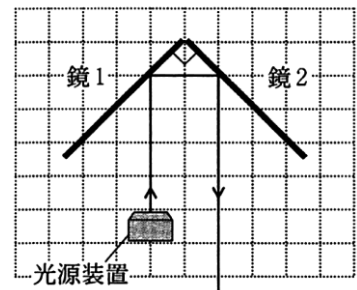
実験 2 図 2 のように、鏡と 4 本の鉛筆 A, B, C, D を方眼紙の上に立て、E の位置から見たとき、どの鉛筆が鏡にうつって見えるかを調べた。

図 2 (上から見た図)



実験 3 ① 図 3 のように、大きさの等しい鏡 1, 鏡 2 を 90° に開いて方眼紙の上に立て、鏡 1 に光源装置を用いて入射角 45° で光をあてた。鏡 2 からの反射光は、鏡 1 への入射光の道すじと平行になった。

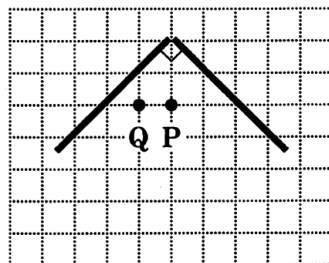
図 3 (上から見た図)



光源装置を置く位置や向きを変えて、鏡 1 への入射角と光をあてる位置をいろいろと変えながら、鏡 2 からの反射光の道すじを調べた。

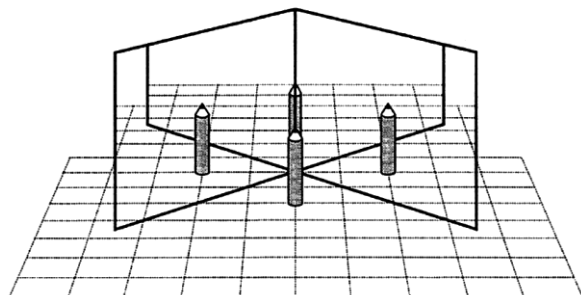
② 図 4 のように、点 P の位置に鉛筆を立て、矢印 (↑) の方向から鏡を見た。図 5 は、そのときの鉛筆の像の見える方を表した模式図である。

図 4 (上から見た図)



次に、見る位置を変えずに、図 4 の点 P にある鉛筆を点 Q に移動したとき、像がどのように見えるかを調べた。

図 5



問1 実験1から、入射角と反射角は等しいことがわかった。図1で入射角、反射角はそれぞれどれか。図1のア～エのうちから最も適当なものを一つずつ選び、その符号を書きなさい。

問2 実験2で、Eの位置から見たとき、鏡にうつって見えた鉛筆はどれか。図2のA～Dのうちからすべて選び、その符号を書きなさい。

問3 次の文は、実験3の①の結果をまとめたものである。文中の□に入るものはどれか。ア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

- 光源装置を置く位置や向きによって鏡1にあてた光が、鏡1で反射したあと鏡2にあたらない場合があった。
- 鏡1にあてた光が、鏡1で反射したあと鏡2にあたって反射する場合は、鏡1への入射光の道すじと鏡2からの反射光の道すじは、鏡1への□平行になった。

ア 入射角が 45° の場合だけ

イ 入射角が 45° 以上の場合だけ

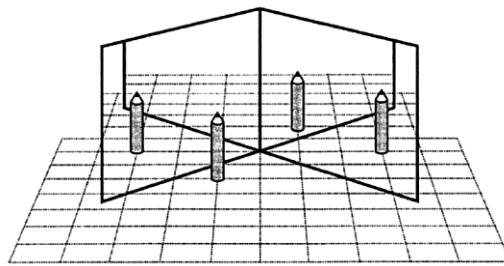
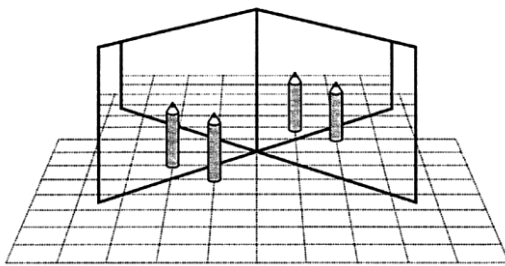
ウ 入射角が 45° 以下の場合だけ

エ 入射角にかかわらず

問4 実験3の②で、鉛筆が図4の点Qにあるとき、鏡には鉛筆の像が三つ見えた。その三つの像の見え方を表した模式図はどれか。ア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

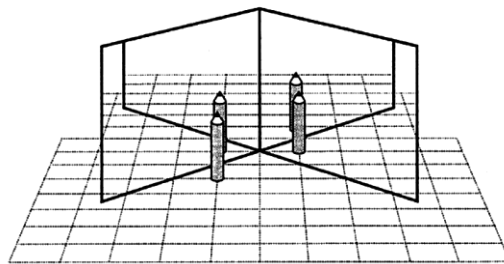
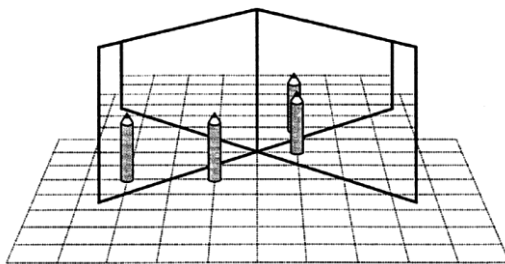
ア

イ



ウ

エ



問1	入射角	
	反射角	
問2		
問3		
問4		

問 1	入射角	ウ
	反射角	イ
問 2	C, D	
問 3	エ	
問 4	ア	

問 1 入射角(電球からの光に対して)と反射角は、鏡に対して垂直な直線との間の角度である。

問 2 鉛筆 A～D の像を鏡に対して対称な位置にかく。それぞれの像の位置と E を結ぶ直線を引き、その直線が鏡を通るなら、鉛筆は鏡にうつって見える。

問 3 いつも、(鏡 1 への入射角+鏡 1 からの反射角+鏡 2 への入射角+鏡 2 からの反射角) $=180^{\circ}$ 。

問 4 鉛筆の像は、鏡に対して対称な位置にできる。イ、ウ、エでは、像は対称な位置にできていない。

【過去問 13】

生徒と先生の会話文 1, 2 を読み、次の問いに答えよ。

(東京都 2007 年度)

会話文 1

生徒 「先生、この前の日曜日、みんなで富士山の頂上まで登りました。」
 先生 「頑張りましたね。でも、登山道の一部に火山れきが多くあるから、歩きにくかったでしょう。」
 生徒 「そうですね。でも、頂上に立ったときは感激しました。ところで、リュックサックに入れて持っていたやわらかいゴム製のボールが、頂上ではふくらんで硬かたくなっていましたが、なぜですか。」
 先生 「地球は大気とよばれる空気の厚い層に包まれています。①空気にも重さがあるので、地上にある物体は、その上空にある空気の重さによって圧力を受けています。この圧力を大気圧といいましたね。あなたが登った富士山の頂上では、ふもとより、その上空にある空気が少ないのです。」
 生徒 「空気が少ないから、その空気の重さが小さくなり、大気圧も小さくなるのですね。」
 先生 「そのとおりです。頂上では、ボールの中にある空気の圧力と大気圧との差が大きくなったので、ボールがふくらんで硬くなったのです。」
 生徒 「火山の噴火で、地下にある大量のマグマが噴出して、火山灰や火山れきなどが吹き飛ばされたり溶岩が流れ出たりして火山ができるのも、圧力のためだと習いましたが、どうしてそんなに大きな圧力が生じるのですか。」
 先生 「噴火の原因の一つとなる火山ガスの主成分は **A** です。地下水が高温のマグマによって熱せられ、**A** に変化するとき圧力が大きくなるのです。また、②マグマのねばりけのちがいで、噴火のようすや火山の形がきまるのですよ。」

問 1 下線部①で述べている圧力のはたらく向きについて述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

ア 水平な向きにのみはたらく。

イ 上向きにのみはたらく。

ウ 下向きにのみはたらく。

エ あらゆる向きにはたらく。

問 1	
-----	--

問 1	エ
-----	---

問 1 圧力は、空気の中でも水の中でもあらゆる向きにはたらく。

【過去問 14】

凸^{とつ}レンズについて調べるために、次のような実験を行った。この実験とその結果に関して、あとの各問いに答えなさい。

(神奈川県 2007 年度)

〔実験 1〕 図 1 のように、凸レンズと、物体(火のついたローソク)およびスクリーンが一直線上に並べられた装置を用意し、凸レンズを固定した。さらに、凸レンズの両側にある^{しょうてん}焦点の位置をそれぞれ A と B、凸レンズから焦点距離の 2 倍の位置をそれぞれ C と D とした。

また、物体の位置を変えて、そのときに物体の像がはっきりうつる位置にスクリーンを動かして、凸レンズに対する物体の位置と、凸レンズに対するスクリーンの位置およびスクリーン上の像の大きさの関係について調べた。

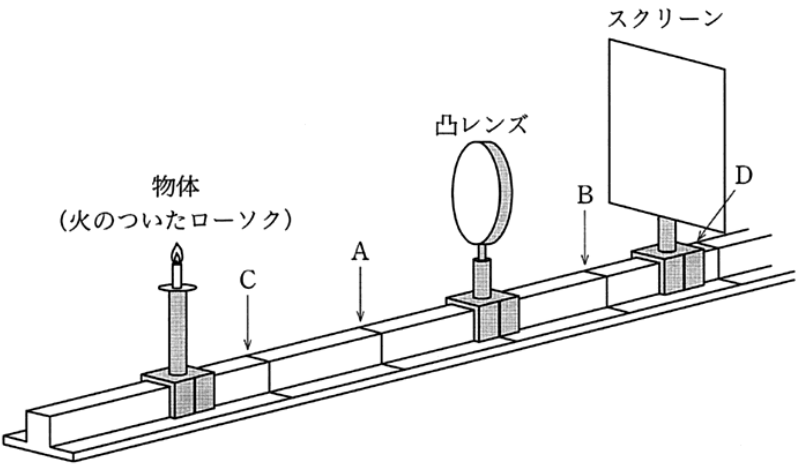


図 1

物体の位置	スクリーンの位置	像の大きさ
C よりも外側	D よりも内側で B よりも外側	実際の物体よりも小さい
C	D	実際の物体と同じ
C よりも内側で A よりも外側	D よりも外側	実際の物体よりも大きい
A よりも内側	スクリーンをどこに置いても像がうつらない	像がうつらないので測れない

〔実験 2〕〔実験 1〕で、物体を A よりも内側に置いたとき、スクリーンに像がうつらなかったで、スクリーンをはずして凸レンズを通して物体を見たところ、実際の物体より大きな像が見えた。

図 2 は、そのときの、凸レンズを通る光の進み方と、像の位置を平面上に作図したものである。

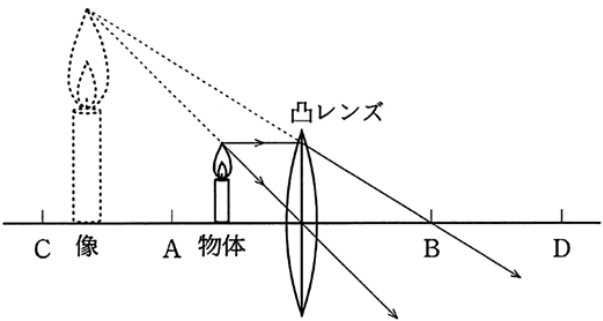


図 2

問1 「実験1」において、スクリーンにはっきり像がうつるときの、物体の位置と、スクリーンの位置および像の大きさの関係はどのようにになると考えられるか。次の1～4の中から最も適するものを一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 物体が凸レンズに近づくほど、スクリーンは凸レンズに近くなり、像の大きさは大きくなる。
- 2 物体が凸レンズに近づくほど、スクリーンは凸レンズから遠くなり、像の大きさは大きくなる。
- 3 物体が凸レンズに近づくほど、スクリーンは凸レンズに近くなり、像の大きさは小さくなる。
- 4 物体が凸レンズに近づくほど、スクリーンは凸レンズから遠くなり、像の大きさは小さくなる。

問2 「実験1」において、スクリーンにはっきりうつる像の大きさが、実際の物体の大きさと同じとき、物体とスクリーンの間の距離は32cmであった。この凸レンズの焦点距離は何cmとなるか。その値を書きなさい。

問3 「実験1」において、スクリーンにうつる像の種類と、像の向きを表したものの組み合わせとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

	像の種類	像の向き
1	実像	実際の物体と向きが同じ
2	虚像	実際の物体と向きが同じ
3	実像	実際の物体と向きがさかさま
4	虚像	実際の物体と向きがさかさま

問4 「実験2」において、物体の位置をさらに凸レンズに近づけると、凸レンズを通して見える物体の像の位置と、像の大きさはどのようにになると考えられるか。次の1～4の中から最も適するものを一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 凸レンズを通して見える像の位置は、凸レンズから遠くなり、像は大きくなる。
- 2 凸レンズを通して見える像の位置は、凸レンズに近くなり、像は大きくなる。
- 3 凸レンズを通して見える像の位置は、凸レンズから遠くなり、像は小さくなる。
- 4 凸レンズを通して見える像の位置は、凸レンズに近くなり、像は小さくなる。

問1	
問2	cm
問3	
問4	

問1	2
問2	8 cm
問3	3
問4	4

問1 結果より、物体がAに近づくとスクリーンは凸レンズから遠くなり、像は大きくなっている。

問2 物体と像の大きさが同じになるのは、物体を焦点距離の2倍の位置に置いたときで、像も焦点距離の2倍の位置にできる。焦点距離は物体から像までの距離の4分の1となる。

