

【過去問 1】

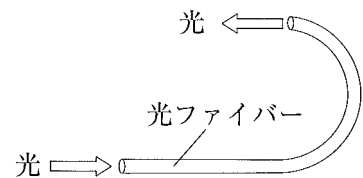
次の問いに答えなさい。

(青森県 2011 年度)

問1 図のように、容器の中のブザーを鳴らした状態で、容器の中の空気を少しずつ抜くと、聞こえるブザーの音の大きさはどのようになるか、書きなさい。

問2 図のように、光ファイバーの端から入射した光が、もう一方の端から出てきた。このとき、光は、光ファイバーの中をどのように進んだか。次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 全反射をくり返して進んだ。
- 2 全反射と屈折をしながら進んだ。
- 3 屈折をくり返して進んだ。
- 4 全反射も屈折もせずに進んだ。



問1	
問2	

問1	しだいに小さくなる。
問2	1

問1 空気が音を伝えているので、空気を抜いてしまうと、音が聞こえなくなる。

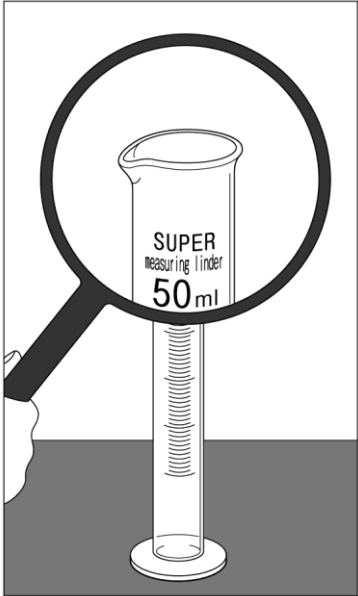
【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

(岩手県 2011 年度)

問7 右の図は、凸レンズを通してメスシリンダーを拡大して見たよう
すです。このとき、メスシリンダーは焦点の外側と内側のどちらに
ありますか。また、見える像の種類は何ですか。次のア～エのうち
から、正しい組み合わせを一つ選び、その記号を書きなさい。

	メスシリンダーの位置	見える像の種類
ア	焦点の外側	実像
イ	焦点の外側	きょぞう 虚像
ウ	焦点の内側	実像
エ	焦点の内側	虚像



問7	
----	--

問7	エ
----	---

問7 実物より大きな正立の像は虚像で、焦点の内側にある物体を見たときにできる。

【過去問 3】

ばねにつり下げるおもりの質量を変えて、ばねの長さを調べた**実験Ⅰ**と、電流が磁界から受ける力の大きさを調べた**実験Ⅱ**について、あとの問いに答えなさい。ただし、ばねの重さは考えないものとします。

(宮城県 2011 年度)

〔実験Ⅰ〕図1のように、おもりの質量を変えて、ばねの長さを測定した。つり下げるおもりの質量を変えて、測定をくり返し、結果を表1にまとめた。次に、図2のように、長方形のコイルをつけた割りばしを、同じばねにつり下げると、ばねの長さが 6.5cm になり、コイルが静止した。

表1	おもりの質量[g]	0	10	20	30	40
	ばねの長さ[cm]	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0

図1

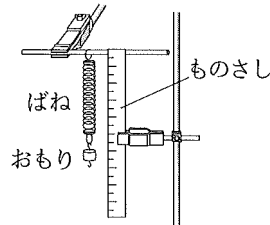
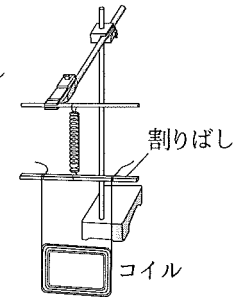
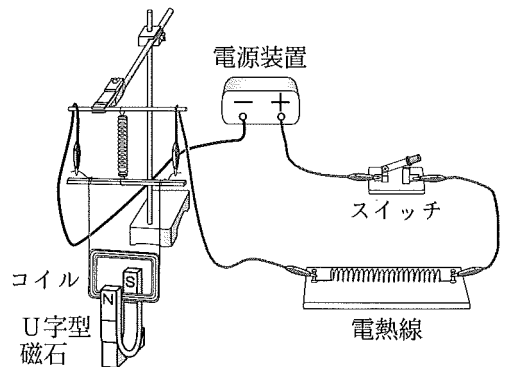


図2

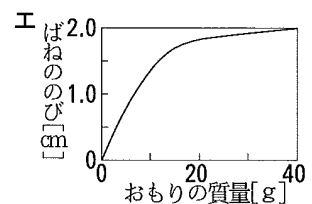
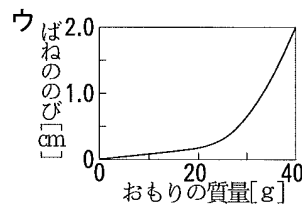
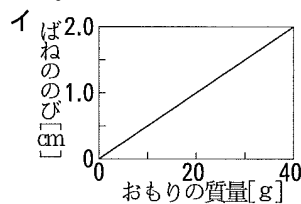
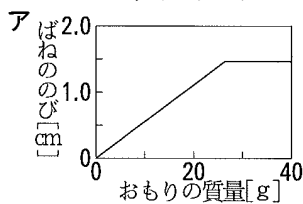


〔実験Ⅱ〕図2の状態のコイルに、図3のように、電源装置、スイッチ、電熱線を直列につなぎ、回路をつくった。コイルの下には、U字型磁石をおき、N極とS極の間に、コイルの下辺が入るようにした。スイッチを入れて、回路に電流を流すと、ばねの長さが 7.0cm になり、コイルが静止した。

図3



問1 実験Ⅰの、おもりの質量と、ばねののびの関係を表したグラフとして、正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



問2 実験Ⅰの、コイルと割りばしを合わせた質量は何gになるか、表1をもとに求めなさい。

問1	
問2	g

問1	イ
問2	30 g

問1 バネののびとばねを引く力の大きさは比例する。

【過去問 4】

凸レンズによってできる像を調べるために、次の実験を行った。問1～問4に答えなさい。

(福島県 2011 年度)

実 験

I 図1のように、光学台の上に光源、凸レンズ、スクリーンを直線上に並べた。図2は、このときの光源、凸レンズ、スクリーンを真上から見たときの、それぞれの位置関係を模式的に表したものである。図3は、赤、緑、青、黄の4つの色のフィルターを用いた光源を凸レンズ側から見たときの模式図である。

光源は固定し、凸レンズとスクリーンは光学台上をそれぞれ動かして、スクリーンに光源の像がはっきりとうつったときの、光源から凸レンズまでの距離と、光源からスクリーンまでの距離をそれぞれ測定すると、次の表のようになった。

光源から凸レンズまでの距離[cm]	20	24	30	60
光源からスクリーンまでの距離[cm]	80	64	60	80

II 図4のように、光学台の上に光源、凸レンズ、鏡を直線上に並べ、スクリーンを鏡のそばに置いた。このとき、光源の像がスクリーンにうつるように、鏡の向き、スクリーンの位置と向きを調整した。図5は、このときの光源、凸レンズ、鏡、スクリーンを真上から見たときの、それぞれの位置関係を模式的に表したものである。

光源と鏡およびスクリーンは固定し、凸レンズは光学台上を動かすと、スクリーンに光源の像がはっきりとうつった。

図1

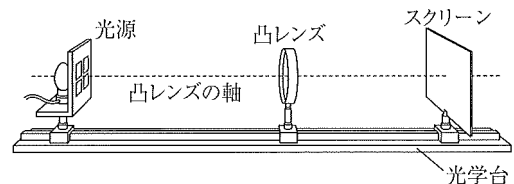


図2

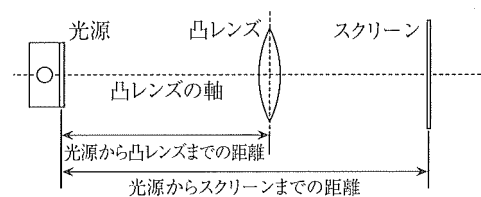


図3

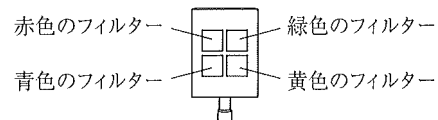


図4

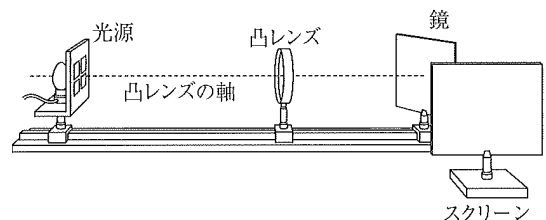
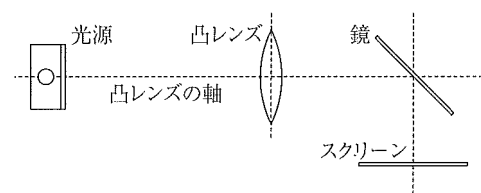
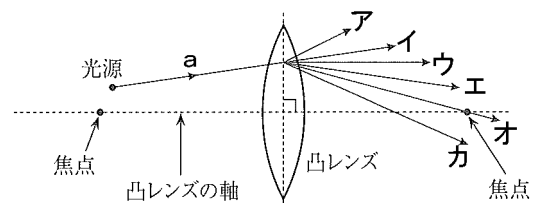


図5



問1 図6のaは、光源から出た光が進む道筋の1つを表している。このaの道筋を進んできた光は、凸レンズを通過したあと、どの道筋を進むか。適当なものを、図6のア～カの中から1つ選びなさい。ただし、ウの道筋が凸レンズの軸に平行な光の道筋であるものとする。

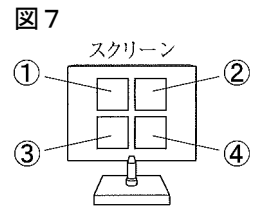
図6



問2 実験のIに用いた凸レンズの焦点距離は何cmか。求めなさい。

問3 実験のIで、光源からスクリーンまでの距離が64 cmのとき、スクリーンは動かさずに、凸レンズを光源とスクリーンの間で動かすと、光源から凸レンズまでの距離が24 cmのところ以外にも、像がはっきりうつところがもう1つあった。このときの光源から凸レンズまでの距離は何cmか。求めなさい。

問4 図7は、実験のⅡで、スクリーンに光源の像がはっきりとうつったときのようすを模式的に表しており、①～④には光源に用いたフィルターの4つの色が見えた。①～④にあてはまる色を、赤、緑、青、黄の中からそれぞれ1つずつ選び、解答欄の図中にも書きなさい。ただし、スクリーンは鏡側から見ているものとする。



問1	
問2	cm
問3	cm
問4	

問1	工
問2	15 cm
問3	40 cm
問4	

問2 光源が凸レンズから焦点距離の2倍の距離にあるとき、凸レンズを通った光は焦点距離の2倍の位置に像をつくる。光源から凸レンズまで30cmのとき、光源から60cmの位置に像ができるから、凸レンズからは30cm。つまり焦点距離の2倍が30cmなので、焦点距離は15cm。

問3 光源から凸レンズが24cmだから、凸レンズからスクリーンは $64 - 24 = 40$ [cm]。スクリーンと光源の位置を逆にしても像ができるから、光源から凸レンズまで40cmのときにも像ができる。

問4 凸レンズでできる像は上下左右が反転している。

【過去問 5】

圧力について調べるために、次の実験を行った。

実験 図1のような質量が2.4kgのレンガ1と、図2のような質量が1.2kgのレンガ2、および図3のような質量が1.2kgのレンガ3を用意する。この3つのレンガをそれぞれスポンジの上に置き、A～Iの面を下にしたときのスポンジのへこみを調べた。図4はレンガ1のAの面を下にして置いたときのものである。

図1

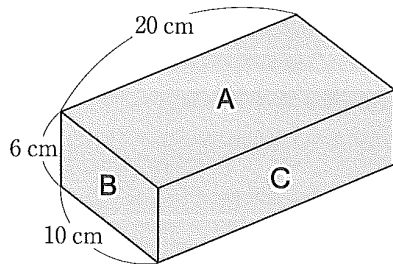


図2

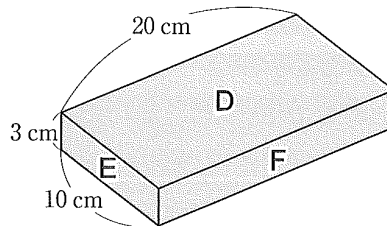


図3

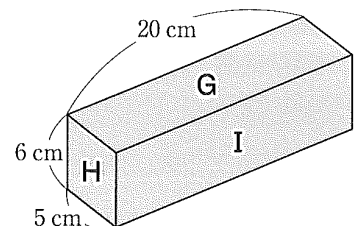
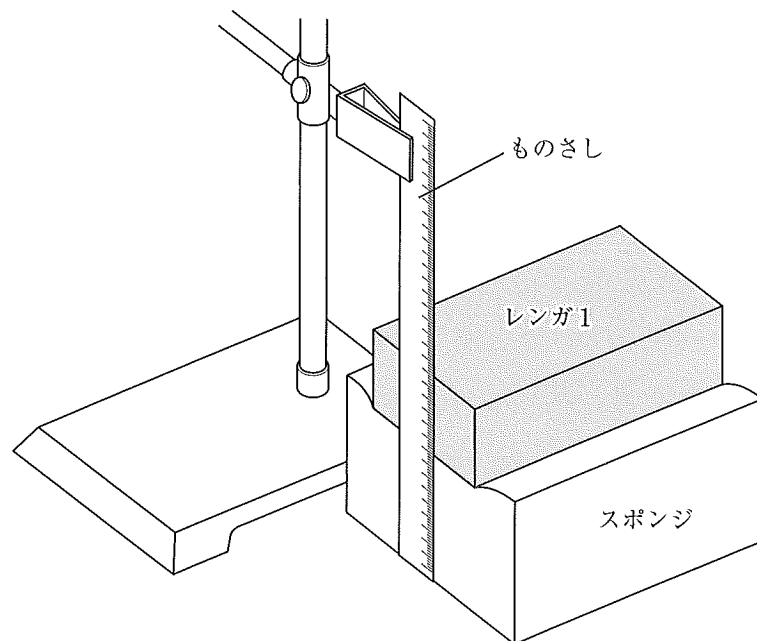


