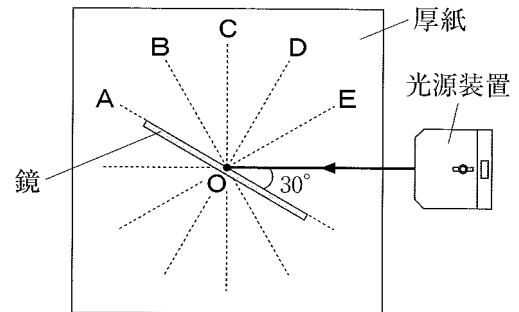


【過去問 1】

光の反射について調べるため、鏡を用いて次の**実験 1**、**2**を行った。

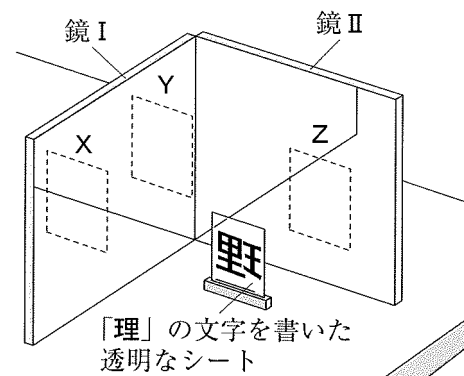
実験 1 図 1 のように、 30° ごとに破線を引いた厚紙の上に鏡を垂直に立てた。光源装置を用いて光を O 点に当て、O 点を中心に鏡を回転させて入射角と反射角の関係を調べた。

図 1



実験 2 図 2 のように、鏡Ⅰと鏡Ⅱを机に垂直に立て、「理」の文字を書いた透明なシートを置き、「理」の文字のうつり方を調べた。ある位置から見たところ、X～Z の三つの位置に像が見えた。

図 2



次の問 1、問 2 に答えなさい。

(青森県 2010 年度)

問 1 **実験 1** について、次のア、イに答えなさい。

ア 図 1 のように光を当てたとき、反射光はどの方向に進むか。図 1 の A～D の中から一つ選び、その記号を書きなさい。また、反射角は何度か、求めなさい。

イ 光源装置の位置はそのまま、光を図 1 の E の方向へ反射させるためには、鏡を図 1 の位置から時計まわりに何度回転させればよいか、求めなさい。

問 2 **実験 2** について、次のア、イに答えなさい。

ア X の位置に見えた像について述べた次の文の ①，② に入る語の組み合わせとして適切なものを、次の 1～6 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

X の位置に見えた像は ① であり、「理」の文字を書いた透明なシートからの光が ② で反射して目に届いたものである。

1 ①実像 ②鏡Ⅰ

2 ①実像 ②鏡Ⅱ

3 ①実像 ②鏡Ⅰと鏡Ⅱ

4 ①虚像 ②鏡Ⅰ

5 ①虚像 ②鏡Ⅱ

6 ①虚像 ②鏡Ⅰと鏡Ⅱ

イ Y, Zの位置には,「理」の文字がどのようにうつって見えたか。次の1～4の中から最も適切なものをそれぞれ一つずつ選び,その番号を書きなさい。ただし,同じ番号を選んでもよい。



問 1	ア	記号
		反射角 度
	イ	度
問 2	ア	
	イ	Y
		Z

問 1	ア	記号 B
		反射角 60 度
	イ	45 度
問 2	ア	4
	イ	Y 1
		Z 2

問 1 ア 鏡に垂直な線Dに関して入射角 60° と反射角 60° とが等しくなる。

イ 光源装置をそのままにしてEの方向に入射光を反射させるには,入射光とEの方向との角度 30° を等分する角度 15° の方向に鏡に垂直な線が位置するようにすればよい。

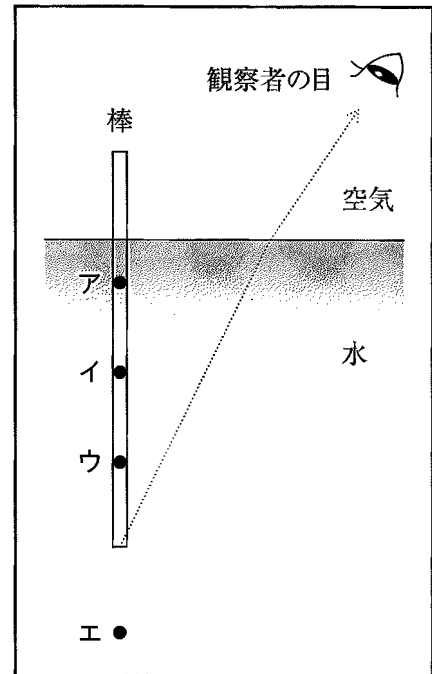
問 2 イ Zには2のようにうつる。Yはそれをちょうど左右反対にすればよい。

【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

(岩手県 2010 年度)

問8 右の模式図は、水中に差し込んだ棒の見え方を説明するためのものです。点線は、棒の先端から出た光が、水と空気との境界面で屈折し、観察者の目に進んでくる道筋を示しています。観察者には、棒の先端はどの場所にあるように見えていますか。図中のア～エのうちから、最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



問8	
----	--

問8	ウ
----	---

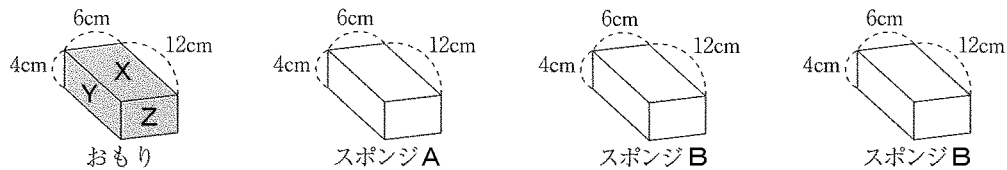
問8 観察者には光は屈折していないように見える。

【過去問 3】

おもりとスポンジを用いて、スポンジにおもりをのせたときのスポンジのへこみを調べるために、水平な実験台の上で次の実験を行った。問1～問3に答えなさい。

(福島県 2010 年度)

図1のように、縦、横、高さがそれぞれ12cm、6cm、4cmである直方体のおもりと、おもりと同じ大きさの直方体のスポンジAを1つ、スポンジBを2つ準備した。おもりの質量は1200gである。スポンジAとスポンジBのかたさは異なるが、2つのスポンジBのかたさは同じである。また、図1のように直方体のおもりの3つの面をそれぞれ面X、面Y、面Zとする。



実 験

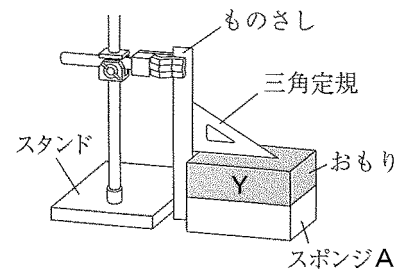
① スポンジAにおもりをのせたときのへこみを調べる実験

図2のように、実験台にスポンジAを置き、その上におもりを面Xとスポンジが接するようにのせ、スポンジのへこみを調べた。ただし、スポンジに接するおもりの面Xはスポンジからはみ出さないようにのせた。

② スポンジBにおもりをのせたときのへこみを調べる実験

スポンジをスポンジAからスポンジBにかえ、①と同様の実験を行った。

図 2



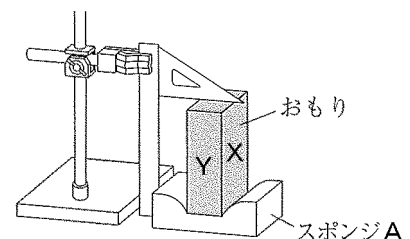
結 果

	スポンジA	スポンジB
へこみ [cm]	0.6	0.8

問1 図3のように、実験台にスポンジAを置き、その上におもりを面Zとスポンジが接するようにのせた。ただし、スポンジAに接するおもりの面Zはスポンジからはみ出さないようにのせた。

このとき、スポンジAがおもりの面Zから受ける圧力の大きさは、実験の①でスポンジAがおもりの面Xから受ける圧力の大きさの何倍か。求めなさい。

図 3



問2 図4のように、実験台上に置いたスポンジBの上にスポンジAをのせ、さらにおもりを、面XがスポンジAと接するようにのせた。ただし、スポンジBとスポンジA、スポンジAとおもりは、それぞれはみ出さないようにのせた。

図5は、図4のように積み重ねたスポンジA、Bとおもりを、おもりの面Y側から見た模式図である。実験台の面からおもりの上までの高さをhとしたとき、hは何cmになるか。求めなさい。ただし、スポンジの質量は考えないものとする。

問3 図6のように、実験台上に2つのスポンジBを、向かい合う面が平行になるようにはなして並べて置き、その上におもりを、面XがスポンジBと接する部分がいずれも縦6cm、横4cmの長方形になるようにのせた。

このとき、スポンジBがおもりから受ける圧力の大きさは何Paになるか。求めなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

図4

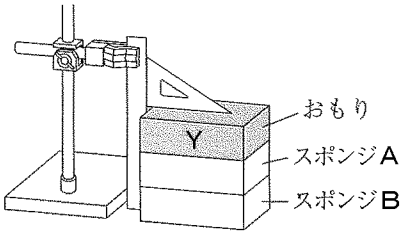


図5

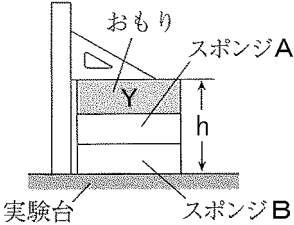
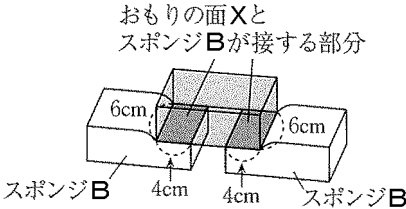


図6



問1	倍
問2	cm
問3	Pa

問1	3 倍
問2	10.6 cm
問3	2500 Pa

問1 面Xに比べ、面Zの面積は3分の1であり、圧力と力のはたらく面積は反比例する。
問2 スポンジAは $4 - 0.6 = 3.4$ [cm] スポンジBは、 $4 - 0.8 = 3.2$ [cm] $3.4 + 3.2 + 4 = 10.6$ [cm]
問3 12Nのおもりを、 $0.06 \times 0.04 \times 2 = 0.0048$ [m²]で支える。 $12 \div 0.0048 = 2500$ [Pa]

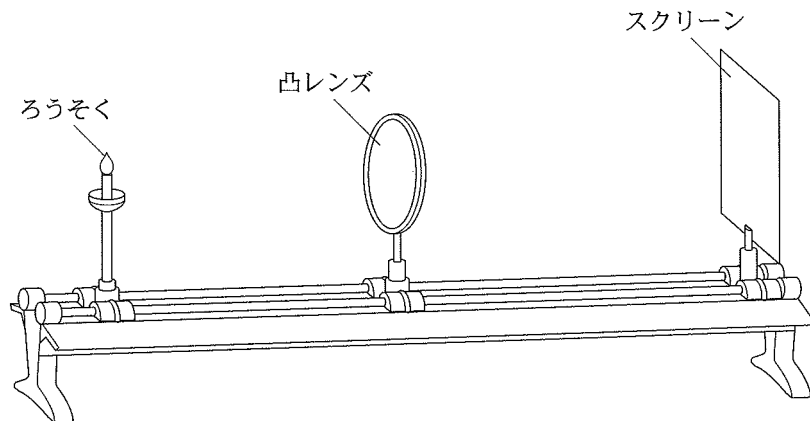
【過去問 4】

次の問いに答えなさい。

(茨城県 2010 年度)

- 問3 図のように、火のついたろうそく、焦点距離が 15 cm の凸レンズ、スクリーンを一直線上に並べ、凸レンズを固定し、ろうそくとスクリーンを移動させて、像のでき方を調べた。ろうそくから凸レンズまでの距離を次のア～エにしたとき、スクリーンに最も大きなろうそくの像をうつすことができるのはどれか、一つ選んでその記号を書きなさい。

図



ア 10 cm

イ 20 cm

ウ 30 cm

エ 40 cm

問3	
----	--

問3	イ
----	---

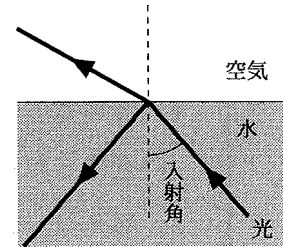
- 問3 物体が焦点の外側にあるとき実像ができ、中でもレンズに最も近いとき、最大の実像ができる。

【過去問 5】

次の問いに答えなさい。

(栃木県 2010 年度)