問3 スクリーンにうつる像は実像で、向きはいつも実際の物体の向きの逆である。

問4 図2で作図をして考える。像の位置が凸レンズに近いほど像の大きさは小さくなる。

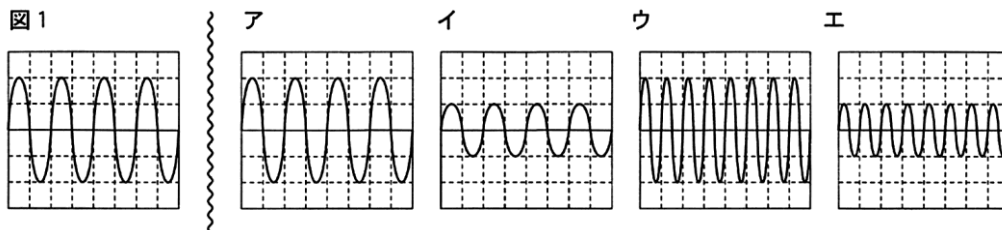
【過去問 15】

次の問いに答えなさい。

(富山県 2007 年度)

I 遠くの丘の上にある鐘^{かね}を双眼鏡で見えていたら、人が鐘をつくのが見え、少し時間がたってから鐘の音が聞こえた。

問1 図1は、鐘の音の波形(ようす)をコンピュータで調べ、模式的に表したものである。音の高さが同じで、音の大きさが小さくなったときの波形はどのようになるか。次のア～エから最も適切なものを選び、記号で答えなさい。ただし、グラフの横軸は時間、縦軸は振幅を表し、目盛りの取り方はすべて同じである。



問2 人が鐘をつくのが見えてから、音が聞こえるまでの時間は5.3秒であった。鐘までの距離は何kmか、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。ただし、空気中を伝わる音の速さを340m/秒とする。

II 図2のように、2枚の鏡を 90° に開いて立て、鏡の前に鉛筆Aと鉛筆Bを立てた。鉛筆の手前から鏡を見ると、鉛筆の像は、図3のようにア～カの6本見えた。アは鉛筆Aの像である。

問3 アの像が見えるのは、図4で鉛筆A(●)からの光がどのように鏡に反射して目(●)に入るからか、鉛筆Aから目までの光の道すじを、図4に線(—)で書きなさい。

問4 図3のイ～カから鉛筆Aの像をすべて選び、記号で答えなさい。

図2

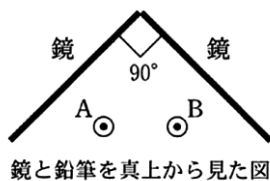


図3

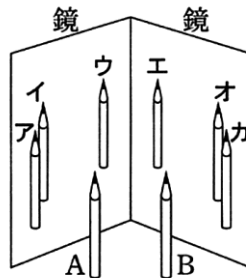
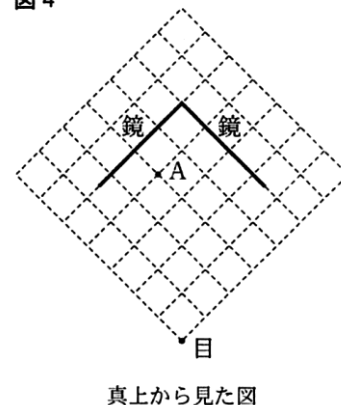
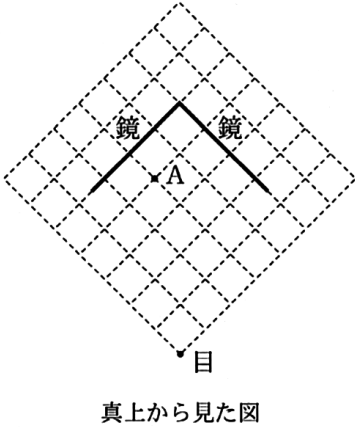
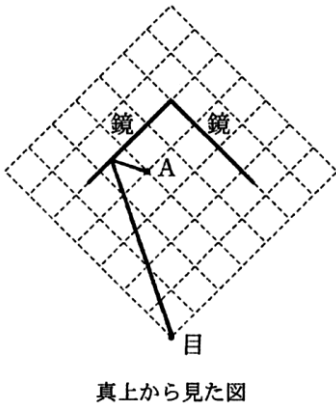


図4



問 1	
問 2	km
問 3	 真上から見た図
問 4	

問 1	イ
問 2	1.8 km
問 3	 真上から見た図
問 4	エ, オ

- 問 1 音の高さが同じなので振動数は変わらない。音が小さくなったので振幅が小さくなっている。
- 問 2 「距離＝速さ×時間」より，距離は， $340[\text{m/秒}] \times 5.3[\text{秒}] = 1802[\text{m}] = 1.802[\text{km}] = \text{約 } 1.8[\text{km}]$ 。
- 問 3 A の像は鏡に対して対称な位置にできる。目と像を結ぶ直線を鏡まで引くと，目に入る光となる。
- 問 4 2 枚の鏡を 90° にして立てると，正面にできる像は，左右が逆にならない。

【過去問 16】

光の進み方について、次の実験を行った。これをもとに、以下の各問に答えなさい。

(石川県 2007 年度)

実験 図1のように、 10° ごとを目盛りが入った記録用紙の中心 O と、半円形レンズの円の中心を合わせて置き、光源装置からの光が半円形レンズの平らな面の中央を直角に通りるようにした。

次に、半円形レンズを点 O を中心に時計回りに 30° 回転させると、半円形レンズの平らな面で屈折した光の道すじは、図2のようになった。また、このとき、①反射した光の道すじも観察された。

さらに、半円形レンズを時計回りにゆっくりと回転させると、この平らな面での屈折角が②ある角度に達したとき、③屈折して空気中へ出る光はなくなり、反射した光のみとなった。

問1 下線部①の道すじを解答用紙の図に実線でかきなさい。

問2 下線部②の角度は何度か、書きなさい。

問3 下線部③の現象を何というか、書きなさい。また、この現象を応用して作られているものを1つ書きなさい。

問4 図3のように、半円形レンズをさらに回転させて、平らな面に光を当てた。屈折した光の道すじはどれか、図のア～エから適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。

問5 図4は、風呂の中で脚を前に伸ばしたときのからだとお湯の位置関係を模式的に表したものである。図の中の点Aはつま先、点Bは目の位置をそれぞれ表している。点Bから見たとき、点Aは点ア～ウのいずれかの位置にあるように見える。どの位置に見えるか、その符号を書きなさい。また、このとき、点Aから出た光が、点Bまで進む道すじを解答用紙に実線でかきなさい。

図1 実験装置を真上から見た図

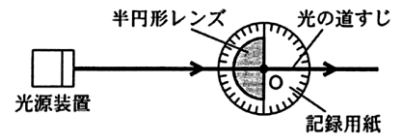


図2

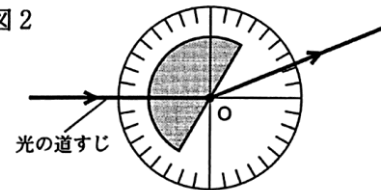


図3

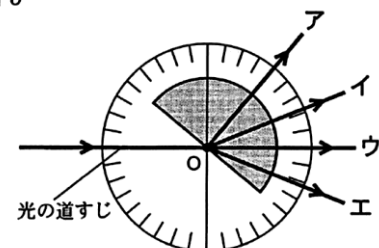
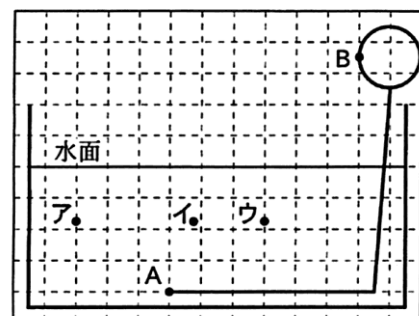
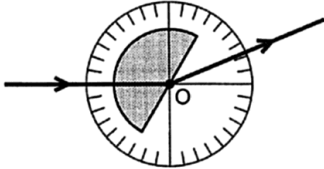
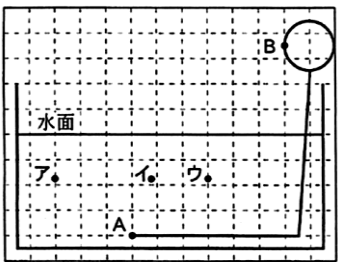
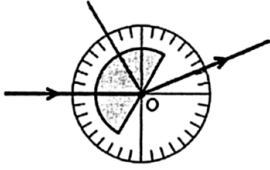
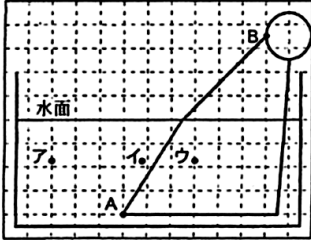


図4



問 1		
問 2	度	
問 3	現象	
	応用例	
問 4		
問 5	符号	
		

問 1		
問 2	90 度	
問 3	現象	全反射
	応用例	・ 光ファイバーケーブル ・ 全反射プリズム など
問 4	イ	
問 5	符号	イ
		

問 1 入射角（図 2 で 30 度）と反射角が等しくなるように作図する。

問 2 光が半円形レンズから空気中に進むとき、屈折角は入射角より大きい。入射角より先に屈折角が 90 度になり、屈折角が 90 度になると、屈折できなくなる。

問3 光が全部反射する。光ファイバーは光通信に使われている。

問4 光が空気中から半円形レンズに進むとき、屈折角は入射角より小さい。

問5 水中の物体を空気中から見ると、ほぼ真上の位置に浮きあがって見える。点Aを出た光は点イと点Bを結ぶ直線を通して目に入る。その直線が水面と交わる点と点Aを結ぶとよい。

【過去問 17】

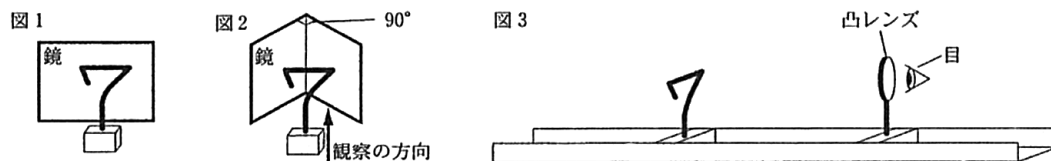
光について次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

(福井県 2007 年度)

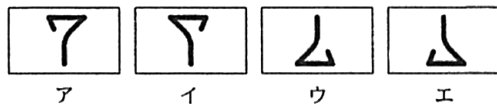
〔実験 1〕 図 1 のように 7 を形どった針金を鏡の正面において、鏡にうつった像を観察した。

〔実験 2〕 図 2 のように 2 枚の鏡を直角にあわせて、その正面に 7 を形どった針金をおいて、矢印の方向から観察した。

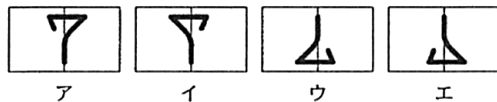
〔実験 3〕 図 3 のように 7 を形どった針金を、凸レンズをとおして観察した。凸レンズを目に近づけ、針金を動かしたところ、ある位置で最もはっきりと像を見ることができた。



問 1 実験 1 で、鏡にうつった像はどのように見えるか。最も適当なものを次のア～エから選んで、その記号を書け。



問 2 実験 2 で、2 枚の鏡にうつった像を矢印の方向から観察するとどのように見えるか。最も適当なものを次のア～エから選んで、その記号を書け。



問 3 実験 3 で、レンズをとおして観察すると、7 を形どった針金はどのように見えるか。その図をかけ。

問 4 実験 3 で、見えた像を何というか。

問 5 図 3 で使った凸レンズを焦点距離の短いレンズに変えて、最もはっきりと見える位置で観察した。凸レンズと針金との距離および像の大きさは実験 3 と比べてどのようになるか書け。

問 1		
問 2		
問 3		
問 4		
問 5	距離	
	像	

問 1	ア	
問 2	イ	
問 3	7	
問 4	虚像	
問 5	距離	短くなる
	像	大きくなる

問 1 鏡にうつった像は上下は変わらず，左右が逆になるといわれる。この意味は，図 1 の「7」の長い縦線は右にあるが，鏡にうつる観察者が鏡の中の像を見たとき，長い縦線は左にくるということである。図 1 のように，実物と像を一方向から観察すると，左と右は同じ側に観察できる。

問 2 2 枚の鏡を直角にあわせたとき，正面にできる像は図 1 のときと左右が反対になる。

問 3 凸レンズをとおすとき，虚像が見える。虚像は上下左右は実物と同じである。

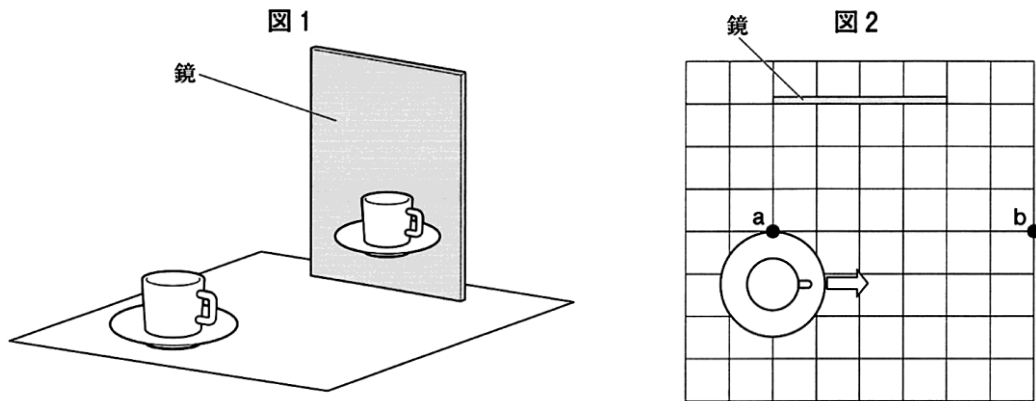
問 5 像を作図して考える。針金と凸レンズとの距離が短くなり，像は大きくなる。

【過去問 18】

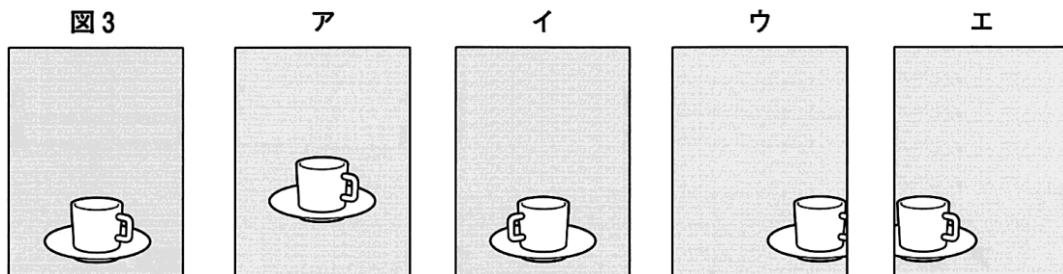
光の性質について、次の問 1、問 2 の問いに答えなさい。

(山梨県 2007 年度)