図4



この実験に関して、次の問1～問4に答えなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

(茨城県 2011 年度)

問1 スポンジの上にレンガ1のCの面を下にして置いたとき、レンガがスポンジを押す力の大きさは何Nか、求めなさい。

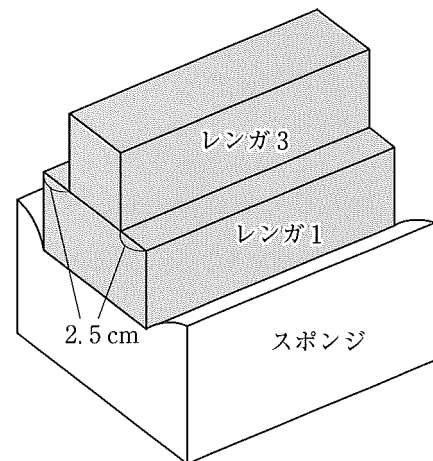
問2 レンガ1を用いて実験を行ったとき、スポンジのへこみがもっとも大きいのはA～Cのどの面を下にしたときか、その記号を書きなさい。また、その理由を「レンガがスポンジを押す力」、「面積」、「圧力」の三つの語を使って説明しなさい。

問3 下の文中の あ ～ う にあてはまる面を D ～ I の中からそれぞれ一つずつ選んで、その記号を書きなさい。

スポンジがレンガから受ける圧力が A の面を下にしたときと同じになるのは、あ の面を下にしたときである。また、B の面を下にしたときと同じになるのは、い の面を下にしたときと う の面を下にしたときである。

問4 図5のように、スポンジの上にレンガ1をAの面を下にして置き、その中央部の上にレンガ3をGの面を下にしてのせた。このとき、スポンジがレンガから受ける圧力は何N/m²か、求めなさい。

図5



問1	N	
問2	記号	
	理由	
問3	あ	
	い	
	う	
問4	N/m ²	

問 1	24 N	
問 2	記号	B
	理由	レンガがスポンジを押す力が同じとき、力を受ける面積が小さいほど圧力が大きいから。
問 3	あ	G
	い	E
	う	H
問 4	1800 N/m ²	

問 1 力の大きさは、 $2.4 \text{ kg} = 24 \text{ N}$ である。

問 2 圧力 $[\text{N/m}^2] = \text{力の大きさ}[\text{N}] \div \text{力を受ける面積}[\text{m}^2]$ で表されるので、力の大きさが同じであれば、力を受ける面積が小さいほど、圧力は大きい。

問 3 Gは、Aの面積の半分で、レンガの質量もAの半分である。EとHは、Bの面積の半分で、レンガの質量もBの半分である。

問 4 スポンジに接しているAの面積は、 $200 \text{ cm}^2 = 0.02 \text{ m}^2$ で、スポンジに加わる力の大きさは $2.4 + 1.2 = 3.6[\text{kg}] = 36[\text{N}]$ 。よって、スポンジがレンガから受ける圧力は、 $36[\text{N}] \div 0.02[\text{m}^2] = 1800 [\text{N/m}^2]$ となる。

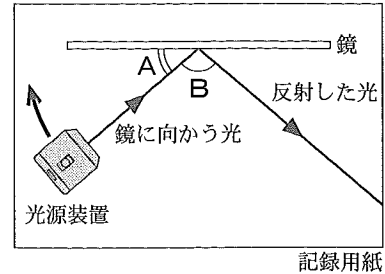
【過去問 6】

次の問いに答えなさい。

(栃木県 2011 年度)

問4 右図は、記録用紙上に鏡と光源装置を置き、鏡に光をあてたときの様子を真上から見たものである。記録用紙上で、光源装置を矢印の向きに移動させて、角Aの大きさを 30° 小さくするとき、角Bの大きさは何度変化するか。

ア 0° イ 15° ウ 30° エ 60°



問4	
----	--

問4	エ
----	---

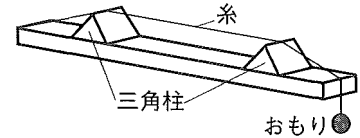
問4 角Aが 30° 小さくなれば、入射角も反射角も 30° ずつ大きくなるので、角Bは 60° 大きくなる。

【過去問 7】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2011 年度)

問7 右の図のような装置をつくり,おもりの質量や三角柱の間隔を変えて,三角柱の間の糸をはじき,音の高さの違いを調べた。次のア～エから,最も高い音が出るものを選びなさい。



ア おもりの質量 500 g 三角柱の間隔 20cm

イ おもりの質量 500 g 三角柱の間隔 30cm

ウ おもりの質量 800 g 三角柱の間隔 20cm

エ おもりの質量 800 g 三角柱の間隔 30cm

問7	
----	--

問7	ウ
----	---

問7 弦が短く, 細く, 張りが強いほど, 高い音が出る。

【過去問 8】

次の問いに答えなさい。

(埼玉県 2011 年度)

問7 振動数の単位を表す記号 Hz の読み方を書きなさい。

問7	
----	--

問7	ヘルツ
----	-----

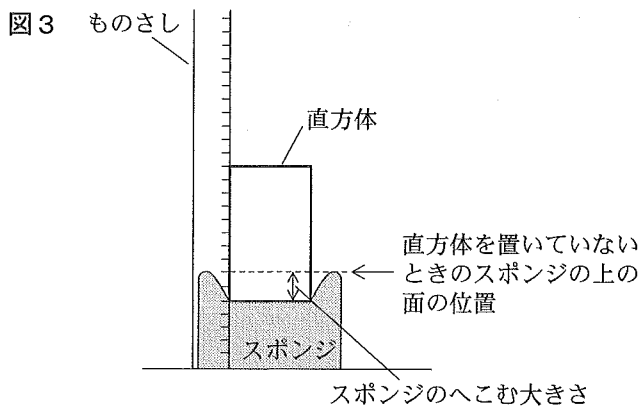
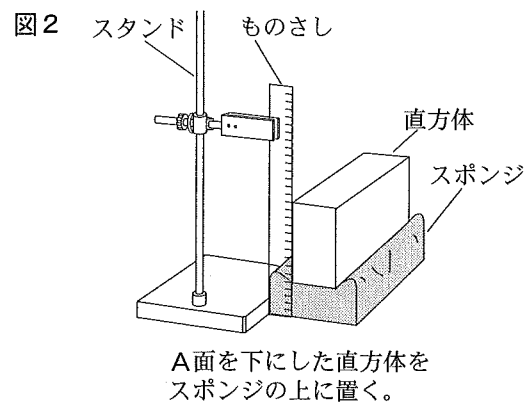
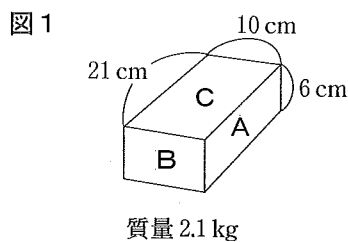
問7 1秒間に振動する回数を振動数といい,単位はヘルツ(Hz)を用いる。

【過去問 9】

物体が受ける圧力を調べるため、次の実験1, 2を行いました。これに関して、あとの問1～問3に答えなさい。ただし、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 N（ニュートン）とします。

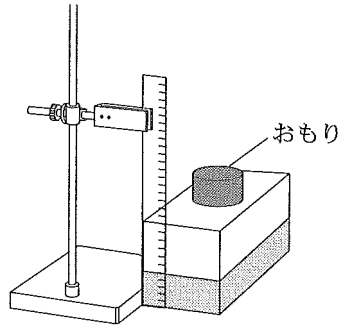
（千葉県 2011 年度 後期）

- 実験1**
- ① 図1のような、質量2.1 kgの直^{ちよくほうたい}方体を用意した。
 - ② 水平面上で、図2のように、ものさしを水平面に垂直に固定し、A面を下にした直方体をスポンジの上に置いた。ただし、直方体はスポンジの上からはみ出さず、スポンジのへこみ方は均一になるようにした。
 - ③ 図3のように、スポンジのへこむ大きさをものさしではかった。
 - ④ B面、C面を下にして同様の実験を行った。



- 実験2**
- 図4のように、C面を下にした直方体をスポンジの上にはみ出さずに置き、その直方体の上におもりをのせて、A面を下にした直方体をのせたスポンジ（図2）とへこむ大きさを同じにした。
- ただし、スポンジのへこむ大きさは、スポンジが受ける圧力の大きさに比例し、スポンジのへこみ方は均一であるものとする。

図 4



問 1 実験 1 に関する次の文章中の , に入ることばの組み合わせとして最も適当なものを, あとのア～カのうちから一つ選び, その符号を書きなさい。

スポンジにはたらく力の大きさが一定のとき, スポンジが受ける圧力は, 力を受ける面積に する。圧力が最も大きくなるのは を下にした直方体を, スポンジの上に置いたときである。

- | | | |
|---|---------|---------|
| ア | a : 比例 | b : A 面 |
| イ | a : 比例 | b : B 面 |
| ウ | a : 比例 | b : C 面 |
| エ | a : 反比例 | b : A 面 |
| オ | a : 反比例 | b : B 面 |
| カ | a : 反比例 | b : C 面 |

問 2 実験 1 で, C 面を下にした直方体をスポンジの上に置いたとき, スポンジが直方体から受ける圧力は何 N/cm^2 か, 書きなさい。

問 3 実験 2 で, 直方体にのせたおもりは何 kg か, 書きなさい。

問 1	
問 2	N/cm^2
問 3	kg

問 1	オ
問 2	0.10 N/cm^2
問 3	1.4 kg

問 1 圧力は, はたらく力の大きさに比例し, 力を受ける面積に反比例する。

問 2 スポンジにはたらく力の大きさは, $2.1 \text{ kg} = 2100 \text{ g} = 21 \text{ N}$ なので, 圧力は, $21 [\text{N}] \div 210 [\text{cm}^2] = 0.10 [\text{N}/\text{cm}^2]$ となる。

問 3 C を下にしたときに力を受ける面積は 210 cm^2 で, A を下にしたときに力を受ける面積は 126 cm^2 なので, おもりの重さを $x [\text{N}]$ とすると, $(x+21) [\text{N}] \div 210 [\text{cm}^2] = 21 [\text{N}] \div 126 [\text{cm}^2]$ より, $x = 14 [\text{N}]$ となる。

【過去問 10】

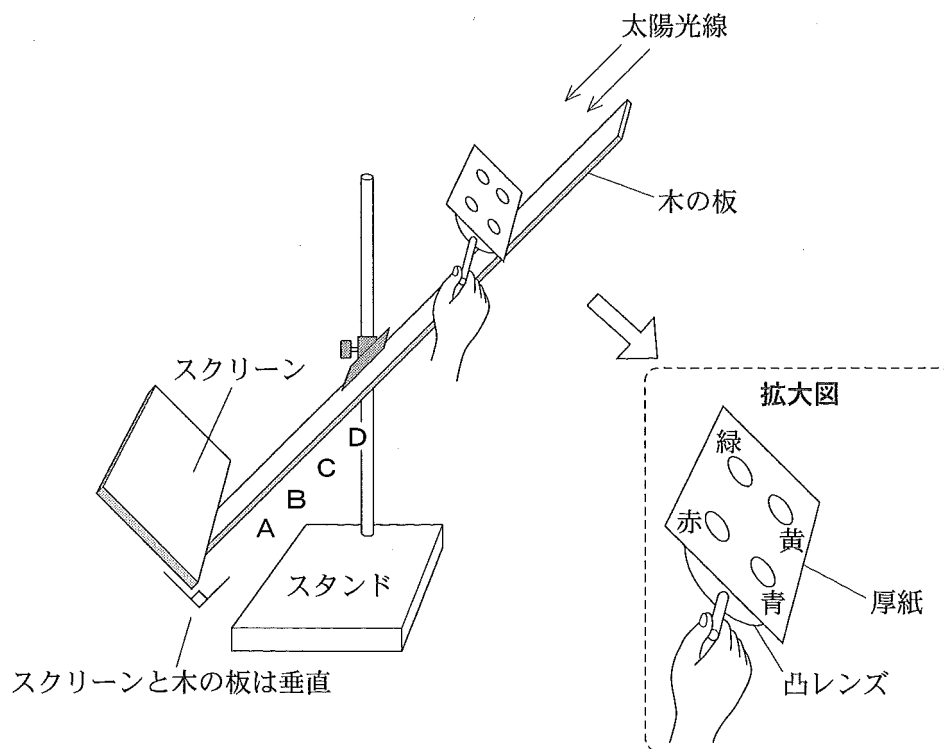
凸レンズを通った光が、どのように進むのかを調べるため、次の実験を行いました。これに関して、あとの問1～問3に答えなさい。

(千葉県 2011 年度 前期)

- 実験 ① 図のように、スタンドに木の板を固定し、木の板に垂直にスクリーンを取りつけた。
- ② 拡大図のように、凸レンズの中心から同じ距離になるように、厚紙に四つの同じ大きさの円形の穴をあけて、赤、緑、青、黄の色セロハンで一つずつ穴の部分をおおい、その裏に、凸レンズを固定した。なお、この凸レンズの焦点距離は10.0 cmである。
- ③ スクリーンに太陽光線が垂直にあたるように木の板の向きを調整した。
- ④ 図のように、木の板に対して垂直な厚紙に、太陽光線が垂直にあたるようにして、厚紙の穴のセロハンと凸レンズを通過した光をスクリーンにうつすようにした。
- ⑤ 厚紙の裏に固定した凸レンズを、図のA、B、C、Dの順に位置を変えたときの光のようすを観察した結果が表である。

