

【過去問 1】

次の実験について、問いに答えなさい。

(北海道 2009 年度)

光の性質を調べるため、次の実験を行った。

- 実験(1) 図1のように、光源装置を凸レンズの中心と同じ高さに合わせて水平に取り付け、光学台の上に、光源装置とレンズ、レンズとスクリーンをいずれも $X\text{ cm}$ 離して直線上に並べた。次に、光源装置から、水平な赤いレーザー光をレンズの中心に当てると、レンズを通った光はスクリーンに届き、スクリーン上の一点が赤く光った。この赤く光る点に、図2のように★印をつけ、★印の高さを調べたところ、レンズの中心と同じ高さであった。
- (2) 図3のように光源装置を図1の位置より $Y\text{ cm}$ 下げ、光源装置から、水平な赤い光をレンズに当てると、レンズを通った光はスクリーンに届き、スクリーン上の一点が赤く光った。この赤く光る点に、図4のように▲印をつけ①▲印の高さを調べたところ、★印より $Y\text{ cm}$ 高い位置であった。
- (3) 次に、スクリーンをレンズに近づけていくと、スクリーン上の赤く光る点は下に移動していった。②この赤く光る点が★印と重なったところで、スクリーンを近づけるのをやめた。
- (4) 光源装置を取りはずし、スクリーンをさらにレンズに近づけて、レンズの中心と同じ高さからレンズを通してスクリーンを見ると、③スクリーンにつけた★印と▲印の虚像がはっきりと見えた。ただし、レーザー光は、光源装置の先端の一点から出ているものとする。

図1

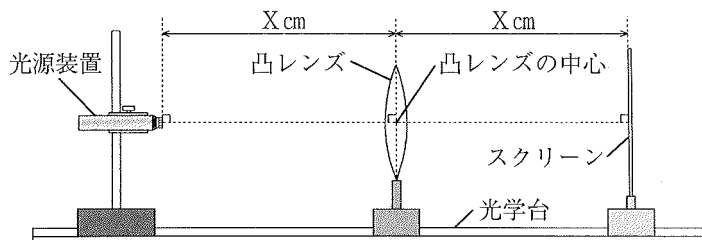


図2

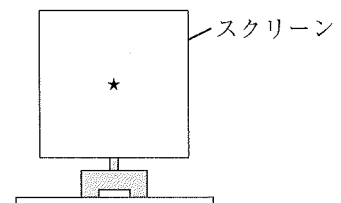


図3

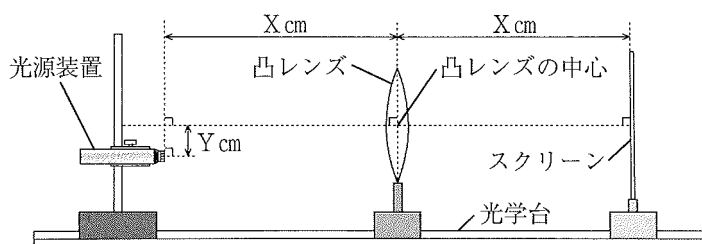
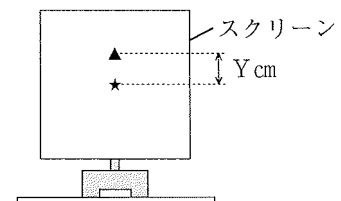


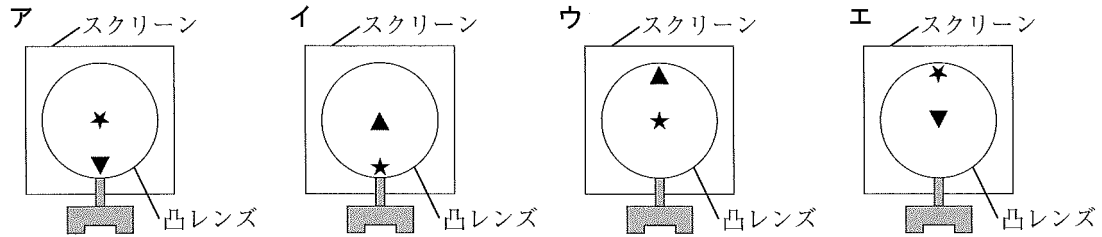
図4



問1 実験の(2)において、下線部①のようになったのは、光がレンズを通るとき、光の何という現象が起こったためか、書きなさい。

問2 下線部②のときの、レンズの中心から★印までの距離を、 X を用いて表しなさい。

問3 下線部③のときに見えた虚像として、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。



問1	
問2	cm
問3	

問1	屈折
問2	$\frac{X}{2}$ cm
問3	ウ

問1 物体から出た光は、凸レンズで屈折して進む。

問2 ▲印と★印の距離は光源装置を下げた距離と等しいので、Xcmは焦点距離の2倍の距離。凸レンズによって屈折した光が凸レンズの中心と同じ高さになるのは、スクリーンが焦点の位置にあるときである。

問3 凸レンズの虚像は実物より大きな正立の像であり、★印は凸レンズの中心と同じ高さの位置に見える。

【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

(青森県 2009 年度)

問1 雷の光が見えてから音が聞こえるまでの時間をはかったところ 2.5 秒であった。雷までの距離は何m か、求めなさい。ただし、音の速さを 340m/秒とする。

問2 図1のような正方形の板A、Bを用いて、圧力の実験を行った。図2のように、スポンジの上に板Aと水を 400 g 入れた紙コップを置いたところ、スポンジに圧力が加わり、へこんだ。図3のように、板Bを用いてスポンジに図2と同じ大きさの圧力を加えるためには、紙コップに水を何 g 入れればよいか、求めなさい。

ただし、板A、B、紙コップの質量は考えないものとし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

図1

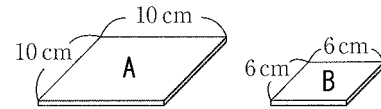


図2

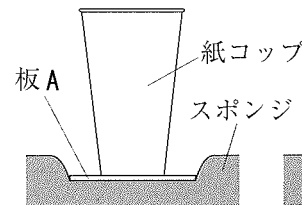
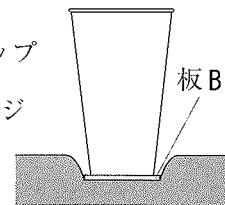


図3



問1	m
問2	g

問1	850m
問2	144 g

問2 板Bの面積は板Aの面積の $\frac{36}{100} = \frac{9}{25}$ [倍]。圧力 $=\frac{\text{力の大きさ}}{\text{力がはたらく面積}}$ より、圧力の大きさを同じにするには、

板Bに置く水の質量もAの $\frac{9}{25}$ [倍]とする。 $400[\text{g}] \times \frac{9}{25} = 144[\text{g}]$ 。

【過去問 3】

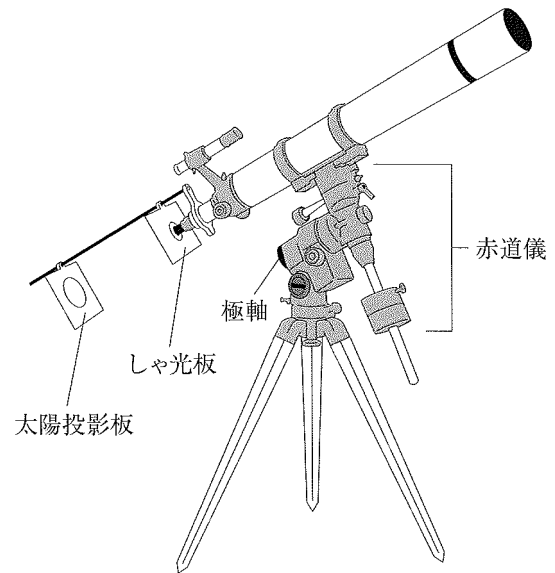
太陽の黒点のようすを調べるため、天体望遠鏡を用いて、次のような観察を行いました。これについて、あとの問いに答えなさい。

(岩手県 2009 年度)

観察

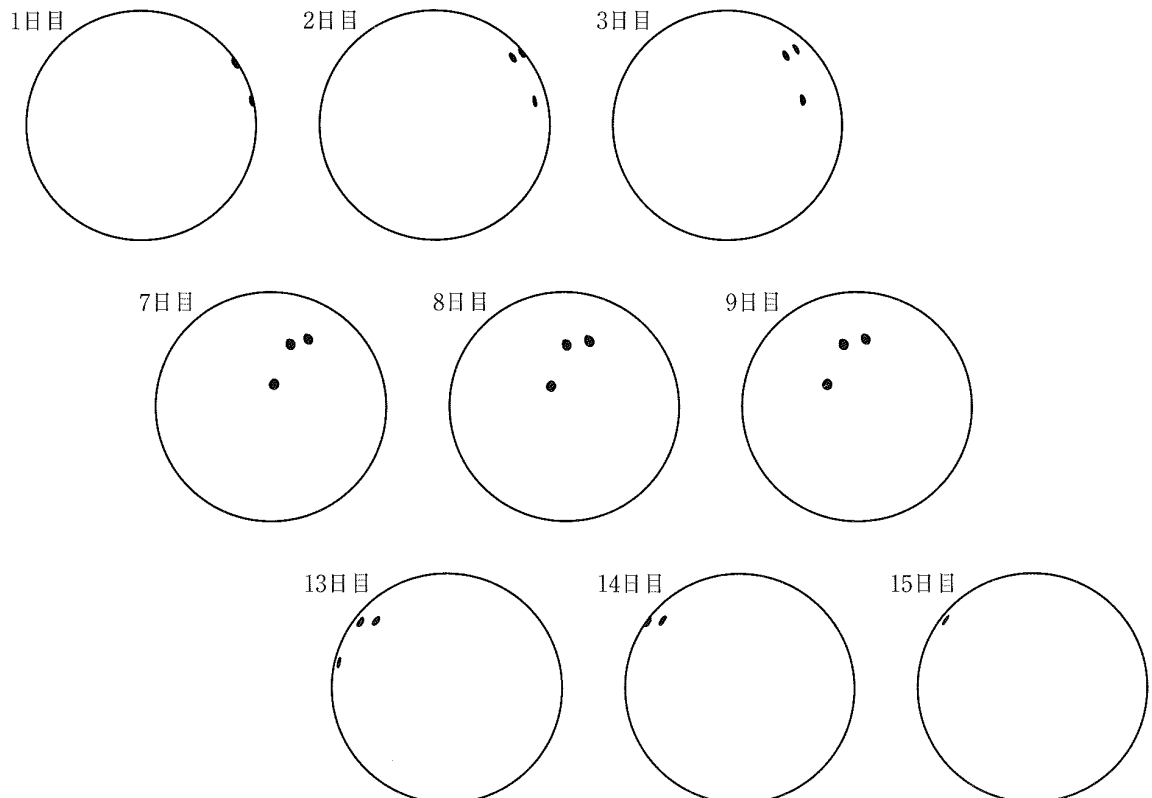
図 I

- 1 太陽の黒点を観察するため、図 I のように、望遠鏡を準備した。まず、①磁針を用いて北を定め、^{きまぐじく}極軸を北極星の方向に向けた。次に、②望遠鏡を太陽に向けた。

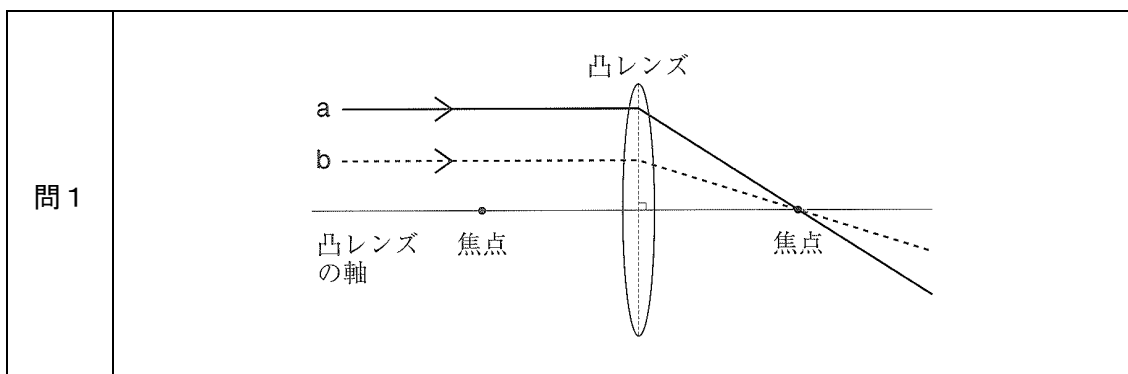
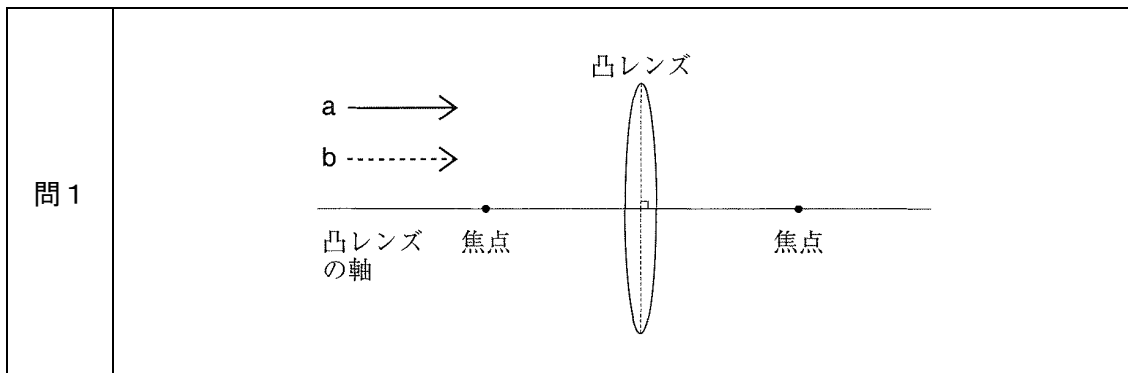
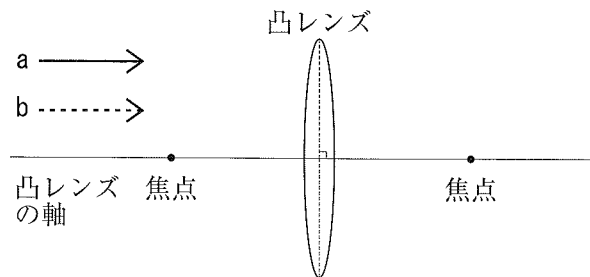


- 2 太陽投影板にうつった黒点の位置や形を、15 日間、同じ時刻にスケッチした。スケッチの中から三つの黒点を選び、図 II のようにまとめた。

図 II



問 1 太陽は非常に遠くにあるため、地球に到達する太陽の光は平行に進むと考えられます。次の図の **a**、**b** のように天体望遠鏡の凸レンズの軸に平行に進んできた太陽の光は、このあとどのように進みますか。光が進む道筋を、**a** は実線 (——) で、**b** は破線 (-----) で、それぞれ矢印に続けてかきなさい。



問 1 凸レンズの軸に平行に入射した光は、焦点に集まるように屈折する。

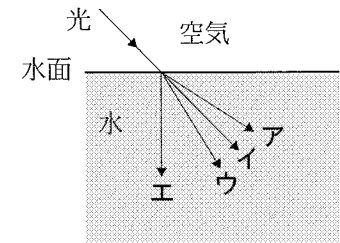
【過去問 4】

次の問 1，問 2 に答えなさい。

(宮城県 2009 年度)

問 1 次の(1)～(4)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。

(3) 図 1 のように，空気中から水中に向けて光を当てました。そのとき
の光の進む道すじはどれですか。



問 2 打ち上げ花火では，光が見えてから音が聞こえるまでに，少し時間がかかります。その理由を説明しなさい。

問 1	(3)	
問 2		

問 1	(3)	ウ
問 2	例	音の伝わる速さが光の速さよりも遅いから。

問 1 (3) 空気中から水中に光が進むときは，水面から遠ざかるように屈折する。

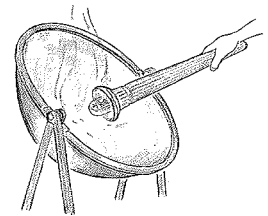
【過去問 5】

次の文を読んで、問いに答えなさい。

(秋田県 2009 年度)

図1は、^{おうめんきょう}凹面鏡（中央がなめらかにくぼんだ鏡）で太陽光を集め、聖火を採火している様子である。まことさんは、図1の凹面鏡で反射した太陽光の進み方について、次のように考えた。

図1



平面鏡（平らな鏡）を2枚組み合わせたものに太陽光を当てたときの光の進み方を断面図で示すと図2のようになる。鏡を小さくし、数をふやしたと考えると図3のようになる。さらに数をふやしてなめらかにしたものが図4であり、これをもとに立体的に考えると凹面鏡で反射した光の進み方がわかる。



図2

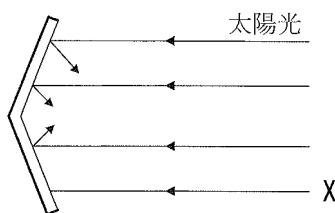


図3

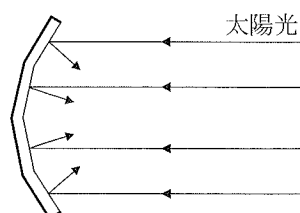


図4

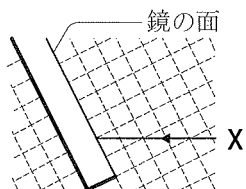
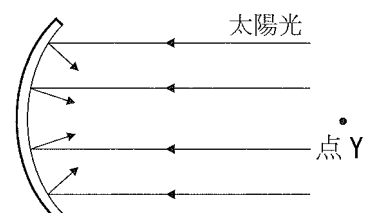


図2を拡大して目盛りをつけたもの
まことさんは、凹面鏡に関する、右のような内容の新聞記事を見つけた。

太陽光が、家の中に置いてあるステンレス製のボウルに反射して、火災につながることもある。これは、ボウルが凹面鏡のはたらきをし、近くの紙や布などから発火するためである。

日本ではこのような火災は秋から春先にかけて起こりやすい。冬期に晴天の日が多くなる太平洋側の地域では特に注意が必要である。

問1 図2で、太陽光Xが鏡の面で反射したあとに進む道筋を、かきなさい。

問2 図2のように平面鏡を2枚組み合わせて太陽光を反射させても、凹面鏡を使ったときほど高温にならない。凹面鏡を使ったときの方が、採火できるほど高温になるのはなぜか、書きなさい。