問 1 反射について調べるために、図 1 のようにコーヒークップと鏡を使い、鏡に映る像を調べた。図 2 は、これを真上から見たときの模式図である。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

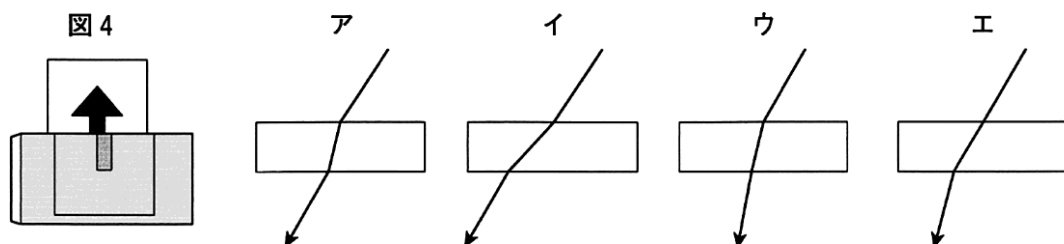


- (1) 図 2 の b 点から鏡を見ると、コーヒークップの a 点は鏡のどの位置に映るか、図の中に●で示しなさい。ただし、a 点と b 点は同じ高さにあるものとする。
- (2) 鏡とコーヒークップの位置が図 2 のような関係にあるとき、ある位置から鏡を見ると、図 3 のようにコーヒークップが見えた。見る位置を変えずにコーヒークップを図 2 の矢印の向きにずらすと、コーヒークップは、鏡にどのように映るか。次のア～エの中から最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

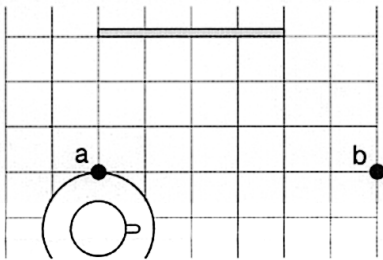


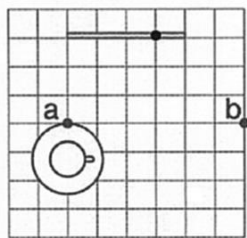
問 2 矢印をかいた紙の上に直方体のガラスを置き、斜め左から見たところ、図 4 のように矢印がずれて見えた。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) このことから、光はガラスの中を通るとき、どのように進むと考えられるか。次のア～エの中から適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



- (2) 光の屈折が主な原因で起こる現象にはどのようなものがあるか、**ガラスによる屈折以外の例**を一つ書きなさい。

問 1	(1)	
	(2)	
問 2	(1)	
	(2)	

問 1	(1)	
	(2)	ウ
問 2	(1)	ア
	(2)	例 ジュースを飲むとき、ストローが曲がって見える。

問 1 (1) a 点から出た光は鏡で反射し b 点に達する。このとき、入射角と反射角は等しい。

- (2) 鏡に平行に移動させると、カップのとっての見え方は変わらないが、とってのほうから先に見えなくなる。

問 2 (1) 図 4 で、像がガラスを通して右に見えるので、光はアのように屈折したことがわかる。

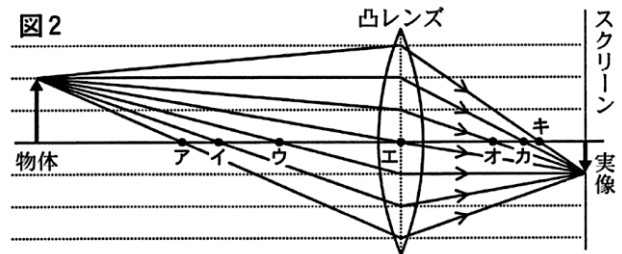
- (2) 茶わんの底に置いた見えない硬貨も、水を注ぐと浮かんで見える、など。

【過去問 19】

次の問いに答えなさい。

(長野県 2007 年度)

問3 図2は、物体（↑）の先から出て凸レンズを通った光の道すじと、スクリーンにうつる実像の向きと長さを↑で、模式的にかいたものである。



① このレンズの焦点を、図2の点ア～キからすべて選び、記号を書きなさい。

② 物体（↑）を焦点の内側におき、レンズを通して見ると物体より大きい虚像が見えた。この虚像の向きと長さを、その見える位置に↑でかきなさい。

問3	①	
	②	

問3	①	ウ カ
	②	

問3 ① 凸レンズの軸に平行に入射した光線は、レンズを通過後、焦点(両側に2つある)を通る。

② 矢印の先から出た光の道すじを作図しても交わらないので、道すじを逆に伸ばして交わらせる。

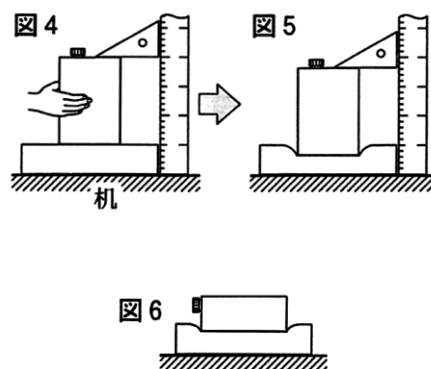
【過去問 20】

問いに答えなさい。

(長野県 2007 年度)

問2 物体がふれ合う面積と圧力の関係を調べるために、次の実験を行った。ただし、このスポンジのへこむ深さは、圧力の大きさに比例するものとする。

〔実験〕 ふたの付いた直方体の容器に砂を入れ、全体の重さを 6.0N (ニュートン) とした。図4から図5のようにして、容器をスポンジにのせたときのスポンジのへこむ深さを調べた。このとき、容器がスポンジとふれあう面積は 50cm^2 であった。次に、図6のように、容器の向きを変えてスポンジとふれあう面積を 150cm^2 にし、スポンジのへこむ深さを調べた。



- (4) 図5において、スポンジが容器から受ける圧力は N/m^2 か求めなさい。
- (5) 図6において、図5と同じ深さだけスポンジをへこませるには、容器全体の重さを何 N にすればよいか求めなさい。
- (6) 容器の重さによって圧力が生じるように、空気の重さによっても圧力(大気圧)が生じる。机の上にはたらく大気圧の大きさは、容器(6.0N)を図6の置き方で、机の上に何個積み重ねたときの圧力の大きさと等しくなるか。この大気圧を 1012hPa として求めなさい。

問2	(4)	N/m^2
	(5)	N
	(6)	個

問2	(4)	$1200\text{ N}/\text{m}^2$
	(5)	18 N
	(6)	253 個

問2 (4) $50\text{cm}^2 = 0.005\text{ m}^2$ なので、圧力は、 $6.0[\text{N}] \div 0.005[\text{m}^2] = 1200[\text{N}/\text{m}^2]$ 。

(5) 圧力＝容器全体の重さ÷ふれあう面積」なので、面積が $150[\text{cm}^2] \div 50[\text{cm}^2] = 3[\text{倍}]$ になるとき、圧力を同じにするためには、重さも3倍にする必要がある。 $6.0[\text{N}] \times 3 = 18.0[\text{N}]$

(6) 図6のときの圧力は、問4の3分の1で、 $400[\text{N}/\text{m}^2]$ 。 $1\text{hPa} = 100\text{N}/\text{m}^2$ なので、 $1012\text{hPa} = 101200\text{N}/\text{m}^2$ 。 $101200[\text{N}/\text{m}^2] \div 400[\text{N}/\text{m}^2] = 253[\text{個}]$ 。

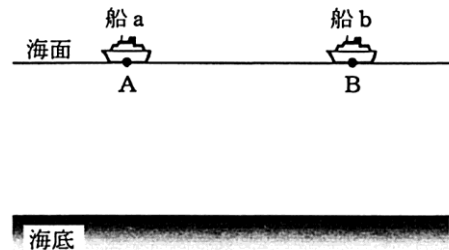
【過去問 21】

次の問いに答えよ。

(愛知県 2007 年度 A)

問2 海水中を伝わる音の速さを利用して、海の深さを調べた。図3のように、海面の点Aに静止している船aから海底に向かって音を出し、海底面で反射して返ってくる音を海面の点Bに静止している船bで観測した。点Aと点Bの間の距離が180mであり、船aが音を出してから船bでその反射音を観測するまでの時間が0.20秒であったとき、海の深さは何mか。

図3



ただし、海面に波はなく、海水は静止しており、海水中を伝わる音の速さは1500m/秒であるものとする。また、海底面は水平で平らであり、音は、海底面で入射角と反射角が等しくなるように反射するものとする。

問2	m
----	---

問2	120 m
----	-------

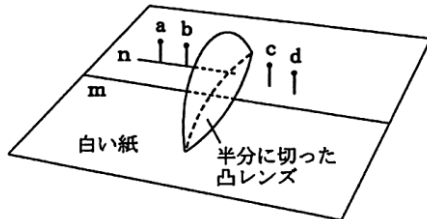
問2 音が伝わった距離は、 $1500[\text{m/秒}] \times 0.20[\text{秒}] = 300[\text{m}]$ 。海底までの距離は半分の150m。海の深さを $x[\text{m}]$ とすると、 $x^2 + 90^2 = 150^2$ より (90mはA B間の距離180mの半分)、 $x = 120[\text{m}]$ 。

【過去問 22】

凸レンズを通る光の進み方について調べるため、次の〔実験 1〕と〔実験 2〕を行った。

- 〔実験 1〕 図 1 のように、白い紙に平行な 2 本の直線 m と直線 n を引き、直線 n の上に 2 本の針 a 、 b を数 cm 離して立てた。焦点距離が 15cm の凸レンズをレンズの中心を通る面で半分に切り、切ったレンズの片方を、凸レンズの軸(光軸)が直線 m と一致するように白い紙に対して垂直にして針 a 、 b の近くに置いた。
- 次に、レンズを通して、針 a 、 b がちょうど重なるように見ながら、さらにこれに重なるようにして針 c 、 d をレンズの手前に数 cm 離して立てた。

図 1



- 〔実験 2〕 図 2 のように、電球、焦点距離が 15cm の凸レンズ、正方形のマスを記したスクリーンを光学台に並べた。電球の右には、正方形のマスを記した厚紙を用いて、図 3 のような大きさと形に切り抜いてつくった物体を置いた。電球のスイッチを入れ、スクリーンにうつる切り抜き部分の像のでき方を調べた。

ただし、図 2 の物体、凸レンズ、スクリーンは光学台に対して垂直であり、それぞれの中心は、光学台に平行に一直線上に並んでいるものとする。また、図 3 は、物体を凸レンズの側から見たものである。

図 2

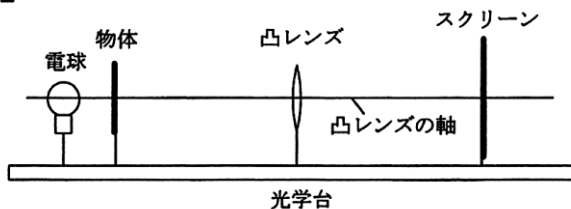
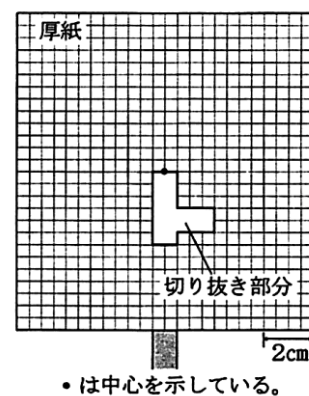


図 3



次の問 1 から問 4 までの問いに答えよ。

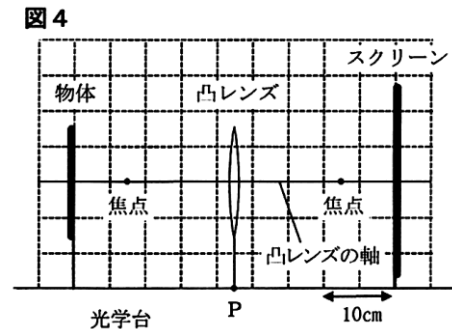
(愛知県 2007 年度 B)

- 問 1 〔実験 1〕で、針 c 、 d を取り除き、針を立てた跡の二つの穴を直線で結ぶと、その延長線は直線 m と交わった。この交点から凸レンズの中心までの距離は何 cm か。最も適当なものを、次のアからオまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

ア 7.5cm イ 15cm ウ 22.5cm エ 30cm オ 45cm

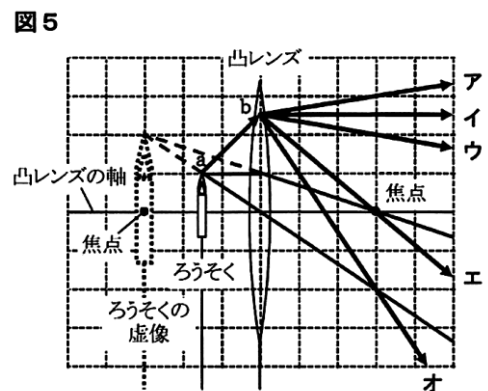
問2 〔実験2〕で、凸レンズを固定し、物体の中心と凸レンズの中心との間の距離を 30cm にした。スクリーンを動かして、切り抜き部分の像をスクリーンにはっきりうつすとき、スクリーンにはどのような形と大きさの像がうつっているか。凸レンズの側から見たスクリーンにうつる像の輪郭を、解答欄に実線で書け。