なお、光のようすは、スクリーンの光のあたっている面を観察するものとする。

図



表

凸レンズの位置	凸レンズの中心とスクリーンの間の距離 [cm]	スクリーンにうつった光のようす
A	4.0	光の円が四つうつった。
B	7.0	光の円が四つうつった。
C	10.0	光が一つに集まった。
D	13.0	光の円が四つうつった。

問1 表で、凸レンズが位置Cのときの光のようすから、凸レンズのはたらきとして、光の進行を折り曲げることがわかる。このように光が折れ曲がって進む現象を何というか。最も適切なことばを書きなさい。

問2 表で、凸レンズが位置Aと位置Bのとき、スクリーンにうつった光の円と円の^{かんかく}間隔を比べるとどうなるか。次のア～ウのうちから最も適切なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 位置Aのときの方が、位置Bのときより間隔がせまい。

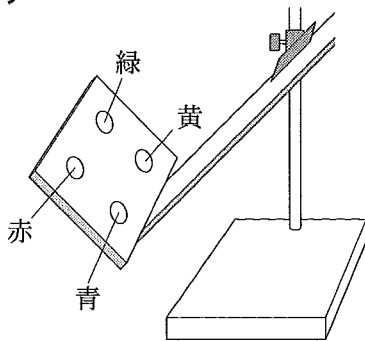
イ 位置Aのときの方が、位置Bのときより間隔がひろい。

ウ 同じ間隔である。

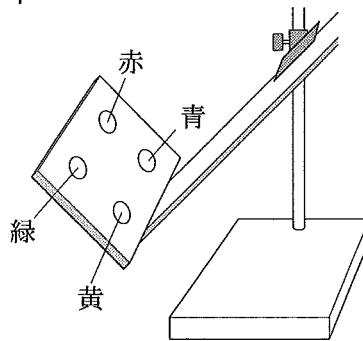
問3 表で、凸レンズが位置Bと位置Dのとき、スクリーンにうつった光の円の色の位置は、それぞれどのような関係になるか。次のア～エのうちから最も適切なものを一つずつ選び、その符号を書きなさい。

ただし、ア～エの図中の○は、スクリーンにうつった光の円の位置の関係を示しており、円と円の間隔と、それぞれの円の大きさは考えなくてよいものとする。

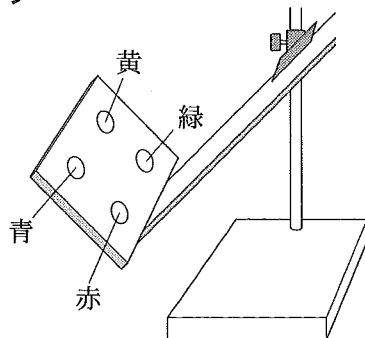
ア



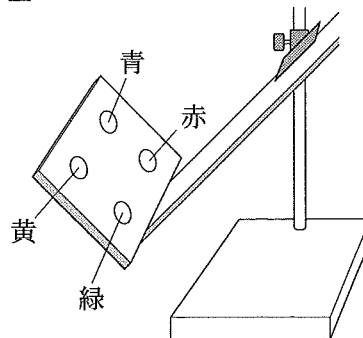
イ



ウ



エ



問 1		
問 2		
問 3	B	
	D	

問 1	光の屈折	
問 2	イ	
問 3	B	ア
	D	エ

問 1 まっすぐに進んできた光は、凸レンズにより屈折する。

問 2 焦点距離が 10.0cm なので、焦点はスクリーンの反対側にある。A のときは B のときよりも、スクリーンは焦点から離れている。

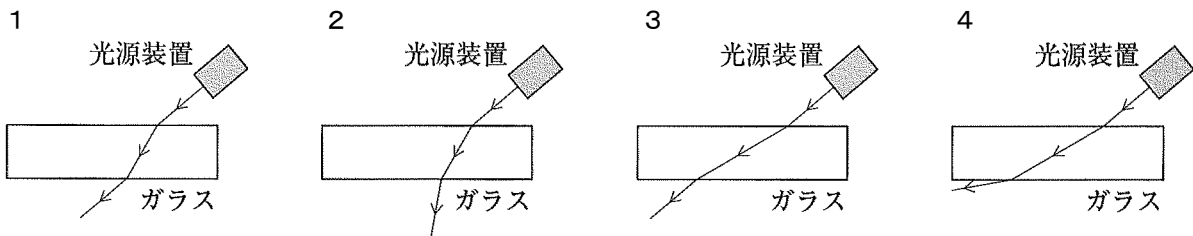
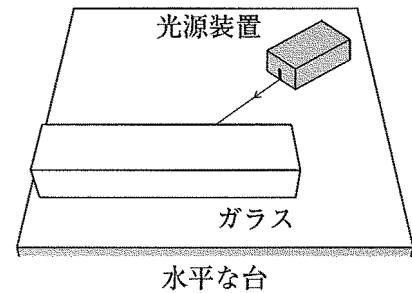
問 3 光は、B のときは、スクリーンの反対側にある焦点に向かい、D のときは、D とスクリーンの間の焦点を通る。

【過去問 11】

次の問いに答えなさい。

(神奈川県 2011 年度)

問 1 光の屈折について調べるために、右の図のように、透明な直方体のガラスと光源装置を水平な台の上に置き、ガラスに斜めに光を当て、光が空気中からガラスへ入るときと、ガラスから空気中へ出ていくときの光の進み方を観察した。ただし、右の図は、光源装置から出た光がガラスへ進むまでの道すじを表している。



問 1	
-----	--

問 1	1
-----	---

問 1 空気中からガラスに入る光線と、ガラスから空気中へ出ていく光線は平行になる。

【過去問 12】

光について、図1、図2を見てあとの問いに答えなさい。

(富山県 2011 年度)

図1

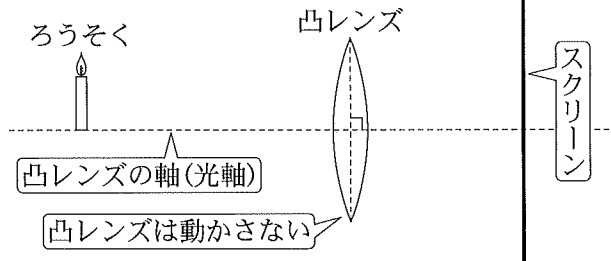
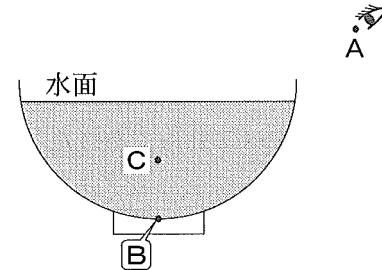


図2

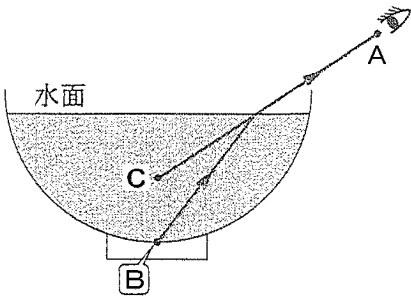


問1 図1は、凸レンズによるろうそくの像をスクリーンに映し出す装置の模式図である。次の文中の①～③の()の中から適切なものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

スクリーンに像を結ばせてから、ろうそくだけを凸レンズの軸(光軸)に沿って凸レンズから遠ざけた。凸レンズを動かさずに再び像を結ばせるためには、ろうそくやスクリーンの位置によって凸レンズの焦点距離が①(ア 変化する イ 変化しない)ことから、スクリーンを②(ウ 凸レンズに近づける エ 凸レンズから遠ざける)とよい。このようにして再び結んだ像の大きさは、最初の像に比べて③(オ 大きく カ 小さく)なる。

問2 図2のように半球型容器に水を注ぎ、点Aから見たところ、水を注ぐ前には見えなかった容器の底の点Bの位置に置いた砂つぶが、点Cの位置にあるように見えた。このとき、点Bから点Aに向かって光が進んだ道すじを、進む向きがわかるように、矢印付きの実線(→)でかきなさい。ただし、作図に用いた補助線は残すこと。

問1	①	
	②	
	③	
問2		

問 1	①	イ
	②	ウ
	③	カ
問 2		

問 1 物体を凸レンズから遠ざけると、像ができる位置は凸レンズに近づき、像の大きさは小さくなる。

問 2 水中から空气中へ出る光は、水面で屈折するが、屈折光は水面に近づくように進む。

【過去問 13】

音について、次の問いに答えなさい。

(富山県 2011 年度)

問1 図1のようなモノコードを自作し、割りばしの間の部分の輪ゴムをはじいて出た音を、コンピュータで調べると図2のようになった。

図1

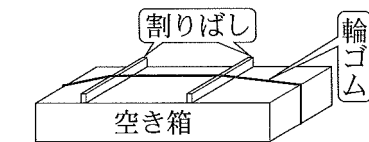
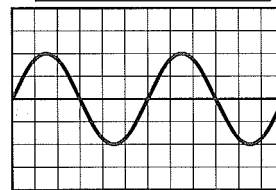


図2



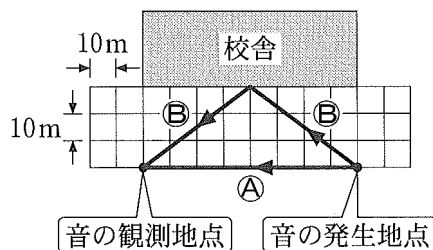
縦軸は音の振幅を
横軸は時間を表す

- ① 図2の音よりも高い音を出すためには、モノコードにどのような工夫をすればよいか、1つ書きなさい。

- ② 図2の音よりも高くても小さい音を、図2にならってかきなさい。

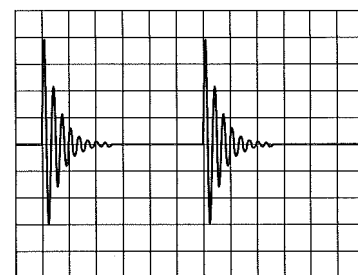
問2 風のない日に、校庭に図3の配置をつくり、音を1回出してコンピュータで調べると図4のようになった。図4で音を2回観測しているのは、道すじAを通った音と道すじBを通った音があるからである。音の速さは何m/秒か。小数第1位を四捨五入して、整数で求めなさい。

図3



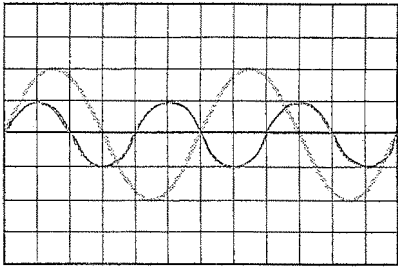
※図は上空から見たもの

図4



横軸の1目盛りは0.01秒

問1	①	
	②	うすくかいてあるグラフは、図2の音を表している。
問2		m/秒

問 1	①	割りばしの間隔をせまくする。 など
	②	 うすくかいてあるグラフは、図2の音を表している。
問 2	333 m/秒	

問 1 ① 弦の長さを短く，細く，張り方を強くすることで，音を高くすることができる。

問 2 ㊦は 80m，㊧は 100m となる。2 つの音の距離の差は 20m。時間の差は，図 4 より 0.06 秒である。

$$20[\text{m}] \div 0.06[\text{秒}] = 333.3\cdots[\text{m/秒}]$$

【過去問 14】

以下の問いに答えなさい。

(石川県 2011 年度)

問3 表のA～Dのモノコードを使って、発生する音の高さを調べる実験を行ったところ、次のような結果が得られた。このことについて、次の(1)、(2)に答えなさい。ただし、弦の材質はすべて同じであり、各条件はそれぞれ2通りに設定している。

条件 モノコード	弦の太さ	弦を張る 力の強さ	弦の振動する 部分の長さ
A	細い	強い	長い
B			短い
C	太い	弱い	
D			

〔結果〕 ・ BとCを比べるとBの方が高い音であった。

・ A～Dのうち、2つのモノコードから発生する音の高さが一致した。

(1) BとCを比べることでわかるのは、音の高さと何との関係か、書きなさい。

(2) 発生する音の高さが一致したモノコードはどれとどれか、A～Dの符号で書きなさい。

問3	(1)	
	(2)	と

問3	(1)	弦の太さ
	(2)	A と C

問3 (1) BとCを比較したとき、異なる条件は「弦の太さ」だけである。

(2) 弦は、太さが細いほど、張る力の強さが強いほど、振動する部分が短いほど、高い音が出る。

【過去問 15】

問いに答えなさい。

(長野県 2011 年度)

問1 図1の装置の台の上に、凸レンズと花びらの距離を15cmとして花びらを置き、かい中電灯の光を当てた。スクリーンの位置を調整して、花びらの像がはっきりうつるようにした。この凸レンズの焦点距離は10cmである。

- ① 花びらの像が、はっきりうつったときのスクリーンの位置は図2のA～Dのどれか、1つ選び、記号を書きなさい。
- ② このとき、スクリーンにはっきりうつった像を何というか、漢字2字で書きなさい。
- ③ 次の文の **あ** に当てまはる名称を書きなさい。また、 **い** に入る適切な言葉を、下のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

人の目には、凸レンズと似たはたらきをする部分がある。外から入ってきた光がこの部分で屈折し、**あ** の上に像を結ぶ。この像は、もとの花びらに対して、**い** の像である。

ア 上下のみ逆さま

イ 上下左右が逆さま

ウ 左右のみ逆

エ 上下左右はそのまま

図1

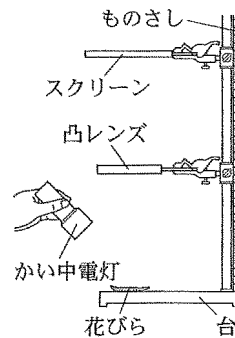
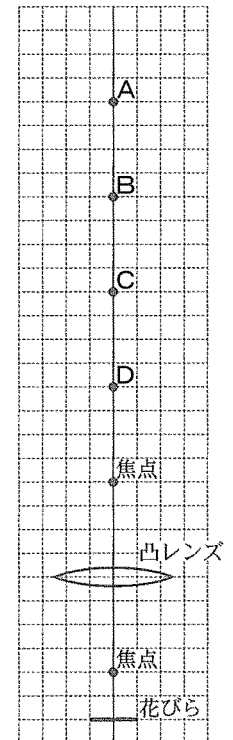