問6 図のように、光が水中から空気中に向かって進むとき、入射角がある大きさをこえると、空気中へ出て行く光がなくなる。この現象を何というか。



問6	
----	--

問6	全反射
----	-----

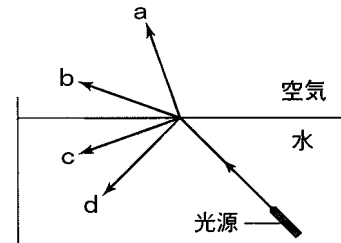
【過去問 6】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2010 年度)

問5 右の図のように、水中にある光源から発した光が空気と水の境界面に当たると、光はどの向きに進むか、最も適切なものを次のア～エから選びなさい。

ア a と c イ a と d ウ b と c エ b と d



問5	
----	--

問5	エ
----	---

問5 光が水から空気へ進むとき、入射角<屈折角 となる。

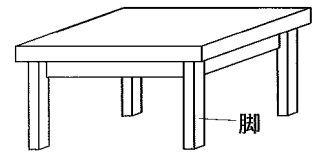
【過去問 7】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2010 年度)

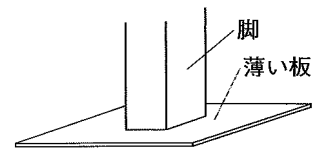
問4 図Ⅰのような机を畳の上に置いた。この机の1本の脚の底面積は 10cm^2 で、1本の脚にかかる重さは 40N である。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

図Ⅰ

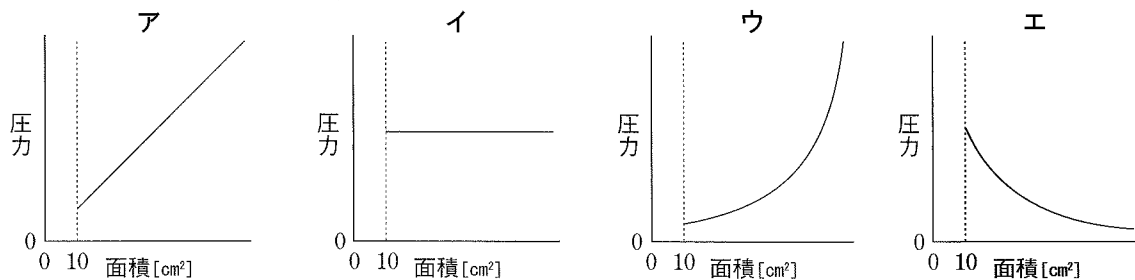


- (1) 脚が接している部分の畳にかかる圧力はいくらか、書きなさい。
- (2) 畳の表面がへこむのを防ぐために、図Ⅱのように脚と畳の間に正方形の薄い板をはさむことにした。机の重さによって畳にかかる圧力を $\frac{1}{10}$ にするためには、1辺の長さがいくらの板をはさめばよいか、書きなさい。ただし、板の重さは考えないものとする。

図Ⅱ



- (3) 図Ⅱのように、正方形の薄い板をはさんだとき、薄い板の底面積と、畳にかかる圧力との関係を表すグラフとして最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。



問4	(1)	
	(2)	
	(3)	

問4	(1)	4 N/cm^2
	(2)	10 cm
	(3)	エ

問4 (1) 圧力 $[\text{N/cm}^2] = \frac{\text{力の大きさ}[\text{N}]}{\text{力を受けている面積}[\text{cm}^2]} = 40[\text{N}] \div 10[\text{cm}^2] = 4[\text{N/cm}^2]$

(2)(3) 力を受けている面積と圧力は反比例することから、面積を10倍の 100cm^2 にすればよい。

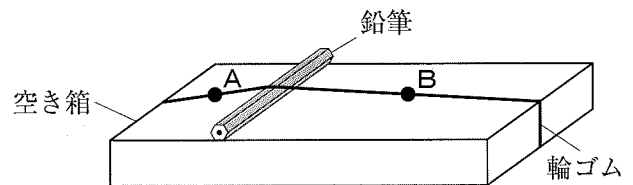
【過去問 8】

次の問いに答えよ。

(東京都 2010 年度)

問2 図1のように、空き箱に鉛筆を取り付け、さらに輪ゴムを巻いた。輪ゴムのAとBの部分それぞれをはじいた。このとき出たそれぞれの音の違いについて述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

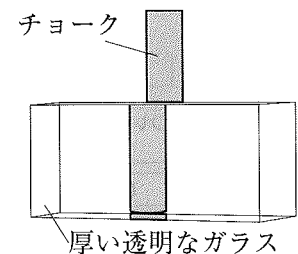
図1



- ア Aをはじいたときは、Bをはじいたときより輪ゴムの振動する部分が短いので、1秒間に輪ゴムが振動する回数が増え、Bをはじいたときに比べて高い音が出る。
- イ Aをはじいたときは、Bをはじいたときより輪ゴムの振動する部分が短いので、1秒間に輪ゴムが振動する回数が少なくなり、Bをはじいたときに比べて高い音が出る。
- ウ Bをはじいたときは、Aをはじいたときより輪ゴムの振動する部分が長いので、1秒間に輪ゴムが振動する回数が増え、Aをはじいたときに比べて高い音が出る。
- エ Bをはじいたときは、Aをはじいたときより輪ゴムの振動する部分が長いので、1秒間に輪ゴムが振動する回数が少なくなり、Aをはじいたときに比べて高い音が出る。

問6 厚い透明なガラスを通してチョークを見たとき、図3のように、チョークがずれて見えた。ガラスの中を通り目に入ってくるチョークからの光が、空気中からガラスに入るときに屈折する様子について述べたものと、ガラスから再び空気中へ出て行くときに屈折する様子について述べたものを組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

図3



	空気中からガラスに入るときに屈折する様子	ガラスから再び空気中へ出て行くときに屈折する様子
ア	屈折角は入射角より小さくなる。	屈折角は入射角より小さくなる。
イ	屈折角は入射角より小さくなる。	屈折角は入射角より大きくなる。
ウ	屈折角は入射角より大きくなる。	屈折角は入射角より小さくなる。
エ	屈折角は入射角より大きくなる。	屈折角は入射角より大きくなる。

問2	
問6	

問2	ア
問6	イ

問2 振動する部分が短いとき、振動する回数が多くなるため、出る音は高くなる。

問6 光が空気中からガラスに入るとき、屈折角は入射角よりも小さくなり、ガラスから空気中に出るとき、入射角よりも大きくなる。

【過去問 9】

次の問いに答えなさい。

(神奈川県 2010 年度)

- 問1 ^{げん しんどう}弦の振動によって発生する音の高さと大きさに関する説明の組み合わせとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

	音の高さ	音の大きさ
1	弦の振動の振動数が少ないほど、低い音になる。	弦の振動の ^{しんぷく} 振幅が小さいほど、大きな音になる。
2	弦の振動の振動数が多いほど、高い音になる。	弦の振動の振幅が大きいほど、大きな音になる。
3	弦の振動の振幅が小さいほど、低い音になる。	弦の振動の振動数が少ないほど、小さな音になる。
4	弦の振動の振幅が大きいほど、高い音になる。	弦の振動の振動数が多いほど、小さな音になる。

問1	
----	--

問1	2
----	---

- 問1 音は振動の振動数が多いほど高い音になり、振幅が大きいほど大きな音になる。

【過去問 10】

Kさんは、凸^{とつ}レンズの性質を調べるために、円形の凸レンズAと凸レンズBを用いて、次のような実験を行った。これらの実験と結果について、あとの各問いに答えなさい。ただし、凸レンズAの^{しょうてんきょり}焦点距離は10.0cmであり、凸レンズBの焦点距離はわかっていない。

(神奈川県 2010 年度)

〔実験1〕 図1のように、凸レンズAと耐熱^{たいねつ}タイルを平行にし、太陽の方向にレンズを向け、太陽の光が凸レンズの軸に平行になるように当てると耐熱タイルに光の円ができた。

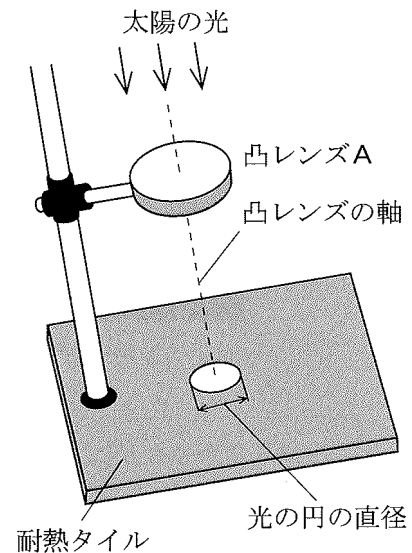
はじめに、レンズの中心から耐熱タイルまでの距離を3.0cmとしてタイルの上にできた光の円の直径を測定した。

次に、レンズを凸レンズの軸にそって耐熱タイルから離す方向に2.0cmずつ遠ざけ、そのつど耐熱タイルの上にできた光の円の直径を測定した。

さらに、図1の凸レンズAを凸レンズBにかえて、同様の実験を行った。

下の表は、実験の結果をまとめたものの一部である。

図1

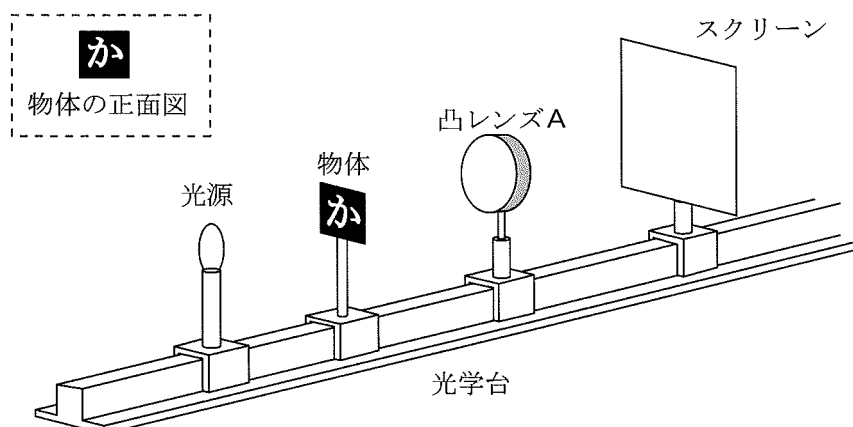


表

レンズの中心から耐熱タイルまでの距離[cm]	3.0	5.0	7.0	9.0	11.0	13.0	...
凸レンズAでできた光の円の直径 [cm]	4.2	3.0	1.8	0.6	0.6	1.8	...
凸レンズBでできた光の円の直径 [cm]	5.1	4.5	3.9	3.3	2.7	2.1	...

〔実験2〕 図2のように、光学台の上に、光源、物体(「か」の文字をくりぬいたプレート)、凸レンズA、スクリーンが一直線になるように置いた装置^{そうち}を用意し、物体をレンズの中心から20.0cmの位置に、正面を光源側に向けて固定した。次に、スクリーンを移動させ、レンズを通して物体の像^{ぞう}がスクリーンにはっきりとうつる位置でスクリーンを固定し、その像を光源側から観察した。

図2



〔実験3〕 図2の装置で、物体を凸レンズAの中心から 25.0cm の位置に、正面を光源側に向けて固定した。
次に、スクリーンを移動させ、レンズを通して物体の像がスクリーンにはっきりとうつる位置でスクリーンを固定し、その像を光源側から観察した。

問1 〔実験1〕の結果から凸レンズBの焦点距離は何 cm であると考えられるか。最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 10.0cm 2 20.0cm 3 30.0cm 4 40.0cm

問2 〔実験2〕において、スクリーンにうつった物体の像として最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1



2



3



4



問3 〔実験3〕において、スクリーンにうつった像の大きさと、凸レンズAとスクリーンの距離について、〔実験2〕の結果と比べて説明したものとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 〔実験2〕の結果と比べて、スクリーンにうつった像は、大きい像であり、凸レンズAとスクリーンの距離は長くなった。
- 2 〔実験2〕の結果と比べて、スクリーンにうつった像は、大きい像であり、凸レンズAとスクリーンの距離は短くなった。
- 3 〔実験2〕の結果と比べて、スクリーンにうつった像は、小さい像であり、凸レンズAとスクリーンの距離は長くなった。
- 4 〔実験2〕の結果と比べて、スクリーンにうつった像は、小さい像であり、凸レンズAとスクリーンの距離は短くなった。

問4 〔実験2〕や〔実験3〕で観察した像のように、物体を焦点距離より遠いところに置いたときに、スクリーンにうつすことのできる像を という。この にあてはまる語を、漢字2字で書きなさい。

問1	
問2	
問3	
問4	

問 1	2
問 2	4
問 3	4
問 4	実像

問 1 凸レンズAでは2 cm遠ざかるごとに光の円の直径が 1.2 cmずつ変化するが、凸レンズBでは0.6 cmずつ変化するので、凸レンズBの焦点距離は凸レンズAの2倍である。