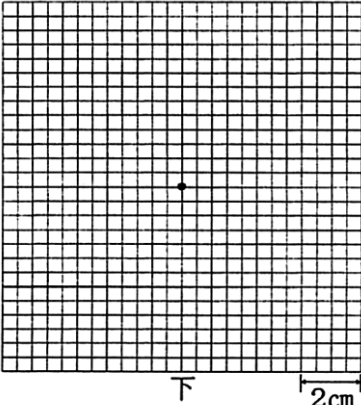
問3 〔実験2〕で、物体の中心とスクリーンの中心との間の距離が 45cm になるようにそれぞれを固定した。図4のように、物体とスクリーンのちょうど中央の点Pに凸レンズを置き、凸レンズを左右に動かしながら、スクリーンにうつる切り抜き部分の像を観察した。観察の結果、わかったことについて述べた文章として最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

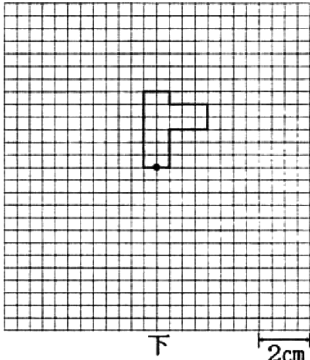


- ア 凸レンズが点Pにあるときには、はっきりした像がスクリーンにうつった。凸レンズを点Pより右に動かすと、はっきりした像はスクリーンにうつらなかった。
- イ 凸レンズが点Pにあるときには、はっきりした像がスクリーンにうつった。凸レンズを点Pより左に動かすと、はっきりした像はスクリーンにうつらなかった。
- ウ 凸レンズが点Pにあるときには、はっきりした像はスクリーンにうつらなかった。凸レンズを点Pより右に動かすと、はっきりした像がスクリーンにうつった。
- エ 凸レンズが点Pにあるときには、はっきりした像はスクリーンにうつらなかった。凸レンズを点Pより左に動かすと、はっきりした像がスクリーンにうつった。
- オ 凸レンズが点Pにあるときには、はっきりした像がスクリーンにうつった。凸レンズを点Pより右と左のどちらに動かしても、はっきりした像がスクリーンにうつった。
- カ 凸レンズが点Pにあるときには、はっきりした像はスクリーンにうつらなかった。凸レンズを点Pより右と左のどちらに動かしても、はっきりした像はスクリーンにうつらなかった。

問4 〔実験2〕で、電球を取り除き、物体をろうそくに置き替えて、図5のように、ろうそくの位置を凸レンズの焦点の内側にした。実線は、ろうそくの炎の先端の点aから出た光の進み方の一部を示したものである。点aから出て、凸レンズの点bに向かう光は、凸レンズを通過した後どのように進むか。その道筋として最も適当なものを、図5のアからオまでの中から選んで、そのかな符号を書け。



問 1	
問 2	上  下 2cm • は中心を示している。
問 3	
問 4	

問 1	イ
問 2	上  下 2cm • は中心を示している。
問 3	カ
問 4	ア

問 1 凸レンズの軸に平行に進む光は、凸レンズを通過後、焦点を通る。針 **c**、**d** と直線 **m** との交点は焦点で、凸レンズの中心までの距離は、焦点距離 15cm と等しい。

問 2 物体を焦点の 2 倍の 30cm の位置に置くと、像の大きさは物体と等しくなる。凸レンズでできる実像は、物体と像を同じ側から見れば上下左右が逆になるが、この問のように、物体と像を反対側から見れば上下だけが逆になる。

問 3 図 4 のように、物体が焦点と焦点の 2 倍の位置の間にあるとき、実像は焦点の 2 倍の位置より外側にできる。

図 4 のスクリーンは、焦点の 2 倍の位置より内側にあり、はっきりした像はうつらない。

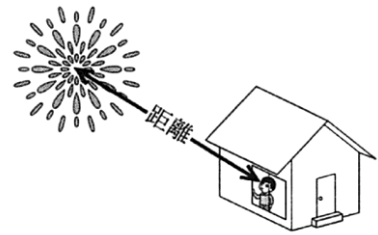
問 4 点 **b** から進む光はろうそくの虚像の先端から出たように進む。虚像の先端と点 **b** を結ぶ。

【過去問 23】

ひろみさんは、右の図のように家の中から花火大会の花火を見ていて、次の①、②のことに気づいた。

- ① 花火が開くときの光が見えてからその花火が開くときの音が聞こえるまでには、少し時間がかかる。
- ② 花火が開くときの音が聞こえるたびに、家の窓ガラスが振動する。

図



これについて、次の各問いに答えなさい。

(三重県 2007 年度)

問1 ①で、花火が開くときの光が見えてからその花火が開くときの音が聞こえるまでに、少し時間がかかるのはなぜか、その理由を「光の速さ」ということばを使って書きなさい。

問2 ①で、花火が開くときの光が見えてからその花火が開くときの音が聞こえるまで2.5秒かかったとすると、その花火が開いた位置とひろみさんとの距離は何mか、求めなさい。ただし、音が空気中を伝わる速さは340m/秒とする。

問3 ②で、花火が開くときの音が聞こえるたびに、家の窓ガラスが振動していたのはなぜか、その理由を「空気」ということばを使って書きなさい。

問1	
問2	m
問3	

問1	音の速さが光の速さよりも遅いから。
問2	850 m
問3	花火が開くときに出た音が、波となって空気中を伝わり、窓ガラスを振動させたから。

問1 光の速さは秒速約30万kmで、音の速さの秒速約340mに比べると非常に速い。

問2 「距離＝速さ×時間」より、距離は、 $340[\text{m/秒}] \times 2.5[\text{秒}] = 850[\text{m}]$ 。

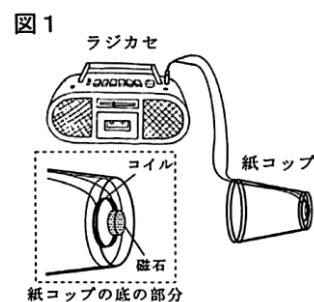
問3 音源の振動が空気を振動させ、その振動は波となって伝わり、空気の振動がガラスを振動させた。

【過去問 24】

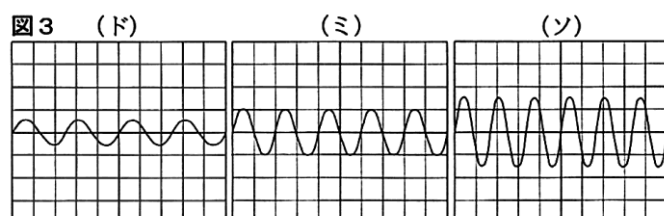
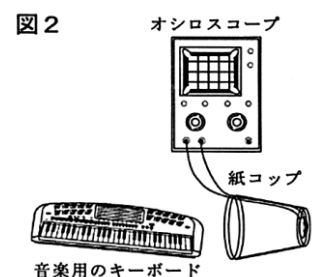
紙コップにコイルと磁石をつけた装置で音の実験を行い、音の波形と音の大きさや高さとの関係を調べた。
後の問いに答えなさい。

(滋賀県 2007 年度)

【実験1】図1のように、紙コップの底にコイルをつけ、その外側に磁石のついた別の紙コップを重ねた。このコイルの端にイヤホン端子をつけ、これをラジカセの出力端子につなぐと、紙コップから音が聞こえた。



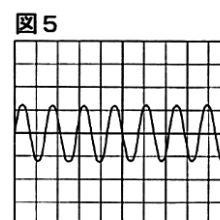
【実験2】図2のように、実験1で使った紙コップのコイルの端をオシロスコープにつなぎかえ、紙コップの前に置いた音楽用のキーボードで、ド、ミ、ソの音を鳴らした。すると、図3のようにオシロスコープの画面にそれぞれの音の波形があらわれた。



(注) 画面の縦軸は振幅、横軸は時間を表している。



【実験3】実験2で使った紙コップの前で、図4のように、試験管に口をつけて一定の強さで吹いた。すると、笛のような音がして、図5のように、オシロスコープの画面に音の波形があらわれた。



問1 実験1と実験2の紙コップのうち、スピーカーとしてはたらいいたのはどれか。次のア～ウから1つ選びなさい。

- ア 実験1の紙コップ イ 実験2の紙コップ
ウ 実験1と実験2の両方の紙コップ

問3 実験2で、キーボードから紙コップに音を伝えたのは空気であるが、空気が音を伝えることを確かめるには、どのような実験を行えばよいか。書きなさい。

問4 実験2の結果から、オシロスコープにあらわれた波の振幅をド、ミ、ソの順に比で表すといくらかになるか。次のア～エから1つ選びなさい。

- ア 1 : 2 : 3 イ 2 : 3 : 4 ウ 3 : 4 : 5 エ 4 : 5 : 6

問5 実験3で、試験管から出た音の高さは、実験2のド、ミ、ソの音の高さと比べると、どの範囲にあると考えられるか。次のア～エから1つ選びなさい。

- ア** ドより低い **イ** ドより高く、ミより低い
ウ ミより高く、ソより低い **エ** ソより高い

問 1	
問 3	
問 4	
問 5	

問 1	ア
問 3	音が出ているブザーを容器に入れて密閉し、容器の中の空気を抜いて、音が聞こえなくなるかを調べる。
問 4	ア
問 5	エ

問1 実験1では、紙コップから音が聞こえたとあるので、スピーカーとしてはたらいている。実験2では、キーボードの音をマイクロフォンとして受けとっている。

問3 空気があるときには音が聞こえ、空気がないときには音が聞こえなければよい。そのため、音が出ているブザーを容器に入れ、容器の中の空気を抜いていくという実験を計画する。

問4 図3の画面の縦軸が振幅を表している。(ド)の振幅は0.5目盛り、(ミ)の振幅は1目盛り、(ソ)の振幅は1.5目盛りで、その比は1:2:3となる。

問5 音の高さは振動数で決まる。画面の横軸は同じ時間を表しているので、振動数は画面の中にある波の数で比べる。波の数は、(ド)で4個、(ミ)で5個、(ソ)で6個、**図5**で7個である。

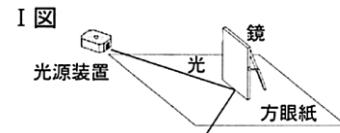
【過去問 25】

明子さんが、光の反射のようすを調べるため、次の＜実験Ⅰ＞・＜実験Ⅱ＞を行った。これについて、問1・問2に答えよ。

(京都府 2007 年度)

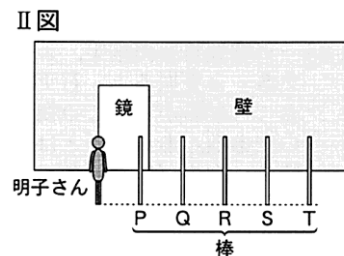
＜実験Ⅰ＞

- ① 右のⅠ図のように、方眼紙の上に鏡を垂直に立てる。
- ② 鏡に光をあて、光の道すじを方眼紙に記録する。
- ③ 鏡にあてる光の角度をいろいろに変えて、②と同じ操作を行い、入射角と反射角との間には、どのような関係があるかを調べる。

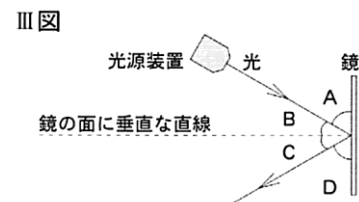


＜実験Ⅱ＞

- ① 右のⅡ図のように、縦2m、横1.2mの長方形の鏡を、壁とのすき間がないように固定する。
- ② 明子さんが、壁から2m離れて、鏡の左端の正面に鏡に向かって立つ。
- ③ 明子さんの立っている位置の1m右横から、直径5cmで明子さんの身長と同じ長さの棒P～Tを1m間隔で壁と平行に、直線状に立てて並べる。
- ④ 直立した状態の明子さんから見て、どの棒が鏡に映って見えるかを調べる。

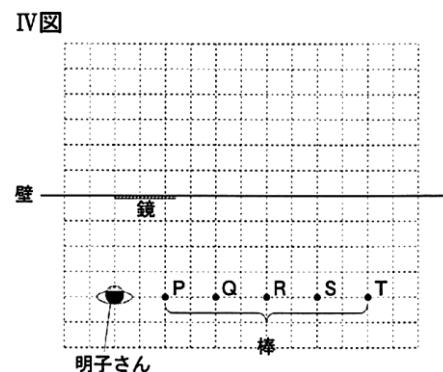


問1 右のⅢ図は、＜実験Ⅰ＞のようすを上から見たときの図である。入射角と反射角を、A～Dからそれぞれ1つずつ選び記号で書け。また、入射角と反射角との関係はどのようなになるか、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。



- (ア) 入射角の大きさは、反射角の大きさよりいつも大きい
- (イ) 入射角の大きさは、反射角の大きさよりいつも小さい。
- (ウ) 入射角と反射角の大きさは、いつも等しい。
- (エ) 入射角と反射角の大きさの和は、いつも 90° になる。

問2 右のⅣ図は、＜実験Ⅱ＞のようすを上から見たときの図である。この図を参考にして、明子さんから見て、鏡に映って見える棒を、P～Tからすべて選べ。ただし、Ⅳ図の方眼の1目盛りは50cmとする。



問 1	入射角		反射角		
問 2					

問 1	入射角	B	反射角	C	(ウ)
問 2	P Q				

問 1 入射角も反射角も、光の道すじと鏡の面に垂直な直線との間の角で表される。光が反射するとき、入射角と反射角は等しい。

問 2 おのおのの棒について、鏡に対して対称な位置に棒の像をかく。棒の像と明子さんを結ぶ直線を引き、その直線が鏡を通れば、棒は鏡に映って見える。

【過去問 26】

科学実験教室に参加し、さまざまな不思議な実験を体験した。次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2007 年度)

問1 図1、図2のような実験を見て、なぜこのような現象が起こるのかを考えた。

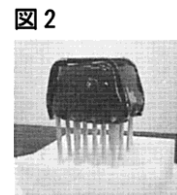
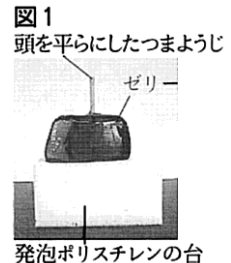
＜実験1＞ 図1のように発泡ポリスチレンの台に1本のつまようじの先端を突き刺して立て、その上からゼリーをのせるとつまようじに突き刺さり、ゼリーは発泡ポリスチレンの台に落ちた。一方、図2のようにつまようじの本数を増やした場合は、同じ種類のゼリーをのせてもつまようじに突き刺さらず、ゼリーは支えられた。