図2



(1目盛り2.5cmとする)

問1	①	
	②	
	③	あ
		い

問1	①	C
	②	実像
	③	あ
		い

問1 ① レンズの中心を通過して直進する光と、レンズの軸に平行にレンズに入射し、焦点を通過して進む光の道すじを作図する。

②③ スクリーンにうつる像は、上下左右が逆さまの実像である。

【過去問 16】

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

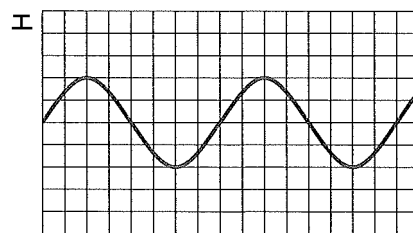
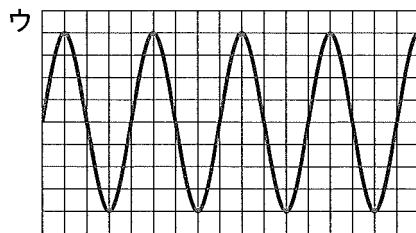
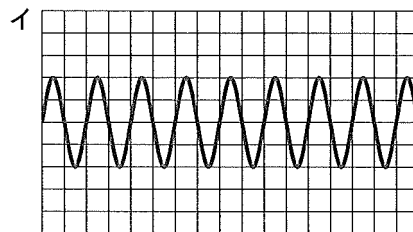
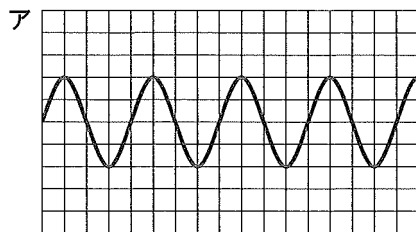
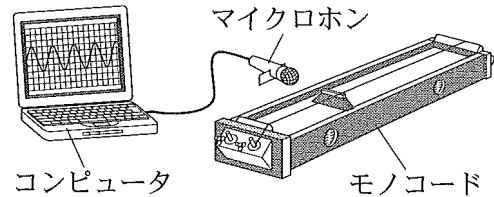
(岐阜県 2011 年度)

問4 美保さんは、図3のような装置を用いて音について調べ、次のようにまとめた。次の文の

□の(7)にあてはまるものを、ア～エから1つ選び、符号で書きなさい。また、□の(8)にあてはまることばを書きなさい。

モノコードから出した4つの音を、それぞれマイクロホンでコンピュータに入力したとき、次のア～エの画面が表示された。横軸は時間を表し、目盛りのとり方はすべて同じである。

図3



4つの音のうち、いちばん高い音は □(7) で表示された音である。また、モノコードの弦を交換したり、弦の張り方の強さを変えたりしなければ、弦の振動する部分を □(8) するほど、高い音が出ることがわかった。

問 4	(7)	
	(8)	

問 4	(7)	イ
	(8)	短く

問 4 (7) 音は、振動数が大きいほど高い音となる。振動数は、1 秒間に振動する回数を表す。

(8) 音は、音源の長さが短く、細く、張りが強いほど、高い音となる。

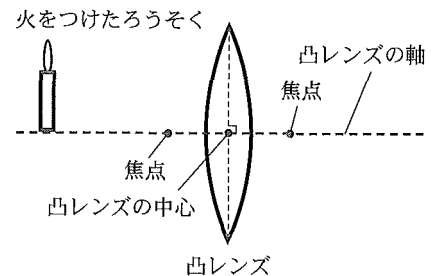
【過去問 17】

【特色B】凸レンズによってできる像について、次の問1～問4に答えなさい。

(岐阜県 2011 年度)

問1 図1で、火をつけたろうそくから出た光が凸レンズを通過して実像をつくるとき、実像のろうそくの炎の先端の位置を●印で示しなさい。なお、作図に用いた線は、消さずに残しておくこと。

図1



問2 図1でできるろうそくの実像の向きと大きさを、実物と比べてときの説明として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

ア 上下左右そのまま小さい。

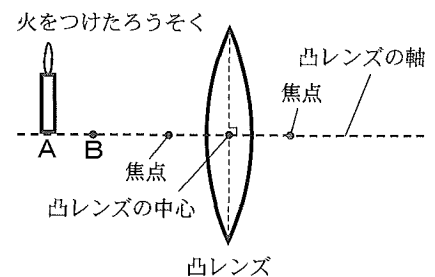
イ 上下左右そのまま大きい。

ウ 上下左右逆さまで小さい。

エ 上下左右逆さまで大きい。

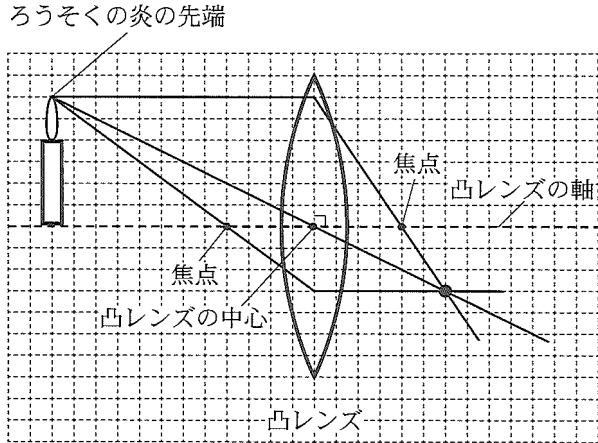
問3 図2で、火をつけたろうそくをAの位置からBの位置まで移動させると、凸レンズからろうそくの実像までの距離と実像の大きさは、それぞれどのように変化するか。簡潔に書きなさい。

図2



問4 凸レンズを通して、教科書の文字を同じ向きに大きく見えるようにするには、教科書をどの位置に置くとよいか。「焦点」ということばを用いて書きなさい。

問1		
問2		
問3	距離	
	大きさ	
問4		

問 1		
問 2	ウ	
問 3	距離	長くなる
	大きさ	大きくなる
問 4	教科書を焦点の内側に置く。	

問 2 実像は、実際の物体とは逆さまであり、焦点距離の 2 倍の位置に物体を置いた場合、物体と等しい大きさの像となる。それよりも物体をレンズから遠ざけると、できる実像は小さくなる。

【過去問 18】

音に関する問1～問3に答えなさい。

(静岡県 2011 年度)

同じ材質でできた細い弦と太い弦を用意し、図15のような装置をつくった。実験aとして、細い弦におもりを1個つけ、弦の長さを40 cmにして、木片と三角台の中央をはじいて音を出し、音の大きさ、音の高さ、コンピュータに表示される波形を調べた。図16は、実験aにおける音の波形を示したものである。同様に、弦の太さ、弦の長さ、おもりの数を変えて、実験b～dを行った。表2は、実験a～dで設定した弦の太さ、弦の長さ、おもりの数をまとめたものである。

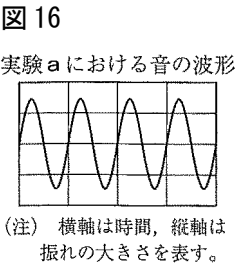
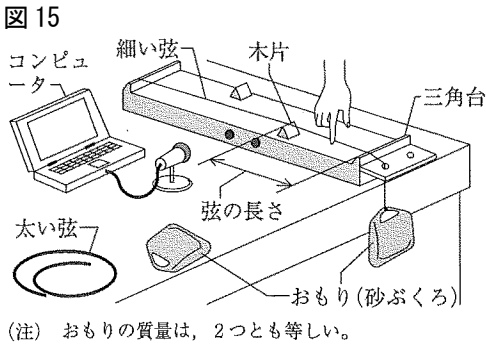
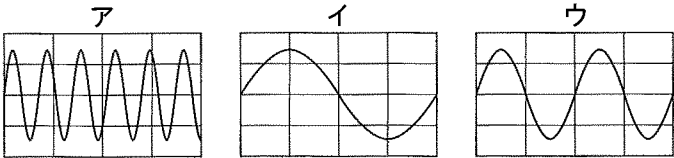


表2

実験	a	b	c	d
弦の太さ	細い	細い	太い	太い
弦の長さ	40 cm	40 cm	40 cm	80 cm
おもりの数	1 個	2 個	1 個	1 個

- 問1 実験aにおいて、弦を1回だけはじいたとき、聞こえた音の大きさはしだいに小さくなっていったが、音の高さは一定で変わらなかった。このことから、はじいたあとの弦における振動数の変化と振幅の変化について、どのようなことが分かるか。それぞれ簡単に書きなさい。
- 問2 弦の太さと弦から出る音の高さとの関係を調べるには、実験a～dのうち、どの実験とどの実験の、弦から出る音を比べればよいか。実験a～dの中から最も適切なものを2つ選び、記号で答えなさい。
- 問3 次のア～ウは、実験b～dにおける音の波形のいずれかを示したものである。ア～ウのうち、実験b、実験cにおける音の波形は、それぞれどれか。ア～ウの中から適切なものを1つずつ選び、記号で答えなさい。



問1	振動数	
	振 幅	
問2	実験 と実験	
問3	実験b	
	実験c	

問 1	振動数	変わらない。
	振 幅	小さくなる。
問 2	実験 a と実験 c	
問 3	実験 b	ア
	実験 c	ウ

問 1 振幅が大きいほど音は大きく、振動数が多いほど音は高い。

問 2 調べることで以外の条件は同じものを比べる。この場合は、弦の太さ以外は同じ条件にする。

問 3 bはaより高い。cはaより低い。dは、最も低い。aの波の形を表している図 16 と比べるとよい。

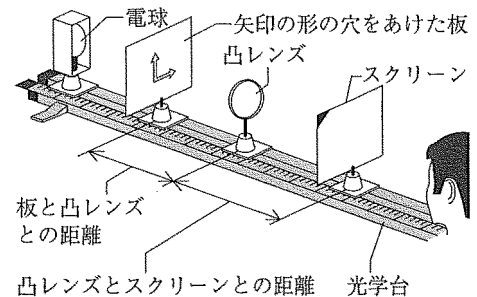
【過去問 19】

凸レンズと光に関する問1，問2に答えなさい。

(静岡県 2011 年度)

問1 図17のように、光学台の上に、電球、矢印の形の穴をあけた板、凸レンズ、スクリーンを並べ、凸レンズを固定した。板と凸レンズとの距離を40 cm、30 cm、20 cm、10 cmのそれぞれの位置にしたときの、スクリーン上での像のでき方を調べた。表3は、板と凸レンズとの距離と、はっきりした像ができたときの凸レンズとスクリーンとの距離を示したものである。

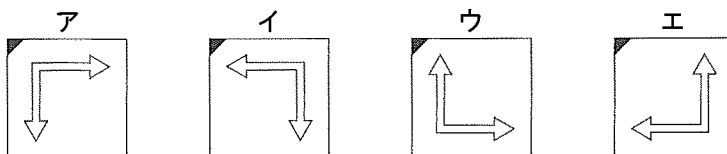
図17



- ① 図17のようにスクリーンを通して像を観察する場合、像の向きはどのようになるか。次のア～エの中から、スクリーンを通して観察するときに見える像の向きを示した図として適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

表3

板と凸レンズとの距離 (cm)	40	30	20	10
凸レンズとスクリーンとの距離 (cm)	24	30	60	像はできない



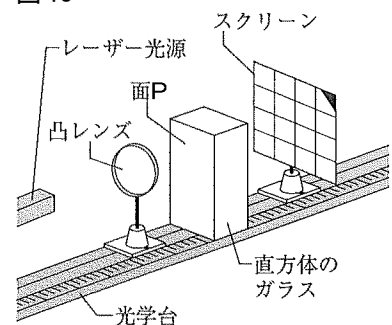
- ② 板と凸レンズとの距離を40 cm、30 cm、20 cmと小さくしていったとき、スクリーンを通して見える像の大きさはどのようになるか。次のア～ウの中から適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 大きくなる。 イ 変わらない。 ウ 小さくなる。

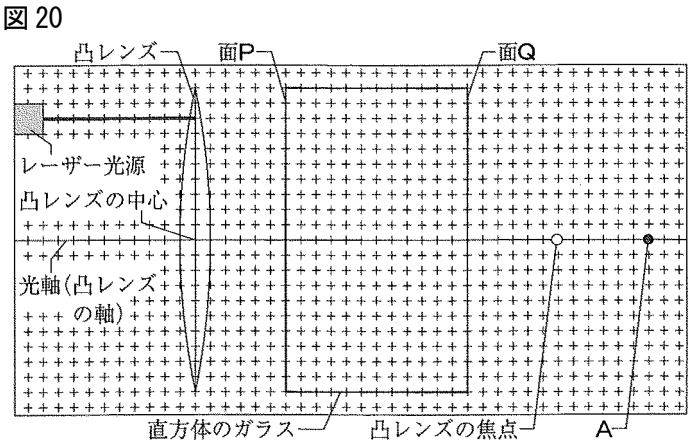
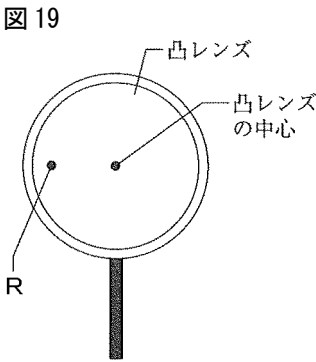
- ③ この実験に用いた凸レンズの焦点距離は何cmか。表3をもとにして答えなさい。

問2 図18のように、直方体のガラスを、凸レンズの焦点の内側に、光軸(凸レンズの軸)とガラスの面Pとが垂直になるように置いた。レーザー光を、光軸と平行にレンズに当て、光の進み方を調べる実験を行った。図19は、レーザー光源側から見たときの凸レンズを模式的に表したものであり、点Rは、レーザー光を当てた凸レンズ上の点である。また、図20は、この実験を真上から見たときのようすを模式的に表したものであり、面Qは、直方体のガラスにおける、面Pと向かいあう面である。