問 2 スクリーンにうつる物体の像は、上下左右が逆になる。

問 3 凸レンズAの焦点距離は 10.0 cmであるので、凸レンズAと物体の距離が 25.0 cmのとき、像は実験2のときよりも小さくなり、凸レンズAとスクリーンの距離は短くなる。

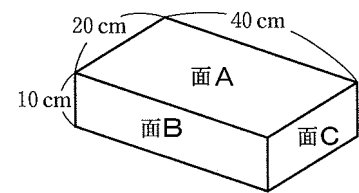
問 4 スクリーンにうつすことのできる像は、実像である。

【過去問 11】

図1は、質量3 kgの直方体を示したものである。この直方体を水平面上に置いたとき、直方体と水平面にはたらく力に関して、あとの問いに答えなさい。ただし、質量100 gの物体にはたらく重力を1 Nとし、大気圧による影響は考えないものとする。

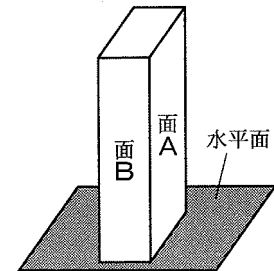
(新潟県 2010 年度)

図1



問1 図2のように、面Cを下にして、直方体を水平面上に置いたとき、この直方体にはたらく重力は何Nか、求めなさい。

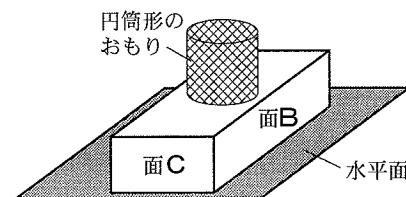
図2



問3 図2のように、面Cを下にして直方体を水平面上に置いたとき、この直方体が水平面におよぼす圧力は、面Bを下にして直方体を置いたとき直方体が水平面におよぼす圧力の何倍か、求めなさい。

問4 図4のように、面Aを下にして直方体を水平面上に置き、さらに、この直方体の上に円筒形のおもりを置いたところ、直方体が水平面におよぼす圧力は600Paであった。このとき、円筒形のおもりの質量は何kgか、求めなさい。

図4



問1	N
問3	倍
問4	kg

問1	30 N
問3	2 倍
問4	1.8 kg

問1 同じ物体ならば、どんな面を底にしても、重力はつねに同じである。

問3 圧力は、力がはたらく面積に反比例する。面Cは200 cm²、面Bは400 cm²で、面Cが面Bの半分の面積なので、圧力は面Bのときの2倍となる。

問4 面Aの面積は800 cm²であり、面Aにはたらく力は $600 \times \frac{800}{10000} = 48$ [N]で、これは4.8kgの物体

にはたらく重力である。4.8kgは、おもりと直方体すべての重さ(質量)なので、おもりの質量は、ここから直方体の質量を引いて求める。 $4.8 - 3 = 1.8$ [kg]

【過去問 12】

2種類のばねA, Bを用意し, それぞれ図1のように, ばねに1個 20 gのおもりをいくつかつるし, おもりの質量とばねの伸びを調べた結果は, 図2のグラフのようになった。このばねA, Bを使って<実験1>, <実験2>を行った。

図1

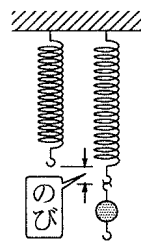
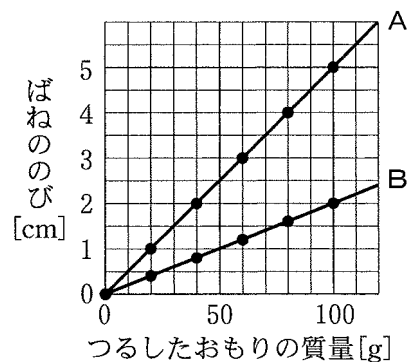


図2



<実験1> 図3のような装置を作り, ばねAを引いた。ばねがのび始めてから, おもりが床から浮き上がり始めるまでのようすを観察した。

<実験2> 図4のように, 正方形の板にばねA, Bを取り付け, 水平な机の上に置いた。ばねA, Bに力を加えてゆっくりと引いたようすを, 机を見下ろす方向から観察した。100 gの物体にはたらく重力の大きさが1 Nに等しいとして, 次の問いに答えなさい。

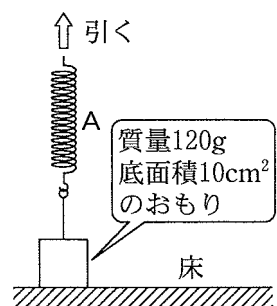
(富山県 2010 年度)

問1 ばねAとばねBは, どちらがのびにくいばねか, 書きなさい。また, そのように考えた理由を説明しなさい。

問2 ばねBの伸びが3 cmであったとき, ばねBには何Nの力が加わっているか, 答えなさい。

問3 <実験1>について, おもりが床から浮き上がり始めるまでの間で, ばねの伸び [cm] と床がおもりの底面から受ける圧力 [Pa] の関係をグラフに表しなさい。なお, $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ である。

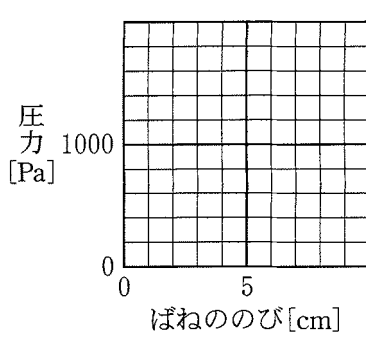
図3

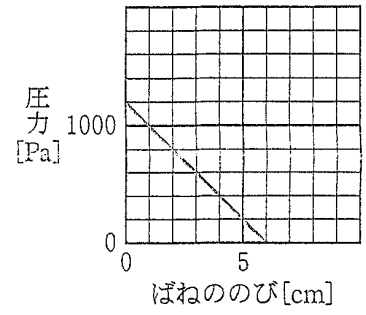


問4 <実験2>では, 板は図4の状態から時計回りに回転して静止した。このとき, ばねAとばねBは一直線上にあった。ばねAの伸びが x [cm] であったとき, ばねBの伸びを x を使って表しなさい。

図4



問 1	のびにくいばね
	理由
問 2	N
問 3	
問 4	cm

問 1	のびにくいばね ばね B
	理由 同じ個数（質量）のおもりをつるしたときを比べると、ばね Bの方がばね A よりも のびが小さいから。
問 2	1.5 N
問 3	
問 4	$0.4x \left(\frac{2}{5}x\right)$ cm

問 2 100 g のおもりで 1 N の力をかけると 2 cm のびている。

問 3 ばねを引く前、床にかかる圧力は、 $1.2[\text{N}] \div 0.001[\text{m}^2] = 1200[\text{Pa}]$ おもりが床から離れるとき、床には圧力ははたらかず、ばねののびは 6 cm になっている。

問 4 100 g のおもりをつるすと A は 5 cm, B は 2 cm のびる。よって同じ力をかけても B は A の $\frac{2}{5}$ しかのびない。

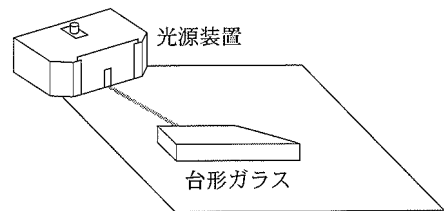
【過去問 13】

光と音について、次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

(福井県 2010 年度)

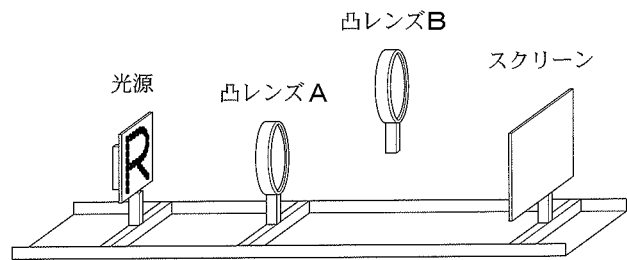
〔実験1〕 図1のように光源装置から出た光を台形ガラスにあて、光の道筋を調べた。

図1



〔実験2〕 図2のように発光ダイオードをRの形に並べた光源と、凸レンズA、凸レンズB、スクリーンを使って、凸レンズがつくる像のようすを調べた。ただし、凸レンズBは凸レンズAよりも焦点距離が短い。

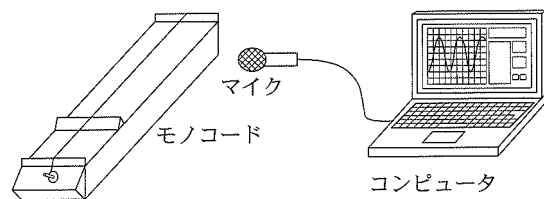
図2



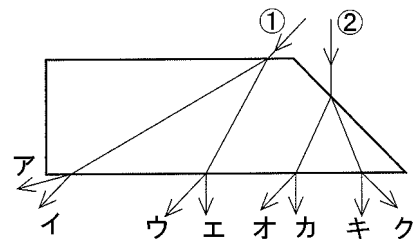
はじめに凸レンズAを使用し、光源と凸レンズAの位置を固定し、スクリーンを動かして光源の像をスクリーンにうつした。

〔実験3〕 図3のようにモノコードを使って、弦の振動する部分の長さや弦を張る強さを変えて、弦をはじいた音をマイクでコンピュータに入力し、音の大きさや高さと弦の振動との関係について調べた。

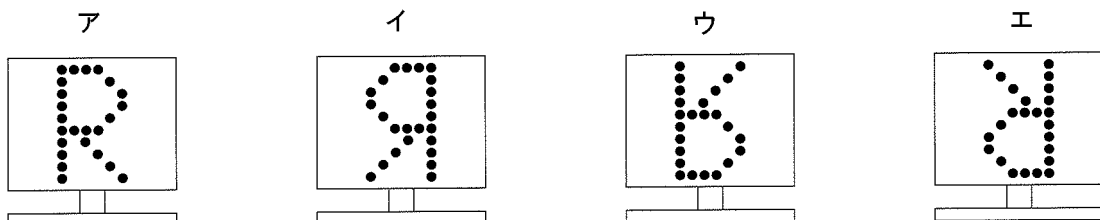
図3



問1 実験1で、台形ガラスに右図の①と②のように光をあてたとき、それぞれの光の進む道筋はどれか。最も適当なものを右の図のア～エ、オ～クからそれぞれ選んで、その記号を書け。



問2 実験2で、はじめにスクリーンにうつした像を凸レンズA側から観察すると、どのように見えるか。最も適当なものを次のア～エから選んで、その記号を書け。



問4 実験2で、はじめの状態からスクリーンをとりはずし、光源の位置を移動できるようにした。凸レンズAに目を近づけてのぞきながら光源の位置を移動させると、光源の大きさよりも大きな像が見えた。このとき、光源の位置は凸レンズAに対してどのような位置にあるか。簡潔に書け。

- ② はじめより弦を張る強さを弱くした。はじめと同じ高さの音を出すためにはどのようにすればよいか。
最も適当なものを次のア～エから選んで、その記号を書け。

エ 弦の振動する部分を短くしてはじく。

問 1	①	ウ	②	オ
問 2	ウ			
問 3	距離	イ	大きさ	オ
問 4	凸レンズAの焦点の内側にある。			
問 5	①	600 回		
	②	エ		

問1 空気中からガラス中へすすむ光→入射角>屈折角 ガラス中から空気中へすすむ光→入射角<屈折角

問2・4 実像は、光源と上下左右が逆になる。虚像は、光源と左右上下が同じで大きく見える。

問3 光源が焦点から遠ざかるほど、像のできる位置はレンズに近づき、できる実像は小さくなる。

問5 ① 図5の音は、図4の音の振動数の2倍である。

【過去問 14】

次の問いに答えなさい。

(山梨県 2010 年度)

問2 良男さんと由美さんは、音の速さを使って、刺激を受け取ってから反応するまでの時間を調べるために、陸上競技用のピストルとコンピュータを用いて、次の**実験**を行った。

〔実験〕

- ① 良男さんが鳴らすピストルと、由美さんが操作するボタンは、同じコンピュータにつながり、時間が計測できるようになっている。
- ② 良男さんがピストルを鳴らすと、コンピュータのタイマーが計測を始める。
- ③ 由美さんは、良男さんから 100m離れた場所で、良男さんが鳴らしたピストルの音を聞き、音が聞こえたらすぐにボタンを押す。
- ④ 由美さんがボタンを押すとタイマーが止まり、良男さんがピストルを鳴らしてからの時間が計測される。

表2は、この〔実験〕を合計で6回行い、計測された時間をまとめたものである。

表2

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	平均
計測された時間(秒)	0.50	0.51	0.49	0.50	0.49	0.51	

次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) この〔実験〕の結果より、由美さんが音の刺激を受け取ってから、ボタンを押すまでに要した時間を求めなさい。ただし、空気中を伝わる音の速さを 340m/秒とし、風は吹いていないものとする。小数第3位を四捨五入して**小数第2位**まで書きなさい。