問3 図4の点Yの位置から図5を凹面鏡に向けてうつし、同じ位置から見た。このときの上下左右の見え方はどのようなになるか、図6のア～オから一つ選んで記号を書きなさい。ただし、凹面鏡は図1のような形で、像のゆがみはないものとする。

図5

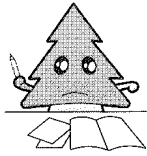
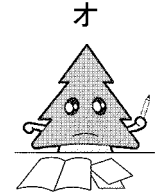
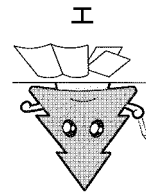
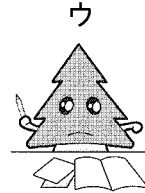
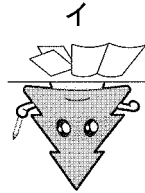
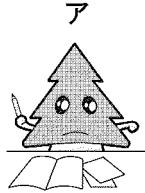


図6



問1	
問2	
問3	

問1	例
問2	例 太陽光を1か所に集めることができるから
問3	イ

問1 入射角と反射角は等しくなる。

問3 凹面鏡の像は、上下が逆さまに見える。

【過去問 6】

ガラスを通る光の道筋を調べるために、次の実験を行った。問1～問3の問いに答えなさい。

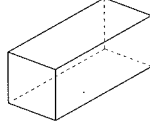
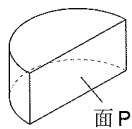
(福島県 2009 年度)

図1のような、透明な半円形のガラスと透明な直方体のガラスがあり、半円形のガラスの平らな側面を面Pとする。2つのガラスとも入射角と屈折角の関係は、下の表のようにになっている。

図1

半円形のガラス

直方体のガラス



表

	空気中からガラスへ				ガラスから空気中へ			
入射角	30 °	40 °	50 °	60 °	30 °	40 °	50°	60°
屈折角	19 °	25 °	30 °	34 °	50 °	80 °	屈折した光があらわれない	

実験

図2は、角度の目盛りをつけた円形用の紙の上に半円形のガラスを置き、さらに、図3のようなピンを3本立てた装置を真上から見たものである。この円形用の紙の中心をOとし、円周上の目盛りの0°、180°、130°、310°の位置をそれぞれA、B、C、Dとする。半円形のガラスは、面Pの下辺を線分CDに合わせ、真上から見たときに面Pの中心がOと重なるように置いてある。3本のピンX、Y、Zは、図2のように線分AB上のそれぞれの位置に立ててある。

用紙の130°から310°までのある目盛りの位置からガラスを通して見ると、ピンX、Yが重なって見えた。

図2

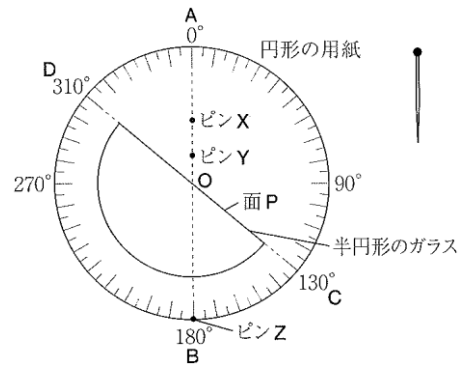


図3

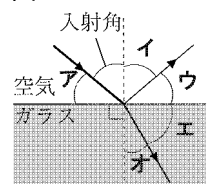


問1 図4は、空気中からガラスに光を当てたときの光の道筋を表している。屈折角はどれか。図の中のア～オの中から1つ選びなさい。

問2 図2で、ピンZを130°から310°までの間のある目盛りの位置に移動し、その位置からピンX、Yをガラスを通して見ると、3本のピンが重なって見える。ピンZを何度の位置に移動させればよいか。求めなさい。

問3 図5は、図2の装置において半円形のガラスのかわりに、直方体のガラスを置いたものを真上から見たものである。直方体のガラスは、図6のように側面を面Q、面R、面Sとし、面Qの下辺を線分CDに合わせ、真上から見たときに、面Rの中心が線分ABの上にくるように置いてある。

図4



ガラスの面Sを通して見ると、ピンX、Yが重なって見えるところはどこにもなかった。その理由を調べるために、ピンXとYを取り除き、Aの位置に光源装置を置いて、光をAの位置から面Rの中心に向けて当てた。

次の文は、このとき見える光の道筋について説明したものである。文の中の①～③にあてはまるものは何か。①、②には数字を、③にはことばを書きなさい。

図5

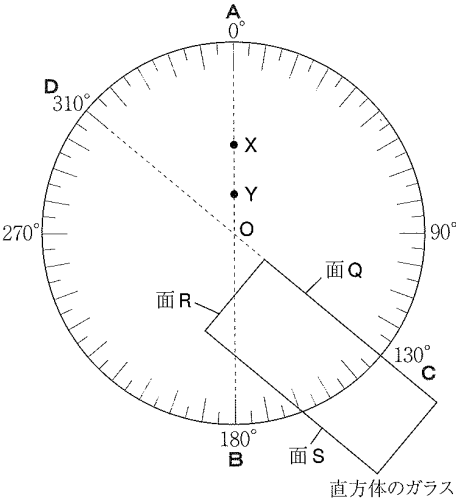
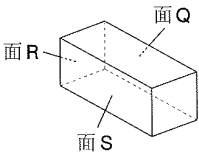


図6



光源装置から出る光は、面Rに入射角(①)度で入射し、面Rで屈折して、ガラスの中に入っていく。ガラスの中に入った光は、面Sに入射角(②)度で入射するので、面Sでは(③)と呼ばれる現象が起こる。

問1		
問2	度	
問3	①	度
	②	度
	③	

問1	才	
問2	195 度	
問3	①	50 度
	②	60 度
	③	全反射

問2 ピンX、Yの入射角は40°であるので、屈折角は表より25°である。面Pの中心を通り面Pに垂直な線は40°と220°を結ぶ直線であるので、屈折した光は220-25=195[°]の点を通る。

問3 面Rと線分ABのなす角は40°であるので、入射角は90-40=50[°]である。表より、入射角が50°のとき屈折角は30°であるので、面Sに入射する角度は60°となり、全反射が起こる。

【過去問 7】

次の問いに答えなさい。

(茨城県 2009 年度)

問3 図1のように、水面に対して斜めになるようにカメラを固定して、水底に置いたガラス玉を撮影した。図2は、そのカメラで撮影した写真を模式的に示したものである。次の①、②の問いに答えなさい。ただし、水底のガラス玉から反射した光は、図1のように、水と空気の境界面で折れ曲がって進みカメラに入るものとする。

① 図1の角ああの名称を書きなさい。

② カメラをそのまま固定して、水がないときに撮影すると、ガラス玉の写る位置は水があるときに比べてどの方向にずれるか。正しいものを図2のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

図1

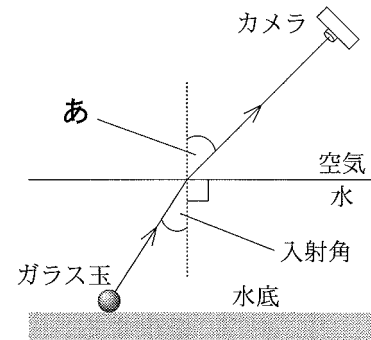
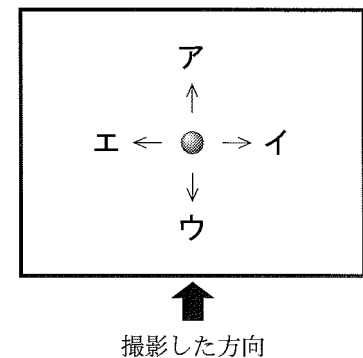


図2



問3	①	
	②	

問3	①	屈折角
	②	ウ

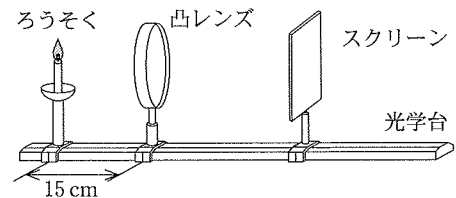
問3 ② 水があるとき、カメラから見てガラス玉からの光は直進してくるように見えるから、ガラス玉は実際よりも画面上方にあるように見えている。したがって、水がなければ画面下方向にずれることになる。

【過去問 8】

光の性質を調べるために、凸レンズや鏡などを用いて、次の実験(1)、(2)、(3)を順に行った。

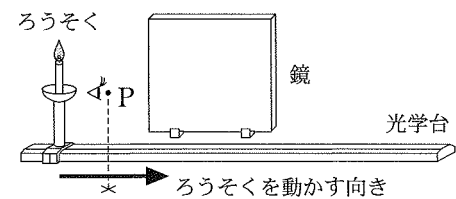
(1) 図1のように、光学台上にろうそくと凸レンズを、15cm はなして固定した。スクリーンの位置を調節すると、スクリーンの位置がレンズから 30cm のとき、スクリーンに、上下がさかさまになったろうそくの像がはっきりうつった。

図1



(2) 次に、凸レンズの上半分を黒い布でおおい、スクリーンにうつる像を観察した。

図2



(3) 凸レンズ、スクリーンをはずした後、図2のように光学台と平行に鏡を置いた。ろうそくを光学台上で矢印の向きに動かしながら、鏡にうつるろうそくの炎を点Pから観察した。ただし、観察は目の高さをろうそくの炎の先端と同じ高さに合わせて行った。

図3は、図2を真上から見た模式図であり、光学台、鏡および点Pの位置関係を表したものである。

図3

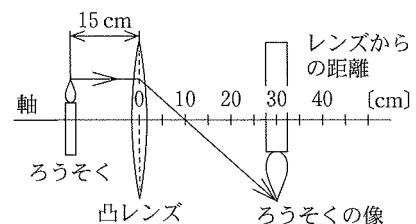


このことについて、次の問1、問2、問3、問4の問いに答えなさい。

(栃木県 2009 年度)

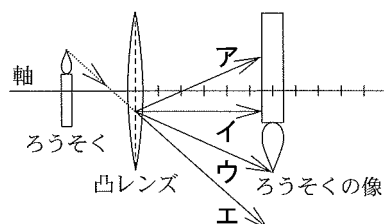
問1 図4は、実験(1)を模式的に表したものであり、ろうそくの炎の先端から出た光のうち、凸レンズの軸に平行に入射した光の進む道すじを矢印で示してある。このレンズの焦点距離は何 cm か。

図4



問2 実験(1)で、ろうそくの炎の先端から出た光のうち、図5の点線の矢印のように凸レンズに入射した光が、レンズを通過した後に進む道すじは、図5のア、イ、ウ、エのどれか。

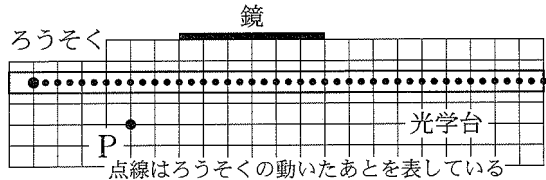
図5

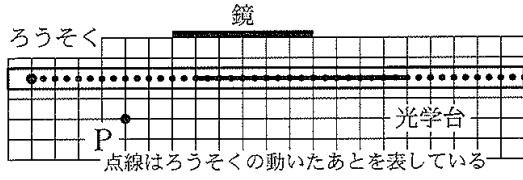


問3 実験(2)で、スクリーンにうつる像は実験(1)でうつった像とくらべてどう変化するか。

- ア 像の大きさ、明るさは変わらず、軸より下半分の像が消える。
- イ 像の大きさ、明るさは変わらず、軸より上半分の像が消える。
- ウ 像の明るさ、形は変わらず、像が小さくなる。
- エ 像の大きさ、形は変わらず、像全体が暗くなる。

問4 実験(3)で、ろうそくの炎が鏡にうつって見えるのは、ろうそくが光学台上のどの範囲にあるときか。その範囲を、解答欄の点線の上に実線を引くことで示しなさい。ただし、点線はろうそくの動いたあとを表している。

問1	cm
問2	
問3	
問4	 点線はろうそくの動いたあとを表している

問1	10 cm
問2	ウ
問3	エ
問4	 点線はろうそくの動いたあとを表している

問3 凸レンズの上半分を隠しても、凸レンズの下半分で同じ大きさの像つくりことができるが、凸レンズに入ってくる光の量が半分になるため、像は暗くなる。

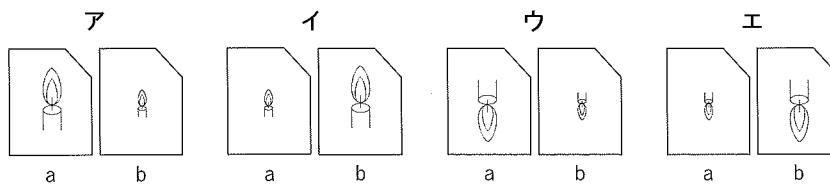
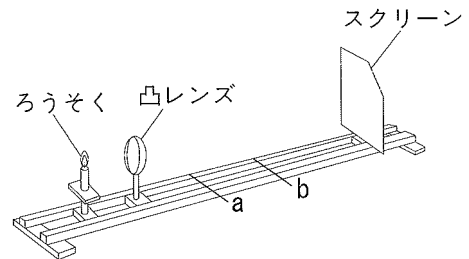
問4 入射角と反射角は等しいので、点Pと鏡の左端を結ぶ直線を反射角としたときの入射角とろうそくの移動する道すじとの交点と、点Pと鏡の右端を結ぶ直線を反射角としたときの入射角とろうそくの移動する道すじとの交点にはさまれた範囲が、ろうそくの炎が鏡にうつって見える範囲である。

【過去問 9】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2009 年度)

問7 右の図のように、ろうそく、凸レンズ、スクリーンを置いた。凸レンズだけをろうそくからスクリーンに向かって動かすと、凸レンズが **a** と **b** の位置のとき、スクリーン上に像がはっきりとうつった。**a** と **b** のそれぞれの位置で、スクリーン上にできる像の組合せとして適切なものを、次のア～エから1つ選びなさい。



問7	
----	--

問7	ウ
----	---

問7 凸レンズによってスクリーンにうつる像は、さかさまの像である。光源とレンズが近いとき大きな像になり、光源からレンズが遠ざかるにつれて像は小さくなるから、**a** でさかさまの大きな像、**b** でさかさまの小さな像になっているものを選べばよい。

【過去問 10】

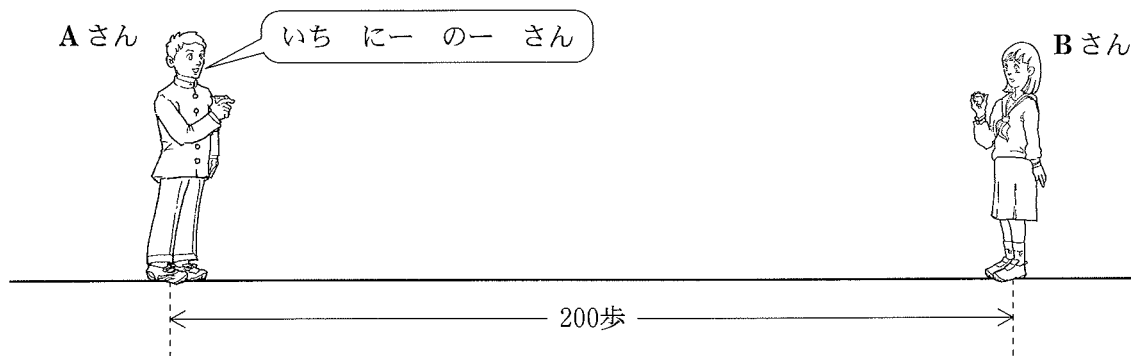
音の性質について調べる実験をしました。問1, 問2に答えなさい。

(埼玉県 2009 年度)

実験1

- (1) Aさんは2つのストップウォッチを同時にスタートさせ、1つを自分でもち、1つをBさんに渡した。
- (2) Aさんは、Bさんのいる位置からまっすぐ200歩、離れた。
- (3) 図1のように、Aさんは、Bさんに聞こえるような大きな声で「いちに一の一さん」と言った。Aさんは、「さ」と言った瞬間にストップウォッチを止め、Bさんは、「さ」と聞こえた瞬間にストップウォッチを止めた。
- (4) 2つのストップウォッチの時間を確認すると、0.4秒の差があった。
- (5) Aさんの歩幅を測定したところ、1歩あたり60cmであった。

図1



実験2

- (1) 図2のような、^{てっきん}鉄琴とばちを用意した。
- (2) 鉄琴の中央の音板をばちでたたいて音を出した。その音をマイクroフォンでコンピュータに取りこみ、音の振動のようすを画面に表示させたところ、図3のようになった。
- (3) 今度は、中央の音板を(2)のときよりも、弱くたたいて音を出した。その音を(2)と同様に画面に表示させたところ、図4のようになった。
- (4) 次に、中央の音板から4つ左の音板をたたいて音を出した。その音を(2)と同様に画面に表示させたところ、図5のようになった。

図2

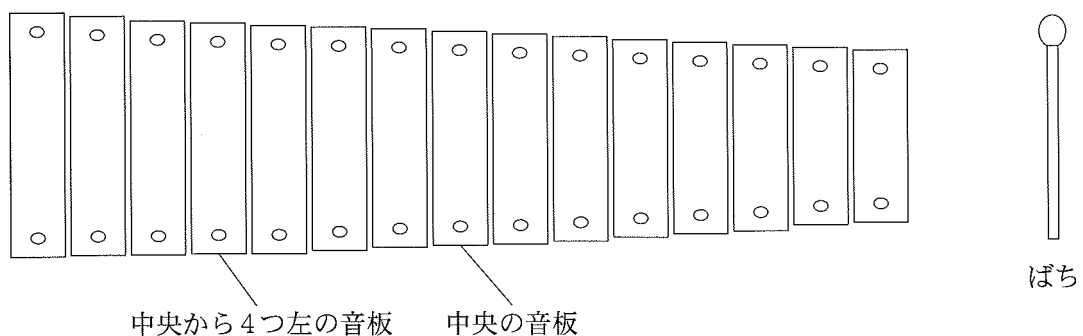
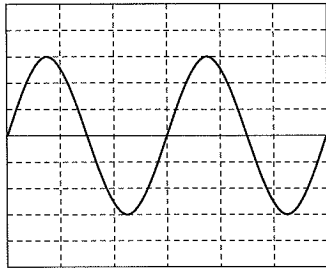
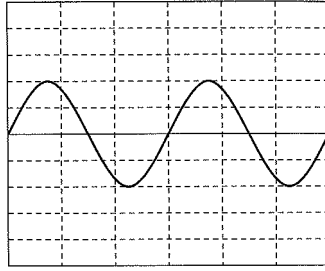