図18



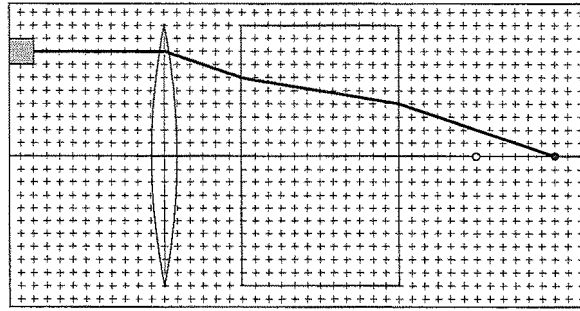
点Rに当てたレーザー光は、凸レンズ、直方体のガラスの順に進んで、光軸上の点Aに達した。図20の実線(一)は、このときの光の、レーザー光源から凸レンズまでの道すじを示している。光は、どのような道すじをたどって点Aに達するか。光が面Pにおいて空気からガラスへ進むときの入射角と、面Qにおいてガラスから空気へ進むときの屈折角とが等しくなることをもとにして、凸レンズから点Aまでの光の道すじを、図20に実線でかきなさい。



問 1	①	
	②	
	③	
問 2		

問 1	①	イ
	②	ア
	③	15

問2



問1 ① スクリーンを通して見る像の向きは，上下左右が逆になる。

② 凸レンズとスクリーンとの距離は大きくなり，像の大きさは大きくなる。

③ 焦点距離の2倍の位置に物体を置いたとき，焦点距離の2倍の位置に像ができる。表3より，焦点距離は， $30 \div 2 = 15[\text{cm}]$ となる。

問2 凸レンズで屈折した光は凸レンズの焦点に向かって進む。その光と，ガラスを出て点Aに達する光は平行である。

【過去問 20】

次の問いに答えなさい。

(愛知県 2011 年度 B)

問2 光の反射と屈折について調べるため、次の実験を行った。

〔実験〕 ① 図2のように、マス目が正方形の方眼紙（グラフ用紙）を床の上に置き、その上に直方体のガラスXとスクリーンを置いた。

② 空気中からガラスXの面A上の点Pに向けて細い光を床に平行に入射させた。図3は、このときの空気中を進む光と屈折してガラスXの中を進む光について、その道筋の一部を、方眼紙に記録したものである。

③ 次に、図4のように、空気中からガラスXの面B上の点Qに向けて、細い光を床に平行に入射させた。

ただし、図3、図4は、図2を真上から見たものである。

〔実験〕の③で、点Qに入射した光は屈折してガラスXの中を進み、面Aで全反射して面Cに達し、さらに、面Cで屈折して再び空気中を進み、スクリーン上の点Rに達した。点Qからスクリーン上の点Rに達するまでのこの光の道筋を解答欄の図4に実線で書きなさい。

図2

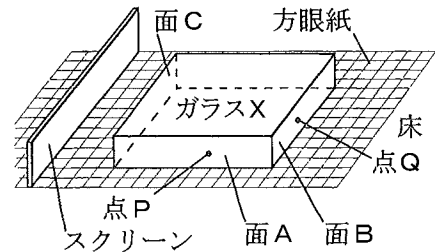


図3

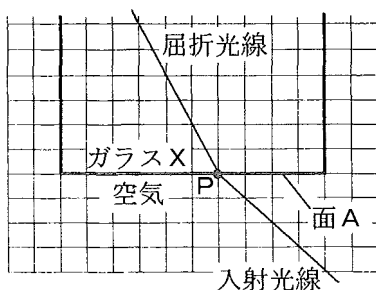
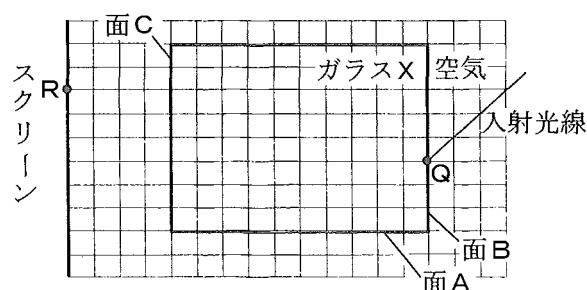
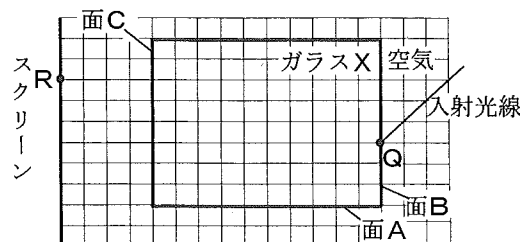


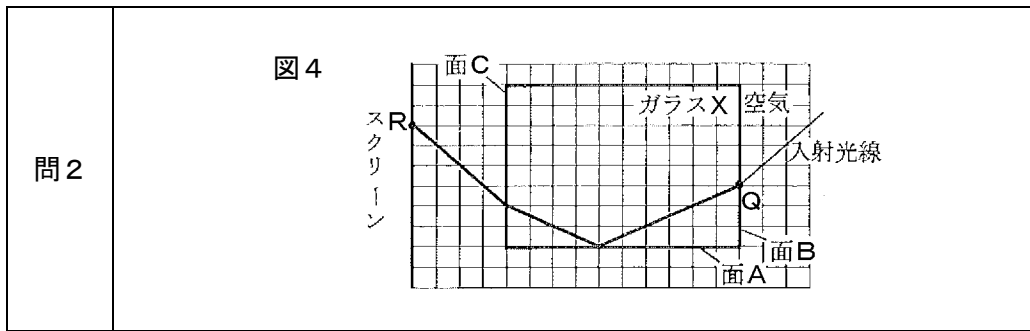
図4



問2

図4





問2 図3より，空気中から1マス×1マスの対角線の角度で入射した光は，ガラス中では屈折して1マス×2マスの対角線の角度で進むことがわかる。面Aで全反射するときは，入射角＝反射角となる。

【過去問 21】

音の性質を調べるため、次の実験を行った。後の問1～問5に答えなさい。

(滋賀県 2011 年度)

【実験1】 図1のように、ゴム製の球を糸につないで振り子をつくり、振り子の最下点におんさを置いて固定した。おんさのそばにはマイクを置き、接続したコンピュータに発生する音のようすを表示できるようにした。球をA点まで持ち上げ、静かに離しておんさに衝突させたところ、音が発生した。

図2は、このとき表示された音の波形であり、a b間は0.025秒を表している。

【実験2】 図1の装置を使って、球をA点より高いB点まで持ち上げ、実験1と同様の実験を行った。

図3は、このとき表示された音の波形であり、c d間は0.025秒を表している。

【実験3】 図4のように、弦の一方を木箱に固定し、他方におもりをつるした。弦と木箱の間に木片をはさみ、CD間の長さを20cmに調節した。そばにはマイクを置き、接続したコンピュータに発生する音のようすを表示できるようにし、CD間の中央をはじいて音を発生させた。

図5は、このとき表示された音の波形であり、横軸の1目盛りは0.002秒を表している。

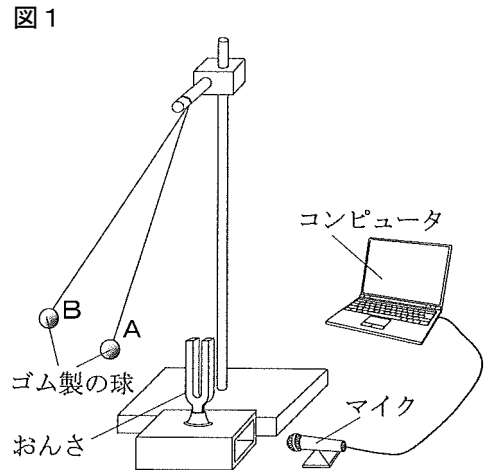


図2

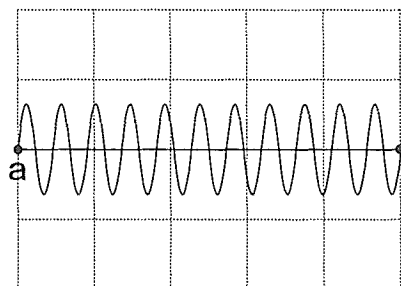
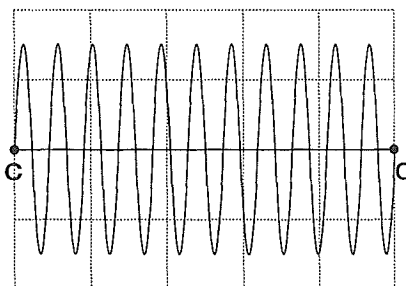


図3



(注) グラフの縦軸は振幅、横軸は時間を表している。

【実験4】 図4の装置を使って、CD間の長さを10cm, 40cmに調節し、実験3と同様の実験を行った。

図6は、それぞれこのとき表示された音の波形であり、横軸の1目盛りは0.002秒を表している。

問1 実験1で、音が発生したとき、おんさの振動をマイクに伝えているものは何か。書きなさい。

問2 実験1で、発生した音の振動数は何ヘルツか。求めなさい。ただし、振動数は1秒間に振動する回数である。

問3 実験1, 2で、発生した音の振幅が、図2よりも図3の方が大きいのはなぜか。「力学的エネルギー」という語を使って説明しなさい。

問4 実験3で、木片の位置を固定したまま、質量がより大きなおもりに取りかえ、CD間の中央を同じ振れ幅になるようにはじくと、おもりを取りかえる前と比べて、弦が1秒間に振動する回数と発生する音はどうなるか。次のア～エから1つ選びなさい。

- ア 回数が少なくなり、音が低くなる。
- イ 回数が少なくなり、音が高くなる。
- ウ 回数が多くなり、音が低くなる。
- エ 回数が多くなり、音が高くなる。

問5 実験4で、CD間の長さを25cmにして、その中央を同じ振れ幅になるようにはじくと、発生する音の振動数は何ヘルツか。求めなさい。

図4

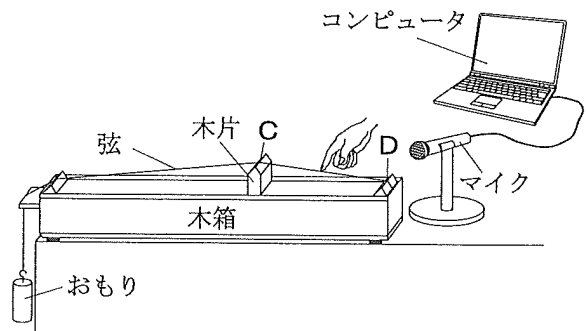


図5

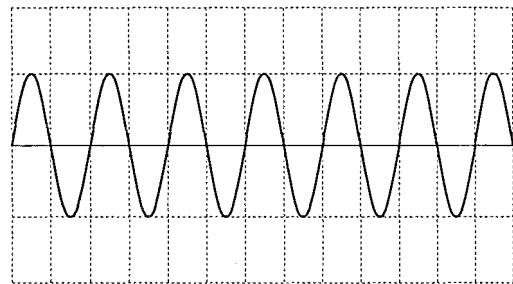
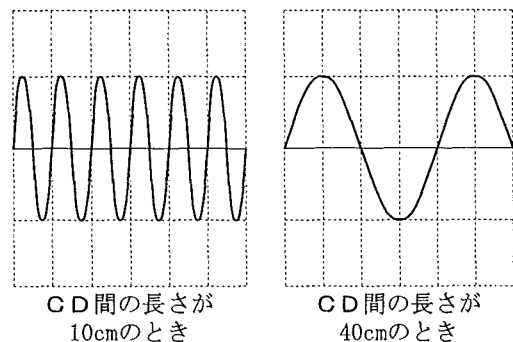


図6



問1	
問2	ヘルツ
問3	
問4	
問5	ヘルツ

問 1	空気
問 2	440 ヘルツ
問 3	実験 2 では、実験 1 よりも球が大きな力学的エネルギーをもって衝突するので、おんさをより大きく振動させるから。
問 4	エ
問 5	200 ヘルツ

問 1 音が発生したときのおんさは振動している。この振動は、空気によって、マイクへ伝えられる。空気がない真空中では、音の振動は伝わらない。

問 2 図 2 では、a b 間の 0.025 秒に、11 回振動している。よって、1 秒間に振動する回数を x [回] とすると、 $0.025[\text{秒}] : 1[\text{秒}] = 11[\text{回}] : x[\text{回}]$ より、 $x = 440[\text{回}]$ となる。つまり、1 秒間に振動する音の振動数は 440 回なので、図 2 で示された音の振動数は 440 ヘルツである。

問 3 B 点からの球は A 点からの球より、位置エネルギーが大きいため、おんさに衝突するときの運動エネルギーも大きくなる。そのため、図 3 の方が図 2 よりも振幅が大きく、大きな音が出る。

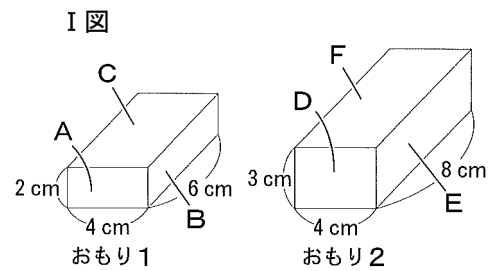
問 4 質量がより大きなおもりに取りかえると、弦の張りが強くなり、振動数が多くなって高い音が出る。また、振れ幅は変わらないようにはじくので、音の大きさは変わらない。

問 5 図 6 では、1 目盛りが 0.002 秒なので、CD 間の長さが 10cm のときの振動 1 回では 0.002[秒]、CD 間の長さが 40cm のときの振動 1 回では $0.002 \times 4 = 0.008[\text{秒}]$ とかかり、CD 間の長さで振動 1 回にかかる時間は比例している。よって、CD 間の長さが 25cm のときの振動 1 回にかかる時間を x [秒] とすると、 $0.002[\text{秒}] : x[\text{秒}] = 10[\text{cm}] : 25[\text{cm}]$ より、 $x = 0.005[\text{秒}]$ となり、1 秒間では、 $1[\text{秒}] \div 0.005[\text{秒}] = 200[\text{回}]$ 振動する。つまり、発生する音の振動数は 200 ヘルツである。