(2) 由美さんが上の実験で、音ではなく、ピストルの煙を見てボタンを押すと、計測される時間はどうかと考えられるか。次のア～ウから**一つ**選び、その記号を書きなさい。

また、そう考えた**理由**を簡単に書きなさい。ただし、このピストルは、火薬が爆発する際、音と煙が同時に出るものとする。

ア 短くなる

イ 長くなる

ウ 変わらない

問2	(1)	秒	
	(2)	記号	
		理由	

問 2	(1)	0.21 秒	
	(2)	記号	ア
		理由	例 音に比べて、光の方が伝わる速さが大きいため、刺激を受け取るまでの時間が短くなるから。

問 2 (1) 計測された時間の平均値は 0.50 秒。音は 1 秒間に 340m を伝わる。100m を伝わる時間を x 秒とすると、 $340 : 1 = 100 : x$ が成り立ち、 $x = \text{約 } 0.29[\text{秒}]$ となる。よって、 $0.50 - 0.29 = 0.21[\text{秒}]$ となる。

(2) 340m/秒の音速よりも 3 億m/秒の光速のほうが圧倒的に速い。

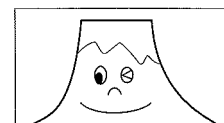
【過去問 15】

光子さんは、鏡や凸レンズを用い、次のような観察を行った。

次の問1、問2に答えなさい。

(山梨県 2010 年度)

図1



問1 富士山のイラストをかいた紙を壁にはり、壁から少し離れたテーブルの上に、長方形の鏡をその一辺が壁と平行になるように、上を向けて置いた。

さらに離れた位置で観察すると、壁にはった紙は直接見ると図1のように見え、テーブルに置いた鏡には、紙全体が映って見えた。図2は、その観察のようすを横から表したものである。

次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 目の位置を、図2の点線に沿って少し下げる(床に近づく)と、鏡に映った富士山の像は、どのように変化して見えると考えられるか。次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

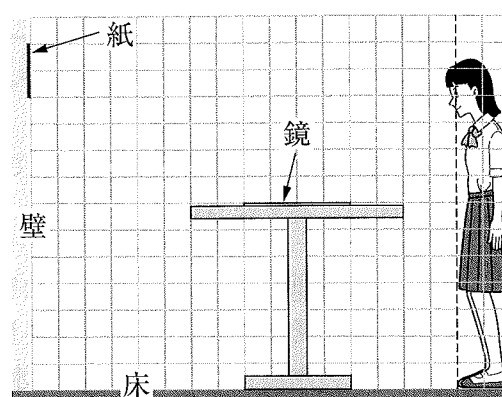
ア 像は大きくなり、鏡の中を光子さんから遠ざかる。

イ 像はほとんど大きさを変えずに、鏡の中を光子さんから遠ざかる。

ウ 像はほとんど大きさを変えずに、鏡の中を光子さん側へ近づく。

エ 像は小さくなり、鏡の中を光子さん側へ近づく。

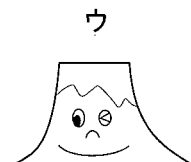
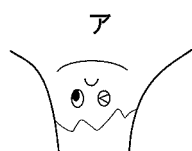
図2



(2) 目の位置を、図2の点線に沿って上下に動かすとき、鏡に紙全体が映って見える目の上限と下限の位置はどこか。解答用紙の図に、それぞれ×印をかき入れなさい。ただし、作図に補助線を用いた場合には、消さなくてもよい。

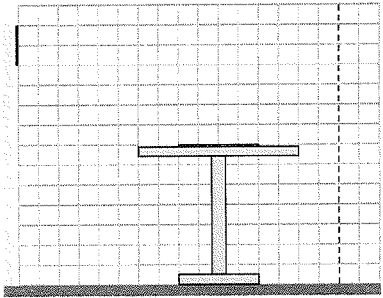
問2 次に、光子さんは、凸レンズを手を持ち、鏡に映った富士山の像を、レンズを通して観察した。ただし、光子さんの目とレンズ、レンズと鏡までの距離は、いずれもレンズの焦点距離より大きいものとする。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

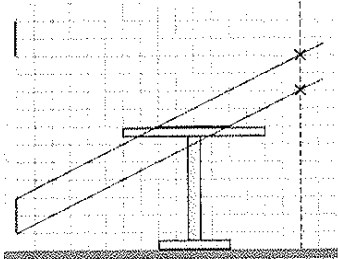
(1) 鏡に映った富士山の像を、レンズを通して観察したとき、像はどのように見えると考えられるか。次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



(2) 光子さんはこの観察を行っているとき、レンズを通して見える富士山の像やテーブルは、大きさだけでなく、遠近感や立体感なども直接見たときと違うことに気がついた。

物体が立体的に見えるためには条件があり、動物の種類によって立体的に見ることのできる範囲も異なる。ヒトの目の位置(つき方)と、立体的に見ることのできる範囲の関係について、簡単に説明しなさい。

問 1	(1)	
	(2)	
問 2	(1)	
	(2)	

問 1	(1)	ウ
	(2)	
問 2	(1)	エ
	(2)	例 ヒトは、二つの目が前向きについているので、両目に入る光の範囲が広く、立体的に見える範囲も広い。

問 1 (1) 紙と鏡との距離は変わらないから、像の大きさはほとんど変わらない。しかし、光子さんと鏡との距離は縮まり像は近づく。(2) 視線が鏡の上端を通過する直線と平行に視線が鏡の下端を通過する直線を描く。

問 2 (1) 鏡に映る像は上下が反転したアになる。アをレンズを通して観察すると上下左右がすべて反転する。結果的に、上下は元に戻って左右だけが反転したエの像になる。

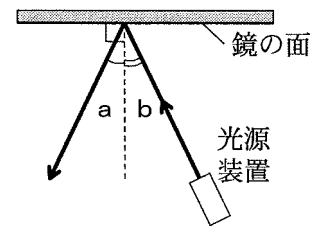
【過去問 16】

次の実験 1～3 を行った。問 1～4 に答えなさい。

(岐阜県 2010 年度)

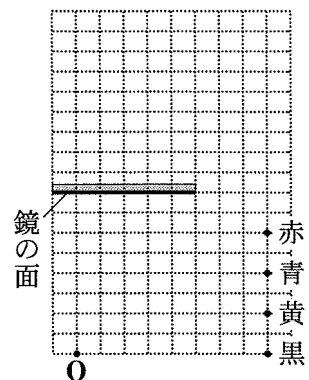
〔実験 1〕 光源装置から出した光を鏡にあて、光の進む道すじを調べた。図 1 は、光源装置から出した光の道すじを表したものである。図 1 の点線は、鏡に光があたった点から鏡の面に垂直に引いた線である。

図 1



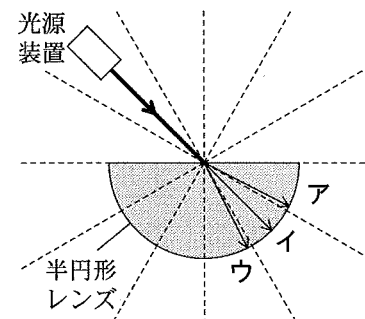
〔実験 2〕 机の上に、鏡と 4 本の色鉛筆（赤、青、黄、黒）を方眼紙の上に垂直に立て、目の高さを色鉛筆の先端に合わせて、どの色鉛筆が鏡にうつって見えるかを調べた。図 2 は、鏡と 4 本の色鉛筆、目の位置（点 O）を真上から見たものである。

図 2



〔実験 3〕 30° 間隔に点線を引いた記録用紙の中心に、半円形レンズの平らな面の中心を合わせて置き、光源装置から出した光を、空気中で半円形レンズの平らな面の中心にあて、光の進む道すじを調べた。図 3 の $\rightarrow$ は、光源装置から出した光の空気中の道すじを表したものである。

図 3



問 1 実験 1 で、図 1 の a と b の角度は等しいことがわかった。 a 、 b の角度をそれぞれ何というか。ことばで書きなさい。

問 2 実験 2 で、図 2 の点 O の位置から鏡にうつって見える色鉛筆の色を、すべて書きなさい。また、見えると判断した色鉛筆から出た光が、目に入るまでの道すじをすべて図示しなさい。

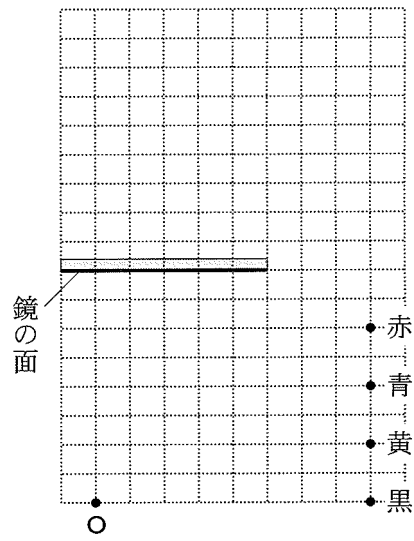
問 3 実験 3 で、光源装置から出した光は、半円形レンズの中をどのように進むか。図 3 のア～ウから 1 つ選び、符号で書きなさい。

問 4 次の文は、陶器のカップに五円玉を 1 枚入れ、このカップに少しずつ水を注ぎながら、カップの斜め上から五円玉を観察したようすについて説明したものである。文中の の(1)、(2)にあてはまることばの正しい組み合わせを、ア～エから 1 つ選び、符号で書きなさい。

陶器のカップの中の水が増すにつれて、見えなかった五円玉が見えるようになった。これは、

(1) で調べた光の (2) という現象によるものである。

- | | |
|------------------|------------------|
| ア (1)実験 1, (2)反射 | イ (1)実験 1, (2)屈折 |
| ウ (1)実験 3, (2)反射 | エ (1)実験 3, (2)屈折 |

問 1	a	
	b	
問 2	鏡にうつって見える色鉛筆の色	
		
問 3		
問 4		

問 1	a	反射角
	b	入射角
問 2	鏡にうつって見える色鉛筆の色	
	黄, 黒	
問 3	ウ	
	エ	

問 1 図 1 の点線に対して，光が入射する角度 **b** を入射角，反射される角度 **a** を反射角という。

問 2 鏡の面を延長した線に対して対象の市にそれぞれの像ができる。像と点 **O** を結んだ直線が鏡の面と交わるもの(黄, 黒)は，像が鏡にうつって見える。色鉛筆から出た光は，その鏡との交点で反射し，点 **O** に進む。

問3 光が空気中からレンズに進むとき、入射光のほうが屈折角より大きくなる。

問4 実験1と実験2は光の反射を、実験3は光の屈折を調べた。この観察では、像は、実際の五円玉より上にできるので、浮き上がって見える。

【過去問 17】

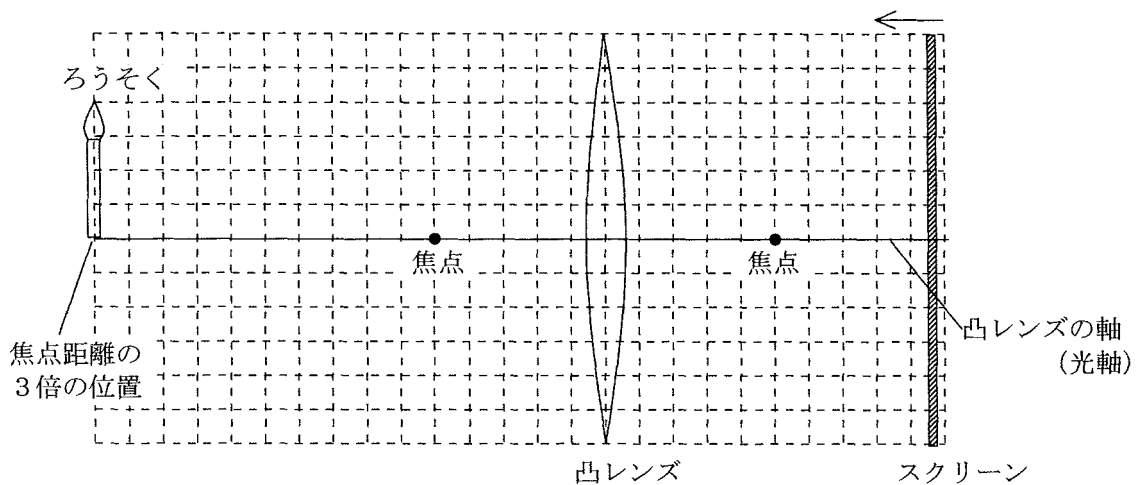
次の問いに答えなさい。

(愛知県 2010 年度 B)