先生から、この現象は、新雪の上をスキーぐつで歩くとときとスキー板をつけて歩くとときの比較を手がかりにして考えればよいとアドバイスを受けた。

- (1) 同じ人が新雪の上をスキーぐつで歩くとときとスキー板をつけて歩くとときでは、新雪へのめりこみ方はどちらが大きいか、書きなさい。
- (2) スキーぐつをはいて体重 500N (質量約 50kg) の人が立っているとき、地面にはたらく圧力の大きさを求め、単位とともに書きなさい。また、式も書きなさい。ただし、左右のスキーぐつの底面積の合計は 0.04 m^2 とする。
- (3) 実験1について説明した次の文の ①、② に入ることば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。

図1の現象をスキーぐつで歩くとときと対応させ、図2の現象をスキー板をつけて歩くとときと対応させて考えた。ゼリーをつまようじ1本にのせた場合に比べて、図2のようにつまようじの数を増やしてのせた場合は、ゼリーを支える①が大きくなり、つまようじにかかる②は小さくなる。よって、図2のようにゼリーはつまようじに支えられた。

ア ①力 ②面積 イ ①力 ②圧力 ウ ①面積 ②圧力 エ ①圧力 ②面積



問1	(1)		
	(2)	式	
		答	
	(3)		

問 1	(1)	スキーぐつで歩くとき	
	(2)	式	$\frac{500}{0.04}$
		答	12500 Pa
	(3)	ウ	

問 1 (1) 雪におよぼす圧力が大きいほど、雪へのめりこみ方が大きい。圧力の大きさは接する面積に反比例しているので、雪と接する面積の小さいスキーぐつのほうが大きくめりこむ。

(2) 圧力は、 $500[\text{N}] \div 0.04[\text{m}^2] = 12500[\text{N}/\text{m}^2] = 12500[\text{Pa}]$ 。

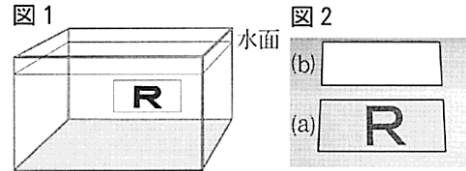
(3) つまようじの数を増やすことで、ゼリーを支える面積が増えることになる。

【過去問 27】

(選択問題) A, Bから1題を選んで、解答しなさい。

(兵庫県 2007 年度)

A 図1のように、水そうの内側に「R」と書いた文字カードをはりつけた。



問1 水そうの正面から文字カードを見上げたところ、図2のように、(a)の位置には文字カードが、(b)の位置には水面に映った文字カードの像が見えた。

- (1) 図2の(b)には「R」の文字はどのように映って見えたか、見えた文字の像をかきなさい。
- (2) 図2の(b)の位置に像が映って見える現象は、光ファイバーなどにも応用されている。この現象を何というか、書きなさい。

問2 水そうの斜め上から水面をとおして文字カードを見ると、文字カードはその実際の位置と比べてどのような位置に見えるか、書きなさい。

問1	(1)	
	(2)	
問2		

問1	(1)	B
	(2)	全反射
問2	実際の位置より上の方に見える。	

選択A

問1 (1) 水面に鏡があると考え。鏡による像は、鏡に対して対称な位置にできる。

問2 光の屈折により、水中のものは浮きあがって見える。

【過去問 28】

図1のように、水平な机の上に2枚の長方形の鏡A、Bを90度の角度に合わせて垂直に置き、それらの鏡の前にろうそくを立てた。春香さん、真理さんがそれぞれ、目の高さをろうそくの炎の高さに合わせて鏡を見ると、ろうそくの炎の像が見えた。図2は、春香さん、真理さんの目の位置をそれぞれ点H、点M、ろうそくの炎の位置を点Pとして、真上から見たそれらの位置を表したものである。各問いに答えよ。

(奈良県 2007 年度)

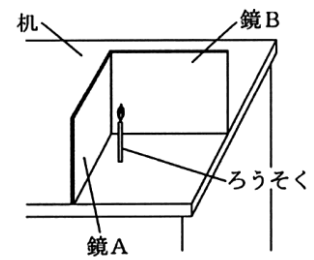


図1

問1 図2で、点Pから出た光が、鏡Aだけで反射して、点Hに届くときの光の進む道すじを、解答欄にかけ。

問2 真理さんは、鏡Aと鏡Bに映るろうそくの炎の像を、全部でいくつ見ることができたか。その数を書け。

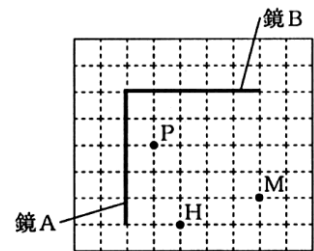


図2

問1	
問2	
問1	
問2	3つ

問1 点Pの鏡Aによる像は、鏡Aに対して対称な位置にできる。点Hから点Pの像を結ぶ直線を鏡の面まで引き、鏡の面の交点と点Pを結ぶ。

問2 鏡A、鏡Bによる像に加えて、鏡Aと鏡Bが向かい合う正面にも像が見える。

【過去問 29】

音の性質を調べるために**実験 1**，**実験 2**を行った。次の各問いに答えなさい。

(鳥取県 2007 年度)

実験 1

図 1 のように、花火が見えてから音が聞こえるまでの時間をストップウォッチではかったら、5.0 秒かった。

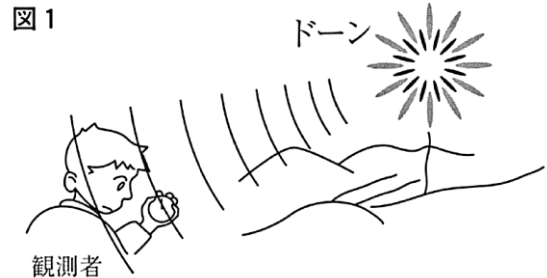
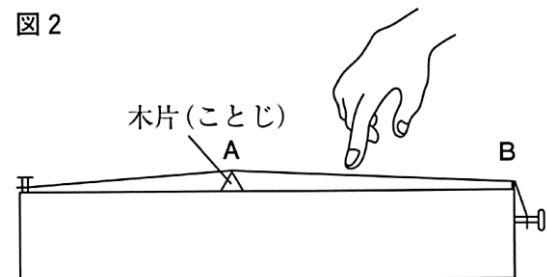
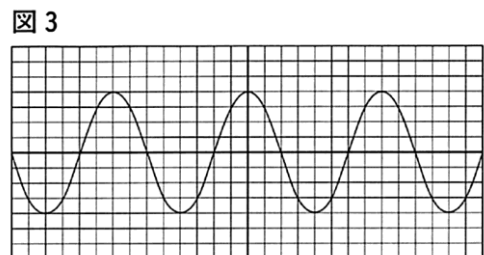
**実験 2**

図 2 のように、モノコードの弦をはじいて出た音を、オシロスコープを使って観察した。ただし、弦を支えている木片（ことじ）を移動させることにより、振動する弦 **AB** の長さを変えることができるものとする。



問 1 **実験 1** で、空気中を伝わる音の速さを 340m/秒とすると、上空の花火から観測者までの距離は何mか、答えなさい。

問 2 図 2 のモノコードの弦 **AB** の中央をはじいたら、図 3 のような音の波形が観察された。この図

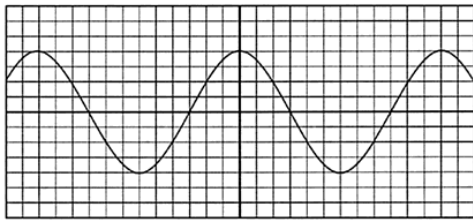


において、横軸は時間を表しており、1 目盛りは 0.001 秒である。この弦が 1 回振動（弦の振動の 1 往復に相当）するのに、何秒かかるかを考えて、この弦の振動数は何 Hz か、答えなさい。

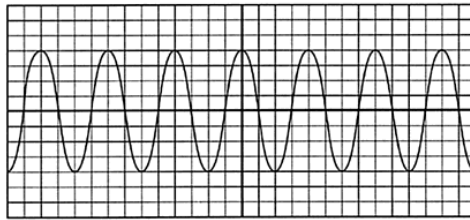
ただし、1 秒間の振動の回数を振動数といい、Hz（ヘルツ）という単位を用いる。

問3 次に、図2の木片（ことじ）を動かして弦ABの長さを1.5倍にし、その中央を同じ強さではじいた。
このときのオシロスコープの波形はどのようなになるか、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。

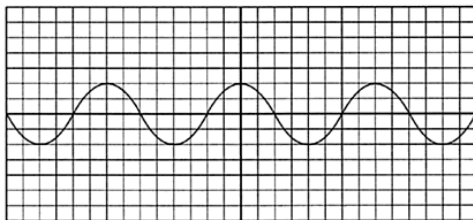
ア



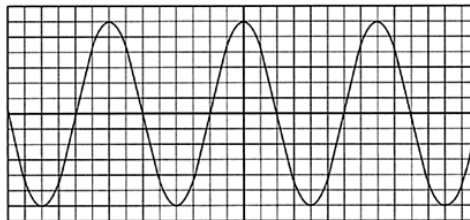
イ



ウ



エ



問1	m
問2	Hz
問3	

問1	1700 m
問2	125 Hz
問3	ア

問1 「距離＝速さ×時間」より、距離は、 $340[\text{m/秒}] \times 5.0[\text{秒}] = 1700[\text{m}]$ 。

問2 図3より、弦が1回振動する時間は8目盛り分で0.008秒。振動数は $1[\text{秒}] \div 0.008[\text{秒}] = 125[\text{Hz}]$ 。

問3 弦の長さを1.5倍にすると、振動数は1.5分の1となり、1回振動する時間は図3の1.5倍の12目盛り分となる。

【過去問 30】

音と光について、次の問1，問2に答えなさい。

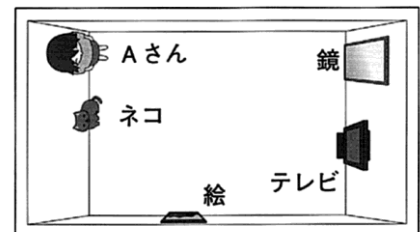
(島根県 2007 年度)

問1 光の進み方を調べるために、次の観察1～観察3と実験1を行った。下の1～6に答えなさい。

観察1

図1のような部屋の中で、Aさんは鏡の反対側に立って、鏡にうつる部屋の中を観察した。

図1



- 1 観察1において、Aさん自身の姿以外に鏡にうつって見えたものについて、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。

ア ネコ

イ ネコ、絵

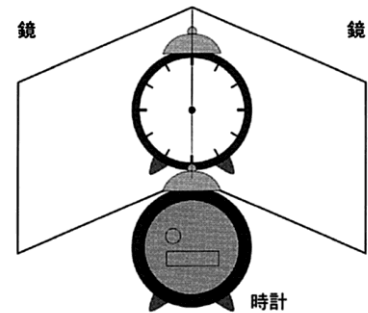
ウ 絵、テレビ

エ ネコ、絵、テレビ

観察2

図2のように、2枚の鏡を直角に合わせて床に立て、2枚の鏡の合わさった部分の正面に、9時を示している時計を置いた。

図2

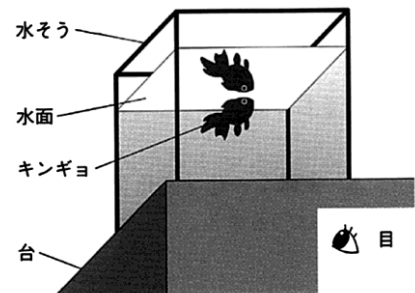


- 2 観察2において、時計の後方から見て、鏡にうつった像の長針のようすを矢印 $\longrightarrow$ で、短針のようすを矢印 $\rightarrow$ でかきなさい。

観察3

図3のように台の上に水そうを置き、ななめ下からのぞくと、水面にキンギョがはっきりとうつって見えた。

図3



- 3 観察3で、下線部の理由は、光が水中から空気中に入射するとき、入射角が大きくなると屈折する光がなくなるためである。この現象を何というか、その名称を答えなさい。

- 4 観察3の現象と同じ原理が応用されているものとして、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。

ア 電球

イ 虫めがね

ウ 光ファイバー

エ 太陽電池

実験 1

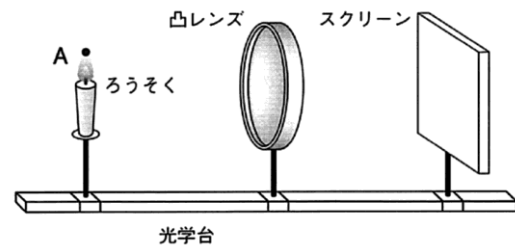
操作 1 図 4 のように、光学台にろうそく、凸レンズ、スクリーンを並べた。

操作 2 スクリーンを動かして、スクリーンにろうそくの像をうつした。

操作 3 ろうそくを凸レンズから遠ざけると像がうつらなくなった。

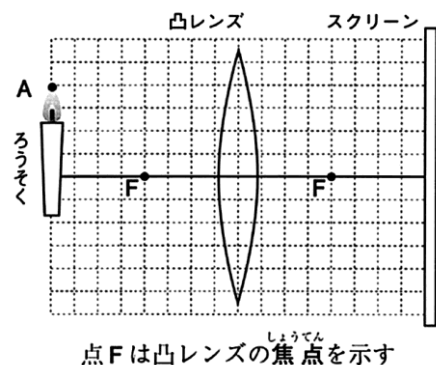
操作 4 スクリーンだけを動かして再び像がうつるようにした。

図 4



5 図 5 は、操作 2 において、ろうそく、凸レンズ、スクリーンを模式的に表したものである。ろうそくの上端にある点 A の像は、スクリーンのどこにできるか。スクリーンにうつる点 A の像の位置を、黒い点・でかきなさい。ただし、作図に使用した補助線は消さずに残しなさい。