図3



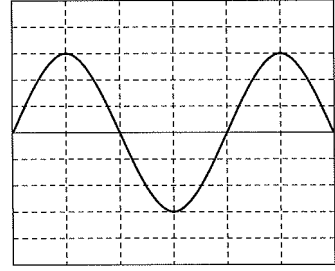
→ 時間

図4



→ 時間

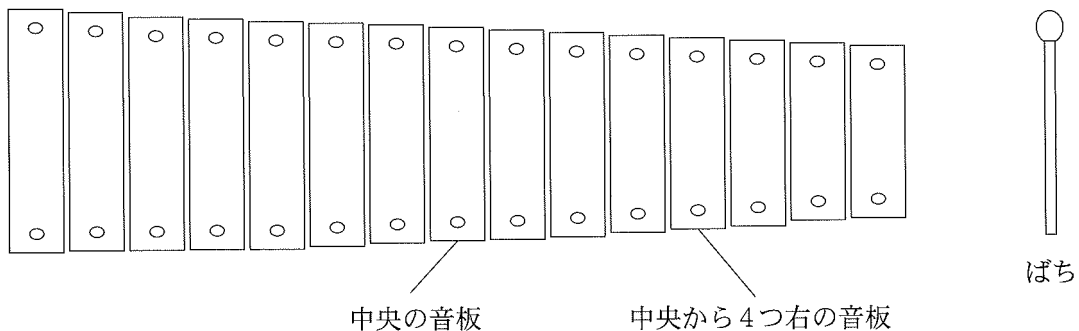
図5



→ 時間

問1 実験1の結果を使って、音の速さを求めなさい。なお、解答には、単位も書きなさい。

問2 実験2の(4)の後に、中央の音板から4つ右の音板を、実験2の(2)のときよりも、強くばちでたたいて音を出します。実験2の(2)のときと比べて、音の振動のようすはどのようにになりますか。振幅と振動数という語を使って簡潔に書きなさい。



問1	
問2	

問1	例 300m/秒
問2	振幅は大きくなり、振動数は多くなる。

問1 1歩の歩幅が60cmだから、AさんとBさんの距離は $60[\text{cm}] \times 200[\text{歩}] = 12000[\text{cm}]$ ，すなわち 120m。AさんからBさんまで音が伝わるのにかった時間は 0.4 秒だから、音の速さは $120[\text{m}] \div 0.4[\text{秒}] = 300[\text{m/秒}]$ である。

問2 強くたたくと振幅が大きくなる。また、中央の音板よりも4つ右の音板のほうが短く、高い音が出るから、振動数は大きい。音源の振動数が大きいほど高い音が出るからである。

【過去問 11】

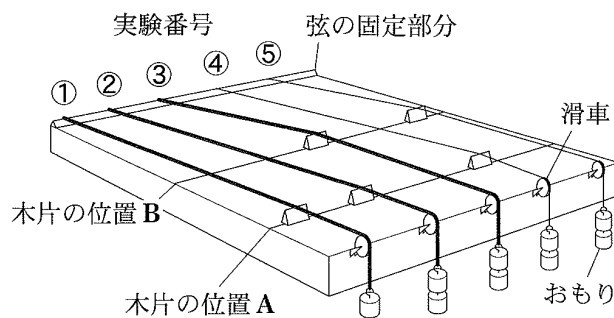
弦を振動させると、振動のしかたによって、音の大きさや高さが変わる。Sさんは、音の高さについて調べるため、次の**実験 1**、**2**を行った。これに関して、あとの**問 1**～**問 4**の問いに答えなさい。

(千葉県 2009 年度)

実験 1 図 1 のように、太い弦 3 本と細い弦 2 本の一方のはしを固定し、もう一方のはしにおもりをつけて滑車^{かっしゃ}にかけ、5 本の弦を平行に張った。それらの弦の固定部分と滑車の間に、**A** または **B** の位置に木片をはさみ、表の実験番号①～⑤のように条件を整えた。弦の固定部分と木片との中央部分をはじき、発生する音の高さを調べ、その波形をコンピュータで記録した。図 2、図 3 は記録した波形のうちの 2 つを示したものである。

また、この実験からわかったことを、結果の **a**～**e** にまとめた。ただし、弦の材質はすべて同じであり、弦の張りの強さはおもりの数で変わるものとする。

図 1



表

実験 番号	条件		
	弦の太さ	木片の位置	おもりの数
①	太い	A	1 個
②	太い	A	2 個
③	太い	B	2 個
④	細い	A	2 個
⑤	細い	B	2 個

図 2

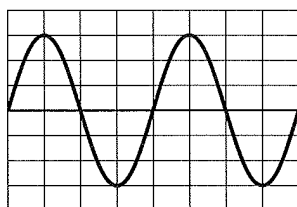
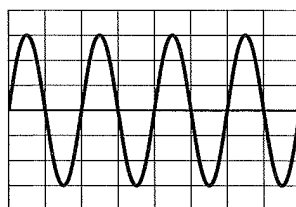


図 3



注 グラフの横軸は時間、たて軸は振幅を表している。

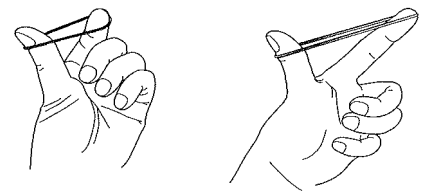
グラフの一目盛りは、図 2、図 3 と同じである。

結果

- a 音が高いほど振動数が大きい。
- b 弦の太さが細いほうが高い音が出る。
- c 弦の振動する部分が短いほうが高い音が出る。
- d 弦の張りが強いほうが高い音が出る。
- e この実験では、同じ高さの音が出たものがあった。

実験2 図4のように指で輪ゴムを少し伸ばした場合と、図5のようにさらに伸ばした場合とで、輪ゴムの中央を指ではじいたときの音の高さを比べると、図5のほうが高い音が出た。

図4



問1 図2の波形が示す音の振動数は150Hzだった。図3の波形が示す音の振動数は何Hzか。

問2 実験1の結果のbは、実験番号①～⑤のうちどれを比較してわかったのか。①～⑤から比較した実験番号を組み合わせ、その組み合わせをすべて書きなさい。

問3 実験1の結果のeにあてはまるものは、実験番号①～⑤のどれとどれか。①～⑤からあてはまる実験番号を組み合わせ、その組み合わせを書きなさい。

問4 次の文は、実験2を行ったあとのSさんと先生の会話の一部である。文中の下線部の音を高くする変化とは、輪ゴムに生じた3つの変化のうち、どの変化か。すべて書きなさい。ただし、輪ゴムの「～が…なること。」の形で簡潔に書くこと。

先生：輪ゴムを長く伸ばしてはじいたときのほうが高い音が出たことについて、考えましょう。輪ゴムを伸ばしたときのようすをもう一度よく観察してください。

S：輪ゴムは単に長くなるだけでなく、太さが変わります。それから、指に力を感じます。

先生：そうですね。指に力を感じるの、もとに戻ろうとする力のためです。指で伸ばす代わりに、おもりをつり下げても輪ゴムを伸ばすことができます。

S：輪ゴムには、音の高さに関係する3つの変化が生じていたのですね。

先生：そうです。しかも、この場合、音を高くする変化と音を低くする変化が同時に生じています。そして、それらが関係しあって音の高さが決まるのです。

問1	Hz
問2	
問3	
問4	

問1	300 Hz
問2	②と④, ③と⑤
問3	③と④
問4	太さが細くなること。 張りが強くなること。

問1 グラフに表された時間内に、図2は2回、図3は4回振動しているから、図3が示す音の振動数は図2が示

す音の振動数の2倍である。

問2 弦の振動する部分の長さが同じ（つまり木片の位置が同じ）で、かつ、張る強さが同じ（つまりおもりの数
が同じ）であり、弦の太さだけが違っている組み合わせを選ぶ。

問3 高いほうを大きいとして表すと、①<②<③、④<⑤であるから、高さが同じである組み合わせがあるとす
れば③と④だけである。

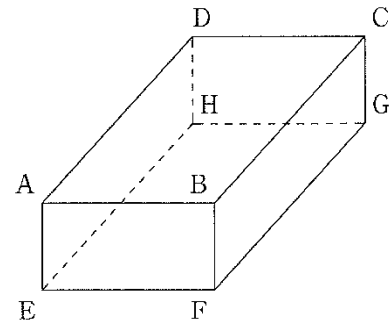
【過去問 12】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2009 年度)

問1 二つの物体、X、Yがあり、どちらも右の図のような直方体で、その大きさは、 $AB = 4\text{ cm}$ 、 $AD = 8\text{ cm}$ 、 $AE = 2\text{ cm}$ である。また、物体Xの重さは、物体Yの重さの3倍である。

この二つの物体X、Yを、次の①～③のように、それぞれ水平な床の上に置いたとき、物体が床を押す圧力の大きさのうち、最も大きい値は最も小さい値の何倍になるか。あとの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。

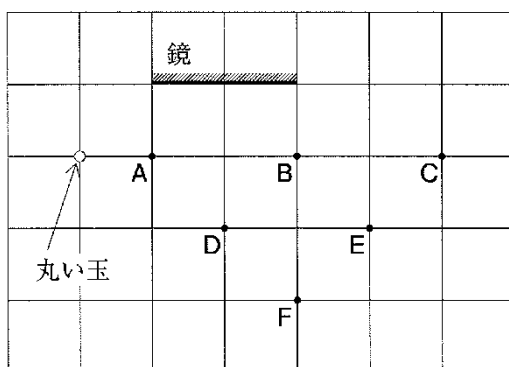


- ① 面EFGHを下にして置いた。
- ② 面BFGCを下にして置いた。
- ③ 面AEFBを下にして置いた。

1. 3倍 2. 4倍 3. 6倍 4. 12倍

問2 鏡で反射する光のようすを調べるために、水平な床に垂直に立てた幅2 m、高さ1.5 mの鏡の斜め前に、長さ1 mの細い棒を床に垂直に立て、その上に小さな丸い玉をつけた。下の図は、そのようすを真上から見たように示した図である。また、この図におけるマス目は正方形で、一辺の長さが1 mとなるように表してある。

観察者がA、B、C、D、E、Fの位置に移動して鏡を見たとき、丸い玉を鏡で観察することができるのはどこであると考えられるか。あとの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。ただし、観察者の目の高さは、丸い玉と同じ高さとする。



- 1. A、D、Fの3ヶ所
- 2. B、C、Eの3ヶ所
- 3. B、D、Fの3ヶ所
- 4. B、E、Fの3ヶ所

問 1	
問 2	

問 1	4
問 2	2

問 1 ①～③のうち、物体が床に接する面積が最大なのは①で、 $8 \times 4 = 32 [\text{cm}^2]$ 、最小なのは③で $2 \times 4 = 8 [\text{cm}^2]$ 。
 押す力が同じ大きさなら、圧力は押す面積に反比例するので、③のときの圧力は、①のときの 4 倍になる。また、
 押す面積が同じなら、圧力は押す力の大きさに比例するので、同じ大きさの面を下にして置いたとき、物体 X が
 床を押す圧力は物体 Y の 3 倍。したがって、圧力が最小となるのは物体 Y の①の場合、最大となるのは物体 X の
 ③の場合で、最小の場合の $4 \times 3 = 12$ [倍] となる。

問 2 図で、鏡に対して丸い玉と線対称の位置に玉の像を描き、その位置から鏡の左右それぞれの端を通る直線を引く。
 鏡の前にあって、この 2 本の直線に囲まれた部分が、丸い玉を鏡で観察できる位置である。

【過去問 13】

光の進み方について、次の問いに答えなさい。

(富山県 2009 年度)

- I 図1は、円柱状の無色透明なガラスを、軸に沿って切断した形の半円形ガラスである。図2のように、入射光が常に軸に向かうようにしながら半円形ガラスに光を入射させた。入射光と切断面がつくる角度は 60° であった。

図1

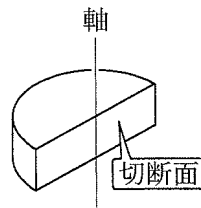
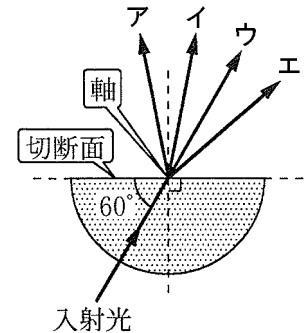


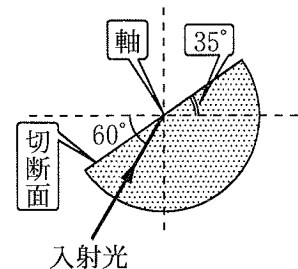
図2



- 問1 図2で、半円形ガラスを通り切断面から出てきた光が進む向きとして、正しいものを図2の $\text{ア} \sim \text{エ}$ から1つ選び、記号で答えなさい。

- 問2 図2の状態から、入射光の方向はそのままにして、半円形ガラスを軸のまわりに 35° 回転させた状態が図3である。このとき、図3の切断面では全反射が起こった。反射光の反射角を求めなさい。ただし、図3には入射光だけがかいてある。

図3



II 凸レンズを使って、以下の観察を行った。

- 問3 紙に書いた「理科」の文字を壁にはり、凸レンズを通して拡大して観察すると、図4のように見えた。次に、凸レンズと目の位置を壁に垂直な方向に遠ざけながら調整し、再び文字がはっきりと見える位置を探した。こうして文字がはっきりと見えたとき、「理科」の文字はどのような形に見えるか、次の $\text{ア} \sim \text{エ}$ から1つ選び、記号で答えなさい。

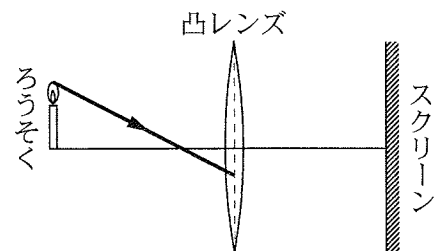
図4

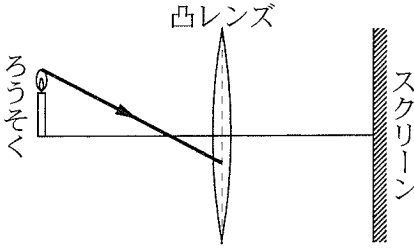
理科

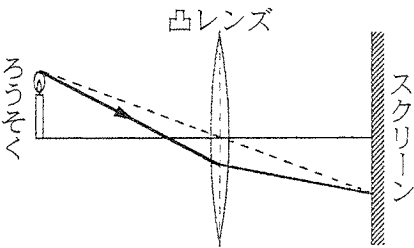
ア ぬれ イ ねえ ウ 通れ エ 封通

- 問4 図5のようにろうそく、凸レンズ、スクリーンを置いたところ、スクリーン上にろうそくの実像がはっきりとうつた。このとき、図に(→)で示した光が、凸レンズを通ったあと、スクリーンに達するまでの道すじを実線(——)でかき加えなさい。ただし、作図に用いた補助線は消さないこと。

図5



問 1	
問 2	度
問 3	
問 4	

問 1	エ
問 2	65 度
問 3	イ
問 4	

問 1 ガラス中から空気中に光が進むとき、入射角よりも屈折角が大きくなる。入射角・屈折角は、図 2 の縦向き
の点線との角度である。

問 2 入射角と反射角は等しい。図 3 で、入射光と縦向き
の点線との角度は、 $90 - 60 = 30[^\circ]$ である。半円形ガラスを 35° 回転させたので、入射角は、 $30 + 35 = 65[^\circ]$ である。

問 3 再び文字がはっきりと見えるときは、凸レンズによる実像ができている。

問 4 図の光は、ろうそく
の先から凸レンズの中心を通る直線とスクリーンとの交点に集まる。

【過去問 14】

以下の問いに答えなさい。

(石川県 2009 年度)

問4 音の伝わる速さを、空気中は340m/秒、海水中では1440m/秒として、次の(1)、(2)に答えなさい。ただし、風や海流の影響は考えないものとする。

(1) 海上で静止している船で、海面から海底に向けて音波を発し、反射して返ってくるまでに1秒かかった。このとき海の深さは何mか、求めなさい。

(2) 火山島の海面付近で噴火が起こり、噴火音が海水中と空気中を同時に伝わり始めた。噴火の場所から7200m離れた船では、海水中を伝わってきた噴火音がとどいてから、何秒後に空気中を伝わってくる噴火音が聞こえるか、求めなさい。ただし、小数第1位を四捨五入すること。

問4	(1)	m
	(2)	秒後

問4	(1)	720 m
	(2)	16 秒後

問4 (1) 音は海底で反射し、往復している。

(2) 海水中を伝わってきた噴火音は $\frac{7200[\text{m}]}{1440[\text{m}/\text{秒}]}=5.0[\text{秒}]$ ，空気中を伝わってきた噴火音は $\frac{7200[\text{m}]}{340[\text{m}/\text{秒}]}$ ＝

約21.2[秒]なので、 $21.2-5.0=16.2$ ＝約16[秒]より、16秒後である。

【過去問 15】

面にはたらく力を調べるために、おもりとスポンジ、プラスチック板を使い次の実験を行った。

〔実験〕

- ① プラスチック板から、図 1 のような面積の違う正方形板 A, B を切り取る。
- ② 図 2 のように、厚さ 5 cm のスポンジ上に正方形板 A をのせる。
- ③ 図 3 のように、正方形板の上に、いろいろな質量のおもりをのせ、スポンジのへこみ d [mm] を調べる。
- ④ 横軸におもりの質量、縦軸にスポンジのへこみ d をとり、グラフに●を記入する。
- ⑤ 次に、正方形板 A を B に取り替えて、同様の実験を行い、結果をグラフに◆で記入する。

図 4 は、その結果を記入したグラフである。ただし、正方形板の質量や変形による影響は考えないものとする。次の問いに答えなさい。

(山梨県 2009 年度)