問1 図1のように、凸レンズとろうそくを、ろうそくの位置が凸レンズの焦点距離の3倍となるように置いた。次に、スクリーンを、凸レンズをはさんでろうそくを置いた位置とは反対側の十分に離れたところから凸レンズに近づけ、ろうそくの像がはっきりうつる位置で止めた。

このとき、スクリーンにうつたろうそくの像について説明した文として最も適当なものを、下のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

図1



- ア 像の大きさは実物よりも小さく、像の上下の向きは実物と逆であった。
- イ 像の大きさは実物よりも大きく、像の上下の向きは実物と逆であった。
- ウ 像の大きさは実物よりも小さく、像の上下の向きは実物と同じであった。
- エ 像の大きさは実物よりも大きく、像の上下の向きは実物と同じであった。

問1	
----	--

問1	ア
----	---

問1 凸レンズでは、物体が焦点距離の2倍よりも外側にある場合、物体よりも小さい倒立実像ができる。

【過去問 18】

音の速さを調べるために、ストップウォッチ 2 個とたいこを用いて次の実験を行った。直線で 100m^{はな}離れた地点 A と B を決め、右の図 1 のように 2 人が同時にそれぞれのストップウォッチを押してスタートさせた。その後、右の図 2 のように地点 A と B に分かれ、他の 1 人が地点 A から 5 m 離れた地点 C でたいこをたたき、その音が聞こえた瞬間^{しゅんかん}に、2 人ともストップウォッチを止め、2 人の時間差を記録した。表は、この実験を 3 回くり返した結果をまとめたものである。これについて、あとの問いに答えなさい。ただし、地点 C、A、B は一直線上にあるものとする。

(三重県 2010 年度)

図 1

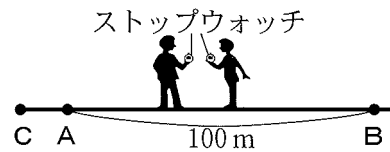
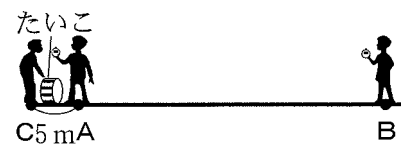


図 2



表

	1 回目	2 回目	3 回目
時間差	0.31 秒	0.26 秒	0.30 秒

問 2 この実験で求められる音の速さは何 m/秒か、表に示した 1 回目から 3 回目までの時間差の平均値を使って求めなさい。ただし、答えは小数第 1 位を四捨五入し、整数で書きなさい。

問 3 実験前に試したところ、地点 B の人にはたいこの音が小さくて聞こえにくかったので、たいこを強くたたくと、地点 B の人にも聞こえる大きな音が発せられた。このように、大きな音が発せられるとき、音を伝える空気の振動のようすは小さな音のときと比べてどのようになっているか、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。ただし、音の高さは変わらなかったものとする。

- ア 振幅^{しんぷく}が大きくなっている。 イ 振幅が小さくなっている。
 ウ 振動数が多くなっている。 エ 振動数が少なくなっている。

問 2	m/秒
問 3	

問 2	345 m/秒
問 3	ア

問 2 100m の距離を平均時間差 0.29 秒で進むから、 $100 \div 0.29 = 344.83... = \text{約 } 345 [\text{m/秒}]$ となる。

問 3 音は波動で、その大小は波の振幅の大小である。

【過去問 19】

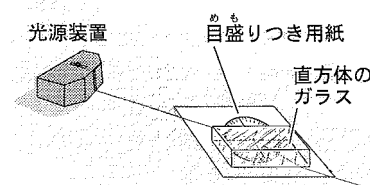
光の屈折に関して、空気とガラスの境界で光が屈折するようすについて調べる実験と、凸レンズが光を屈折させて物体の像をつくるようすについて調べる実験を行った。これについて、次の問1・問2に答えよ。

(京都府 2010 年度)

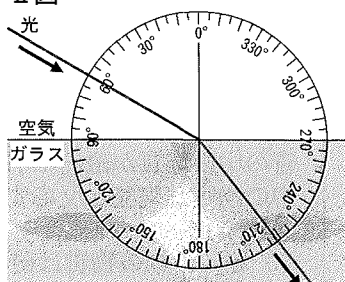
問1 右のⅠ図は、空気とガラスの境界で光が屈折するようすについて調べる実験を行ったときに用いた装置を表したものである。この実験では、 5° ずつの目盛りをつけた目盛りつき用紙の上に直方体のガラスを置き、光源装置を用いて、このガラスに光をあてて、光の進み方を調べた。右のⅡ図は、この実験において、ある角度で空気中からガラスへあてた光が屈折するようすを、模式的に表したものである。この光の入射角の大きさと屈折角の大きさはおよそいくらか、最も適当なものを、次の(ア)～(オ)からそれぞれ1つずつ選べ。

(ア) 22° (イ) 30° (ウ) 38° (エ) 52° (オ) 60°

Ⅰ図



Ⅱ図

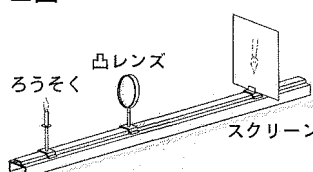


問2 右のⅢ図は、凸レンズが光を屈折させて物体の像をつくるようすについて調べる実験を行ったときに用いた装置を表したものである。この実験において、凸レンズとろうそくの距離を 12cm にしたとき、スクリーンと凸レンズの距離を 12cm にすると、ろうそくの像がスクリーンにはっきりとうつた。

同じ装置において、凸レンズとろうそくの距離を 24cm にして、ろうそくの像がスクリーンにはっきりとうつるようにスクリーンの位置を調節したときの、スクリーンと凸レンズの距離を X cm とするとき、X について表したものとして正しいものを、次の(ア)～(オ)から1つ選べ。

(ア) $X < 12$ (イ) $X = 12$ (ウ) $12 < X < 24$
(エ) $X = 24$ (オ) $X > 24$

Ⅲ図



問1	入射角	
	屈折角	
問2		

問1	入射角	(オ)
	屈折角	(ウ)
問2	(ア)	

問1 入射角と屈折角は、空気とガラスとの境界に垂直な面に対する角度で表す。入射角は 0° ～ 180° の直線に対し

て 60° の角度を持つ。屈折角は $0^\circ - 180^\circ$ の直線に対して 40° 弱の角度を持つ。

問2 焦点距離は 6 cm。凸レンズとろうそくとの距離を 24cm にして焦点距離の 2 倍以上の距離に離すと、最初の実験のときよりもさらに凸レンズに近いところに、さらに小さな像ができる。

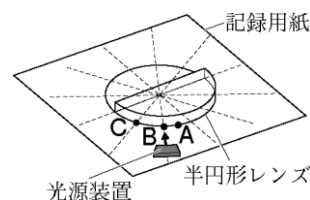
【過去問 20】

Kさんは、光と音の性質について調べるために次の実験1, 2を行った。あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2010 年度 後期)

【実験1】図Ⅰのように、半円形レンズを記録用紙の上に置き、光源装置で光を当てた。記録用紙には円と 30° ごとの線がかかれてある。光源装置からの光がA, B, Cを通過して円の中心に向かうように光源装置を移動させ、それぞれの光の道すじを調べた。図Ⅱは、これらを真上から見た図である。図Ⅱ中の矢印は、Bを通った光が半円形レンズ内を進む向きと、平らな面において屈折して進む向きを示している。

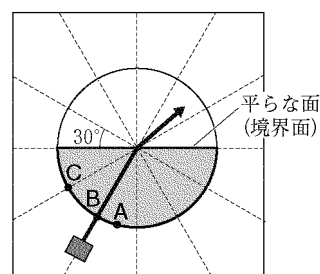
図Ⅰ



問1 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。

実験1より、半円形レンズに入った光が平らな面において屈折して空气中へ進むとき、屈折角は入射角より①〔ア 大きい イ 小さい〕ことが分かる。また、Aを通った光が半円形レンズから空气中へ進むときの屈折角を x° とし、Bを通った光が半円形レンズから空气中へ進むときの屈折角を y° とするとそれぞれの大きさの関係は②〔ウ $x > y$ エ $x = y$ オ $x < y$] である。

図Ⅱ

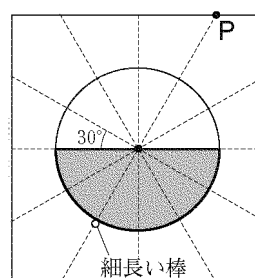


問2 Bを通った光の一部は平らな面において反射した。反射した光の進む向きを解答欄の図中に矢印でかき加えなさい。

問3 光源装置からの光がCを通るようにしたとき、半円形レンズの平らな面において、屈折して空气中に進む光がなくなり、反射する光だけになった。この現象は何と呼ばれているか。

問4 光源装置をとり除いて、細長い棒を図ⅢのようにBに密着させて記録用紙上に立てるとする。このとき、次のア～エのうち、図Ⅲ中のPから細長い棒を見たときのようすを模式的に表したものとして最も適しているものはどれか。一つ選び、記号を書きなさい。

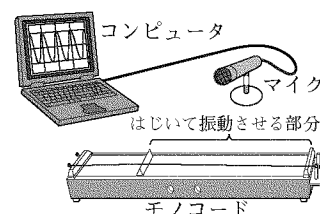
図Ⅲ



【実験2】図Ⅳのように、モノコードの弦をはじき、マイクを通してコンピュータの画面に表示された音のようすを調べた。

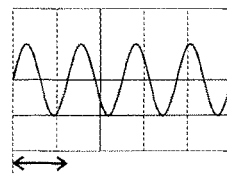
図Ⅳ

問5 実験2において、「はじいて振動させる部分」を短くして弦をはじくと音の高さはどのようになり、また、弦の振動数はどのようになるか。簡潔に書きなさい。

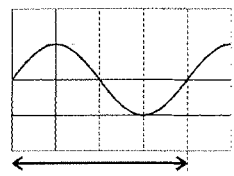


問6 図Ⅴと図Ⅵは、実験2における2種類の音のようすをそれぞれ横軸を時間、縦軸を振動の幅としてグラフで模式的に表したものである。図Ⅴと図Ⅵは、ともに横軸の1目もりが0.002秒である。また、図Ⅴ、図Ⅵ中の $\longleftrightarrow$ で示した範囲の波の形は弦の1回の振動で生じたものであり、図Ⅴでは弦が4回振動したときのようなようすを表している。

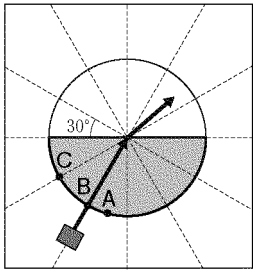
図Ⅴ

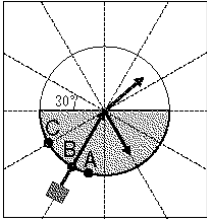


図Ⅵ



- ① 図Ⅴで表された音を出している弦が160回振動するのに要する時間で、図Ⅵで表された音を出している弦が振動する回数はいくらか。
- ② 図Ⅴで表された音を出している弦の振動数は何Hzと考えられるか。

問1	①	
	②	
問2		
問3		
問4		
問5		
問6	①	回
	②	Hz

問 1	①	ア
	②	オ
問 2		
問 3	全反射	
問 4	ウ	
問 5	音の高さは高くなり、弦の振動数は多くなる。	
問 6	①	50 回
	②	400 Hz

問 1 ガラス中から空気中へ向かって境界面に斜めに入射した光は、入射角＜屈折角となるように屈折する。また、境界面に垂直に入射した光は、屈折せずにそのまま出る。

問 2 反射では、入射角＝反射角となる。

問 3 ガラス中から境界面へ進む光の入射角が一定以上の大きになると、屈折して空気中へ出る光がなくなり、すべて境界面で反射してガラス内へもどる全反射が起こる。

問 4 棒から境界面に入射した光は入射角＜屈折角となるように屈折して空気中へ進む。この光を P から見ると、屈折した光を逆にのばした延長上のガラス中に棒が見える。

問 5 弦を細くしたり、短くしたり、張りを強くしたりすることで、弦の振動数が増え、音が高くなる。

問 6 ① 図Ⅴの音は、0.01 秒で 4 回振動するため、160 回振動するには $160 \div 4 \times 0.01 = 0.4$ [秒] 図Ⅵの音は、0.008 秒で 1 回振動することから、0.4 秒間に振動する回数は、 $0.4 \div 0.008 = 50$ [回]

② ①より、4 回振動するのに 0.01 秒かかることから、1 秒間に振動する回数（振動数）は 400 回。したがって振動数は 400Hz。

【過去問 21】

(選択問題) A, Bのうちのいずれかを選んで、解答しなさい。

B 大気圧に関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2010 年度)

問1 吸ばんがガラス板にはりつくことを説明した次の文の ①, ② に入る適切なことばの組み合わせを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