図 5



6 操作 4 では、スクリーンの位置を凸レンズに近づけたか、それとも遠ざけたか。また、そのときのろうそくの像の大きさは、操作 2 のときとくらべてどう変化したか。正しい組み合わせを次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。

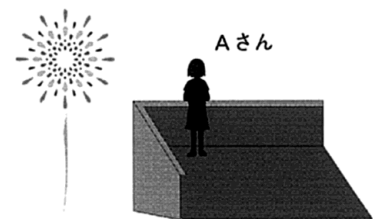
	ア	イ	ウ	エ
スクリーンの位置	近づけた	近づけた	遠ざけた	遠ざけた
像の大きさ	大きくなった	小さくなった	大きくなった	小さくなった

問 2 Aさんの家は港近くの高台にあり、港の花火がよく見える。そこで、音の伝わり方について調べるために、次の観察 4 を行った。下の 1, 2 に答えなさい。

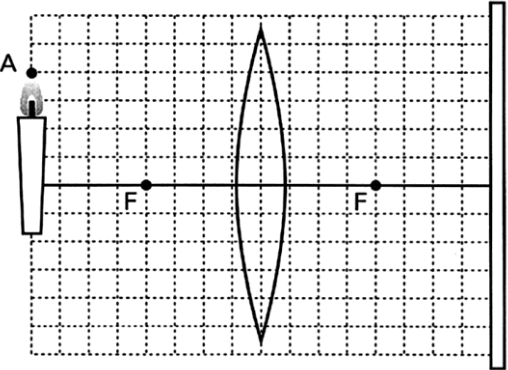
観察 4

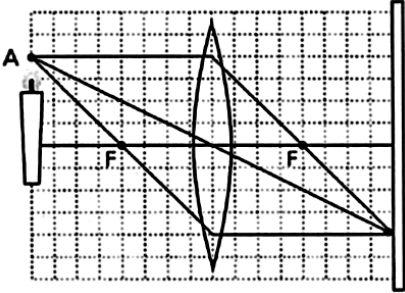
Aさんはビデオカメラで花火を撮影した。花火はAさんと同じ高さで開いて見えた。ビデオを再生して見ると、花火の光が見えてから音が聞こえるまで少し時間がかかったので、その時間をはかると、3秒であった。

また、花火の打ち上げ場所とAさんまでの距離は、1035mであった。



- 観察 4 の下線部について、その理由を簡単に答えなさい。
- 観察 4 の結果より、花火の音の伝わる速さは何m/秒か、求めなさい。

問 1	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
問 2	1	
	2	m/秒

問 1	1	ア
	2	
	3	全反射
	4	ウ
	5	
	6	イ
問 2	1	光より音の速さが遅いから
	2	345 m/秒

問 1 1 絵から出た光は鏡で反射しても A さんに届かない。

2 鏡で見える像は左右が逆になるが、図 2 のように、2 枚の鏡の合わさった部分にできる像は左右が逆にならないので、時計の文字盤もそのまま読める。

4 光ファイバーは繊維状の透明なガラスで、光はその中を全反射をくり返しながら進む。

5 A 点から出て軸に平行に進む光は、レンズを通過後、焦点を通る。焦点を通る光は、レンズを通過後、軸に平行に進む。レンズの中心を通る光はそのまま進む。2 本の光線の交点が像の位置である。

6 図 5 で、ろうそくを凸レンズから遠ざけた位置に置き、作図して考えるとよい。

問 2 1 光の速さは秒速で約 30 万 km、音の速さは秒速で約 340m。

2 「速さ＝距離÷時間」より、速さは、 $1035[\text{m}] \div 3[\text{秒}] = 345[\text{m/秒}]$ 。

【過去問 31】

次の文章は、ある中学校の科学部に所属する五郎さんが、理科室で顕微鏡を用いてヒメダカの血液の流れを観察している際に、先生と交わした会話の一部である。問いに答えなさい。

(岡山県 2007 年度)

五郎：先生、色のついた粒がたくさん流れているのが見えます。これは何ですか。

先生：それは毛細血管の中を流れている赤血球だよ。赤血球は (X) を運んでいるんだよ。

五郎：このような尾びれの先まで血液は流れてきているんですね。

先生：そうだよ。毛細血管の中を血液が流れている間に、(a)栄養分(養分)などが体の各部の細胞にわたされているんだよ。

五郎：血液はとても大切な役割を果たしているんですね。

先生：観察が終わったら、すぐにヒメダカを水そうにもどそう。

五郎：はい。

先生：元気に泳いでいるね。

五郎：あれ、(b)水そうのヒメダカをななめ下から見ると、鏡のように水面に映って見えます。これは、前に学習した全反射によるものですか。

先生：その通りだよ。全反射は私たちの身のまわりでも利用されているよ。

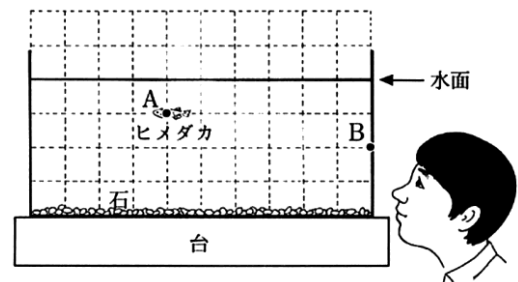


図 1

問3 下線部(b)について答えなさい。

図 1 は、水平な台上に置かれた直方体の水そうを正面から見た模式図である。五郎さんはその水そうの右側の側面からヒメダカを見ており、五郎さんには全反射によってヒメダカが水面に映って見えている。このとき、ヒメダカの位置を示す A 点からの光は、水面で反射して水そうの内側の B 点を通り、五郎さんの目に達している。その光の道すじを、A 点から B 点まで解答用紙の図にかきなさい。ただし、A 点、B 点は図 2 のように、水そうの正面のガラスに対して平行な同じ平面上にあるものとする。

A 点、B 点を含む
正面のガラスに平行な平面

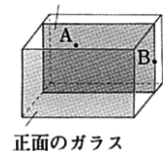
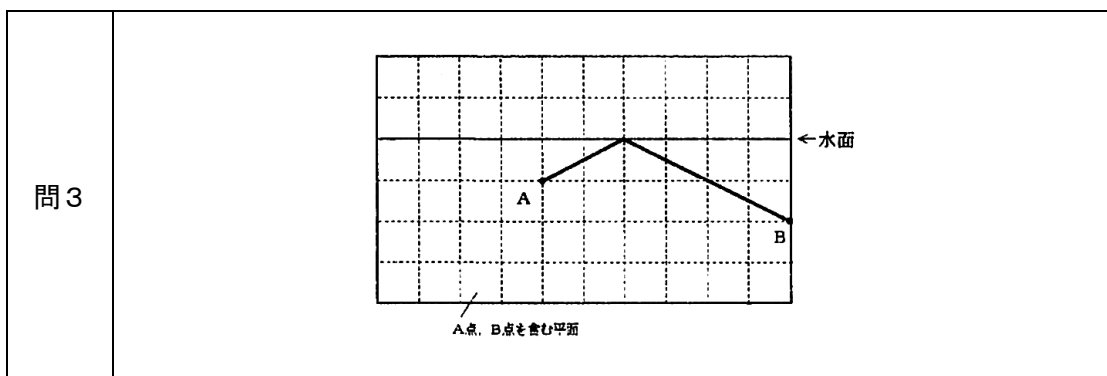
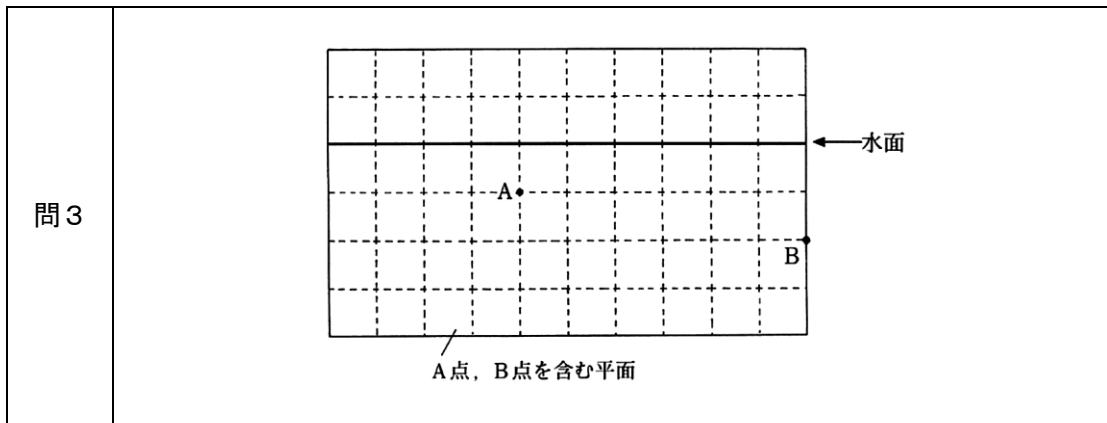


図 2



問3 A点の像は水面に対してA点と対称の位置にできる。B点とA点の像を結ぶ直線をB点から水面まで引き、水面との交点とA点を結ぶ。

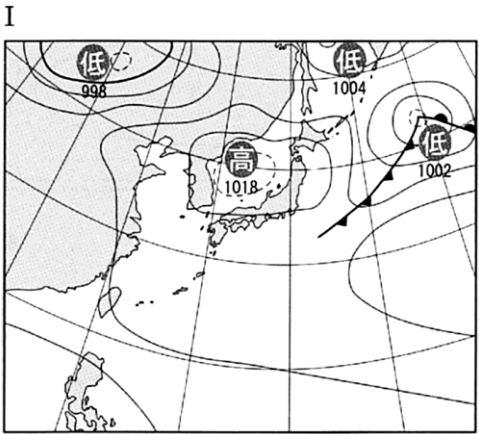
【過去問 32】

次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

(広島県 2007 年度)

理科の授業で、中学生のAさんたちは、身近な自然環境について調べることになりました。クラスで話し合った結果、学校近くの川の水質調査を、6つの班に分かれて行うことにしました。

Aさんたちは、川に行く前日の授業で、川で生活している生物を調べることにより、川の水質を推定できることを学習しました。また、インターネットの天気図を見て明日の天気を予測するよう、先生に言われました。Ⅰは、そのときにAさんたちが見たものです。ⅠからAさんたちは、日本海に高気圧があるので、明日も晴れると思いました。



調査当日、Aさんたちは、先生から事故防止と環境保全について指導を受けてから、川に行きました。

川に着いたAさんたちは、川の様子を観察しました。次に、水の中の生物をバケツに採集し、観察しました。Ⅱは、Aさんの観察記録の一部です。

Ⅱ

○川のように ・川の流れはおだやかだった。 ・①川の水深は、約 20cm だった。 ・川の水は、においがなかった。 ・川の水は、にごりがなく澄んでいた。	○採集した生物について	
	生 物 の 名 前	採集した数
	サ ワ ガ ニ	2
	ナガレトビケラ	2
	ヒラタカゲロウ	2
	ヒラタドロムシ	1

○採集した生物の観察 ・バケツの中で、②サワガニがヒラタカゲロウをつかまえて食べた。 ・ヒラタドロムシは、からだをくっつける場所を探していた。

Aさんは、川の様子や採集した生物をもとに、川の水はきれいであると判断しました。観察を終えたAさんたちは、採集した生物を川に逃がしました。

Aさんたちは、川の水質をさらに調べるため、川の水をペットボトルに入れて学校に持ち帰りました。持ち帰った川の水を、③緑色のBTB溶液を使って調べたところ、川の水は中性であることが分かりました。

次の授業で、各班が調査結果を発表しました。いずれの班も、調査した川の水がきれいであることと、水の性質が中性であることを発表しました。

授業のまとめとしてAさんたちは、先生から、④身近な自然環境を守ることの大切さについての話を聞きました。Aさんは、川の水質以外にも、大気の様子や土の中の生物の様子について調査をし、身近な自然環境を守っていく方法について考えたいと思いました。

問2 下線部①について、Aさんは川の水深をはかるために、ものさしを川の中に立てました。このとき、水中のものさしの目盛りは、水から出ている部分の目盛りと比べて間隔がせまく見えました。この理由を述べた次の文中の①・②にあてはまる語をそれぞれ書きなさい。

水中のものさしからの①が水面で②して目に入るため。

問2	①		②	
----	---	--	---	--

問2	①	光	②	屈折
----	---	---	---	----

問2 水中の物体からの光は水面で屈折して目に入るため、水中の物体は実際よりも浮きあがって見え、また、水中の物体は空気中よりも短く見える。

【過去問 33】

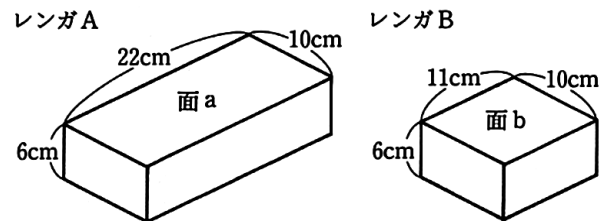
次の選択問題A, 選択問題Bのうち, どちらか1題を選択して答えなさい。

(山口県 2007 年度)

選択問題A

図1のように, 直方体の形をしたレンガA, Bがある。レンガAの質量を2.4 kg, レンガBの質量を1.2 kgとし, 使用するスポンジはレンガより十分に大きいものとして, 次の問1, 問2に答えなさい。

図1



- 問1 レンガAのそれぞれの面を下にしてスポンジの上にのせ, スポンジのへこみ方の違いについて調べた。スポンジが最も深くへこんだときにスポンジが受ける圧力の大きさは何 N/m^2 か。求めなさい。ただし, 質量100 gの物体にかかる重力の大きさを1 Nとする。
- 問2 レンガA, Bについて, 面aと面bを下にして, それぞれをスポンジの上にのせたとき, 「レンガAにかかる重力の大きさ」と「レンガAによってスポンジが受ける圧力の大きさ」は, レンガBのときと比べてどのようなことがいえるか。正しく説明しているものを, 次の1~4から選び, 記号で答えなさい。
- 1 重力の大きさも圧力の大きさも同じである。
 - 2 重力の大きさは同じであるが, 圧力の大きさは2倍になる。
 - 3 重力の大きさは2倍になるが, 圧力の大きさは同じである。
 - 4 重力の大きさも圧力の大きさも2倍になる。