図 1

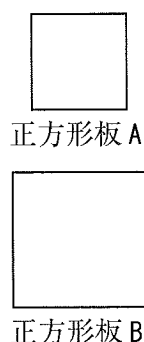


図 2

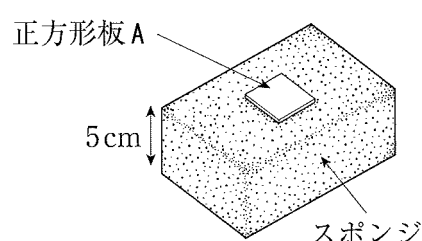


図 3

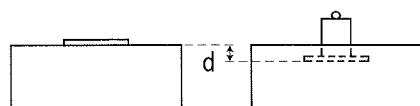
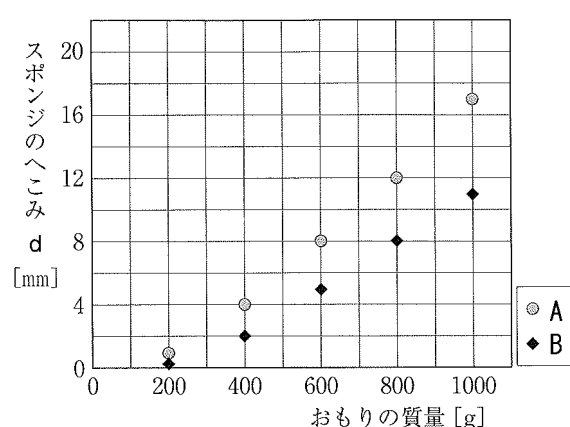


図 4



問 2 図 4 から、おもりの質量が等しい（重力が等しい）ときには、正方形板 A のときの方が、B のときに比べてスポンジのへこみが大きいことがわかる。この理由を説明した、次の文の a、b に入る適切なものを、次のア～ウからそれぞれ選び、その記号を書きなさい。

おもりにはたらく重力が等しいとき、正方形板がスポンジを押す力の大きさは a が、圧力は b ため、正方形板 A のときの方が、スポンジのへこみが大きい。

- ア 正方形板 A のときの方が大きい イ 正方形板 B のときの方が大きい
- ウ 正方形板 A のときと B のときで等しい

問 3 正方形板 A の一辺の長さを 4 cm としたとき、質量 600 g のおもりをのせたときにスポンジが正方形板 A から受ける圧力の大きさは何パスカルか、求めなさい。また、単位を記号で書きなさい。ただし、100 g のおもりにはたらく重力の大きさを 1 N として計算しなさい。

問4 図6のように、正方形板AとBを軽くて固い棒でつなぎ、全体の長さを22cmにした。次に、上の〔実験〕で使ったスポンジをもう一つ用意し、スポンジを両端にしてブロックの間に置き、力をかけてスポンジのへこみを調べた。図7のように、ブロックの間隔が30cmになったとき、正方形板Aの側のスポンジのへこみは何mmと考えられるか、書きなさい。

図6

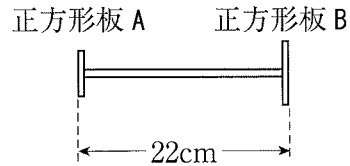
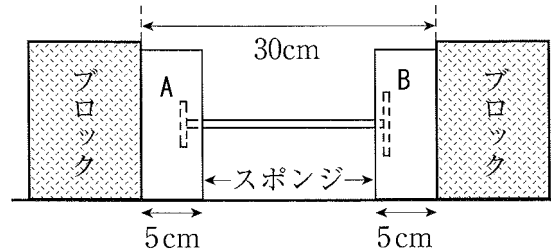


図7



問2	a		b	
問3			単位	
問4	mm			

問2	a	ウ	b	ア
問3	3750		単位	Pa
問4	12 mm			

問3 $\frac{6[\text{N}]}{0.04[\text{m}] \times 0.04[\text{m}]} = 3750 [\text{N}/\text{m}^2] = 3750 [\text{Pa}]$

問4 図7より、正方形板Aの側と正方形板Bの側のスポンジのへこみの和は、2.0 cmとわかる。図4のグラフより、スポンジのへこみの和が2.0 cmのときは8 Nの力を加えたとき(おもりの質量が800 gのとき)で、正方形板Aの側のへこみは12mm、正方形板Bのへこみは8mmとなる。

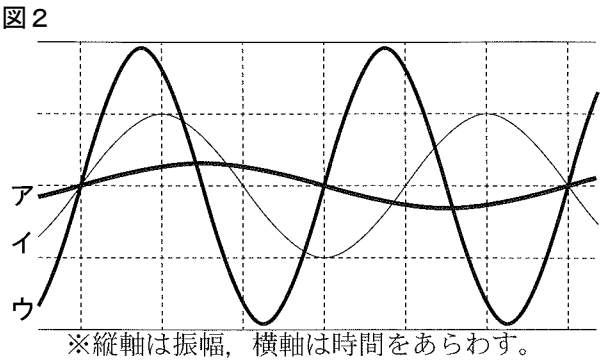
【過去問 16】

問いに答えなさい。

(長野県 2009 年度)

問4 図2は、コンピュータを利用して、3つの
おんさの音ア～ウのようすを画面に表示し、
重ねてあらわしたものである。

- ① 図2のア～ウのうち、最も大きい音を1つ
選び、記号を書きなさい。
- ② アの音を出すおんさとイの音を出すおんさ
を同時にたたいたとき、アの音を出すおんさ
が10回振動する間に、イの音を出すおんさ
は何回振動するか、書きなさい。



問4	①	
	②	回

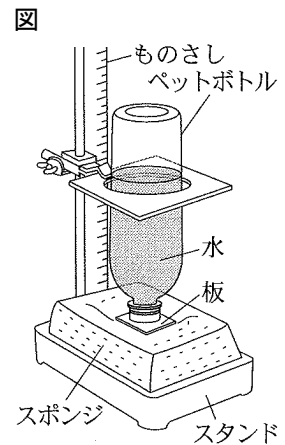
問4	①	ウ
	②	15 回

問4 ② 図2より、アの音は1回振動するのに6マス分の時間がかかっている。イの音は、1回振動するのに4マス分の時間がかかっている。アの音が10回振動する時間は60マス分の時間なので、その時間内にイの音が振動するのは、 $60 \div 4 = 15$ [回]である。

【過去問 17】

水を入れたペットボトルを用いて、**実験 1**、**2**を行った。問 1～問 5 の問いに答えなさい。

(岐阜県 2009 年度)



〔**実験 1**〕 1 辺の長さが 4.0cm, 5.0cm, 6.0cm の正方形で、いずれも質量が 5g の 3 種類の板を用意した。

最初に、1 辺の長さが 4.0cm の板をスポンジの上に置き、その上に、水を入れたペットボトルを図のように立て、スポンジのへこみを測定した。次に、1 辺の長さが 5.0cm と 6.0cm の板についても、同様の実験を行った。**表 1** はその結果をまとめたものである。ただし、水を入れたペットボトル、スポンジは同じものを用いた。

表 1

板の 1 辺の長さ [cm]	4.0	5.0	6.0
スポンジのへこみ [cm]	1.7	1.1	0.7

〔**実験 2**〕 質量が 5g で 1 辺の長さが 5.0cm の正方形の板をスポンジの上に置き、その上に、水を入れて質量を測定したペットボトルを図のように立て、スポンジのへこみを測定した。次に水の量を変えて、同様の実験を行った。**表 2** はその結果をまとめたものである。ただし、スポンジは**実験 1** と同じものを用いた。

表 2

水を入れたペットボトルの質量 [g]	200	500	800
スポンジのへこみ [cm]	0.6	1.5	2.4

問 1 **実験 1** から、スポンジのへこみとスポンジをおす力がはたらく面積にはどのような関係があるとわかるか。「スポンジをおす力の大きさが同じとき、力がはたらく面積が小さいほど、」に続けて簡潔に書きなさい。

問 2 **実験 1**、**2** の結果から、**実験 1** で用いた水の入ったペットボトルの質量は 500g より小さいと判断できる。その理由を「面積」、「へこみ」の 2 つのことばを用いて簡潔に説明しなさい。

問 3 質量が 800g で、1 辺の長さが 5.0cm の金属の立方体を水平な床に置いたとき、床がこの金属の立方体から受ける圧力は何 N/m² か。ただし、100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。

問 4 地表にあるものは、空気の重さにより生じる圧力（大気圧）を受けている。空気に重さがあることを調べる方法を簡潔に説明しなさい。

問 5 教室の大気圧が 100000Pa のとき、縦 1m、横 0.5m の窓ガラスの教室側の面に大気からはたらく力の大きさは何 N か。ただし、1Pa = 1N/m² である。

問 1	スポンジをおす力の大きさが同じとき，力がはたらく面積が小さいほど，
問 2	
問 3	N/m^2
問 4	
問 5	N

問 1	スポンジをおす力の大きさが同じとき，力がはたらく面積が小さいほど， スポンジのへこみは， 大きい。
問 2	同じ面積の板を用いたときのスポンジのへこみを比べると，実験 2 の 500 g のときより，実験 1 の方が小さいから。
問 3	3200 N/m^2
問 4	スプレーのあき缶に空気を入れて重さをはかり，次に空気をぬいてから再び缶の重さをはかり比べる。
問 5	50000 N

問 1 実験 1 では，ペットボトルと板の質量は同じなので，スポンジをおす力の大きさはどれも同じであるが，板の 1 辺の長さが違うと板の面積が違うので，スポンジをおす力がはたらく面積が違っている。実験結果から，面積が大きいほどスポンジのへこみが小さくなっていることがわかる。

問 3 単位に注意する。立方体の 1 辺は $5\text{ cm}=0.05\text{ m}$ だから，底面積は $0.05 \times 0.05=0.0025[\text{m}^2]$ 。質量 800 g の立方体にはたらく重力の大きさは 8 N だから，床が立方体から受ける圧力は $8 \div 0.0025=3200[\text{N}/\text{m}^2]$ 。

問 4 ゴム風船のように空気を入れると大きさが変化するものに空気を入れてはかっても重さの違いは分からないが（浮力がはたらくためである），スプレー缶のように空気を入れても抜いても大きさが一定のものを使い，空気を抜いた状態と空気を入れた状態の重さの違いを調べると，空気の重さを確かめることができる。

問 5 窓ガラスの片面の面積は $1 \times 0.5=0.5[\text{m}^2]$ だから，大気から窓ガラスの片面にはたらく力の大きさは $100000[\text{N}/\text{m}^2] \times 0.5[\text{m}^2]=50000[\text{N}]$ 。

【過去問 18】

次の問いに答えよ。

(愛知県 2009 年度 A)

問1 図1のように、表面が平らな2枚の鏡を、間の角度が 90° になるようにして床に垂直に立てた。図2のように、点Pから鏡の点a、点bに向けて、また、点Qから鏡の点bに向けて、床に平行に細い光を入射させた(それぞれを、入射光X、Y、Zとする)。入射光の道筋と、その入射光が鏡で2回反射した後の反射光の道筋との関係についてまとめた文として最も適当なものを、次のアからオまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

ただし、図2は、図1を真上から見たもので、マス目は正方形である。

ア 入射光X、Y、Zの道筋と、それぞれの入射光が鏡で2回反射した後の反射光の道筋との間の角度は、どの入射光についても 30° である。

イ 入射光X、Y、Zの道筋と、それぞれの入射光が鏡で2回反射した後の反射光の道筋との間の角度は、どの入射光についても 45° である。

ウ 入射光X、Y、Zの道筋と、それぞれの入射光が鏡で2回反射した後の反射光の道筋との間の角度は、どの入射光についても 90° である。

エ 入射光X、Y、Zの道筋と、それぞれの入射光が鏡で2回反射した後の反射光の道筋との間の角度は、それぞれの入射光で異なっている。

オ 入射光X、Y、Zの道筋と、それぞれの入射光が鏡で2回反射した後の反射光の道筋は、どの入射光についても平行である。

図1

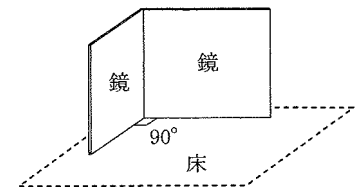
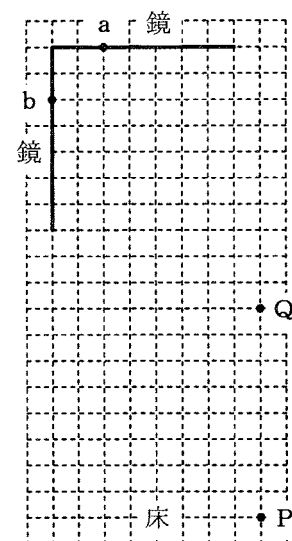


図2



問1

問1

オ

問1 直角に合わせた鏡に光を当てると、どのような角度から当てても、2枚の鏡で反射した後に出て行く反射光は入射光と平行になる。

【過去問 19】

次の問いに答えよ。

(愛知県 2009 年度 B)

問2 広く水平な場所において、地点Aで音aを、地点Bで音bをそれぞれ一瞬発生させ、二つの音を地点Bから51m離れた地点Cで観測した。音aを発生させた0.10秒後に音bを発生させたところ、地点Cでは、音aと音bが同時に聞こえた。地点Aと地点Bの間の距離は何mか。最も適当なものを、次のアからオまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

ただし、地点Aと地点Bを結んだ線は、地点Bと地点Cを結んだ線と直角に交わっており、空気中を伝わる音の速さは340m/秒で、風はないものとする。

ア 34m イ 38m ウ 51m エ 68m オ 85m

問2	
----	--

問2	エ
----	---

問2 地点Aから地点Cまでの距離は、地点Bから地点Cまでの距離よりも、音が0.10秒に進む距離の分だけ遠い。音が0.10秒に進む距離は $340[\text{m/秒}] \times 0.1[\text{秒}] = 34[\text{m}]$ だから、地点Aから地点Cまでの距離は $51 + 34 = 85[\text{m}]$ である。三角形ABCはACを斜辺とする直角三角形で、AC=85m、BC=51mだから、ABの距離をx[m]とすると、三平方の定理より $x^2 = 85^2 - 51^2 = 4624$ 。 $68^2 = 4624$ だから、 $x = 68[\text{m}]$ である。

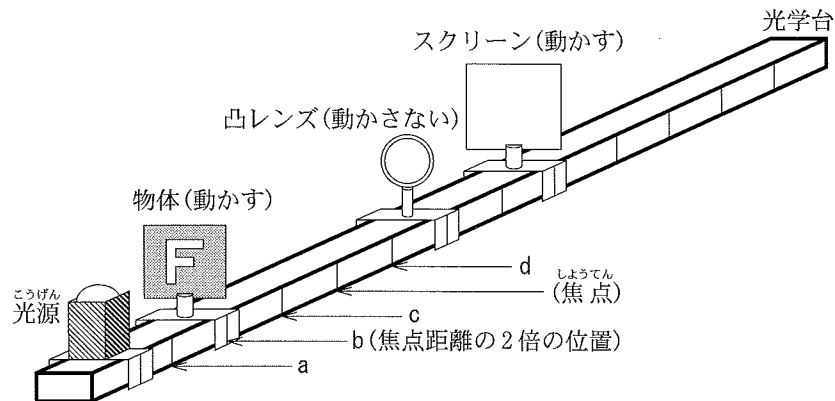
【過去問 20】

次の実験について、あとの各問いに答えなさい。

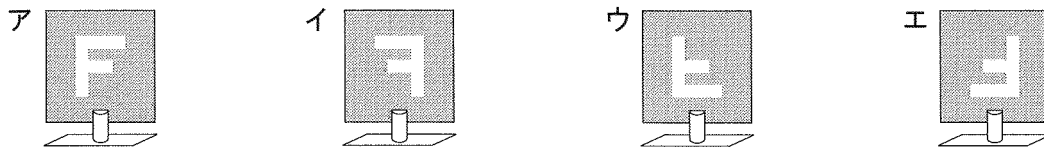
(三重県 2009 年度)

(実験) 凸レンズによってできる像を調べるため、光学台上に物体 (F 字型の穴をあけた厚紙)、凸レンズ、スクリーンを直線上に並べて実験を行った。図 1 に示すように、凸レンズの位置は動かさずに、物体を a ～ d のそれぞれの位置に置いたときの、物体のはっきりした像が映る凸レンズとスクリーンの距離と像のようすを調べた。

図 1

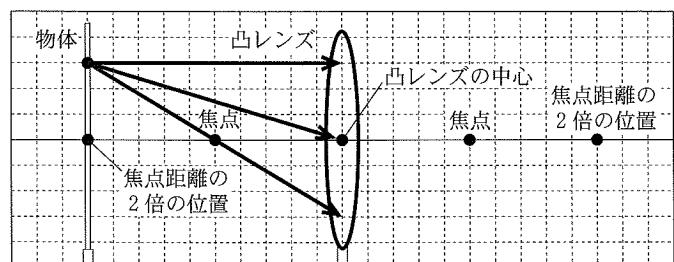


問 1 物体を図 1 の b の位置に置いて、スクリーンに物体のはっきりした像を映した。このとき、スクリーンに映した像を凸レンズ側から見ると、どのような像が見えるか、最も適当なものを次のア～エから 1 つ選び、その記号を書きなさい。



問 2 図 2 に示した 3 本の → は、図 1 の b の位置に置いた物体から出た光の進む道すじを途中まで示したものである。その後、光はそれぞれどのように進むか、光の進む道すじを ——— で書きなさい。

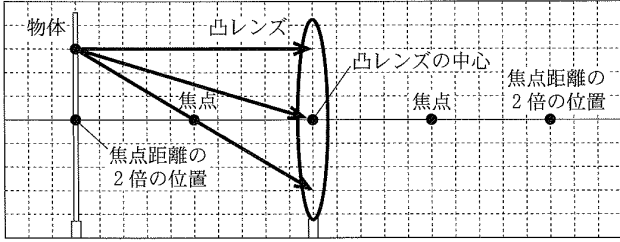
図 2

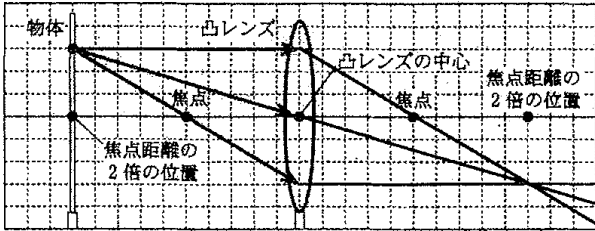


問 3 物体を図 1 の c の位置に置いて、スクリーンに物体のはっきりした像を映した。物体を図 1 の c の位置に置いたときのスクリーンに映る像の大きさと、凸レンズとスクリーンの距離は、物体を図 1 の a の位置に置いたときと比べると、それぞれどのようになるか、簡単に書きなさい。