吸ばんは、ガラス板に押しつけると、ガラス板と吸ばんの間の空気が押し出され、ガラス板と吸ばんの間の空気の圧力は ① になり、大気圧との差が生じてガラス板にはりつく。ガラス板を逆さにしても吸ばんは同様にはりついていることから、大気圧は ② 向きにはたらくていることがわかる。

ア ①小さく ②あらゆる

イ ①小さく ②下

ウ ①大きく ②あらゆる

エ ①大きく ②下

問2 簡易真空ポンプでペットボトルの空気を抜くと、ペットボトルがつぶれた。その理由を説明した次の文の ①, ② に入る適切なことばの組み合わせを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ペットボトルがつぶれたのは、ペットボトルの中の空気の圧力が ① になり、大気圧との圧力の差が ② になったためである。

ア ①大きく ②小さく

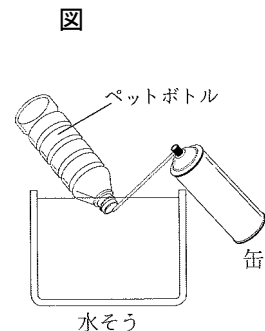
イ ①大きく ②大きく

ウ ①小さく ②小さく

エ ①小さく ②大きく

問3 空気ポンプで空気を詰めこんだ 500cm^3 の缶がある。缶の重さを電子てんびんではかると 80.45g だった。

次に、図のように、水上置換法で缶から出した空気を集めると、 1000cm^3 のペットボトルがいっぱいになったところでちょうど空気は出なくなった。このときの、缶の中の空気の圧力とペットボトルの中の空気の圧力は、それぞれ大気圧と同じになっていた。ふたたび缶の重さをはかると 79.25g だった。



(1) 1000cm^3 のペットボトルに入った空気の重さは何 g か、求めなさい。

(2) 空気が出なくなったあとの缶の中の空気の重さ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 0 g

イ 0.60 g

ウ 1.20 g

エ 1.80 g

問1	
問2	
問3	(1) g
	(2)

問 1	ア	
問 2	エ	
問 3	(1)	1.20 g
	(2)	イ

選択問題B

問 1 吸ばんがたて横あらゆる方向で使うことができるのは、大気圧があらゆる方向にはたらくからである。

問 2 空気を抜くと気体がなくなる。これは気圧がゼロになるということである。

問 3 (1) 缶からペットボトルに移った空気は、 $80.45 - 79.25 = 1.20$ [g] である。

(2) ペットボトルに移ったあとの空気は、 1000cm^3 で 1.20 g である。このことから、缶の中の空気は、ペットボトルの中の空気の半分の体積 (500cm^3) なので、その質量は $1.20 \div 2 = 0.60$ [g]

【過去問 22】

光学台の上に、ろうそく、凸レンズ、スクリーンを図1に示す順に並べた。凸レンズは固定し、ろうそくとスクリーンを光学台上で移動させたところ、ろうそくと凸レンズの距離が30cm、凸レンズとスクリーンの距離が60cmのとき、スクリーン上にはっきりとしたろうそくの像ができた。図2は、このときの、ろうそく、凸レンズ、スクリーンの位置関係と、凸レンズの軸、凸レンズの中心を模式的に表したものである。各問いに答えよ。

(奈良県 2010 年度)

図1

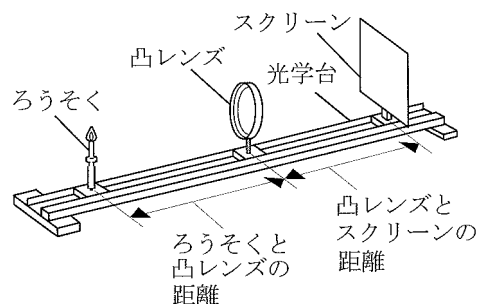
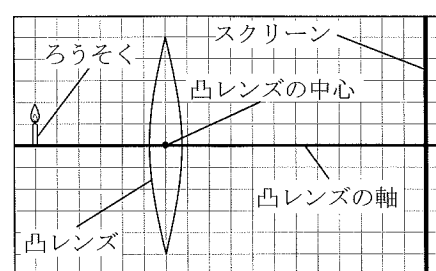


図2



問1 ろうそくから凸レンズを通過しスクリーンに達した光は、空気と凸レンズの境界で進む向きを変えた。このように、光が種類のちがう物質へ進むとき、2つの物質の境界で光の進む向きが変わる現象を何というか。その用語を書け。

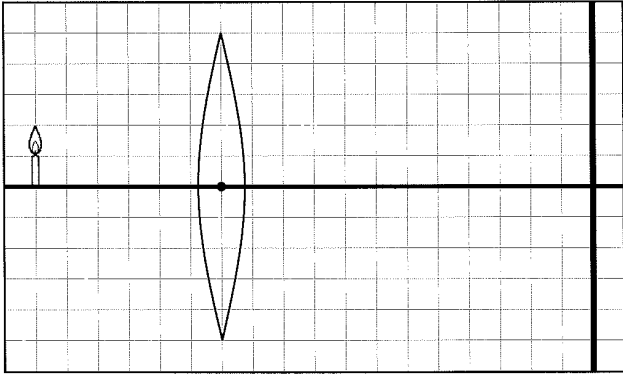
問2 凸レンズの2つの焦点のうち、凸レンズとスクリーンの間にある焦点を、解答欄に作図によって求め、その位置を●印で表せ。

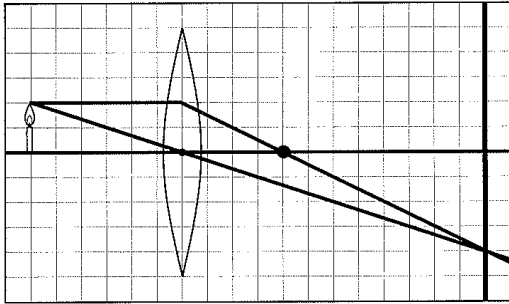
なお、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

問3 図2の状態では、スクリーン上にはっきりとした像ができていたが、ろうそくを凸レンズから遠ざけると像がぼやけた。そこで、はっきりとした像ができる位置にスクリーンを移動した。このとき、凸レンズとスクリーンの距離、スクリーン上にできた像の大きさは、それぞれどのように変化したか。次のア～エのうち、正しいものを1つ選び、その記号を書け。

- | | |
|--------------------|--------------------|
| ア 距離は短くなり、像は小さくなる。 | イ 距離は長くなり、像は小さくなる。 |
| ウ 距離は短くなり、像は大きくなる。 | エ 距離は長くなり、像は大きくなる。 |

問4 ろうそくと凸レンズの距離を15cmにすると、スクリーンを移動してもスクリーン上には像はできなかった。このとき、スクリーンをとりはずし、凸レンズを通してろうそくを見ると、実際のろうそくよりも大きな像が見えた。このような像を何というか。その用語を書け。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

問 1	屈折
問 2	例 
問 3	ア
問 4	虚像

問 2 凸レンズの中心を通る光線は直進する。また、凸レンズの軸に平行にレンズに入射する光線は、レンズから出たあとは、先の光線がスクリーン上に到達した点に向かわなければならない。この後の光線と凸レンズの軸との交点が焦点である。

問 3 ろうそくを凸レンズから遠ざけると、できる像は凸レンズに近づき、像の大きさは小さくなる。

問 4 ろうそくを焦点距離内に置くと実像はできない。凸レンズを通してろうそくを見ようとするときに、ろうそくの実物よりも大きい正立の像が見える。これを虚像という。

【過去問 23】

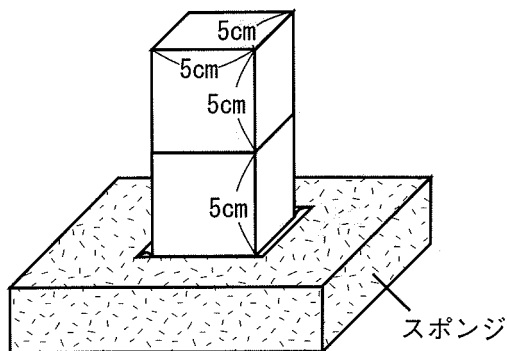
圧力について調べるため、実験を行った。次の各問いに答えなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

(鳥取県 2010 年度)

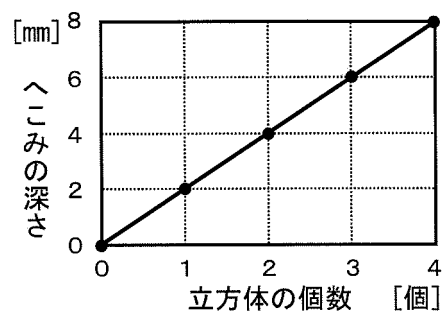
実験

図 1 のように、スポンジの上に同じ材質でできた同じ大きさの立方体を積み重ねていき、積み重ねた立方体の個数と、スポンジのへこみ方との関係を調べた。グラフはその結果をまとめたものである。

図 1



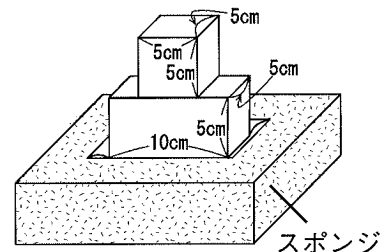
グラフ



問 1 実験で使った立方体の密度を 8 g/cm^3 とすると、立方体 1 個にはたらく重力の大きさは何 N か、答えなさい。

問 2 実験で使った立方体と同じ材質でできた物体を、図 2 のように同じ材質のスポンジの上にのせた。このときのへこみの深さは何 mm になるか、答えなさい。

図 2



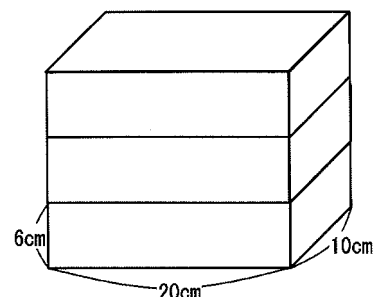
問 3 次の文中の (①) と (②) に適する語句を入れ、文を完成させなさい。

文

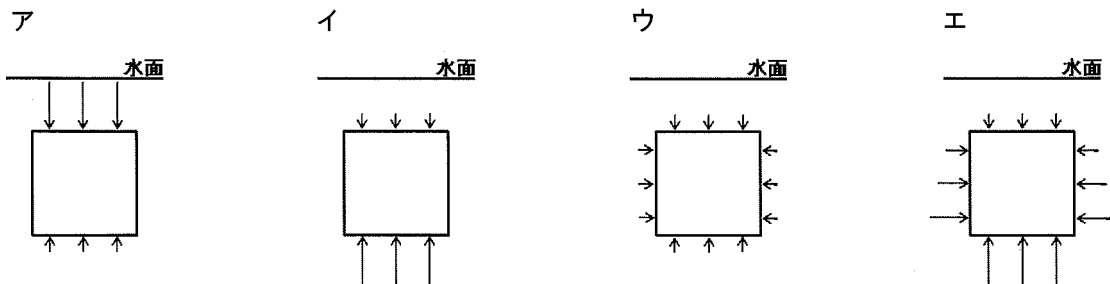
地球は厚い空気の層に包まれている。空気にもわずかであるが重さがある。この空気の重さにより受ける圧力を (①) という。地表付近での (①) は約 1013hPa であるが、標高の高い所では (①) は (②) なる。

問 4 たて 10cm、横 20cm、高さ 6 cm、重さ 2 kg のレンガを、図 3 のように積み重ねていった。レンガの重さによる圧力が、地表付近での空気による圧力に最も近くなるのは、レンガを何個積み重ねたときか、答えなさい。ただし、 $1 \text{ hPa} = 100 \text{ N/m}^2$ とし、小数第 1 位を四捨五入して、整数で答えなさい。

図 3



問5 空気の重さによって物体に圧力がはたらくように、水中では水の重さによって物体に圧力がはたらく。水中の物体にはたらく水による圧力のようすを表したのとして、最も適当なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。ただし、図中の矢印は物体にはたらく水による圧力の向きを表し、矢印の長さは圧力の大きさを表しているものとする。



問 1	N	
問 2	mm	
問 3	①	
	②	
問 4	個	
問 5		

問 1	10 N	
問 2	3 mm	
問 3	①	大気圧（気圧）
	②	例 小さく，低く
問 4	101 個	
問 5	エ	

問1 立方体1個の体積は $5[\text{cm}] \times 5[\text{cm}] \times 5[\text{cm}] = 125[\text{cm}^3]$ だから、立方体1個の質量は $8[\text{g/cm}^3] \times 125[\text{cm}^3] = 1000[\text{g}]$ 。質量100gの物体にはたらく重力は1Nだから、1000gの立方体1個にはたらく重力は10Nである。