選択問題 A	問1	N/m^2
	問2	

選択問題 A	問1	4000 N/m^2
	問2	3

選択A

- 問1 スポンジが最もへこむのは, 下にする面の面積を最小($6[\text{cm}] \times 10[\text{cm}] = 60[\text{cm}^2]$)にしたとき。圧力は, 2.4kgのレンガにかかる重力が24Nなので, $24[\text{N}] \div 0.006[\text{m}^2] = 4000[\text{N}/\text{m}^2]$ 。

【過去問 34】

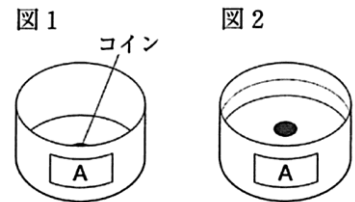
光、音、力について、3つの実験を行った。次の問1～問3に答えなさい。

(徳島県 2007 年度)

底面積 100cm^2 、深さ 6cm の金属でできた円柱の形をした容器A、B、Cを用意した。

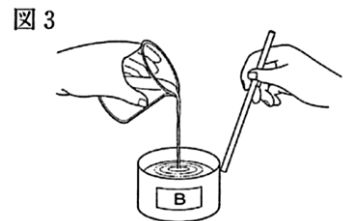
【実験1】

- ① 水平な机の上に置いた容器Aの底にコインを置き、斜め上から容器Aの中を観察すると、図1のように、コインは一部しか見えなかった。
- ② 目の位置を変えないで、容器Aに水を入れていくと、図2のように、コインは浮かび上がって全部見えるようになった。



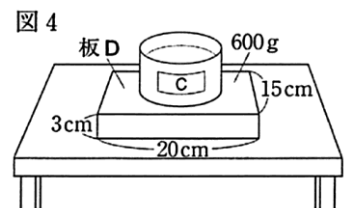
【実験2】

- ① 水平な机の上に容器Bを置き、図3のように、金属の棒で容器Bの側面を、同じ強さでたたき続けながら水を入れていき、音の高さの変化を調べた。
- ② 容器Bを、金属の棒で強さを変えてたたき、音の大きさの違いを調べた。



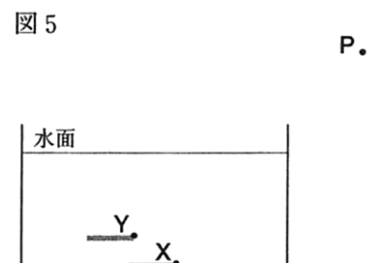
【実験3】

- ① 容器Cを電子てんびんの上にのせ、容器Cと加えた水の質量をあわせて 500g になるように水を加えた。
- ② 図4のように、水平な机の上に、縦 15cm 、横 20cm 、厚さ 3cm 、質量 600g の板Dを置き、その上に①で水を入れて質量 500g にした容器Cをのせた。



問1 【実験1】について、(a)・(b)に答えなさい。

- (a) コインが浮かび上がって見えたのは、水と空気の境界で光の進む向きが変わったからである。光のこのような現象を何というか、書きなさい。
- (b) 図5は、点Pから見たとき、コインが浮かび上がって全部見えたようすを説明するための図であり、コイン上の点Xが、点Yの位置に見えていることを表している。このとき、点Xからの光が点Pまで進む道すじを解答用紙に作図しなさい。ただし、作図に使った線は消さないこと。



問2 【実験2】について、(a)・(b)に答えなさい。

- (a) 次の文は、【実験2】①で調べた音の高さの変化と、そのことからわかる容器Bの振動数の変化について述べたものである。(①)・(②)にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。

水を入れるにしたがって、容器Bから出る音は、だんだん（ ① ）なる。そのことから、容器Bの振動数は、だんだん（ ② ）なっていると考えられる。

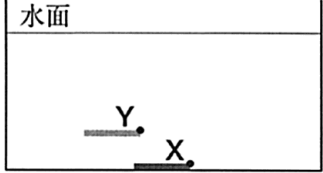
ア ①高く、②多く イ ①高く、②少なく ウ ①低く、②多く エ ①低く、②少なく

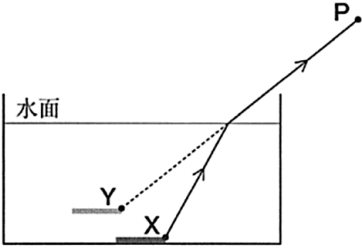
(b) **実験2** ②で、弱くたたいたときより、強くたたいた方が大きい音が出た。その理由を、「振動」と「幅」の2語を用いて説明しなさい。

問3 **実験3**について、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとして、(a)・(b)に答えなさい。

(a) 容器Cが板Dの上面を押す圧力は何N/m²か、求めなさい。

(b) 容器Cに水を追加して、板Dが机の上面を押す圧力が400 N/m²になるようにしたい。容器Cに質量何gの水を追加すればよいか、求めなさい。

問1	(a)	
	(b)	
問2	(a)	
	(b)	
問3	(a)	N/m ²
	(b)	g

問1	(a)	屈折
	(b)	
問2	(a)	エ
	(b)	容器の振動の幅が大きくなったから。
問3	(a)	500 N/m ²
	(b)	100 g

問1 (b) 点Pから見ると、点Xが点Yの位置に見えるので、光は、点Yと点Pを結ぶ直線を通して目に入る。この直線と水面との交点を求め、交点と点Xを結ぶと、水面での光の屈折が表される。

問2 (a) 水の量が多くなると、金属の容器の振動がゆっくりとなり、音は低くなる。

問3 (a) 500g の物体には 5 N の重力がはたらき，圧力は， $5 \text{ [N]} \div 0.01 \text{ [m}^2\text{]} = 500 \text{ [N/m}^2\text{]}$ 。

(b) 板Dの底面積は， $20 \text{ [cm]} \times 15 \text{ [cm]} = 300 \text{ [cm}^2\text{]} = 0.03 \text{ [m}^2\text{]}$ 。板を押す力は， $400 \text{ [N/m}^2\text{]} \times 0.03 \text{ [m}^2\text{]} = 12 \text{ [N]}$ 。
12Nは質量で 1200 g であるから，あと $1200 - 600 - 500 = 100 \text{ [g]}$ の水を追加する。

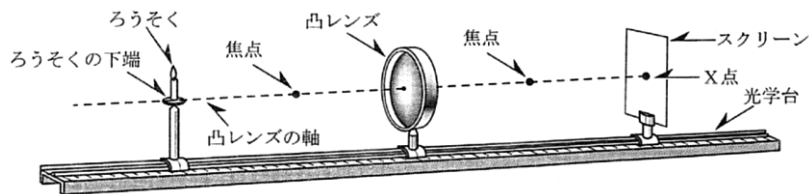
【過去問 35】

次の問いに答えなさい。

(香川県 2007 年度)

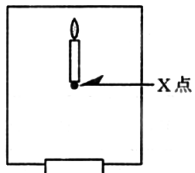
- 問1 下の図Ⅰのような装置を用いて、凸レンズによるろうそくの像のでき方を調べる実験をした。これについて、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

図Ⅰ

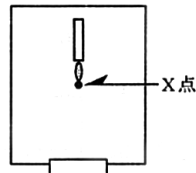


- (1) 図Ⅰのように、ろうそくの下端を凸レンズの軸に合わせ、ろうそく、凸レンズ、スクリーンを光学台上に並べて、スクリーンにろうそくの鮮明な像ができるようにした。凸レンズの軸とスクリーンとの交点をX点とすると、スクリーンにできるろうそくの像はどうなるか。次のア～エから最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

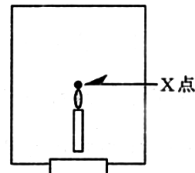
ア



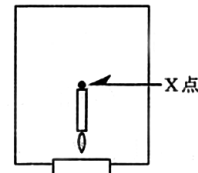
イ



ウ



エ



- (2) ろうそくを図Ⅰの位置より凸レンズから遠ざけた後、再びろうそくの鮮明な像ができる位置までスクリーンを動かした。このとき、凸レンズからスクリーンまでの距離と、像の大きさは、ろうそくを遠ざける前と比べてどう変化したか。右の表のア～エから正しいものを一つ選んで、その記号を書け。

	凸レンズからスクリーンまでの距離	像の大きさ
ア	遠くなった	大きくなった
イ	遠くなった	小さくなった
ウ	近くなった	大きくなった
エ	近くなった	小さくなった

問1	(1)	
	(2)	

問1	(1)	エ
	(2)	エ

- 問1 (1) 凸レンズでできる実像は、上下が逆になる。軸上の点の像はやはり軸上にできる。
(2) 凸レンズからスクリーンまでの距離が近くなると、像は小さくなる。

【過去問 36】

花子さんと太郎さんは、自由研究で調べたことを発表した。次の問いに答えなさい。

(愛媛県 2007 年度)

問3 花子さんは、コンピュータを使っておんさの音を調べた。図3の ア ～ エ は、そのときのコンピュータの画面のようすであり、横軸は時間を、縦軸は音の振幅を表している。 ア ～ エ には、音の高度が同じものが二つある。音の高度が同じものとして適当なものを二つ選び、 ア ～ エ の記号で書け。

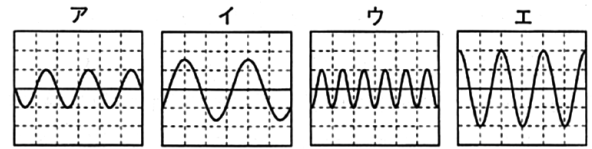


図3 (ア～エの横軸の1目盛りが表す時間の長さは同じであり、ア～エの縦軸の1目盛りが表す振幅の大きさは同じである。)

問3	と
----	---

問3	ア と エ
----	-------------------------

問3 高度が同じ音は振動数(一定時間内の波の数)が等しい。図3で、 ア と エ は3回振動している。

【過去問 37】

次の問いの答を，答の欄に記入せよ。

(福岡県 2007 年度)

問 1 私たちは，生活のさまざまな場面で，力が加わるときに，圧力を大きくしたり小さくしたりする工夫をしている。たとえば，圧力を大きくする工夫として，壁にさしやすくするために，画びょうの先をとがらせて面積を小さくしている。では，圧力を小さくする工夫として，どのような例があるか。下線部を参考にして，具体的な例を 1 つ，簡潔に書け。

問 1	
-----	--

問 1	例 雪にめりこみにくくするために，スキーをはいて雪とふれ合う面積を大きくしている。
-----	--

問 1 「圧力＝物体が押す力÷ふれあう面積」であるから，面積を大きくすると圧力は小さくなる。

【過去問 38】

次の問1～問3の各問いに答えなさい。

(佐賀県 2007 年度 前期)

問1 光の進み方を調べるため、【実験1】を行った。(1)、(2)の問いに答えなさい。

【実験1】

図1のように、透明なガラス容器にせっけんを少し溶かした水を入れ、レーザー光源を用いて、真横から容器の一面に対して垂直にレーザー光をあてた。

図1



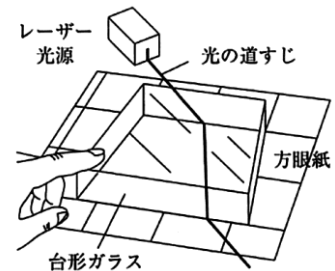
- (1) レーザー光源を使うときに注意することは何か。簡潔に書きなさい。
- (2) せっけんを少し溶かした水の中で、光はどのように進むか。簡潔に書きなさい。

問2 光の反射，屈折を調べるため、【実験2】を行った。(1)～(3)の各問いに答えなさい。

【実験2】

レーザー光源，台形ガラス，方眼紙，ろうそくを用意し，図2のように台形ガラスの一つの面が方眼紙の目もりと重なるように置き，レーザー光をガラス面にあて，光の道すじについて調べた。次のページの図3は図2を真上から見た状態である。

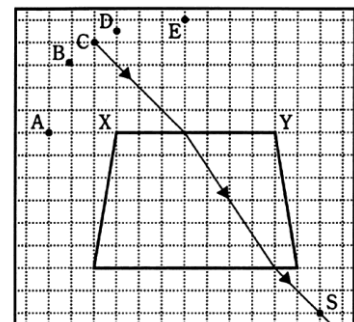
図2



- (1) 図3のように，点Cからレーザー光をガラス面XYにあてたとき，XYで反射する光の道すじを実線(—)でかきなさい。
- (2) 図3のように，点Cからレーザー光が空気から台形ガラスの面XYに斜めに入るとき，入射角と屈折角の大きさの関係はどうなるか。正しいものを，次のア～ウの中から一つ選び，記号を書きなさい。

- ア 入射角の大きさ<屈折角の大きさ
 イ 入射角の大きさ=屈折角の大きさ
 ウ 入射角の大きさ>屈折角の大きさ

図3

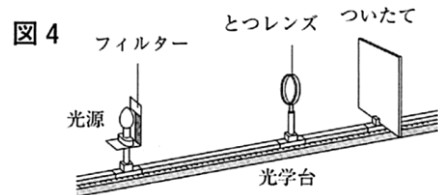


- (3) 図3の点Cにあるレーザー光源をろうそくに置きかえ、点Sからガラスを通してろうそくを見ると、ろうそくはどこにあるように見えるか。最も適当な点を、図3の点A～Eの中から一つ選び、記号を書きなさい。

問3 とつレンズのはたらきを調べるため、【実験3】を行った。(1)～(4)の各問いに答えなさい。

【実験3】

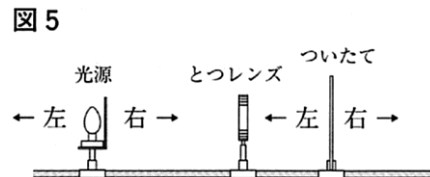
図4のように、光学台、光源、フィルター、とつレンズ、ついたてを用意し、ついたてにできる像について調べた。