【過去問 22】

右のⅠ図のような体積と質量の異なる2種類の直方体のおもり1・2がある。おもり1の質量は100 gであり、おもり2の質量は200 gである。これらのおもりが床におよぼす圧力を求めた。これについて、次の問1・問2に答えよ。ただし、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。また、床は水平であり、おもりが床におよぼす圧力は下にしている面のすべてにわたって均等であるものとする。

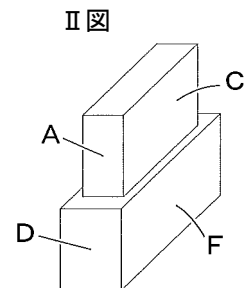
(京都府 2011 年度)



問1 おもり1およびおもり2を1つずつ床の上に置き、それぞれ面A～C、面D～Fを下にしたときに、床におよぼす圧力を求めた。面Aを下にしたときの圧力の大きさを、圧力Aと表し、同様に面B～Fをそれぞれ下にしたときの圧力の大きさを、それぞれ圧力B～Fと表した。これらの圧力の大きさの関係を表したのものとして、正しいものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。ただし、圧力の大きさはすべて同じ単位で求めているものとする。

(ア) 圧力C<圧力D<圧力B (イ) 圧力F<圧力B<圧力E

(ウ) 圧力C<圧力E<圧力A (エ) 圧力F<圧力D<圧力A



問2 上のⅡ図のように、面Eを下にしておもり2を床の上に置き、その上に面Bを下にしておもり1を置いた。このとき、おもり1・2が床におよぼす圧力は何N/m²か求めよ。

問1	
問2	N/m ²

問1	(ウ)
問2	1250 N/m ²

問1 圧力は、面積に反比例する。面積が大きいほど圧力は小さくなる。

問2 $3 \text{ [N]} \div 0.0024 \text{ [m}^2\text{]} = 1250 \text{ [N/m}^2\text{]}$

【過去問 23】

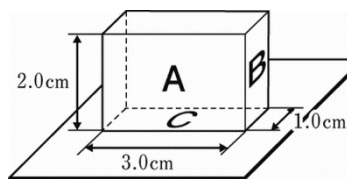
Tさんは、大気圧について考えるために、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2011 年度 前期)

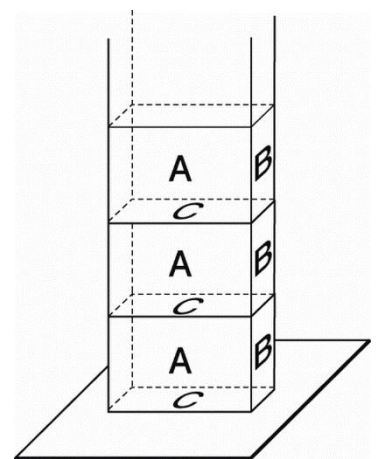
問2 Tさんは、大気圧の大きさを実感するためにモデルを考えた。図Ⅲは、金属でできた物体X 1個を水平な台の上に置いたところを表している。物体Xは、各辺の長さが1.0 cm、2.0 cm、3.0 cmの直方体で、質量は54 gである。また、A、B、Cはすべて物体Xの面である。ここでは、大気圧の影響は考えないものとし、100 gの物体にはたらく重力は1 Nとする。

- ① 図Ⅲにおいて、物体Xを、A、
B、Cそれぞれの面を下にして台
の上に置く場合、台が物体Xから
受ける圧力が最も大きくなるの
はどの面を下にして置いたとき
か。A～Cから一つ選び、
記号を書きなさい。また、そのときの圧力は何Pa (パスカル) か。

図Ⅲ



図Ⅳ



- ② Cの面を下にした物体Xを、複数個積み重ねてできる図Ⅳのよ
うな金属の柱を考える。台が金属の柱から受ける圧力が1000hPaに最も
近くなるのは、物体Xを何個積み重ねたときか。物体Xの個数を書き
なさい。

問3 次の文中の〔 〕から適切なものを一つずつ選び、記号を書きなさい。

地球は厚い空気の層に包まれており、地表にあるものは空気の重さにより圧力を受けている。この圧力は
大気圧であり、大気圧は高度によって異なる。例えば、図Ⅳの金属の柱を空気の柱に置きかえて考えると、高度
500mの山頂での大気圧が、高度0 mの地表での大気圧より①〔ア 小さい イ 大きい〕のは、高度 500
mの山頂に登ると、高さ 500mの空気の柱に相当する分だけ空気の重さが②〔ウ 小さく エ 大きく〕
なるからである。

問2	①	記号	圧力 Pa
	②	個	
問3	①		
	②		

問2	①	記号 B	圧力 2700 Pa
	②	56 個	
問3	①	ア	
	②	ウ	

問2 ① (圧力) = (面にはたらく力の大きさ) ÷ (力を受ける面積) だから、力の大きさが同じなら面積が小さいほど圧力は大きい。したがって、最も面積の小さい面Bを下にして置いたときに圧力は最大となる。物体の

質量は 54 g なので、物体にはたらく重力は $54 \div 100 = 0.54 [\text{N}]$ 。また、**B**面の面積は $0.02 [\text{m}] \times 0.01 [\text{m}] = 0.0002 [\text{m}^2]$ なので、圧力は $0.54 [\text{N}] \div 0.0002 [\text{m}^2] = 2700 [\text{N}/\text{cm}^2] = 2700 [\text{Pa}]$

② 面**C**を下にしたときの圧力は、 $0.54 \div (0.03 \times 0.01) = 1800 [\text{Pa}] = 18 [\text{hPa}]$ 。 $1000 [\text{hPa}] \div 18 [\text{hPa}] = \text{約 } 56$ だから、物体**X**を 56 個積み重ねたときに、圧力は 1000hPa に最も近くなる。

問3 大気圧は地表から高いところにいくほど小さい。

【過去問 24】

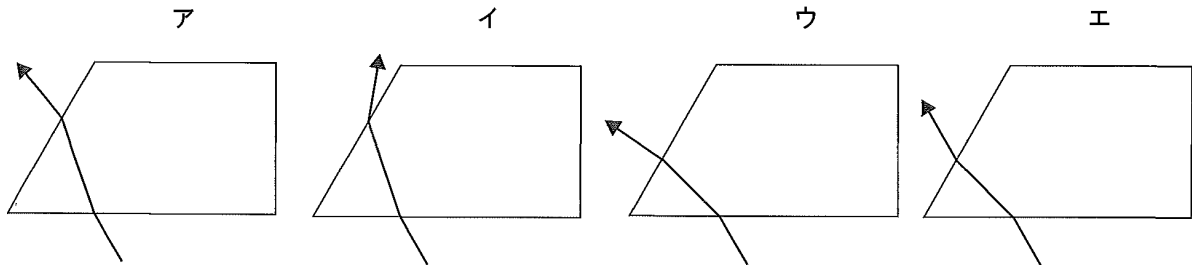
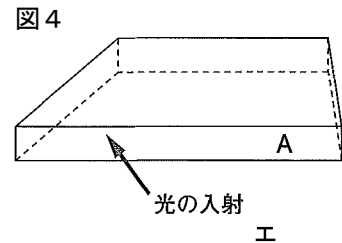
次の問いに答えなさい。

(島根県 2011 年度)

問3 光の進み方について、次の1, 2に答えなさい。

1 Sさんが池に硬貨を落としてしまった。この硬貨を拾おうとして水中に手を入れたところ、見かけより実際の池の深さは深かった。これは光のどのような現象によるものか、答えなさい。

2 図4のように、透明な台形ガラスの側面Aに光を入射させ、台形ガラスの上から観察した。光の進む道筋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。



問3	1	
	2	

問3	1	光の屈折
	2	イ

問3 1 水中の硬貨からの光は、水と空気の境界面で屈折して目に届く。

2 空気中からガラスに入るときは、屈折角<入射角。ガラスから空気中に出るときは、屈折角>入射角。

【過去問 25】

光の反射について、次の問 1，問 2 に答えなさい。

(山口県 2011 年度)

問 1 図 1 は、光源装置から出た光が、鏡で反射したときの様子を示したものである。鏡に対する光の入射角と反射角はそれぞれ A ～ D のどれか。正しい組み合わせを、次の 1 ～ 4 から 1 つ選び、記号で答えなさい。

	1	2	3	4
入射角	A	A	B	B
反射角	C	D	C	D

問 2 図 2 は、光源装置から出た光が、鏡アと鏡イで反射して進んでいく様子を説明するためのものである。光源装置から出た光が、鏡アと鏡イで反射して進む道すじを図 2 にかきなさい。

図 1

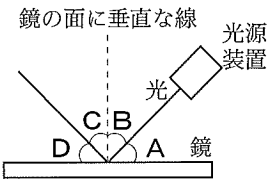
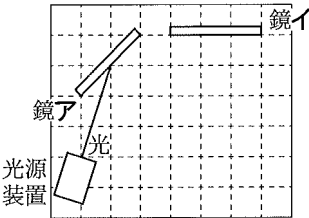


図 2



問 1	
問 2	図 2

問 1	3
問 2	図 2

問 1 入射光、反射光が鏡の面に垂直な線との間になす角をそれぞれ入射角、反射角という。
問 2 鏡アの面に垂直な線をかき、入射角と反射角が等しくなるように反射光をかく。さらにこの反射光は鏡イに当たるので、鏡イの面に垂直な線をかき、入射角と反射角が等しくなるように反射光をかく。

【過去問 26】

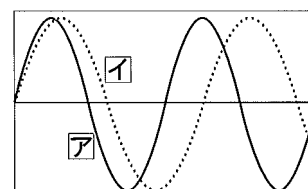
音や光について、丸底フラスコを使って実験を行った。問1～問5に答えなさい。

(徳島県 2011 年度)

実験 1

- ① 図1のように、水の入った丸底フラスコに一定の強さで息をふくと、笛のような音が出た。この音をオシロスコープで調べたところ、図2 アのような波形になった。
- ② 丸底フラスコの中の水の量を減らして、①と同じように息をふくと、①とは異なる高さの音が出た。この音を同様にオシロスコープで調べたところ、図2 イのような波形になった。

図1



横軸は時間、縦軸は振動の幅

図3



図4

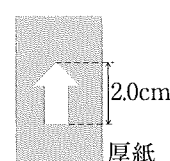
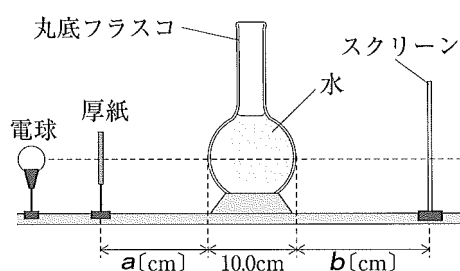


図5



実験 2

- ① 図3のように、直径 10.0cm の球の部分に水を入れた丸底フラスコを通して遠くにある2本の木を見ると、凸レンズを通して見たときと同じようにはっきりと木が見えた。
- ② 丸底フラスコの凸レンズとしての性質を調べるために、図4のように長さ 2.0cm の矢印を切り抜いた厚紙と、丸底フラスコ、スクリーン、電球を、図5のように置いた。
- ③ 厚紙を動かして、厚紙から丸底フラスコまでの距離 a を表のように変え、スクリーンにはっきりと矢印の実像ができるようにスクリーンを動かした。そのときの丸底フラスコからスクリーンまでの距離 b と映った矢印の長さ l を測定した。表は、その結果を記録したものである。

表

a [cm]	25.0	20.0	15.0	10.0
b [cm]	10.0	11.7	15.0	25.0
l [cm]	1.0	1.3	2.0	4.0

問1 実験1 ①のときの音に比べて、実験1 ②のときの音の高さは、どのように変わったか、「振動数」という語句を用いて書きなさい。

問2 実験1 で、水の量を変えることで音の高さが変わることがわかったが、ギターの音の高さを変える方法として適切なものはどれか、ア～エからすべて選びなさい。

ア 弦をはじく強さ イ 振動させる弦の長さ ウ 弦の太さ エ 弦をはる強さ

問3 **実験2** ①で、丸底フラスコを通して見た2本の木は、どのように見えたか、最も適切なものをア～エから選びなさい。ただし、丸底フラスコの球の中心から観察者の目までの距離は、この球の焦点距離より長いものとする。

ア



イ



ウ



エ



問4 **実験2** ③の結果から、この丸底フラスコの球の部分をレンズと考えたとき、このレンズの焦点距離は何 cm か、求めなさい。

問5 多くのカメラは、物体の写真を撮るとき、レンズを前後に動かしてフィルムにはっきりと物体の実像を映すしくみになっている。このようなカメラで、遠くにある物体の写真を撮った後、近くの物体の写真を撮るとき、レンズをどのように動かすとはっきりと物体の実像をフィルムに映すことができると考えられるか、**実験2** の結果を参考にして書きなさい。ただし、「物体からレンズまでの距離」、「レンズからフィルムまでの距離」の2つの言葉を用いること。

問1	
問2	
問3	
問4	cm
問5	

問1	振動数が少なくなり、音は低くなった。
問2	イ、ウ、エ
問3	エ
問4	10.0 cm
問5	物体からレンズまでの距離が小さくなるので、レンズからフィルムまでの距離が大きくなるようにレンズを動かす。

問2 弦を細く、短く、はりを強くするほど、音は高くなる。

問3 上下左右が逆さまの実像が見える。

問4 物体と同じ大きさの像ができるとき、物体とスクリーンはそれぞれ焦点距離の2倍の位置にある。このとき、 d [cm] が 15.0 cm なので、フラスコの中心(レンズの中心)から物体の距離は 20 cm。