問 4 物体を図 1 の d の位置に置くと、凸レンズを通して虚像が見える。虚像に関係することがらについて述べたものはどれか、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 カメラで、物体の写真を撮る。 | イ ルーペで、花を拡大して観察する。 |
| ウ 光ファイバーで、情報を送る。 | エ 虫眼鏡で、日光を 1 点に集める。 |

問 1		
問 2		
問 3	大きさ	
	距離	
問 4		

問 1	エ	
問 2		
問 3	大きさ	大きくなる。
	距離	長くなる。
問 4	イ	

問 1 凸レンズがつくる実像は、凸レンズ側から見ると、上下左右が逆になっている。

問 2 物体は焦点距離の 2 倍の位置に置かれているので、凸レンズの中心をはさんで焦点距離の 2 倍の位置に物体と同じ大きさの像ができる。

問 3 物体を焦点から焦点距離の 2 倍の位置の間に置くと、できる像は実物よりも大きくなるが、凸レンズとスクリーンの距離は長くなる。物体を焦点距離の 2 倍よりも遠くに置くと、できる像は実物よりも小さくなるが、凸レンズとスクリーンの距離は短くなる。

【過去問 21】

光の性質を調べるため、鏡や水そうを用いて次の実験を行った。後の問 1～問 5 に答えなさい。ただし、鏡や水そうのガラスの厚さは考えないものとする。

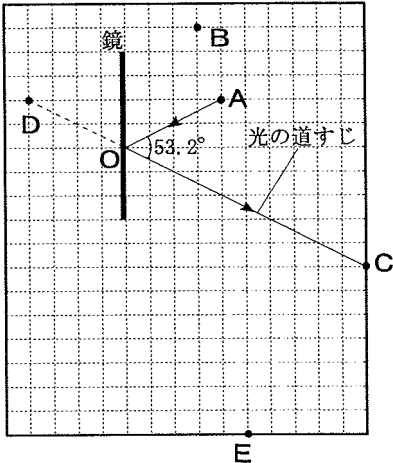
(滋賀県 2009 年度)

【実験 1】 水平な面の上に、同じ長さの 2 本の鉛筆と鏡を垂直に立てた。目の高さを鉛筆の先端の高さに合わせて、鏡に映る鉛筆の像を観察した。

図 1 は、そのようすを真上から見て方眼紙に示したもので、A、B はそれぞれの鉛筆の先端を、C、E は観察した位置を表している。

C から観察すると A の像は D の位置にあるように見えた。また、A から出た光が鏡の点 O で反射し、C に届くまでの光の道すじを作図すると、 $\angle AOC$ は 53.2° であった。

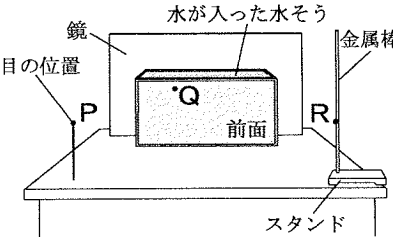
図 1



【実験 2】 図 2 のように、水をいっぱいに入れた直方体の水そうに鏡を密着させて水平な面の上に置いた。そして、水そうの前にスタンドを置き、水そうの前面と鏡に映る金属棒の像を P から観察した。すると、3 つの像が見え、それらを a～c とした。表はそれぞれの像の見え方をまとめたものである。

また、a は P から見て Q の方向にあるように見えた。図 3 は、そのようすを真上から見て方眼紙に示したもので、R は P と同じ高さにある、金属棒上の点の位置を表している。

図 2



表

像	像の見え方
a	水そうを通った光が鏡で反射して見える。
b	鏡で直接反射して見える。
c	水そうの前面で反射して見える。

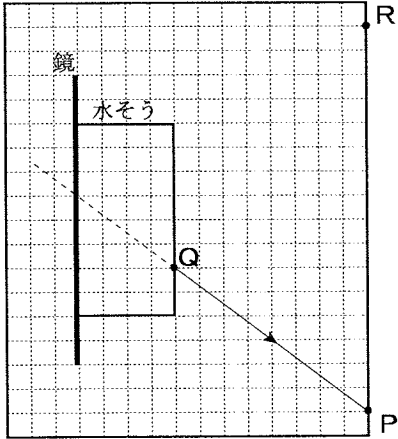
問1 実験1で、Aから出た光が鏡で反射し、Cに届くときの反射角の大きさは何度か。書きなさい。

問2 実験1で、図1のEから観察したときに見える像はどれか。次のア～エから1つ選びなさい。

- ア Aの像
- イ Bの像
- ウ Aの像とBの像
- エ どちらの像も見えない

問3 実験2で、水そうの前面から水の中へ光がななめに入ると、進む向きが変わる。この現象を何というか。書きなさい。

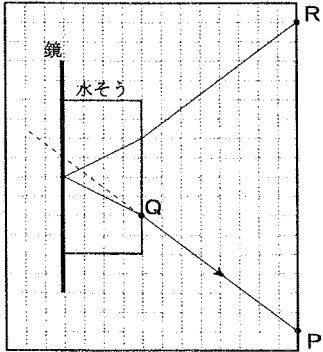
図3



問4 図3で、Rから出た光が水そうの中を通り、鏡で反射してPに届くまでの光の道すじはどのようなか。図3に実線を書き加えて図を完成させなさい。

問5 実験2で、3つの像a～cはどのように並んで見えているか。左に見えるものから順に記号で書きなさい。

問1	度
問2	
問3	
問4	
問5	→ →

問 1	26.6 度
問 2	イ
問 3	屈折
問 4	
問 5	b → a → c

問 1 入射光と反射光のつくる角は反射角の 2 倍だから、反射角は $53.2^\circ \div 2 = 26.6^\circ$ 。

問 2 A の像 D から E に直線をひくと、鏡と交わらない。したがって A の像は見えない。同様に、鏡に対して B と対称な位置に B の像の位置をとり、そこから E に直線をひくと、鏡と交わる。したがって B の像は見える。

問 4 空気中から水中に光が入射するときは屈折角は入射角より小さくなることをふまえ、鏡で反射した光が R を通るように作図する。

問 5 図 3 上で像 a, b, c の見え方を作図すると、上から順に c, a, b となる。図 3 の下は実際には左側であるから、左から順に b, a, c の順になる。

【過去問 22】

光の進み方に関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2009 年度)

問1 鏡に映った物体の見え方に興味をもち、光の反射について調べた。

- (1) 図1は、光源から出た光が鏡で反射し、観察者に届くときに進む道筋を、上から見て表したものである。このときの入射角と反射角の組み合わせとして正しいものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア 入射角は角A、反射角は角C
 イ 入射角は角A、反射角は角D
 ウ 入射角は角B、反射角は角C
 エ 入射角は角B、反射角は角D

図1

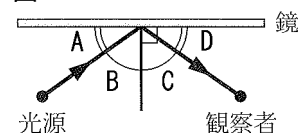
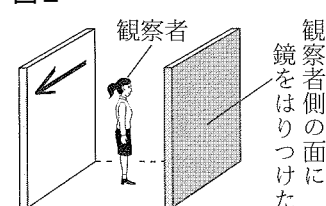


図2



〈実験1〉 図2のように、←の標識をはりつけた壁と、鏡をはりつけた壁の間に観察者が立ち、標識の見え方を調べた。

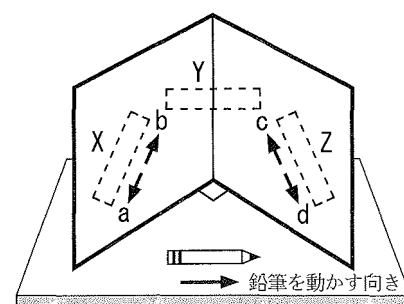
- (2) 鏡に映った標識は、観察者からどのように見えるか、解答欄の図にかき入れなさい。
 (3) 解答欄の図は、図2を上から見て模式的に表したものである。←の標識の両端の点から出た光が観察者に届くときに進む道筋を、解答欄の図に→でそれぞれかき入れなさい。

〈実験2〉 図3のように、水平な台の上に、90°に開いた2枚の鏡と鉛筆を置き、その正面に観察者が立ったところ、X～Zの3つの位置に鉛筆が映って見えた。

- (4) Yの位置の鉛筆の像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 イ
 ウ エ

図3



- (5) 鉛筆を矢印の向きに動かしたとき、X、Zの位置に映った鉛筆は、どの向きに動くか。次の文の

①, ②に入る適切なものを、図3のa～dから1つ選んで、その符号を書きなさい。
 Xの位置に映った鉛筆は①の向きに動き、Zの位置に映った鉛筆は②の向きに動く。

問2 図4のように、左側のガラス扉が開いている書棚がある。その正面に観察者が立つと、目と同じ高さに棚板Aが見え、目より低い位置にある棚板B、Cは、ガラス扉を閉じた側が下にずれて見えた。

図4

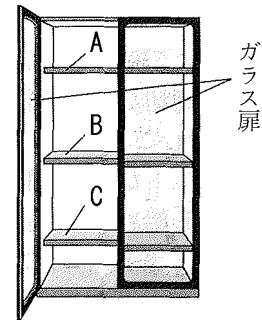
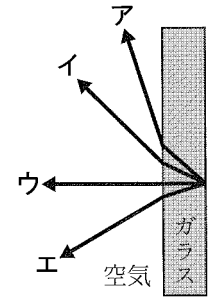
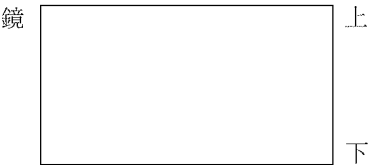
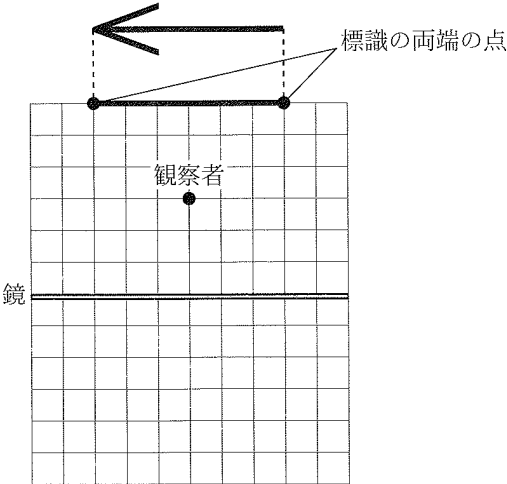
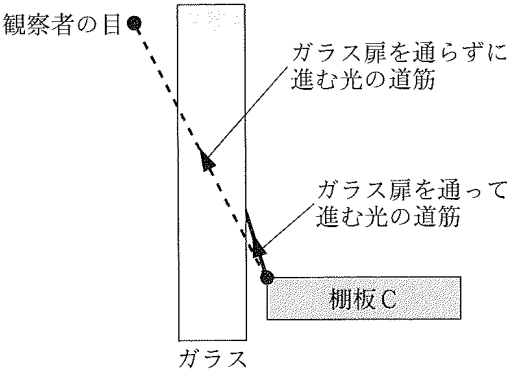
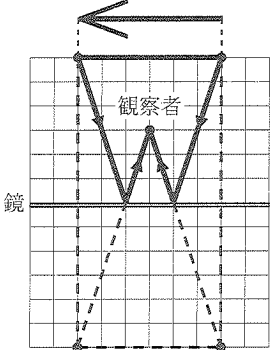
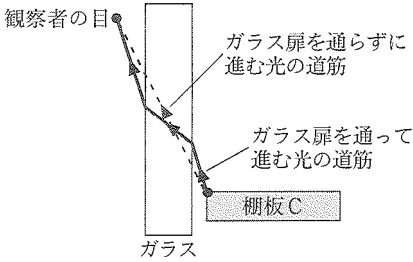


図5



- (1) 図5は、さまざまな角度で光がガラスから空気へ進む道筋を表したものである。図4の棚板Aから出た光が観察者の目に届くときに、ガラスから空気へ進む道筋として適切なものを、ア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。
- (2) 解答欄の図は、棚板Cの1点から出た光のうち、観察者の目に届く光がガラス扉を通して進む道筋を模式的に表そうとしたものである。ガラス扉を通らずに進む光の道筋 $\cdots \blacktriangleright \cdots$ を参考にして、ガラス扉を通して進む光の道筋 $\longrightarrow$ をかき入れ、図を完成させなさい。
- (3) ガラス扉を通して見たときの棚板Bと棚板Cのずれの大きさのちがいは、光の進み方とどのような関係があるか、解答欄のことばに合わせて書きなさい。

問 1	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)		
	(5)	①	②
問 2	(1)		
	(2)		
	(3)	棚板から出た光は、ガラスと空気の境目で（ ）して進み、 光がガラスから空気へ出るときの（ ）ほど、棚板は大きく ずれて見える。	

問 1	(1)	ウ	
	(2)		
	(3)		
	(4)	エ	
	(5)	①	②
問 2	(1)	ウ	
	(2)		
	(3)	棚板から出た光は、ガラスと空気の境目で（ 屈折 ）して進み、 光がガラスから空気へ出るときの（ 屈折角が大きい ）ほど、棚板は大きくずれて見える。	

問 1 (2) 鏡にうつった像は、左右が逆になる。

(3) 標式の像は、鏡をはさんで標式と対称な位置にできる。標識から出た光は、像と観察者の目を結んだ直線と鏡との交点で反射して、観察者の目に届く。

(4) 2 枚の鏡には左右が逆の像が映り、鏡にうつった像が他方の鏡に映ってできる像なので、左右が実物と逆の向きになる。

問 2 (1) A は屈折していないので、光はガラスに垂直に入射し、直進する。

(2) C から出た光は、空気中からガラス中に入るときは入射角 > 屈折角、ガラス中から空気中に入るときは入射角 < 屈折角となるように進む。

【過去問 23】

美紀さんたちのクラスでは、理科の授業で、グループごとにテーマを設定して課題研究に取り組んだ。下の問いに答えなさい。

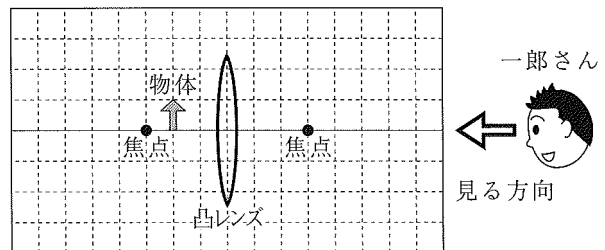
(和歌山県 2009 年度)

課題研究のテーマ

- 1 川のまわりの生き物 (美紀さんのグループ)
- 2 学校近くの地層のようす (太郎さんのグループ)
- 3 いろいろなもので炭作り (紀子さんのグループ)
- 4 凸レンズのはたらきと目ののはたらき (一郎さんのグループ)

問4 一郎さんのグループは、凸レンズを通したものの見え方に興味をもち、凸レンズのはたらきとヒトの目のはたらきについて調べた。次の(1)～(4)に答えなさい。

- (1) 右の図のようにして物体(會)を見たとき、一郎さんには、物体はどのように見えたか。解答欄の図中に、凸レンズを通して見えた像を矢印(↑)でかき入れなさい。ただし、作図に用いた補助線等は残しておいてよい。

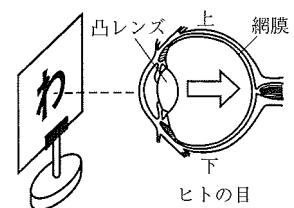


- (2) 丸底フラスコに水を入れると、凸レンズになる。右の図のようにフラスコを通して遠くの景色を見ると、どのように見えるか。次のア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書なさい。



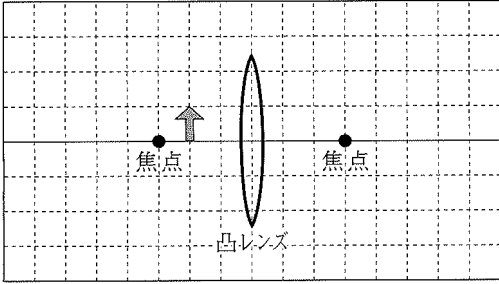
- ア 上下左右はそのまま、実際よりも大きく見えた。
 イ 上下左右はそのまま、実際よりも小さく見えた。
 ウ 上下左右は逆になり、実際よりも大きく見えた。
 エ 上下左右は逆になり、実際よりも小さく見えた。

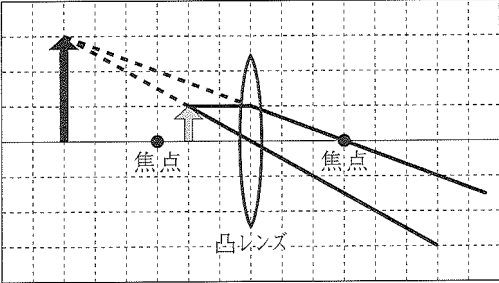
- (3) ヒトの目は、凸レンズのはたらきで網膜上に像をつくっている。下の図は、紙に書かれた「わ」の文字を見ているようすを模式的に表したものである。このとき、網膜上にはどのような像が映っているか。図の矢印(⇒)の方向から網膜を見たときの像として適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。



- ア わ イ ㇏ ウ ㇑ エ ㇒

- (4) カメラでは、物体との距離に応じて凸レンズを前後に移動させることにより、フィルム上にはっきりした像をつくっている。これに対して、ヒトの目では、凸レンズをどうすることで網膜上にはっきりした像をつくっているか、簡潔に書きなさい。

問 4	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	

問 4	(1)	
	(2)	エ
	(3)	ウ
	(4)	凸レンズの厚さをかえる。

問 4 (1) 物体が焦点よりも内側にあるので、虚像ができる。

(2) 遠くの景色は焦点距離の 2 倍よりも遠くにあるので、像は上下左右が逆の小さな実像が見える。

(3) 内側 (図の右側) から見ると、網膜上にはエのような上下左右が逆の実像ができるので、矢印の方向から見るとウのように見える。

【過去問 24】

次の文は、圧力について学習した美和さんと和也さんの会話文である。下の問いに答えなさい。

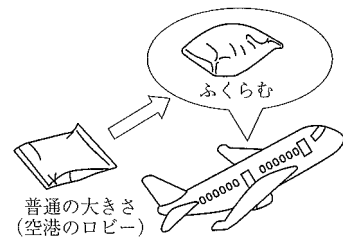
(和歌山県 2009 年度)