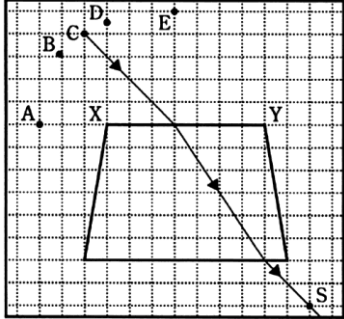
- (1) 光源とついたてをとつレンズのしょう点より外側に置いて、ついたてにできる像について調べた。光源のほうから見て、どのような像ができるか。正しいものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

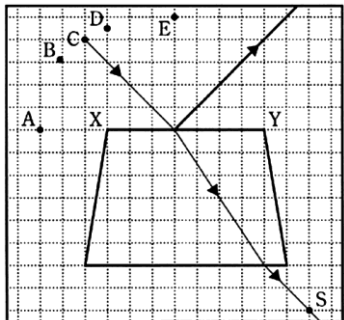
- ア 上下左右とも同じ向きの像ができる。
- イ 上下は逆向きの像ができるが、左右は同じ向きの像ができる。
- ウ 上下は同じ向きの像ができるが、左右は逆向きの像ができる。
- エ 上下左右とも逆向きの像ができる。

- (2) 図5は、図4を真横から見たもので、このとき、ついたてに像ができていた。その像を大きくするためには、光源とついたてをそれぞれ左右のどちらかに動かせばよいか。簡潔に書きなさい。



- (3) (2)のついたてにできた像を何というか、書きなさい。
- (4) 光源をとつレンズのしょう点より内側に置いたとき、ついたてを動かしても像はできなかった。そこでついたてをはずし、その位置からとつレンズをのぞくと光源はどのように見えるか。正しいものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。
- ア 上下は同じ向きで、実物より大きく見える。
 - イ 上下は同じ向きで、実物より小さく見える。
 - ウ 上下は逆向きで、実物より大きく見える。
 - エ 上下は逆向きで、実物より小さく見える。

問 1	(1)	
	(2)	
問 2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
問 3	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	

問 1	(1)	レーザー光を直接目で見ないようにする。
	(2)	まっすぐ進む。
問 2	(1)	
	(2)	ウ
	(3)	点 B
	(4)	
問 3	(1)	エ
	(2)	光源を右へ、ついたりを右へ動かせばよい。
	(3)	実像
	(4)	ア

問1 (1) レーザー光の強さは非常に強い。

問2 (1) 入射角と反射角が等しくなるように作図する。

(2) 図3より、入射角のほうが屈折角より大きいことがわかる。

(3) ろうそくは、点Sに入ってくる光線を逆に延長した先(点B)に見える。

問3 (1) 図4で、光源のほうから見ると、とつレンズの実像は上下左右が逆に見える。

(2) ついたてをとつレンズから離す(右方向)と像は大きくなる。そのためには、光源をとつレンズに近づける(右方向)。

(4) 光源がとつレンズのしょう点の内側にあると、虚像ができる。虚像は実物と同じ向きで、いつも実物より大きい。

【過去問 39】

次の問いに答えなさい。

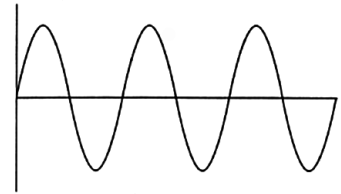
(大分県 2007 年度)

問1 音の性質について調べるために、次の実験を教室で行った。

① 振動数が 440Hz の音さ **A** と振動数が 660Hz の音さ **B** がある。音さ **A** をたたいて鳴った音をオシロスコープで調べると [図1] のようになった。

② 音さ **B** を強くたたいたところ、①で音さ **A** をたたいたときよりも大きな音がした。

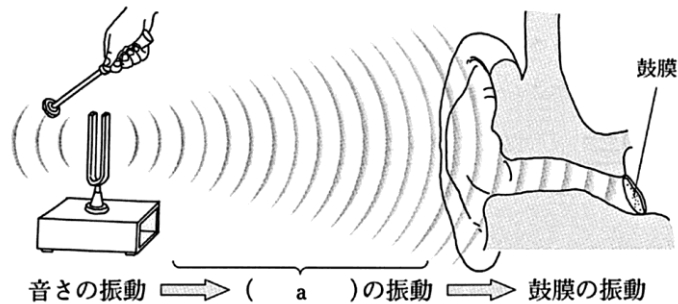
[図1]



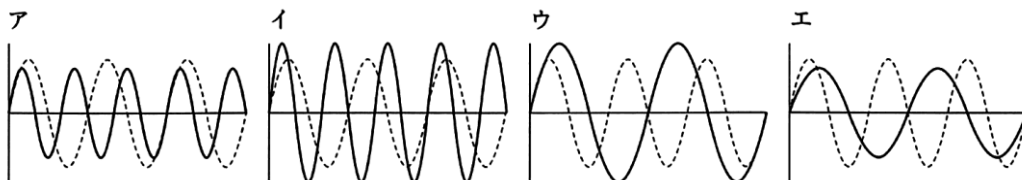
① [図2] は、この実験で、音さの振動が耳に伝わるようすを模式的に示したものである。

(a) に当てはまる適切な語句を書きなさい。

[図2]



② ②で、音さ **B** の音をオシロスコープで調べるとどのようなになるか。ア～エから 1 つ選び、記号で書きなさい。ただし、点線は①で音さ **A** の音を調べたときのものである。



問1	①		②	
----	---	--	---	--

問1	①	空気	②	イ
----	---	----	---	---

問1 ① 音さの振動はまわりの空気を振動させ、空気の振動が波となって鼓膜に伝わる。

② 音さ **B** は音さ **A** より振動数が多く(波の数が多い)、強くたたいているので振幅も大きい。

【過去問 40】

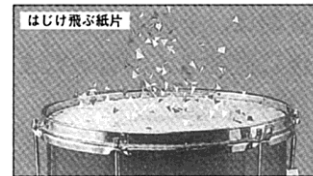
音の発生と伝わり方について、次の実験Ⅰ、Ⅱ及び観察を行った。下の問1～問4の問いに答えなさい。

(宮崎県 2007 年度)

〔実験Ⅰ〕

紙片をのせたたいこをたたくと、図Ⅰのように紙片がはじけ飛んだ。

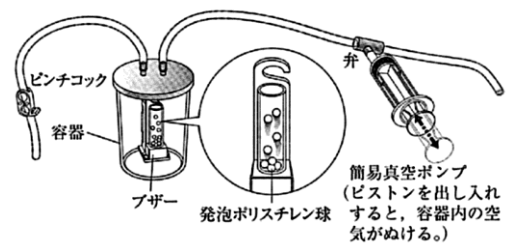
図Ⅰ



〔実験Ⅱ〕

図Ⅱの装置で、容器の中の空気を簡易真空ポンプでぬいていくと、ブザーの音が小さくなった。次に、ピンチコックをゆるめ、空気を入れると、ブザーの音が大きくなった。

図Ⅱ



〔観察〕

打ち上げ花火の光が見えてから、音が聞こえるまでの時間を測定した。

問1 実験Ⅰの結果から、次のように考察した。□に最も適切な言葉を入れなさい。

〔考察〕

紙片がはじけ飛んだことから、音を発生しているたいこは□していると考えられる。

問2 実験Ⅱから考えられることは何か。「音」、「空気」という言葉を使って書きなさい。

問3 図Ⅱの発泡ポリスチレン球によって、何がわかるか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 音が聞こえるかどうか分かる。
- イ 空気があるかどうか分かる。
- ウ ブザーが作動しているかどうか分かる。

問4 観察の結果、4.0秒であった。音の速さを340m/秒として、花火の光った所から音を聞いた所までの距離を求めなさい。ただし、単位はmとすること。

問1	
問2	
問3	
問4	m

問 1	振動
問 2	例 空気が少なくなると、音は伝わりにくくなる。
問 3	ウ
問 4	1360 m

問 1 紙片がはじけ飛んだのは、たいこの皮が振動しているからである。

問 2 空気が音を伝えている。

問 3 ブザーが作動していると、まわりの空気が振動しており、発泡ポリスチレン球が飛びまわる。

問 4 「距離＝速さ×時間」より、距離は、 $340[\text{m/秒}] \times 4.0[\text{秒}] = 1360[\text{m}]$ 。

【過去問 41】

次の I について各問に答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2007 年度)

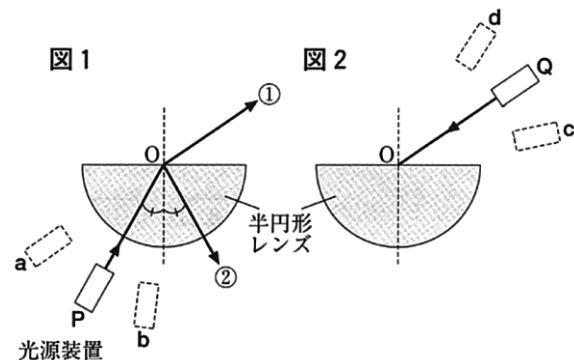
I 光源装置から出た光が、半円形レンズでどのように反射、屈折するのかを調べた。図1のPの位置から光を入射させると、①、②の2つの光の道すじが観察された。

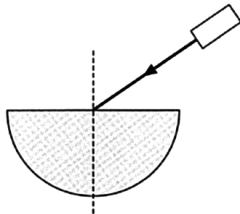
問1 図2のQの位置から光を入射させた場合も、2つの光の道すじが観察された。図1にならって2つの光の道すじをかけ。

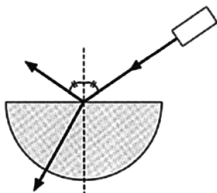
問2 光源装置を動かし、図1、図2のa～dの位置から、それぞれ点Oに向かってまっすぐ光を入射させた。このとき、全反射が観察されるのはどの位置から光を入射させたときか。

問3 次のア～オから、光の屈折に関連が深いものを2つ選べ。

- ア 光ファイバーを用いた光通信では、一度にたくさんの情報をやりとりすることができる。
- イ 水中にものさしを入れると、実際の長さよりも短く見える。
- ウ 夜、明るい部屋から窓ガラス越しに外を見ると、自分の顔がはっきりとうつつて見える。
- エ ブラインドのすき間からさしこむ日光は、すべて平行にまっすぐ進む。
- オ ルーペを使うと、小さな物体を拡大して観察することができる。



I	問1	
	問2	
	問3	と

I	問1	
	問2	a
	問3	イ と オ

I 問1 図1で、①は屈折された光、②は反射された光である。図2で、反射された光は、入射角と反射角が等し

くなるようにかく。屈折された光は、屈折角が入射角より小さくなるようにかく。

問2 全反射は、光がガラスや水から空気中に進むとき、しかも入射角が大きいときに起こる。

問3 ルーペ(凸レンズ)は光を屈折させて、物体を拡大している。

【過去問 42】

図1のように凸レンズの位置を固定し、火のついたろうそくとスクリーンの位置を像がはっきり映るようにかえて、凸レンズのはたらきを調べる実験を行った。図2はA点にろうそくを置いたときの図で、①は凸レンズを通る光の道すじを表している。また F_1 点と F_2 点はこの凸レンズの焦点である。

(沖縄県 2007 年度)

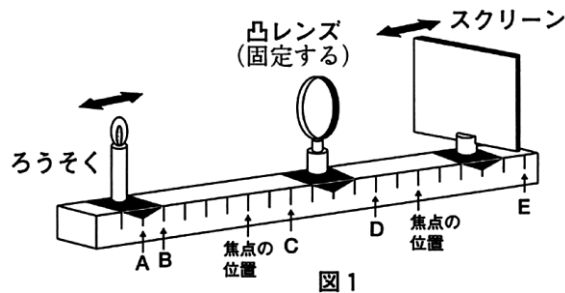


図1

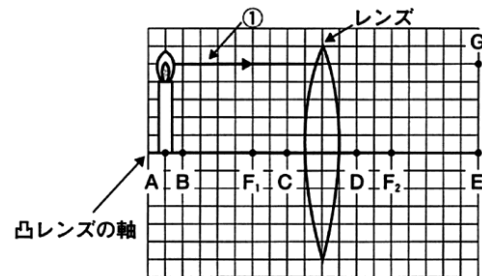


図2

実験1：ろうそくをA点の位置に置いたとき、スクリーンに像ができた。(像㉠とする)

実験2：ろうそくをB点の位置に置いたとき、スクリーンに像ができた。(像㉡とする)

実験3：ろうそくをC点の位置に置いたとき、スクリーンに像はできなかった。このとき、凸レンズをのぞいて見ると実物より大きい像が見えた。(像㉢とする)

問1 図2において、凸レンズの軸に平行に進んできた光①は、レンズを通過後、どの点を通るか。最も適当なものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

ア G点 イ E点 ウ F_2 点 エ D点

問2 実験1、実験2でできた像㉠、像㉡はそれぞれどのような像か。最も適当なものを、次のア～オからそれぞれ1つずつ選び記号で答えなさい。

ア 実物より小さい立った像 イ 実物より大きい立った像
ウ 実物より小さいさかさまの像 エ 実物と同じ大きさの立った像
オ 実物と同じ大きさのさかさまの像

問3 実験1と実験2を行ったとき、凸レンズとスクリーンとの距離はどうか。次のア～ウから最も適当なものを、1つ選び記号で答えなさい。

ア 実験1が長い イ 実験2が長い ウ 実験1、2ともに同じ長さ

問4 実験3で見えた像㉢を何というか答えなさい。

問1				
問2	像㉠		像㉡	
問3				
問4				

問 1	ウ			
問 2	像㉔	ウ	像㉕	オ
問 3	イ			
問 4	虚像			

問 1 凸レンズの軸に平行に進んできた光は、凸レンズを通過後、焦点を通る。

問 2 B 点は焦点距離の 2 倍の位置で、実物と同じ大きさのさかさまの実像ができる。物体を焦点距離の 2 倍の位置の外側に置くと、実物より小さなさかさまの実像ができる。

問 3 実像の大きさが大きくなると、凸レンズとスクリーンの距離は長くなる。

問 4 物体を焦点の内側に置くと、スクリーンに像はうつらず、虚像ができる。