【過去問 27】

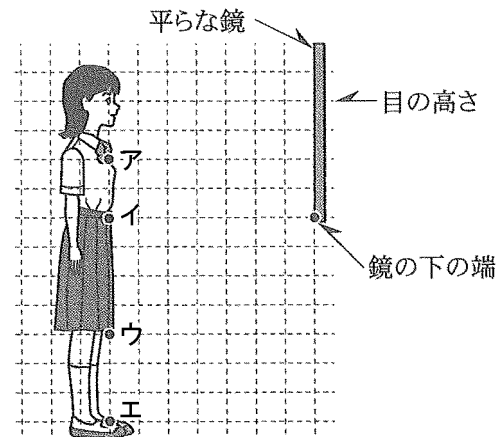
次の問いに答えなさい。

(香川県 2011 年度)

問 1 光に関して、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

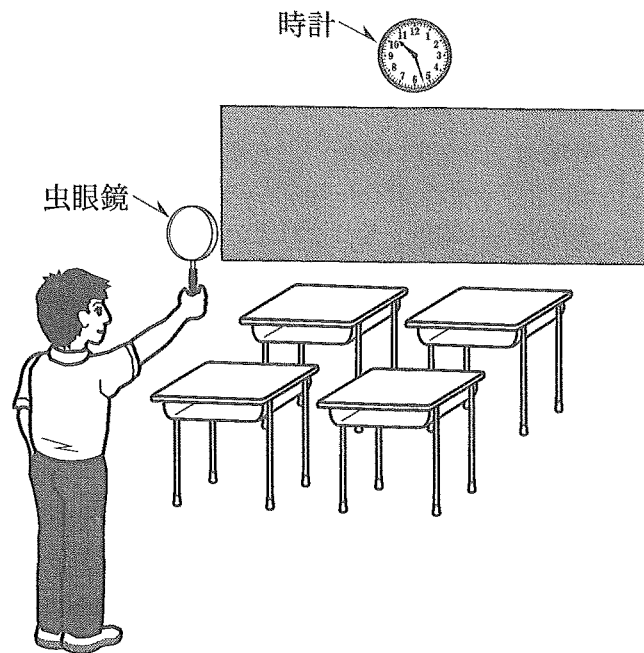
- (1) 右の図Ⅰのように、花子さんは、壁に取り付けられた平らな鏡の前に立ち、鏡の下の方を見た。このとき花子さんには、鏡の下の方、自分のからだのどの部分が見えて考えられるか。図Ⅰ中のア～エのうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

図Ⅰ

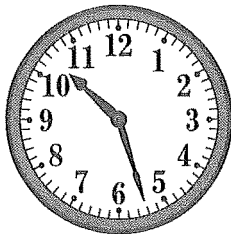


- (2) 右の図Ⅱのように、教室の中央付近に立った太郎さんは、手を伸ばして虫眼鏡を持ち、その虫眼鏡で黒板の上の 10 時 27 分をさしている時計を見た。このとき太郎さんには、虫眼鏡を通して、その時計がどのように見えていると考えられるか。次のア～エのうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

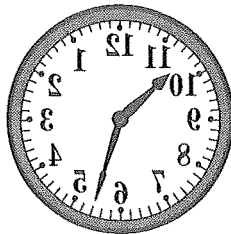
図Ⅱ



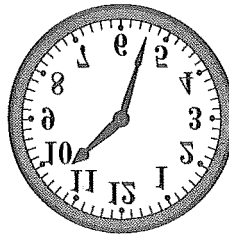
ア



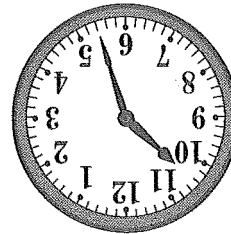
イ



ウ



エ



問 1	(1)	
	(2)	

問 1	(1)	ウ
	(2)	エ

問 1 (1) 目と鏡の下端を結ぶ光と入射角＝反射角となる関係よりも内側にあるものが見える。

(2) 実像が観察できる。

【過去問 28】

音と光に関する次の問1～問3に答えなさい。

(愛媛県 2011 年度)

問1 〔実験1〕 音の伝わる速さを調べるために、太鼓と2個のストップウォッチを用意した。図1のように、AさんとBさんが並んで同時にストップウォッチをスタートさせてから、Bさんは、図2のようにAさんから102m離れた。次に、Cさんが太鼓をたたき、AさんとBさんは、太鼓の音が聞こえたとき、ストップウォッチを止めた。表1は、AさんとBさんがストップウォッチをスタートさせてから太鼓の音が聞こえるまでの時間を表したものである。このとき、太鼓、Aさん、Bさんの位置は、一直線上にあった。また、太鼓の音はどの方向にも同じ速さで伝わるものとし、太鼓の大きさは考えないものとする。

図1

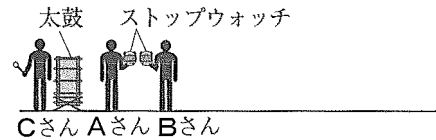
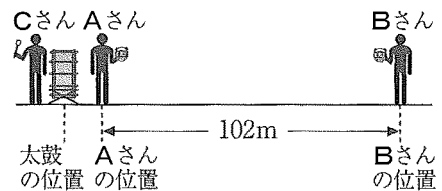


図2



- (1) 実験1で、太鼓の音の伝わる速さは何m/秒か。
- (2) AさんとBさんは102m離れたままで、Cさんが、太鼓をAさんとBさんの間に移動させ、Aさん、太鼓、Bさんの位置が一直線上になるように置いた。

表1

	Aさん	Bさん
ストップウォッチをスタートさせてから太鼓の音が聞こえるまでの時間〔秒〕	42.80	43.10

この位置でCさんが太鼓をたたくと、Aさんに太鼓の音が聞こえてから、0.20秒後にBさんに太鼓の音が聞こえた。このとき、Aさんの位置から太鼓の位置までの距離は何mか。

問2 〔実験2〕 反射面が平らな鏡と光源装置を用いて、厚紙の上のできる光の道すじを調べた。

- (1) 図3のように、 30° ごとに……線を引いた厚紙の上に鏡Aを垂直に立て、光源装置の光を鏡Aに当てた。このとき、反射した光の道すじは、図3のア～エのうち、どの……線を通るか。適当なものを一つ選び、その記号を書け。また、このときの光の反射角は何度か。
- (2) 図4のように、厚紙の上に垂直に立てた鏡Aに対し平行に10.0cm離して、反射面が向かい合うように鏡Bを置いた。図4の厚紙の上の点Xを通った光源装置の光は、鏡A、鏡Bの順に反射し、再び鏡Aで反射した後、点Xから30.0cm離れた厚紙の上の点Yを通った。このとき、光源装置の光が鏡Aに最初に当たった点と再び鏡Aに当たった点との間の距離は何cmか。ただし、点X、Yは、鏡Bの反射面と厚紙が接している直線上にある。

図3

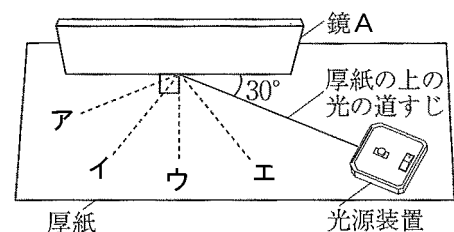
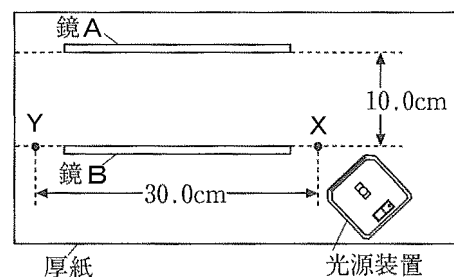


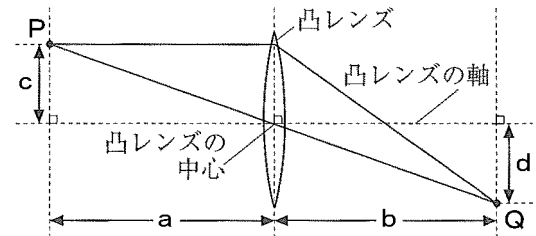
図4



問3 図5は、点Pから出た光が、凸レンズの軸に平行に進んだときの光の道すじと、凸レンズの中心を通ったときの光の道すじを作図したものである。2本の光の道すじの交点を点Qとし、点Pから凸レンズまでの距離を a 、凸レンズから点Qまでの距離を b 、点Pから凸レンズの軸までの距離を c 、点Qから凸レンズの軸までの距離を d とする。

図5において、 c は5.0cmで、 a と b はどちらも14.0cmであった。

図5



(1) 図5において、凸レンズの中心から焦点までの距離は何cmか。

(2) a は14.0cmのままで、 c を5.0cmから2.5cmに変えた。このとき、 b と d はそれぞれ何cmか。

(3) 凸レンズを通して物体の虚像が見えるのは、物体を凸レンズに対してどのような位置に置いたときか。「焦点」という言葉を用いて、解答欄の書き出しに続けて簡単に書け。

問1	(1)	m/秒	
	(2)	m	
問2	(1)	記号	
		反射角	度
	(2)	cm	
問3	(1)	cm	
	(2)	b	cm
		d	cm
	(3)	物体を	

問1	(1)	340 m/秒	
	(2)	17 m	
問2	(1)	記号	ア
		反射角	60 度
	(2)	15.0 cm	
問3	(1)	7.0 cm	
	(2)	b	14.0 cm
		d	2.5 cm
	(3)	物体を 凸レンズの焦点の内側に置いたとき。	

問1 (1) $102[\text{m}] \div (43.10 - 42.80) = 340[\text{m/秒}]$

(2) Aさんの位置から太鼓までの距離を x [m]、Bさんの位置から太鼓までの距離を y [m]とすると、

$$x+y=102[\text{m}] \quad \frac{y}{340}-\frac{x}{340}=0.20[\text{秒}] \quad \text{これらを解くと, } x=17[\text{m}]$$

問2 (1) 入射角と反射角は等しい。

(2) 点Xから鏡Bで反射した位置までの長さは、30.0cmの半分の15.0cmである。この入射光と反射光の関係を保ちながら、光は反射を繰り返す。

問3 (1) $14.0 \div 2 = 7.0[\text{cm}]$

(2) 焦点距離の2倍の位置に物体があるとき、できる像の大きさは物体に等しく、像ができる位置も焦点距離の2倍に等しい。

【過去問 29】

次の問1，問2に答えなさい。

(佐賀県 2011 年度 前期)

問1 音の性質を調べる次の【実験1】を行った。(1)～(4)の各問いに答えなさい。ただし、【実験1】の①については資料2を用いること。

【実験1】

- ① 異なる音^{おん}さを用いて様々な音を出し、その音をコンピュータで調べると波形1～波形5になった。なお、横軸は時間を表しており、縦軸からは音の振幅がわかる。
- ② モノコードを用いて弦の太さや弦の張り具合を変えて、いろいろな音を出した。

- (1) 【実験1】の①で、音の高さと大きさについて、波形2で表される音は波形1で表される音に比べてどうなっているか。簡潔に書きなさい。
- (2) 【実験1】の①で、波形1～波形5の中で最も高い音の波形はどれか、書きなさい。
- (3) 【実験1】の②で、弦が1秒間に振動する回数を何というか、書きなさい。
- (4) 次の文は【実験1】の②を行った結果からわかったことである。文中の(a)，(b)にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものを、下のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

弦の振動では、弦が(a)ほど高い音が出ることがわかった。また、弦を(b)張るほど高い音が出ることもわかった。

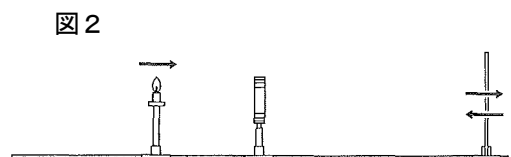
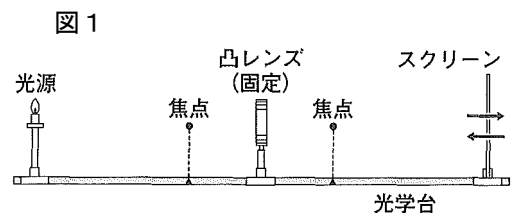
ア a : 太い b : 強く イ a : 太い b : 弱く

ウ a : 細い b : 強く エ a : 細い b : 弱く

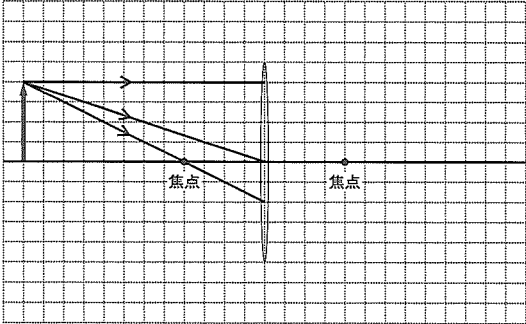
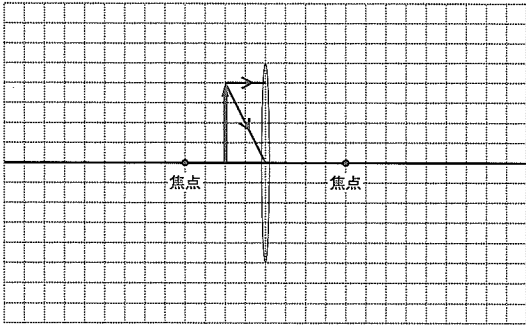
問2 レンズの性質を調べる次の【実験2】を行った。(1)～(5)の各問いに答えなさい。