問2 実験の立方体1個のときと比べて面をおす力の大きさは3倍、面の面積は2倍。圧力は面をおす力の大きさに比例し、面積に反比例するから、へこみの深さは実験の立方体1個のときの $3 \div 2 = \frac{3}{2}$ 倍。

$$2[\text{mm}] \times \frac{3}{2} = 3[\text{mm}]$$

問4 レンガ1個は2000gだから、レンガ1個にはたらく重力は20N。したがって、レンガ1個の重さ

による圧力は $\frac{20[\text{N}]}{0.1[\text{m}] \times 0.2[\text{m}]} = 1000[\text{N/m}^2]$ 。地表付近の大気圧はおよそ $1010\text{hPa} = 101000\text{N/m}^2$ 。

$101000 \div 1000 = 101$ だから、地表付近の大気圧はレンガ101個を積み重ねたときの圧力に近い。

問5 水中の物体には上下左右あらゆる方向から水圧がはたらくが、水深が深いほど水圧は大きい。

【過去問 24】

Yさんは、風のない夜に、花火大会で打ち上げられた花火を会場から離れた場所で友人たちと一緒に見た。
次の問1、問2に答えなさい。

(山口県 2010 年度)

問1 花火が開いた瞬間に光と音は同時に発生したが、Yさんたちには、花火の光が見えてから少し時間がたった後に音が聞こえた。それはなぜか。書きなさい。

問2 Yさんたちが同時に見た花火について、光が見えてからその音が聞こえるまでの時間を、同じ場所でそれぞれがストップウォッチを用いて測定し、平均を求めたところ、2.5秒であった。花火が開いた場所から、Yさんたちが測定した場所までの距離は何mか。このときの音速を340m/秒として、求めなさい。

問1	
問2	m

問1	光に比べて音の伝わる速さが遅いから。
問2	850 m

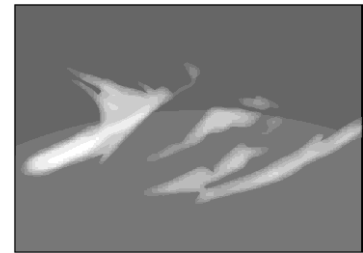
問1 光の秒速は約30万km、音の秒速は約340mである。

問2 $340[\text{m/秒}] \times 2.5[\text{秒}] = 850[\text{m}]$

【過去問 25】

科学部に所属している正夫さんは、校庭に咲いているタンポポの花を理科室に持ち帰り、観察することにした。その日はよく晴れていて、図1のように青空の中に白いすじのような雲だけを見ることができた。持ち帰ったタンポポの花を観察すると、小さな花が集まってできていることがわかった。図2は、その小さな花の1つを虫眼鏡で観察したときのスケッチである。次の問いに答えなさい。

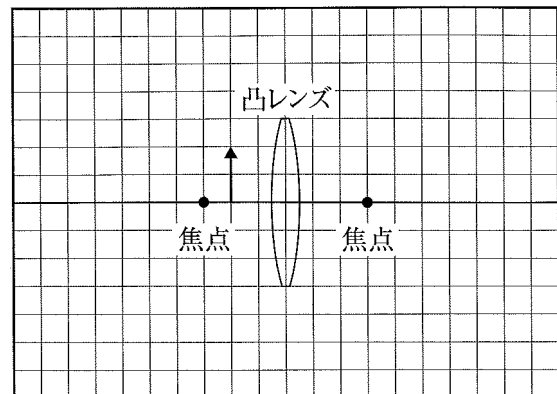
図1



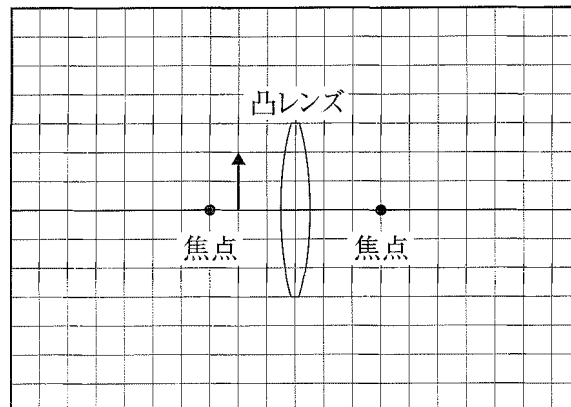
(徳島県 2010 年度)

問4 タンポポを虫眼鏡で観察したときに見えた像は、虚像である。図4は、タンポポを矢印として、虚像が見えたようすを説明するための図である。このときの虚像を矢印で、解答用紙に作図しなさい。ただし、作図に使った線は消さずに残しておくこと。

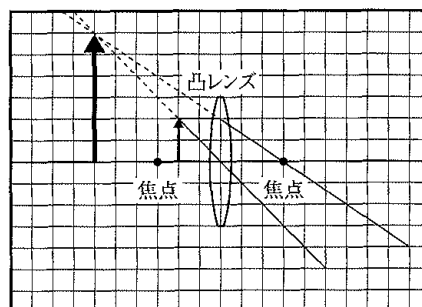
図4



問4



問4



問4 凸レンズでは虚像ができる。レンズの軸に平行に入射した光線はレンズで屈折してから焦点を通る。また、

レンズの中心を通過する光線はレンズで屈折せずに直進する。これら 2 つの直線の交点が虚像の先端となる。

【過去問 26】

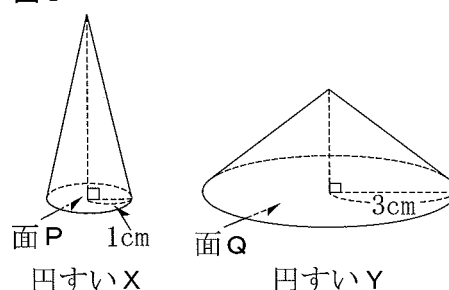
次の問いに答えなさい。

(香川県 2010 年度)

問3 圧力に関して、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

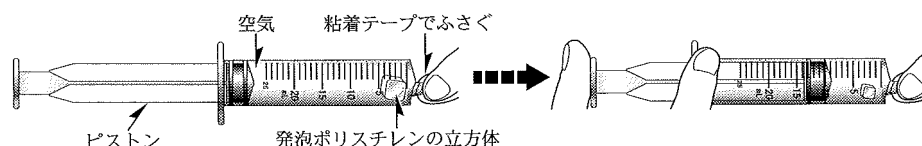
- (1) 右の図Ⅰのような2つの円すいX、Yがある。面P、Qはそれぞれ半径1 cm、3 cmの円であり、円すいYの重さは円すいXの重さの5倍である。円すいX、Yを、それぞれ面P、Qを下にして、水平な床の上に置いた。このとき、床が円すいXから受ける圧力の大きさは、床が円すいYから受ける圧力の大きさの何倍か。

図Ⅰ



- (2) 下の図Ⅱのように、注射器の中に発泡ポリスチレンの立方体を入れ、注射器の先を粘着テープでふさいだ。次に、ピストンを押したところ、注射器の中の空気の圧力が大気圧より大きくなり、中の立方体は同じ形のまま小さくなった。中の立方体が同じ形のまま小さくなったのはなぜか。その理由を簡単に書け。

図Ⅱ



問3	(1)	倍
	(2)	空気の圧力は、 はたらくから。

問3	(1)	1.8 倍
	(2)	例 空気の圧力は、あらゆる向きに同じように はたらくから。

問3 (1) 面Qの面積は面Pの面積の9倍。圧力の大きさは重さに比例し、面積に反比例するから、床が円すいYから受ける圧力は、円すいXから受ける圧力と比べて、 $9 \div 5 = 1.8$ [倍]。

【過去問 27】

次の問いの答を、答の欄に記入せよ。

(福岡県 2010 年度)

問2 ^{めぐみ}恵さんと^{すすむ}進さんは、全身をうつすために必要な鏡の大きさを調べる実験を行った。下の□内は、その実験のレポートの一部を示したものである。

【予想】 鏡に近いところでは身長くらいの大きさの鏡が必要で、鏡から遠くなればなるほど、小さい鏡でよい。

【手順】 ① 恵さん(身長 160cm)が図1のように床に垂直に立てた鏡の前に立った。鏡にうつった恵さんの頭のてっぺんと靴の先の両方に、恵さんの指示によって進さんがしるしをつけた。2つのしるしの間の長さをはかった。

② 恵さんと鏡までの距離を変えて、①と同じように行った。

【結果】 鏡までの距離 [m]	1	2	3	4
2つのしるしの間の長さ [cm]	83	81	79	80

【考察】 予想とはちがって、必要な鏡の大きさは、鏡までの距離に関係なく、身長のほぼ半分であることがわかった。

図1

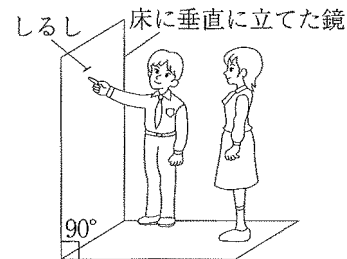
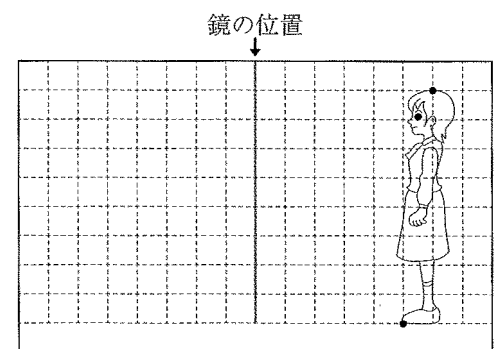


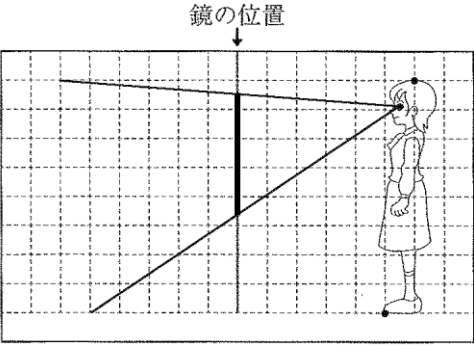
図2



(1) 鏡にうつって見える物体を、もとの物体の何というか。

(2) 図2は恵さんと鏡の位置を示したものである。図2の3つの●(頭のてっぺん、目、靴の先の位置)を用いて、全身をうつすために必要な鏡の大きさを作図によって求め、鏡の位置に——線で示せ。ただし、作図に必要な線は、消さずに残しておくこと。

問2	(1)	
	(2)	

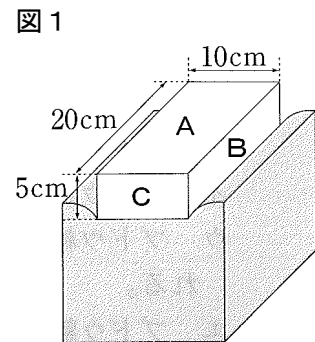
問 2	(1)	例 像
	(2)	例  鏡の位置

問 2 (2) 頭の先端から出た光は、頭の先端と目の中間の高さで鏡に反射する。また、足のつま先から出た光は、目とつま先の間の高さで鏡に反射する。

【過去問 28】

図1のような縦が20cm, 横が10cm, 高さが5cmの直方体のレンガを,
スポンジの上におき, 後の【実験】を行った。次の問いに答えなさい。

(佐賀県 2010 年度 前期)



【実験】

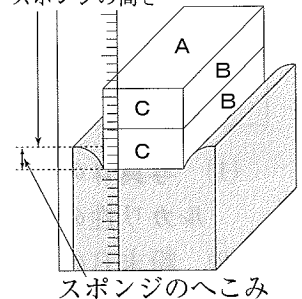
図1のレンガを, 面Aを上にして, スポンジの上に図3のように積んでいった。積んだレンガの個数と, スポンジのへこみとの関係は, 表のようになった。

表

積んだレンガの個数 [個]	0	1	2	3	4
スポンジのへこみ [cm]	0	1.4	2.8	4.3	5.5

図3

レンガをのせないときの
スポンジの高さ



問5 表をもとに, 積んだレンガの個数とスポンジのへこみとの関係を表すグラフをかきなさい。ただし, 測定値は●で記入すること。

問6 図4のように, スポンジの上に面Bを上にした1個のレンガをのせるとき, スポンジのへこみは何cmになるか。次のア～エの中から最も適当なものを一つ選び, 記号を書きなさい。

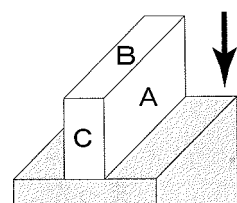
ア 0.7cm

イ 1.4cm

ウ 2.1cm

エ 2.8cm

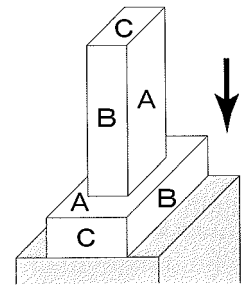
図4



問7 図5のように、2個のレンガを組み合わせるとスポンジの上にのせるとき、スポンジのへこみは何 cm になるか。次のア～エの中から最も適当なものを一つ選び、記号を書きなさい。