美和： 昨日の授業で、人が立ったときに床におよぼす圧力を調べる実験をしたわね。

和也： ①**ぼくと美和さんは身長や体重が違うのに、圧力は同じだったよね。**

美和： そうね、びっくりしたわ。それに授業が終わってから、先生が②**大気圧**についておもしろい話をしてくれたわ。図1のように、空港のロビーでは③**普通の大きさだったお菓子の袋が、上昇していく飛行機の中では、だんだんふくらんでいくんだ**って。それに、④**ストローでジュースを飲むときも、大気圧が関係しているらしいわ。**

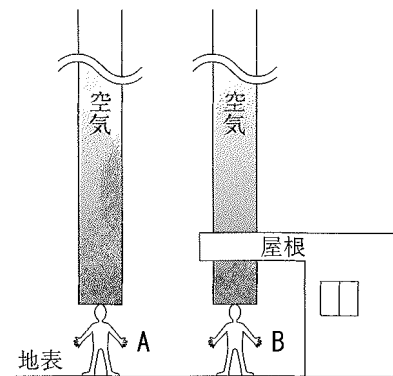
図1



和也： えっ、ほんと、知らなかったよ。

美和： それから、先生と話しているときに、大気圧について、私は間違った考え方をしていたことに気づいたの。大気圧って空気の重さによる圧力のことでしょう。そうしたら、図2のように、Aさんの場合は、頭の上にある空気の重さがすべてAさんにかかっているけど、Bさんの場合は、屋根がその上の空気を支えるから、Bさんにかかる大気圧は小さくなるはずだと思っていたの。

図2



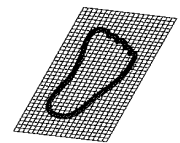
和也： でも、実際には、⑤**屋根があってもなくても大気圧の大きさは変わらないんだよね。**

問1 下線①について、右の図は、実験の手順を示すプリントの一部である。和也さんの両足の裏の面積を合計すると 360 cm^2 、体重は 54 kg であった。また、美和さんの体重は 45 kg であった。次の(1)、(2)に答えなさい。ただし、 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

[1] 図のように、方眼紙に足の裏の輪郭をなぞり、輪郭で囲まれた部分を足の裏が床に接している面積とする。他方の足も同様にする。

[2] 体重計で体重をはかる。 図

[3] 足の裏が床におよぼす圧力を求める。



(1) 美和さんの両足の裏の面積を合計すると何 cm^2 か、書きなさい。

(2) 和也さんが床におよぼしていた圧力は何 N/cm^2 か、書きなさい。

問4 下線④について、次の文の a、b にあてはまる適切な語を、下のア～ウの中からそれぞれ1つずつ選んで、その記号を書きなさい。

ストローを使ってジュースを飲むとき、口の中の空気の圧力は a。このとき、大気圧は b ので、生じた圧力差を利用してジュースを吸い上げている。

ア 大きくなる イ 変化しない ウ 小さくなる

問5 下線⑤について、その理由を簡潔に書きなさい。

問1	(1)	cm^2		
	(2)	N/cm^2		
問4	a		b	
問5				

問1	(1)	300 cm^2		
	(2)	1.5 N/cm^2		
問4	a	ウ	b	イ
問5	大気圧は、あらゆる向きに同じようにはたらくから。			

問1 (1) 圧力が等しかったので、求める面積を $x[\text{cm}^2]$ とすると、 $\frac{540[\text{N}]}{360[\text{cm}^2]} = \frac{450[\text{N}]}{x[\text{cm}^2]}$ より、 $x=300[\text{cm}^2]$

である。

問4 ストローを吸うことにより、口の中の空気の圧力は小さくなっている。

【過去問 25】

光の性質について調べるため、実験1，実験2を行った。次の問いに答えなさい。

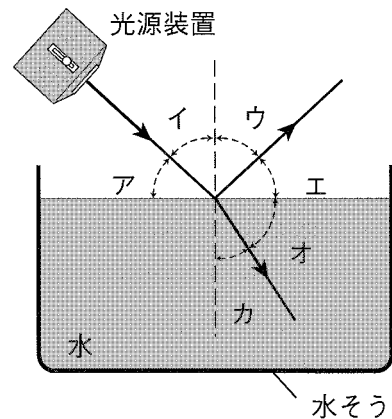
(鳥取県 2009 年度)

実験1

図1のように水そうに水を入れ、光源装置からの光の道すじを調べると、図1の矢印(→)のように一部は曲がって水中に入り、一部ははね返って空気中を進んだ。

問1 屈折角と反射角はどれか、図1のア～カ(←----→)からそれぞれひとつ選び、記号で答えなさい。

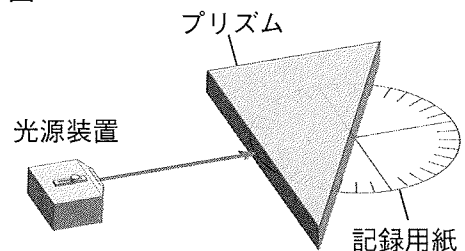
図1



実験2

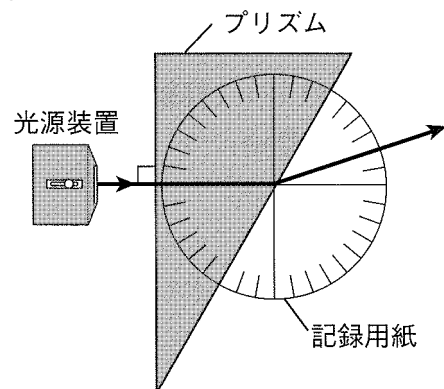
図2のように、10℃ごとに目盛りの入った記録用紙の上に直角三角形のプリズムを置き、光源装置からの光の進み方を調べた。

図2



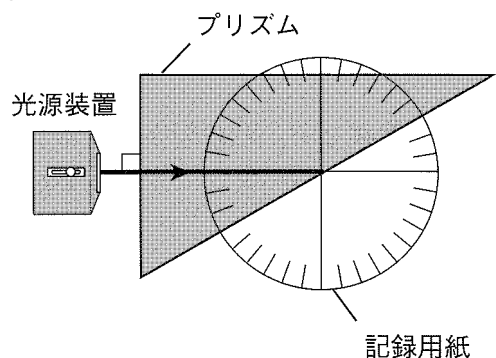
問2 図3は、光源装置からの光が反射，屈折する点に記録用紙の中心を合わせ、光源装置からプリズム内を通して空気中に出ていく光の道すじ(→)を真上から見たものである。このときの屈折角は何度か、答えなさい。

図3



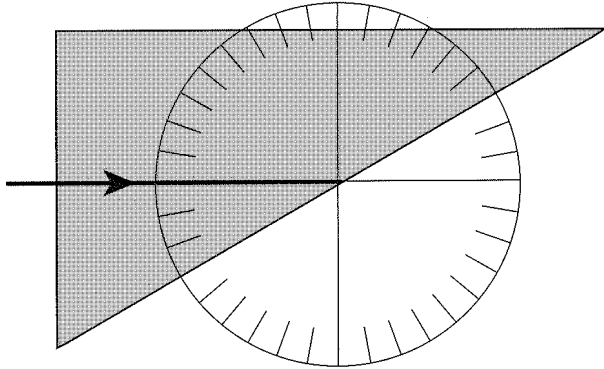
問3 プリズムの置き方を変え、図4のようにすると、全反射が起きた。このときのプリズム内の光の道すじを、矢印でかきなさい。ただし、全反射が起きた後の反射，屈折は考えないものとする。

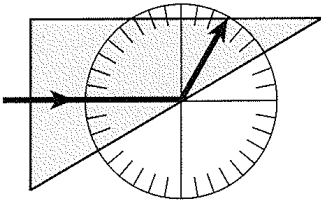
図4



問4 光の屈折に関係が深いものを、次のア～キから二つ選び、記号で答えなさい。

- ア 夜、明るい部屋から窓ガラスを見ると、外の景色は見えにくく、中の景色ははっきり写って見える。
 イ 金魚のいる水そうをななめ下から見上げると、水面に金魚が映し出され、2ひきになったように見える。
 ウ 水を入れたビーカーの真ん中に鉛筆を立て、横から見ると、実際よりも太く見える。
 エ 一度に大量の情報を送ることができる光ファイバーは、曲がっていてもその中を光が進むことができる。
 オ 虫めがねを通して近くのものを見ると、実際よりも大きな像が見える。
 カ カーブミラーには、普通の平面の鏡よりも広い範囲が小さく映る。
 キ 小さなすき間からさしこむ光は、すべて平行にまっすぐ進む。

問1	屈折角	
	反射角	
問2	度	
問3		
問4	と	

問1	屈折角	カ
	反射角	ウ
問2	50 度	
問3		
問4	ウ と オ	

問2 屈折角は、面に垂直な直線と屈折光との間につくる角である。直角三角形のプリズムの斜辺のところで屈折しているから、この辺に垂直な直線を引いて屈折光との間の角の目盛りを数えると、5目盛りである。

問4 ア、カは光の反射、イ、エは全反射、ウ、オは光の屈折、キは光の直進に関係の深い現象である。

【過去問 26】

中学生の恵子さんは、音の性質を調べるために、先生と一緒に音さを使って次の**実験1**、**実験2**を行った。その後、恵子さんは、運動場で行われている野球を遠くから見ていて、バッターがボールを打ったときに出た音が、少し遅れて届くことに気づいた。このことに興味を持った恵子さんは、バッターがボールを打つ様子をビデオカメラで撮影して、音が届く時間を調べてみることにした。問いに答えなさい。

(岡山県 2009 年度)

〈実験1〉 図1のように、コンピュータにマイクロホンをつなぎ、音さをたたいたときに出る音の振動の様子を、音さA、音さB、音さC、音さDの四つの音さについてそれぞれ調べた。マイクロホンと音さとの距離は同じになるようにし、先生がそれぞれの音さをたたき、その直後の音の振動の様子をコンピュータの画面に表示させた。

図1

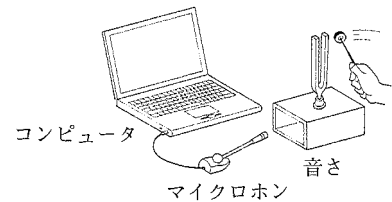
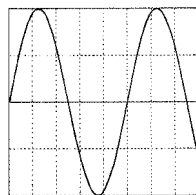


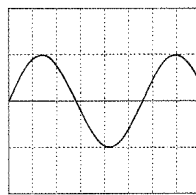
図2～図5は、画面に表示された波形(音の振動の様子)を模式的に表したもので、横軸は時間を、縦軸は音の振幅を表している。また、図2～図5の横軸の1目盛りはそれぞれ同じ時間の長さを表し、縦軸の1目盛りはそれぞれ同じ振幅の大きさを表している。

図2



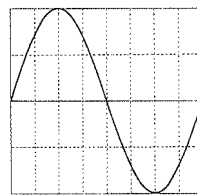
音さAの波形

図3



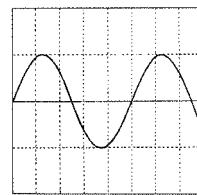
音さBの波形

図4



音さCの波形

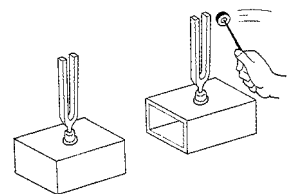
図5



音さDの波形

〈実験2〉 恵子さんは音さA～音さDから二つを選び、図6のように向かい合わせにし、どちらの音さからも音が出ていない状態にして静かに置いた。そして、一方の音さをたたいたとき、もう一方の音さが鳴り始めるかどうかを調べた。その後、四つの音さについてすべての組み合わせで調べた結果、ある組み合わせのときだけもう一方の音さが鳴り始めることがわかった。

図6

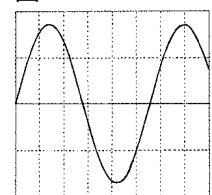


問1 実験1で、一番低い音を出した音さとして最も適当なのは、(1)～(4)のうちのどれですか。

- (1) 音さA (2) 音さB (3) 音さC (4) 音さD

問2 先生が、音さA～音さDのうちのいずれか一つを選び、選んだ音さを**実験1**でたたいたときよりも強くたたいた。図7は、その直後にコンピュータの画面に表示された波形を模式的に表している。このとき先生が選んだ音さとして最も適当なのは、(1)～(4)のうちのどれですか。図7の横軸は時間を、縦軸は音の振幅を表しており、横軸の1目盛りの時間の長さで縦軸の1目盛りの振幅の大きさは、それぞれ図2～図5と同じである。

図7



- (1) 音さA (2) 音さB (3) 音さC (4) 音さD

問3 実験2の下線部について、このとき選んだ二つの音さの組み合わせとして最も適当なのは、次の(1)～(4)のうちではどれですか。

- (1) 音さAと音さC (2) 音さBと音さC (3)音さBと音さD (4) 音さAと音さD

問4 バッターがボールを打つ様子をビデオカメラで撮影したものを、恵子さんが再生して調べてみると、ボールを打ったときに出了音が撮影した場所に届くまでの時間は、0.4秒であることがわかった。そして、恵子さんは、バッターから撮影した場所までの距離を計算してみようと思い、先生に音の伝わる速さを尋ねたところ、およそ340m/秒であることがわかった。音の伝わる速さを340m/秒とすると、バットを振ってボールがバットに当たったところから、ビデオカメラまでの距離は何mになりますか。

問1	
問2	
問3	
問4	m

問1	3
問2	2
問3	4
問4	136 m

問1 振動数の小さい音は、低い音になる。

問2 音さを強くたたくと、振幅が大きくなるが、振動数は変化しない。

問3 音さが共振するのは、振動数が同じ音さである。

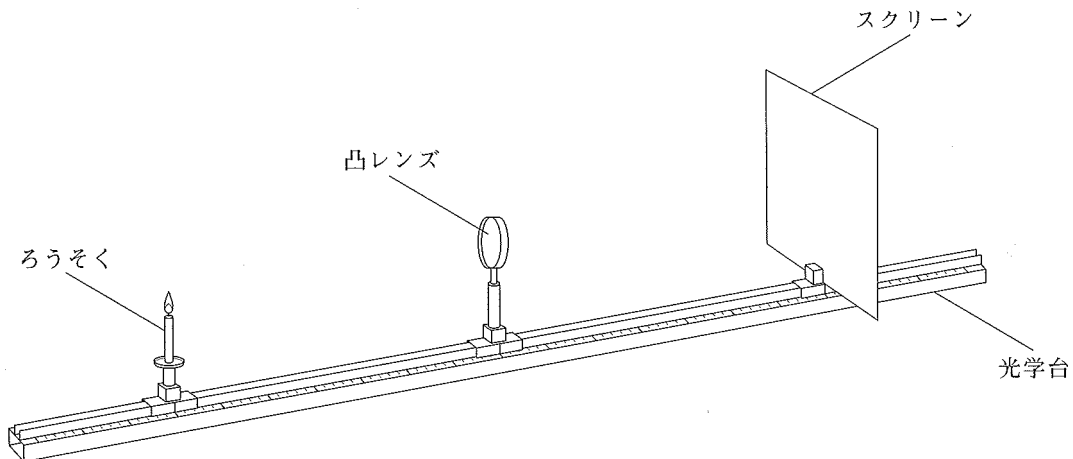
問4 $340[\text{m/秒}] \times 0.4[\text{秒}] = 136[\text{m}]$

【過去問 27】

次の問いに答えなさい。

(広島県 2009 年度)

- 問2 図に示した装置を用いて、凸レンズによってできる像を調べる実験をしました。これに関して、下の(1)～(4)に答えなさい。ただし、この凸レンズの焦点距離は10cmとします。

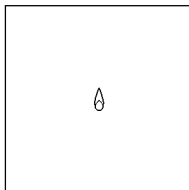


- (1) 次の文は、凸レンズの焦点について述べたものです。文中の にあてはまる語句を書きなさい。

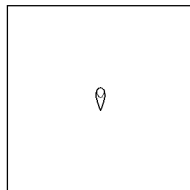
凸レンズの軸に平行な光が凸レンズに入るときと出るときに 点を焦点という。

- (2) この実験で、凸レンズからろうそくまでの距離を20cmにした後、スクリーンを動かしてスクリーンにろうそくの炎の像がはっきりと映るようにしました。このときスクリーンに映ったろうそくの炎の像の様子を示したものは、次のア・イのうちどちらですか。その記号を書きなさい。

ア



イ



また、このとき凸レンズからスクリーンまでの距離は何 cm ですか。次のア・イから選び、その記号を書きなさい。

ア 10cm

イ 20cm

- (3) この実験で、凸レンズからろうそくまでの距離を5cmにしたところ、スクリーンを動かしてもスクリーンに像が映らなくなりました。ろうそくの炎を消し、スクリーンを外し、凸レンズを通してろうそくを見ると大きく見えました。凸レンズを通して見えたこのような像のことを何といいますか。その名称を書きなさい。
- (4) 日常生活の中で見られる、凸レンズによって物体上に像を映す仕組みをもつものには何がありますか。その名称を1つ書きなさい。

問 2	(1)		
	(2)	像の様子	距 離
	(3)		
	(4)		

問 2	(1)	屈折して集まる	
	(2)	像の様子	距 離
		イ	イ
	(3)	虚像	
	(4)	カメラ	

問 2 (1) 凸レンズの軸に平行な光が凸レンズに入るときと出るときに光が屈折して集まる点を，焦点という。

(2) この凸レンズの焦点距離は 10cm なので，凸レンズからろうそくまでの距離が焦点距離の 2 倍の 20cm のとき，凸レンズから 20cm の位置のスクリーンに，実物と同じ大きさで上下左右が逆の像がはっきりと映る。

(3) 凸レンズからろうそくまでの距離が焦点距離よりも短いとき，ろうそくの方に虚像ができる。

(4) 凸レンズを利用したものには，カメラや望遠鏡などがある。

【過去問 28】

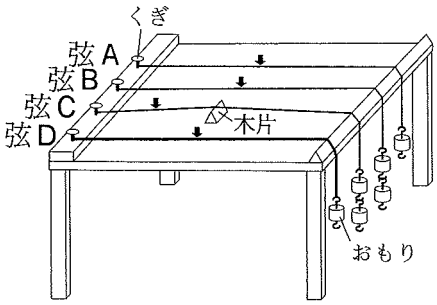
Kさんは、弦を用いた楽器の音の高さが何によって決まるのかを調べるために、釣り糸を用いて、次の実験を行った。下の問1、問2に答えなさい。

(山口県 2009 年度)