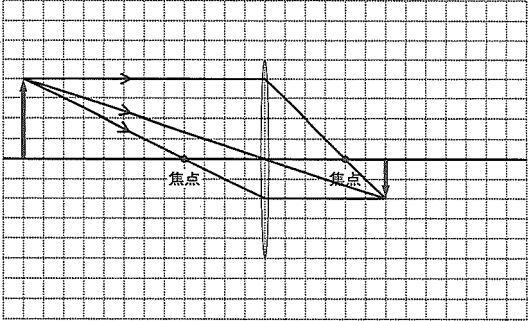
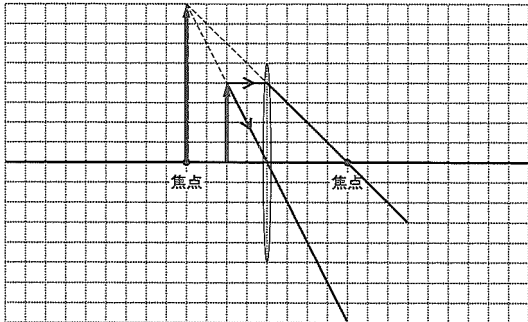
【実験2】

- ① 図1のように、光学台の中央に凸レンズを固定し、光源を焦点の外側の光学台の端に固定した。スクリーンを光学台上で動かすと、ある場所でスクリーンに像ができた。
- ② 図2のように、光源を図1のときよりレンズに少しずつ近づけ、そのつど、スクリーンに像ができるように光学台上でスクリーンを動かした。この操作を光源が焦点より外側にある範囲で行った。
- ③ 光源を焦点の内側に固定した。



- (1) 【実験2】の①の像を作図しなさい。ただし、解答欄には光源を矢印（↑）で表しているの、像も矢印でかくこと。このとき、矢印の先端から出る光がレンズに入射するまでの光の道すじを3本かいてあるので、続きを実線（——）でかくこと。また、必要があれば補助線を点線（……）でかくこと。
- (2) 【実験2】の①で、凸レンズの上半分を黒い布でおおったときの像は、おおわないときの像と比べてどうなるか。その答えとして最も適当なものを、次のア～カの中から一つ選び、記号を書きなさい。
- | | |
|------------------|-----------------|
| ア 光源の上半分の像が消える。 | イ 光源の下半分の像が消える。 |
| ウ 形は変わらないが明るくなる。 | エ 形は変わらないが暗くなる。 |
| オ 像全体が消える。 | カ 形も明るさも変わらない。 |
- (3) 【実験2】の②のときの、像のできる位置と像の大きさの説明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。
- ア 像のできる位置は凸レンズから遠くなっていき、像は大きくなっていく。
- イ 像のできる位置は凸レンズから遠くなっていき、像は小さくなっていく。
- ウ 像のできる位置は凸レンズに近くなっていき、像は大きくなっていく。
- エ 像のできる位置は凸レンズに近くなっていき、像は小さくなっていく。
- (4) 【実験2】の③のときの像を作図しなさい。ただし、解答欄には光源を矢印（↑）で表しているの、像も矢印でかくこと。このとき、矢印の先端から出る光がレンズに入射するまでの光の道すじを2本かいてあるので、続きを実線（——）でかくこと。また、必要があれば補助線を点線（……）でかくこと。
- (5) (4)の像を何というか、書きなさい。

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

問 1	(1)	音の高さは同じで、大きさは大きい。
	(2)	波形 4
	(3)	振動数
	(4)	ウ
問 2	(1)	
	(2)	エ
	(3)	ア
	(4)	
	(5)	虚像

- 問 1 (1) 振動数は変わらないが、振幅が大きくなっているため、音の大きさが大きくなる。
 (2) 音の高さは振動数によって決まり、振動数が多いほど音は高い。振動数が最も多いものを選ぶ。
 (4) 高い音を出すためには、弦の長さを短くしたり、弦の太さを細くする。また、弦の張りを強くする。
- 問 2 (2) 下半分のレンズから光が進むので像はできるが、光の量が少なくなるために暗くなる。

【過去問 30】

次の問いに答えなさい。

(熊本県 2011 年度)

問1 和美さんは、18 図のように、水を入れたコップの中にストローを入
れると、曲がって見えることに気がついた。

18 図

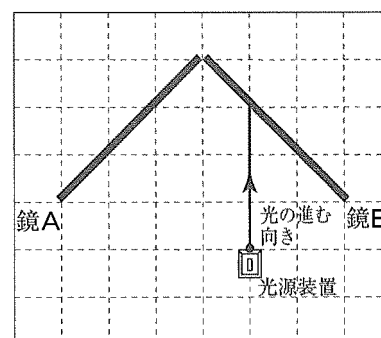


(1) 下線部の現象と同じ理由による現象を、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 夜、明るい部屋から窓ガラスを見ると部屋の中がうつって見える。
- イ カーブミラーは広い範囲をうつすことができる。
- ウ 虫めがねを物体に近づけると、物体が拡大されて見える。
- エ 光ファイバーの中を光が進んでいく。

次に、和美さんは、鏡Aと鏡Bを直角に合わせて床に立て、光の道すじを調べた。19 図は、鏡A、鏡Bと光源装置を真上から見た位置を表したものである。

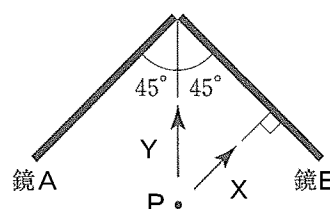
19 図



(2) 光源装置から出た光が矢印の向きに進み、鏡Bに当たった後の光の道すじを、解答用紙の図中にかきなさい。

さらに、和美さんは、Lの文字が書かれたプレート **L** を体の正面で持ち、20 図の点Pの位置に立ち、鏡Aと鏡Bにうつる像を観察した。20 図は、鏡A、鏡Bと点Pを真上から見た位置を表している。矢印Xは、点Pの位置にまっすぐに立ち、体の正面を鏡Bに向け、まっすぐに見たときの向きを、矢印Yは、点Pの位置にまっすぐに立ち、体の正面を鏡Aと鏡Bの合わさった部分に向け、まっすぐに見たときの向きを表している。

20 図

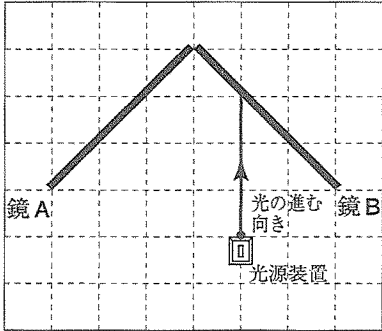


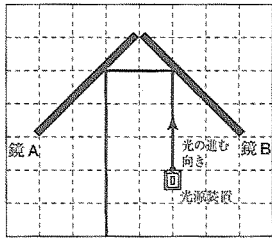
(3) 点Pから、20 図のXの向きに鏡Bを見たとき、鏡Bにうつる **L** の像はどんな形になるか。次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア **L** イ **J** ウ **Γ** エ **T**

(4) 点Pから、20 図のYの向きに鏡Aと鏡Bの合わさった部分を見たとき、2枚の鏡にうつる **L** の像はどんな形になるか。次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、ア～エの中心にあるたて線は鏡Aと鏡Bの合わさった部分に見える線である。

- ア **L** イ **J** ウ **⌋** エ **⌌**

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	

問 1	(1)	ウ
	(2)	
	(3)	イ
	(4)	ア

- 問 1 (1) 光の屈折による現象である。ア、イは光の反射，エは全反射を利用している。ウは虫めがねのレンズで光を屈折させることで虚像を見ることができる。
- (2) 光の反射において、入射角と反射角の大きさは等しくなる。
- (3) 鏡にうつる像は、左右が反対になる。
- (4) 鏡Aに見える像は、鏡Bから反射してきた光によってつくられ、鏡Bに見える像は、鏡Aから反射してきた光によってつくられる。いずれも1度目の反射で光が左右反対になるが、この光がもう一度反射することで、光はさらに左右反対になり、もとにもどって見える。

【過去問 31】

次の問いに答えなさい。

(大分県 2011 年度)

問2 ガラスを通る光の進む方を調べるために、次の実験を行った。①、②の問いに答えなさい。

- ① 15° 間隔に点線を引いた台紙の上に、半円形で透明なガラスを置き、光源装置から光を入射したときの光の進む道すじを調べた。

図1は、このときの入射光と屈折光を、模式的に表したものである。

- ② 半円形ガラスを回転させ、図2のように、光源装置から光を入射したときの光の進む道すじを調べた。

図1

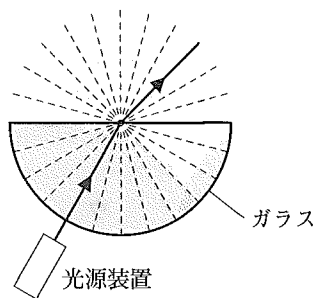
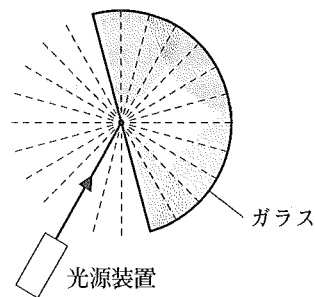


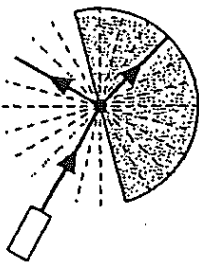
図2



- ① ① で、ガラスから空気へ進む光の入射角と屈折角は何度か、それぞれ求めなさい。

- ② 図2のように、空気からガラスへ光を入射したとき、屈折光と反射光の進む道すじを、解答欄に作図しなさい。

問2	①	入射角	度
		屈折角	度
	②		

問 2	①	入射角	30 度
		屈折角	45 度
	②		

【過去問 32】

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 2011 年度)

問2 図1のように、光源装置から出した光を実験台上に垂直に立てた鏡で反射させ、小球を的にして当てた。

図2は、これを真上から示した模式図で、光源の位置を点Pとし、小球を置いた位置を点Qとする。また線分RSは鏡の面と実験台が接する線を、点Oは光源から出た光が鏡で反射する位置を示し、矢印は光の道筋を表している。ただし、 $\angle POQ$ の大きさは 90° 未満とする。

図1

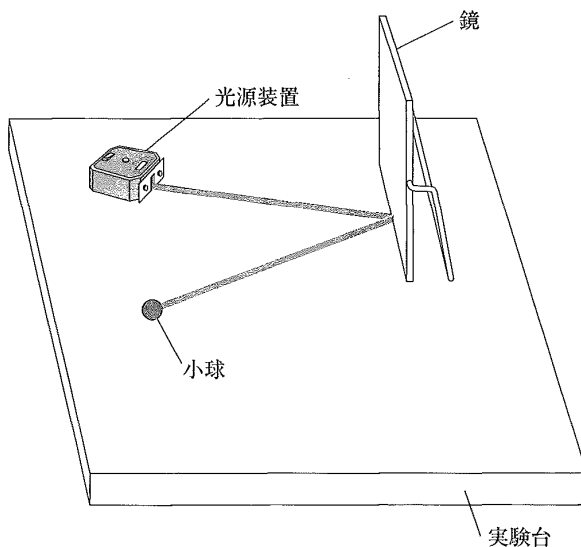
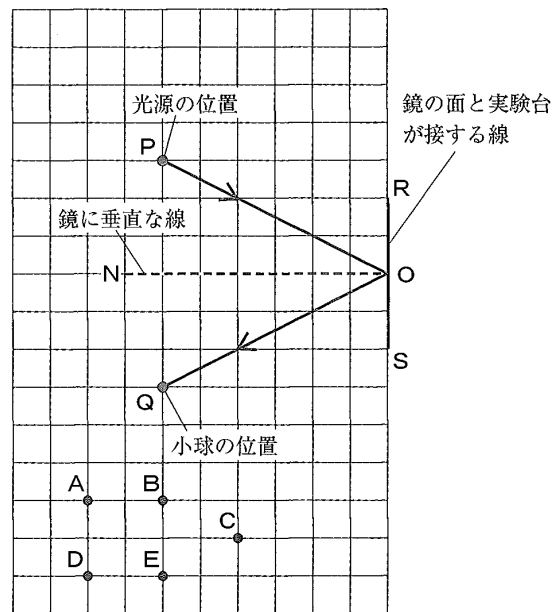


図2



- 1 図1の鏡に、ある物体を映した。次の文は、鏡に映った物体について説明したものである。文中の にあてはまる適当なことばを書け。

鏡に映った物体は、鏡に対して、物体と な位置にあるように見える。

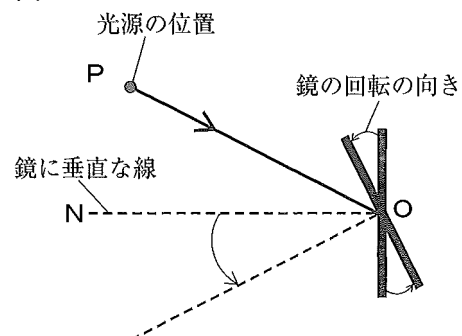
- 2 図2において、入射角はどの角か。

ア $\angle POR$ イ $\angle PON$ ウ $\angle POQ$ エ $\angle NOQ$ オ $\angle QOS$

- 3 図2の点A～Eの位置に小球を置いたとき、光源の位置から鏡に映る小球の像を見ることができない位置を、A～Eからすべて選べ。

- 4 光源の位置は変えないで、点Oを通り実験台上に垂直な直線を軸として、鏡を図3のように、 $\angle PON$ と等しい角度だけ反時計まわりに回転させた。鏡で反射した光が当たるように小球を置き、その位置を点Tとする。 $\angle POT$ の大きさは、 $\angle PON$ の大きさの何倍になるか。

図3



問 2	1	
	2	
	3	
	4	倍

問 2	1	対称
	2	イ
	3	C, E
	4	4 倍

- 問 2 1 鏡に映った物体は、鏡の向こうの同じ位置にあるように見える。
- 2 入射光が鏡に当たった点で鏡に立てた垂線と入射光とのなす角を入射角という。
- 3 点 P からの入射光が、鏡の面の端にある点 S に当たってできた反射光より外側の点は見られない。
- 4 点 P O N と等しい角だけ回転させたのだから、 $\angle P O T$ は $\angle P O N$ の 4 倍になる。