〔実験〕

図1

- ① 同じ材質の釣り糸4本を用意し、次のア～ウの方法により、図1のような弦A～Dをつくった。
- ア A、B、Cは同じ太さで、Dはそれらよりも太いものを用いた。
- イ A～Dの端をくぎで固定し、もう一方の端に質量100 gのおもりを1個または2個つり下げた。
- ウ A、B、Dの振動する部分の長さはすべて等しくし、Cの間には木片を入れ、振動する部分を短くした。



- ② 弦A～Dのうち2本を選び、図1の矢印の部分を同じ強さではじいて音の高さを比較した。
- ③ ②の操作を、弦の組み合わせを変えて行ったところ、4本の弦が出す音の高さはすべて違って

問1 〔実験〕の②の下線部において、弦Aと弦Bを比較することで、弦を張る力の大きさによって音の高さが決まることがわかった。音の高さを決める、このほかの弦に関する2つの条件を調べるために比較すべき弦の組み合わせを、図1の弦A～Dから選び、記号で答えなさい。また、それぞれを比較することでわかる弦に関する条件を書きなさい。

問2 図1の弦A～Dを、高い音を出すものから順に並べかえ、A～Dの記号で答えなさい。

問1	弦の組み合わせ	弦に関する条件
	()と()	振動する弦の()
	()と()	振動する弦の()
問2	高い() → () → () → () 低い	

問1	弦の組み合わせ	弦に関する条件
	(A)と(D)	振動する弦の(太さ)
	(B)と(C)	振動する弦の(長さ)
問2	高い(C) → (B) → (A) → (D) 低い	

問1 弦Aと弦Dは弦の太さのみが異なる。弦Bと弦Cは弦の振動する長さのみが異なる。

問2 弦の太さが細く、弦の振動する長さが短く、弦の張る大きさが強いほど高い音になる。

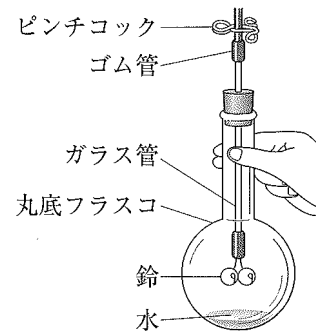
【過去問 29】

次の問いに答えなさい。

(徳島県 2009 年度)

問4 図3のように少量の水を入れた丸底フラスコに鈴を入れ、丸底フラスコを振ると、鈴の音が聞こえた。次に、ピンチコックを開け、丸底フラスコを加熱し、水を沸騰させた。その後、加熱をやめ、すぐにピンチコックを閉めた。丸底フラスコが冷えたのを確認し、丸底フラスコを振って鈴の音を聞いたところ、聞こえにくくなっていた。このことからわかる音の伝わり方について書きなさい。

図3



問4	
----	--

問4	音は、空気によって伝わる。
----	---------------

問4 水を沸騰させてから密閉して温度を下げると、水蒸気となっていた水が液体の水にもどるので、内部の気圧が下がる。つまり、フラスコ内の空気が少なくなる。

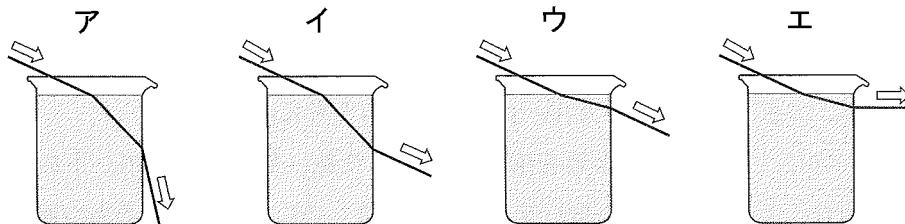
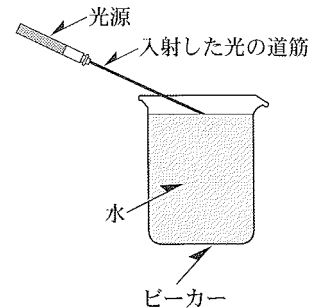
【過去問 30】

次の問いに答えなさい。

(香川県 2009 年度)

問3 光に関して、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

- (1) 右の図のように、光源から出た光をビーカーに入れた水に当てた。このとき、入射した光が水中を通り、再び空気中に出た。この光の道筋を模式的に示すとどのようになるか。次のア～エのうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。



- (2) 光に関して述べた次のア～エのうち、誤っているものはどれか。一つ選んで、その記号を書け。

- ア 鏡に光を当てて、反射させたとき、入射角と反射角の大きさが等しくなる
 イ 空気中から水面に光を当てて、入射角を少しずつ大きくしていくとき、入射角が一定以上になると、水中に進む光がなくなる
 ウ 空気中から水中にある物体をのぞき込むと、実際よりも浅いところに物体があるように見える
 エ 虫めがねを用いて、遠くの山を見ると、上下左右が逆さまに見える

問3	(1)	
	(2)	

問3	(1)	ア
	(2)	イ

問3 (1) 空気中から水中へななめに入射するとき、境界面から遠ざかるように、水中から空気中へななめに入射するとき、境界面に近づくように屈折する。

- (2) 水中から空気中へ光を当てて入射角を大きくしていき、入射角が一定以上になると、空気中に進む光がなくなる。これを全反射という。

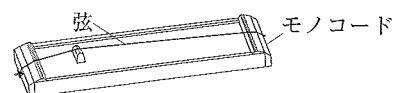
【過去問 31】

音と光に関する次の問1～問8の問いに答えなさい。

(愛媛県 2009 年度)

〔実験1〕 図1のようなモノコードを用いて、弦をはじいたときに
出る音の大きさや高さについて調べた。

図1



問1 次の文の①～③の { } の中から、それぞれ適当なものを一つずつ選び、その記号を書け。

実験1で、音の大きさは、モノコードの弦を強くはじくほど① {ア 大きく イ 小さく} になった。また、音の高さは、弦の振動する部分の長さを長くするほど② {ア 高く イ 低く} になり、弦を強く張るほど③ {ア 高く イ 低く} になった。

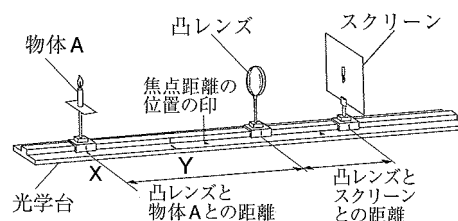
問2 身のまわりには、気体、液体、固体の状態の物質がある。次のア～エのうち、物質の状態と音の伝わり方について述べたものとして、最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。

- ア 音は、気体の中だけを伝わる。 イ 音は、気体と液体の中だけを伝わる。
ウ 音は、気体と固体の中だけを伝わる。 エ 音は、気体、液体、固体の中を伝わる。

問3 空気中を伝わる音の速さが 340m/秒のとき、音が空気中を 850m 伝わるのにかかる時間は何秒か。

〔実験2〕 図2のように、焦点距離が 15cm の凸レンズと光学台を用いて、物体Aの像をスクリーンにうつした。物体AがXの位置にあったとき、物体Aの実像がスクリーンにできた。

図2



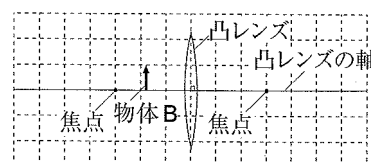
問4 次の文の①、②の { } の中から、それぞれ適当なものを一つずつ選び、その記号を書け。

図2の凸レンズの位置を固定し、物体AをXの位置からYの位置へ動かしたとき、スクリーンに物体Aの実像ができるようにするには、スクリーンを① {ア 凸レンズから遠ざけなければ イ 凸レンズに近づけなければ} ならない。また、そのときできた実像の大きさは、物体AがXの位置にあるときに比べて② {ア 大きい イ 小さい}。

問5 スクリーンにできた実像の大きさが、物体Aの大きさと同じになった。このとき、物体Aとスクリーンとの距離は何 cm か。

問6 図3のように物体Bが、凸レンズの焦点より内側にある。このとき、凸レンズを通して見える物体Bの虚像をかけ。ただし、虚像をかくために用いた線は消さないこと。

図3



〔実験3〕 図4のように、光源装置から出る光を、反射面が平らな鏡Mに当てて、光の反射について調べた。図4の鏡Mは、回転の軸を中心に回すことができる。また、図5は、図4の装置を上から見たものである。

図4

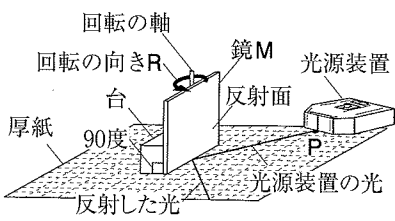
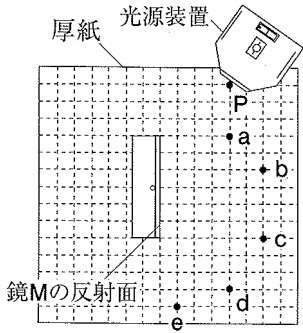
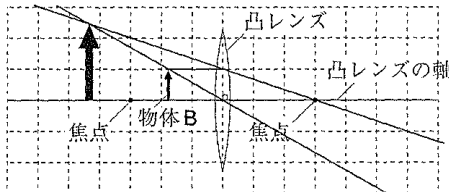


図5



- 問7 図4の鏡Mを固定し、光源装置から出る光の向きを変えながら、厚紙上の点Pから光を鏡Mに当てた。このとき、図5の厚紙上の点a～eのうち、鏡Mで反射した光が通る点をすべて選び、a～eの記号で書け。
- 問8 図4の鏡MをRの向きに回転させ、光源装置から出る光が鏡Mで反射しているときの入射角と反射角の和が90度になるようにした。光源装置から出る光の向きを変えないで、図4の鏡MをRの向きに、さらに度回転させると、入射角と反射角の和が50度になった。 に当てはまる適当な数値を書け。ただし、 に当てはまる数値の範囲は、0～60とする。

問 1	①		②		③	
問 2						
問 3	秒					
問 4	①		②			
問 5	cm					
問 6						
問 7						
問 8	度					

問 1	①	ア	②	イ	③	ア
問 2	エ					
問 3	2.5 秒					
問 4	①	ア	②	ア		
問 5	60 cm					
問 6						
問 7	c, d					
問 8	20 度					

問 1 弦の長さを長くすると振動数が小さくなるので、音は低くなる。弦を強く張ると振動数が大きくなるので、音は高くなる。

問 3 $\frac{850[\text{m}]}{340[\text{m/秒}]}=2.5[\text{秒}]$ である。

問 5 物体と実像が同じ大きさのとき、物体と凸レンズの距離は焦点距離の 2 倍の距離と等しく、凸レンズとスクリーンの距離も焦点距離の 2 倍の距離と等しい。

問 7 入射角と反射角は等しいので、図 5 の鏡 M の反射面の右端に光を当てたとき、反射光は b と c の間を通る。また鏡 M の反射面の左端に光を当てたとき、反射光は d と e の間を通る。よって、鏡 M で反射した光が通る点は c, d である。

問 8 入射角と反射角の和が 90 度ということは、入射角＝反射角＝45[度]ということである。入射角と反射角の和が 50 度ということは、入射角＝反射角＝25[度]ということなので、 $45-25=20[\text{度}]$ 回転させたことがわかる。

【過去問 32】

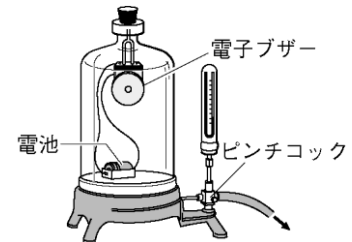
音の性質を調べるために、次の**実験Ⅰ～Ⅲ**と観測を行った。このことについて、問1～問4の問いに答えなさい。

(高知県 2009 年度)

実験Ⅰ おんさをたたき、水の入った水槽の水面におんさをふれさせると、水しぶきが上がった。

図1

実験Ⅱ 図1のような装置で、容器内の空気を真空ポンプで抜いていくと、電子ブザーの音が小さくなった。次に、容器のピンチコックを開け、空気を容器内に入れると、電子ブザーの音は大きくなった。



実験Ⅲ 同じワイングラスを4個用意し、図2のように水を入れた。この4個のワイングラスの飲み口の部分を、同じ強さで軽くたたき、音の高さを調べた。

図2



観測 夏祭りの花火大会のとき、少し離れた場所で、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ストップウォッチではかった。

問1 次の文は、**実験Ⅰ**からわかったことを述べたものである。文中の□に当てはまる語を書け。水しぶきが上がったことから、おんさが□していることがわかった。

問2 **実験Ⅱ**の結果からわかることを、「空気」と「音」の2つの語を使って、簡潔に書け。

問3 **実験Ⅲ**で、たたいたワイングラスのうち、音が最も高かったのはどれか。次のア～エから一つ選び、その記号を書け。



問4 観測の結果、花火の光が見えてから音が聞こえるまでの時間は、5.0秒であった。このとき、花火が光ったところから音が聞こえたところまでの距離は何mか。ただし、音の速さは340m/秒とする。

問1	
問2	
問3	
問4	m

問 1	振動
問 2	例 空気が音を伝えている。
問 3	エ
問 4	1700 m

問 1 おんさの振動によって空気が振動し，音が聞こえる。

問 2 空気の量が多いとき電子ブザーの音が大きくなり，空気の量が少ないとき音が小さくなったので，空気が音を伝えていることがわかる。

問 3 音の振動数が大きいほど高い音になる。ワイングラスは水が少ないほうがよく振動し，高い音になる。

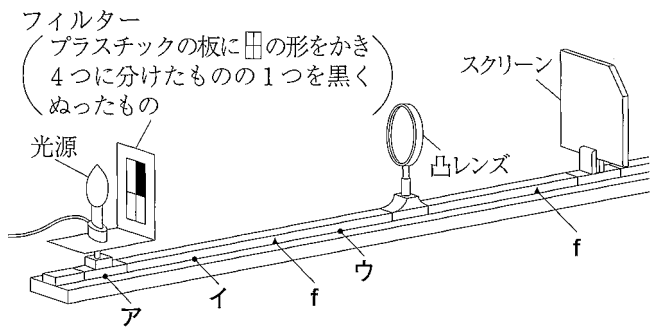
問 4 $340[\text{m/秒}] \times 5.0[\text{秒}] = 1700[\text{m}]$

【過去問 33】

凸^{とつ}レンズによる像のでき方を調べるため、
 図1のように、フィルター付き光源^{こうげん}、スクリー
 ン、位置を固定した凸レンズを用いて実験を行
 った。下の□内は、この実験について生徒が
 発表した内容の一部である。ただし、 f は凸レ
 ンズの焦点^{しょうてん}の位置を示している。次の各問の答を、
 答の欄に記入せよ。

(福岡県 2009 年度)

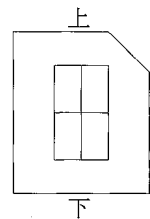
図1



光源をア^アの位置に置いて、スクリーンを動かすと、①スクリーンにフィルターの像がはっきりとうつりました。次に、光源をイ^イの位置に置いて、スクリーンにはっきりと像がうつるようにしました。このとき、光源をア^アの位置に置いて像をうつしたときより、凸レンズからスクリーンまでの距離は②(a 小さく b 大きく)なり、うつった像の大きさは③(c 小さく d 大きく)になりました。しかし、光源をウ^ウの位置に置いたとき、スクリーンをどこに動かしても、スクリーンに像はうつりませんでした。そこで、先生の指示にしたがって、スクリーンとフィルターをはずし、④凸レンズを通して光源を見ると、実物より大きく見えました。

問1 図2は、下線部①の像を凸レンズ側から見たときの、田の形だけを示したものである。田の形の黒くぬった部分の像を、図2の中にぬりつぶして示せ。

図2

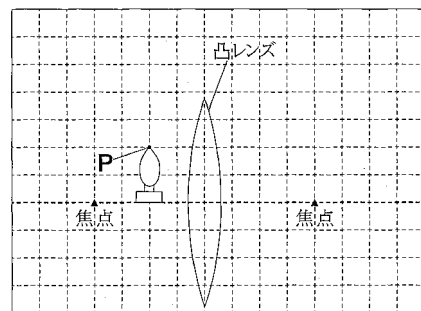


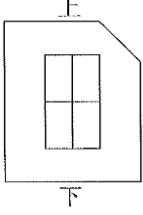
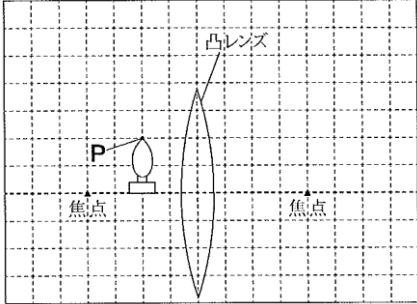
問2 文中の②、③の()内の語句から、それぞれ適切なものを選び、正しく組み合わせたものを、次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

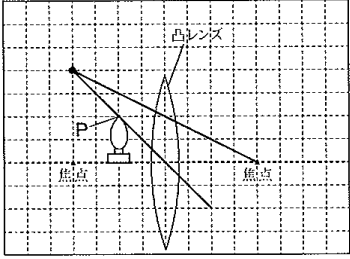
- 1 a, c 2 a, d 3 b, c 4 b, d

問3 図3は、下線部④の、光源、凸レンズの位置関係を示したものである。これをもとに、光源の先端^{せんたん}のP点は、どこにあるように見えるか。作図によって求め、図3の中に●で示せ。ただし、作図に必要な線(実線——)は、消さずに残しておくこと。

図3



問 1	
問 2	4
問 3	

問 1	
問 2	4
問 3	

問 1 凸レンズがつくる実像は，上下左右が逆になっている。

問 2 物体が焦点距離の外側で凸レンズに近づいたとき，できる像は大きくなり，像ができる位置は凸レンズから遠くなる。

問 3 P 点から出た凸レンズの軸に平行な光は屈折して焦点に届き，凸レンズの中心を通る光は直進する。

【過去問 34】

次の問1，問2の問いに答えなさい。

(佐賀県 2009 年度 後期)

問1 音について，【実験1】～【実験3】を行った。(1)～(4)の各問いに答えなさい。

【実験1】 ① 図1のモノコードの弦をはじいて発生させた音をコンピュータで調べたところ，図2のような波形が表示された。

② 図1の矢印の向きにアクリルの三角柱を移動させた後，同じ強さで弦をはじくと，表示される波形が変わった。

図1

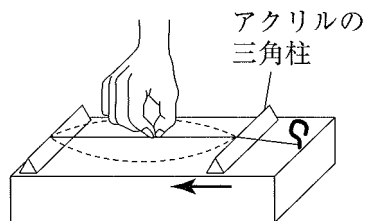
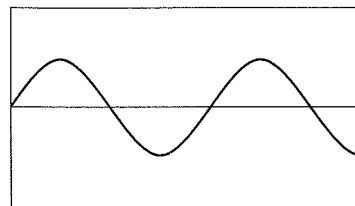


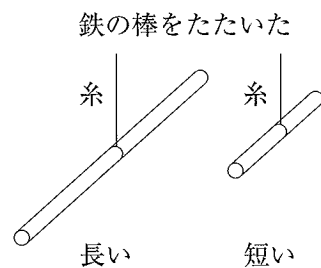
図2



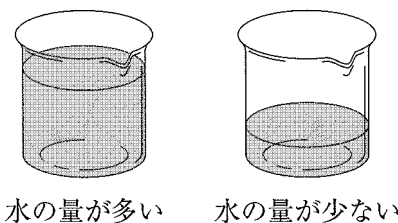
※横軸は時間を、縦軸は音の振幅を表している。

【実験2】 図3のように，同じ太さで長さの違う鉄の棒と，同じ大きさで入れた水の量の違うビーカーをたたいたところ，それぞれ聞こえる音の高さが違った。

図3



水を入れたビーカーをたたいた

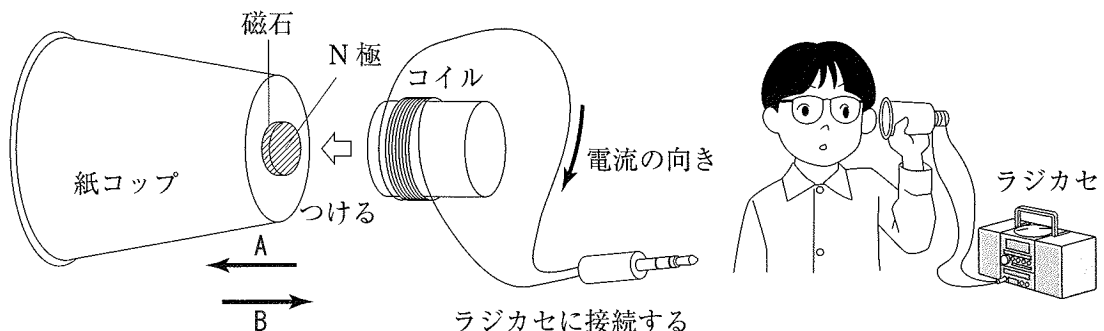


【実験3】 フィルムケースなどにエナメル線を数十回巻きつけたコイルと紙コップと磁石を使って，図4のような装置を作り，ラジカセに接続した。

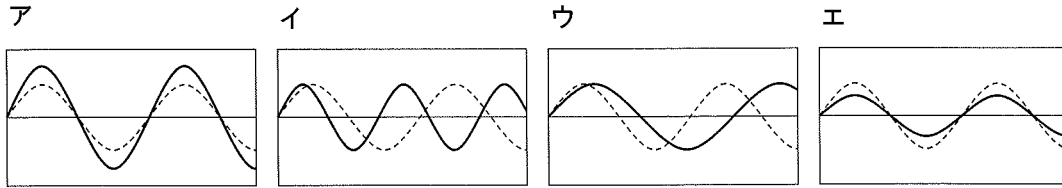
① コイルをラジカセのイヤホン端子に接続すると，紙コップから音が聞こえた。

② コイルをラジカセのマイク端子に接続し，紙コップに向かって声を出すと，ラジカセから音が聞こえた。

図4



- (1) 【実験 1】の②で表示された音の波形として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。ただし、ア～エの横軸と縦軸のとり方は図 2 と同じであり、——は【実験 1】の②で表示された音の波形を示し、-----は図 2 の波形を示している。



- (2) 【実験 2】で、聞こえた音が高かったときの鉄の棒の長さやビーカーに入れた水の量の組合せとして、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。

	鉄の棒の長さ	ビーカーに入れた水の量
ア	長い	多い
イ	長い	少ない
ウ	短い	多い
エ	短い	少ない

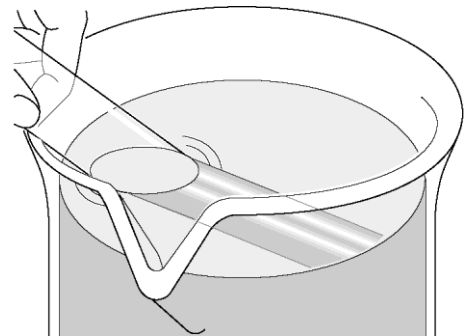
問 2 【実験 4】、【実験 5】を行った。(1)～(4)の各問いに答えなさい。

【実験 4】

水の入ったビーカーに空の試験管を入れ、図 1 のように斜め上から観察した。次の文は、そのときのようすである。

試験管は水面で折れ曲がっているように見えた。これは光の (①) という現象によるものである。また、水中の試験管は鏡のように全体が光って見えた。この現象を (②) という。

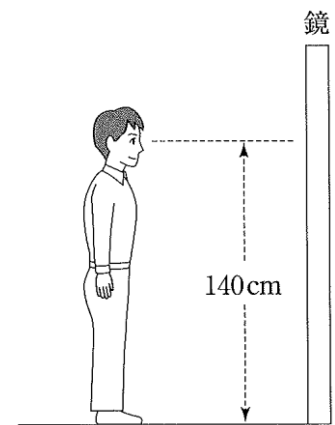
図 1



- (1) 文中の (①)、(②) にあてはまる語句を書きなさい。

図5のように、大きな鏡を水平な床に対して垂直に立て、①～③の条件で全身をうつした。実験した人の床から目までの高さは140cmであった。

図5



- ① 鏡から1.0m離れた床に立って全身を鏡にうつし、鏡にうつったつま先の位置に印をつけてもらった。
- ② 鏡から1.0m離れたところで30cmの高さの台に乗って全身をうつし、^{鏡にうつった}つま先の位置に印をつけてもらった。
- 【実験5】
- ③ 鏡から2.0m離れた床に立って全身をうつした。

- (2) 【実験5】の①で鏡につけてもらった印の位置は床から何cmのところになるか、書きなさい。
- (3) 【実験5】の②で鏡につけてもらった印の位置は①でつけた印から何cm上になるか、書きなさい。
- (4) 【実験5】の③で鏡にうつった全身の像は、実験した人が立つ位置から何m離れたところにあるように見えるか、書きなさい。

問1	(1)	
	(2)	
問2	(1)	①
		②
	(2)	cm
	(3)	cm
	(4)	m

問1	(1)	イ
	(2)	エ
問2	(1)	① 屈折
		② 全反射
	(2)	70 cm
	(3)	30 cm
	(4)	4.0 m

問1 (1) 弦の長さを短くすると、高い音になる。

問2 (2) つま先の像は鏡をはさんで1m向こう側にできるので、140cmの高さの目から見たとき、目とその像を結ぶ直線と鏡との交点がつま先の像の位置になる。

(3) (2)と同様に考えると、つま先の像は床から100cmのところになる。

(4) 鏡の像は、鏡をはさんで対称にできる。

【過去問 35】

光の性質とそれを調べる実験について、次の問いに答えなさい。

(長崎県 2009 年度)

問1 次のうち、そのおもな原因が光の**反射**ではない現象はどれか。

- ア 教室の黒板は、ななめの方向から見ると、表面が光って文字が見えにくい。
- イ 宵の明^{よい}星^{みょうじょう}とも呼ばれる金星は、日没後の西の空で明るく輝^{にちぼつ}いて見える。
- ウ きれいな夜景も、明るい部屋の中から窓ガラスを通して見ると見えにくい。
- エ 水をためたプールの底を上からのぞき込むと、実際の深さより浅く見える。

問2 反射の法則を「光が反射するとき」という書き出しで説明せよ。

【実験1】 図1のように、半円形レンズの平らな面の中心O点に向かって、水平な方向から光源装置の光をあてた。図2と図3はそれぞれ、半円形レンズをある角度だけ回転させたときの、反射や屈折^{くっせつ}した光を真上から観察したようすである。

図1

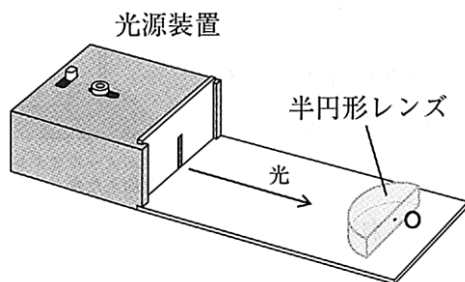


図2

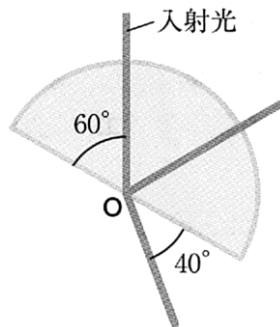
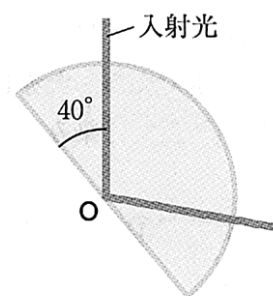


図3



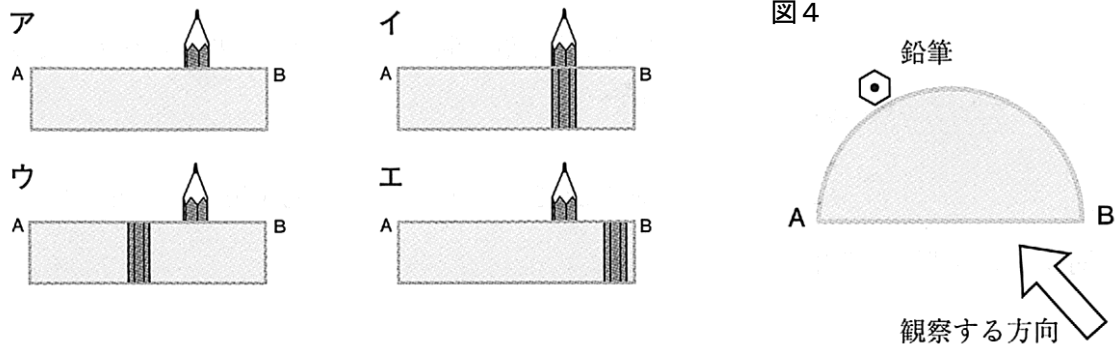
問3 図2のとき、O点での光の反射角と屈折角は、それぞれ何度か。

問4 図3の現象を説明した次の文の()に適語を入れ、文を完成せよ。

半円形レンズに入射した光は、O点から外に出ることはなかった。
 この現象を()という。これを応用したものが
 ()であり、光通信のケーブルなどに利用されている。

【実験2】 半円形レンズのすぐそばに短い鉛筆を立て、半円形レンズを通して鉛筆を観察する。図4はそれを真上から見たようすであり、A、Bは半円形レンズの長方形部分の頂点のうちの2つを示す。

問5 図4のように観察する方向を定めたとき、鉛筆の見え方として最も適当なものは、次のどれか。



問1		
問2	光が反射するとき	
問3	反射角	度
	屈折角	度
問4	半円形レンズに入射した光は、O点から外に出ることはなかった。この現象を（ ）という。これを応用したものが（ ）であり、光通信のケーブルなどに利用されている。	
問5		

問1	エ	
問2	光が反射するとき 入射角と反射角の大きさは等しい。	
問3	反射角	30 度
	屈折角	50 度
問4	半円形レンズに入射した光は、O点から外に出ることはなかった。この現象を（全反射）という。これを応用したものが（光ファイバー）であり、光通信のケーブルなどに利用されている。	
問5	ウ	

問1 エは光の屈折の現象である。

問3 図2より、入射角は $90 - 60 = 30[^\circ]$ なので、反射角は入射角と等しく 30° である。また、屈折角は $90 - 40 = 50[^\circ]$ である。

問5 ガラスから空気中に光が進むとき、屈折角は入射角よりも大きくなるので、観察する方向から見たとき、像は進んできた光を逆に延長した方向に見えるため、左にずれて見える。

【過去問 36】

圧力による物体の変形のしかたを調べるために、次の実験を行った。問いに答えなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

(大分県 2009 年度)

Ⅰ スポンジの上にのせた物体の質量とスポンジのへこみとの関係調べた。

① 底面積 25 cm²、質量 150 g の底が平らな空き缶 A を、厚いスポンジの上に置き、[図 1] のような装置をつくった。

② 空き缶 A に何も入れない状態で、スポンジのへこみを測定した。その後、空き缶 A に水を 50 g 加えてスポンジのへこみを測定した。さらに、水を 50 g ずつ加えていき、同様に測定した。

[表 1] は、その結果をまとめたものである。

表 1

空き缶 A に加えた水の質量 [g]	0	50	100	150	200	250
空き缶 A と水を合わせた質量 [g]	150	200	250	300	350	400
スポンジのへこみ [cm]	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2

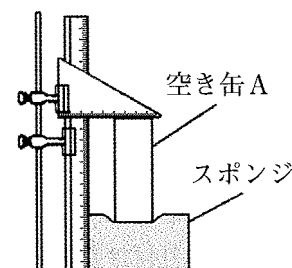
③ [図 1] の空き缶 A を、底が平らな別の空き缶 B に変え、②と同様にしてスポンジのへこみを測定した。

[表 2] は、その結果をまとめたものである。

表 2

空き缶 B に加えた水の質量 [g]	0	50	100	150	200	250
スポンジのへこみ [cm]	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0

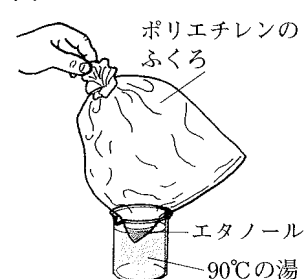
図 1



Ⅱ 気体の圧力の変化によって、ポリエチレンのふくろがふくらむようすを調べた。

④ ポリエチレンのふくろに液体のエタノールと空気を少し入れ、大気圧のもとで口をしばった。これを、[図 2] のように、ビーカーに入れた 90℃ の湯につけると、ポリエチレンのふくろがふくらんでいった。

図 2



問 1 ①で、空き缶 A にはたらく重力の大きさは何 N か、求めなさい。

問 2 ②で、水を 100 g 入れたとき、スポンジにかかる圧力の大きさは何 N/cm² か、求めなさい。

問 3 ②で、スポンジのへこみとスポンジにかかる圧力との関係を、グラフに表しなさい。ただし、縦軸の()内に適切な数値を書くこと。

問 4 ③で、空き缶 B の質量は何 g か、また、底面積は何 cm² か、求めなさい。

問 1	N
問 2	N/cm^2
問 3	スポンジにかかる圧力 [N/cm^2]
問 4	質量 g
	底面積 cm^2

問 1	1.5 N
問 2	0.1 N/cm^2
問 3	
問 4	質量 250 g
	底面積 50 cm^2

問 1 100 g の物体にはたらく重力の大きさは 1 N なので、1 g の物体にはたらく重力の大きさは 0.01 N。したがって、150 g の空き缶にはたらく重力の大きさは $0.01 \times 150 = 1.5 [\text{N}]$ 。

問 2 空き缶と水をあわせた質量は 250 g なので、はたらく重力の大きさは 2.5 N。空き缶の底面積は 25 cm^2 なので、圧力の大きさは $2.5 [\text{N}] \div 25 [\text{cm}^2] = 0.1 [\text{N}/\text{cm}^2]$ である。

問 4 スポンジのへこみとスポンジにかかる圧力は比例するから、スポンジのへこみが半分ならスポンジにかかる圧力も半分であるが、空き缶 B に水を入れないときのスポンジのへこみ 1 cm が空き缶 B に水を 250 g 加えたときのスポンジのへこみ 2 cm の半分であることから、空き缶 B の質量は 250 g とわかる。また、問 2 より、スポンジのへこみが 2.0 cm のときスポンジにかかる圧力は $0.1 \text{ N}/\text{cm}^2$ であるが、このとき空き缶 B と水をあわせた質量は 500 g だから、空き缶 B の底面積を $x [\text{cm}^2]$ とすると、 $500 \times 0.01 \div x = 0.1$ 。これを解いて、 $x = 50 [\text{cm}^2]$ である。

【過去問 37】

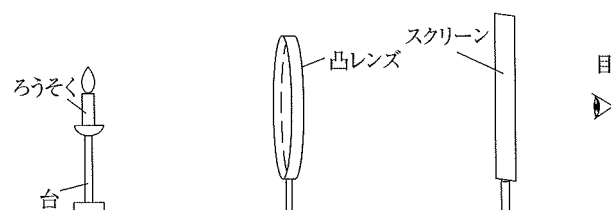
次の問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2009 年度)

問 1 図 1 のように、ろうそく、焦点距離 15cm

図 1

の凸レンズ、半透明のスクリーンが一直線になるように置いた。ろうそくとスクリーンを動かしてスクリーンにうつる像をスクリーンの裏側から観察した。



1 ろうそくをレンズの焦点よりも内側に置くと、スクリーンを動かしても像はうつらなかったが、スクリーンをはずして直接レンズを通して見ると、実際のろうそくよりも大きな像が観察された。このような像を何というか。

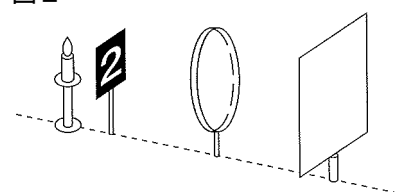
2 図 1 で、ろうそくをレンズから 30cm はなして置いた。

(1) 像をスクリーンにはっきりとうつすには、スクリーンとレンズの距離を何 cm にすればよいか。

(2) スクリーンにうつった像の大きさは実際のろうそくの大きさと比べてどうか。

3 図 1 で、ろうそくの前に図 2 のように数字の 2 の形を切りぬいたカードをレンズに向けて置いた。スクリーンを像がはっきりうつる位置に動かし、スクリーンにうつった像を裏側から観察すると数字はどのように見えるか。

図 2



ア 2 イ 5 ウ S エ ㄣ

問 1	1		
	2	(1)	cm
		(2)	
	3		

問 1	1	虚像	
	2	(1)	30 cm
		(2)	同じ
	3	エ	

問 1 2 レンズから焦点距離の 2 倍の位置に物体があるとき、レンズを通して焦点距離の 2 倍の位置に同じ大きさで倒立した実像ができる。このレンズの焦点距離は 15cm なので、30cm は焦点距離の 2 倍。

3 カードは焦点距離の 2 倍と焦点の間の位置にあるので、実物より大きくて上下左右が反対になった像が見える。上下も左右も反転しているので、エのようになる。