- ア 1.4cm イ 2.8cm ウ 4.2cm エ 5.6cm

図5



問8 大気圧についても、積んだレンガの個数とスポンジのへこみとの関係と同じように考えることができる。平地でふくらませた風船を、高い山の山頂に持っていったときの風船のようす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 高さに相当する分だけ大気の重さがふえるので大気圧が低くなり、風船は平地よりもふくらむ。
 イ 高さに相当する分だけ大気の重さがふえるので大気圧が高くなり、風船は平地よりもしぼむ。
 ウ 高さに相当する分だけ大気の重さがへるので大気圧が低くなり、風船は平地よりもふくらむ。
 エ 高さに相当する分だけ大気の重さがへるので大気圧が高くなり、風船は平地よりもしぼむ。

問5	
問6	
問7	
問8	

問5	
問6	エ
問7	イ
問8	ウ

問5 レンガの個数とスポンジのへこみとの間には比例関係が認められるので、原点を通過する直線を描く。

問6 図1ではスポンジに面するレンガの底面積は 200cm^2 で、スポンジは 1.4cm へこむ。図4では底面積が 100cm^2 と半分になるが、レンガの重さは図1でも図4でも変わらない。

問7 レンガがスポンジと接する底面積は図5も図3も同じだからスポンジのへこみも等しい。

問8 大気の重さは地表面が最も大きく、大気の重さは地表面からの高さが大きくなるほど小さくなる。

【過去問 29】

妹と兄が^{かみなり}雷について話したときの会話文を読んで、あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2010 年度)

妹：わっ、雷だ。雷はどうやって起こるの。

兄：①雷は静電気が生じることで起こるんだよ。

妹：雷が落ちたら、大変だね。

兄：停電になるかもしれないので、^{かいちゅうでんとう}懐中電灯を準備しよう。

妹：お兄ちゃん、懐中電灯の電池がないよ。

兄：この懐中電灯は防災用で、②手回し発電機がついているから電池がなくてもつけることができるよ。

妹：あっ、また雷が光った。すごい音。雷の光が見えたあとに音が聞こえてくるのはどうしてなの。

兄：それはね、音の速さは、光の速さに比べてとても遅い^{おそ}からだよ。

妹：遅いって、どれくらいの速さなの。

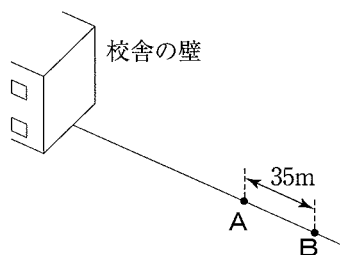
兄：今度、③音の速さを調べてみよう。

妹：ところで、音は空気中以外も伝わるの。

兄：音は、

問3 下線部③について、2人は空気中を伝わる音の速さを調べるために、たいこの音が校舎の壁で反射し、たたいた地点に^{もと}戻ってくるまでの時間を測定した。図のA点でたいこをたたいたときと、A点からさらに35m離れたB点でたいこをたたいたときの結果をまとめると、表のとおりであった。この結果から、空気中を伝わる音の速さは何m/秒になるか。ただし、A点とB点を結ぶ直線は、校舎の壁と垂直であるものとする。

図



表

	戻ってくるまでの時間
A点	0.50 秒
B点	0.70 秒

問4 会話文の に入る音の伝わり方についての説明として正しいものは、次のどれか。

- ア 水中も真空中も伝わるよ。
- イ 水中は伝わるけれど、真空中は伝わらないよ。
- ウ 真空中は伝わるけれど、水中は伝わらないよ。
- エ 水中も真空中も伝わらないよ。

問 3	
問 4	

問 3	350
問 4	イ

問 3 $35[\text{m}] \times 2 \div 0.2[\text{秒}] = 350[\text{m/秒}]$ 。

問 4 音は空気や水のあるところでないと伝わらない。

【過去問 30】

次の問いに答えなさい。

(熊本県 2010 年度)

問2 明雄は、モノコードを使って音の性質を調べた。

まず、26 図のように、コンピュータにマイクロホン
を接続し、モノコードの弦をはじいて音の波形を表示さ
せることにした。1 回目は弦を強くはじき、2 回目は弦
を弱くはじいて、それぞれの音の波形を調べた。27 図
は、1 回目に表示された音の波形である。ただし、横軸
の 1 目盛りは 1000 分の 1 秒である。

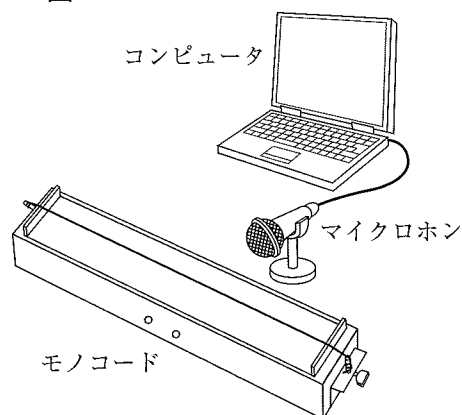
(1) 1 回目にモノコードの弦をはじいたときの音の振動
数は何ヘルツか、求めなさい。

(2) 2 回目にモノコードの弦をはじいたときの音は、1
回目より小さかった。このときの音の波形はどうなる
か。27 図を参考にして、解答用紙の図中にかきなさい。

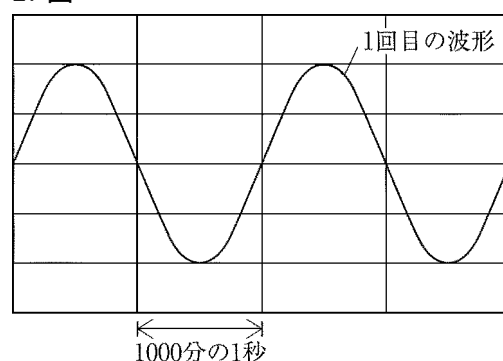
次に、明雄が、26 図で用いたモノコードに、㉠ある操作
を行って弦をはじいたところ、操作前より低い音が出た。

(3) 下線部㉠について、どんな操作を行ったか、書きなさい。ただし、モノコードの弦はとりかえないものとする。

26 図

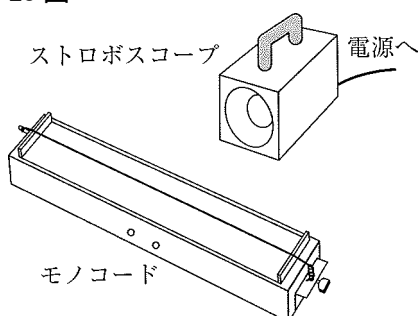


27 図

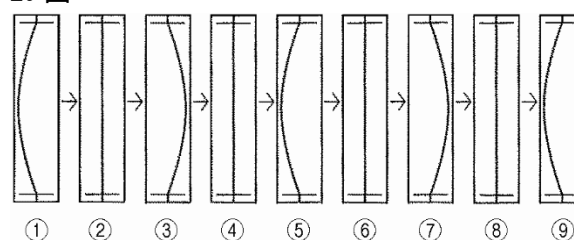


さらに、弦をとりかえたモノコードに、暗い所で、28 図のようにストロボスコープで一定時間ごとに光をあて、弦の振動数を調べる実験を行った。29 図の①～⑨は、弦が振動するようすを模式的に表したものである。発光回数を減らしていき、1 秒間の発光回数が 360 回になると、はじめて 30 図のように弦が 2 本あるように止まって見えた。これは弦が 29 図の①、③、⑤、⑦、⑨の位置にきたときに発光したからである。⑩ 1 秒間の発光回数が 180 回のときと 90 回のとき、弦が 31 図のように止まって見えた。次に弦が 31 図のように止まって見えたのは、1 秒間の発光回数が 60 回のときであった。

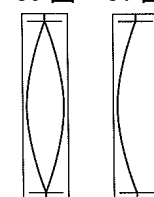
28 図



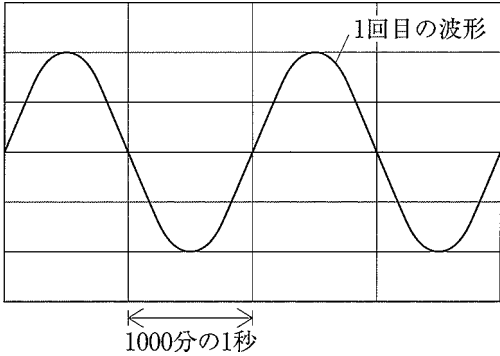
29 図

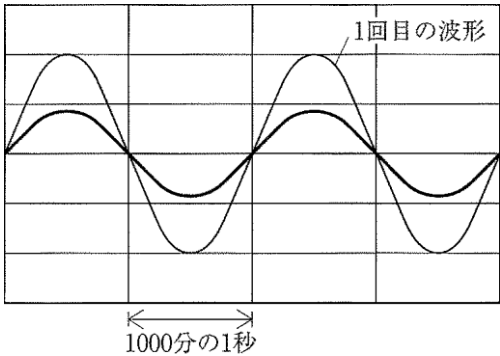


30 図 31 図



- (4) 下線部㉓において、発光回数が 180 回では弦が 29 図の①と ア の位置にきたとき発光し、90 回では弦が 29 図の①と イ にきたときに発光した。
ア , イ に当てはまるものを、29 図の②～⑨からすべて選び、番号で答えなさい。
- (5) ストロボスコープを使ったこの実験において、弦の振動数は何ヘルツか、求めなさい。

問 2	(1)	ヘルツ			
	(2)				
	(3)				
	(4)	ア	イ	⑨	
	(5)	ヘルツ			

問 2	(1)	500 ヘルツ			
	(2)				
	(3)	弦の張りをゆるめる。			
	(4)	ア	⑤, ⑨	イ	⑨
	(5)	180 ヘルツ			

問 2 (1) 1 回振動するのに 1000 分の 2 秒かかっている。振動数は、1 秒間に振動する回数を表しているので、振動数を x とすると、 $\frac{2}{1000} : 1 = 1 : x$ $x=500$ [ヘルツ]

(2) 縦軸は、音の振幅を表す。振幅が小さいほど、音は小さい。

(3) 弦の音を低くするには、弦の張りを弱く、弦の長さを長く、弦を太くすればよい。

(4) 振動は、中央から左へ振れたあと右へ振れて中央に戻り、これが 1 振動。180 ヘルツは 360 ヘルツの半分であるので、弦が左右どちらかに振動しているようすしか観察できない(中央付近を振動している様子は観察できない)。さらに半分の 90 ヘルツとなると、例えば左に振動したときのようなすを必ずとらえることはできず、2 回に

1 回しか撮影することができない。

(5) 30 図から、1 回振動するのを測定するのにかかる時間は、弦が 1 往復するのにかかる時間なので、 $\frac{2}{360}$ 秒。

1 秒間に振動する回数を x とすると、 $\frac{2}{360} : 1 = 1 : x$ $x=180$ [ヘルツ]

【過去問 31】

次の問いの①, ②に答えなさい。

(大分県 2010 年度)

問1 アルミニウムの空き缶を使って、大気圧の大きさを調べる実験を行った。

① 図1のように空き缶の上部に針金をきつく巻きつけて、取っ手を作った。

② 空き缶内に水を少量注ぎ、その後、ガスコンロで加熱した。

③ 空き缶内の水が沸とうしたら、空き缶を逆さまにして、すばやく水につけると、空き缶全体がつぶれた。

図1

① ③で、空き缶を水につける際に逆さまにするのはなぜか、理由として適切なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

- ア 空き缶内に外からの空気が流れ込むを防ぐため。
- イ 空き缶内の温度を均一にするため。
- ウ 空き缶内の水を外に出すため。
- エ 空き缶内に水を入れやすくするため。

② ③で、空き缶がつぶれた理由を、以下に示す2つの《条件》に従って書きなさい。

《条件》・ 空き缶内の水蒸気の変化について述べること。

・ 空き缶内の圧力と大気圧の大きさを比較すること。

問1	①	
	②	

問1	①	ア
	②	水蒸気が水となり、空き缶内の圧力が大気圧より小さくなったため。

問1 ① 沸騰したことによって、缶の中は空気は水蒸気に追い出されている。

② 缶の中の水蒸気がすべて液体にもどったことにより缶の中の気体が少なくなり、気圧が下がる。このとき、缶の外にある気圧の大きな空気が缶を外側から押したため、缶がつぶれる。

【過去問 32】

敏子さんは、凸レンズによってできる像を調べ、さらに、望遠鏡で月や太陽を観察した。後の問1，問2に答えなさい。

(宮崎県 2010 年度)

問1 敏子さんは、図Ⅰのように、祖父の老眼鏡を通して教科書を見ると、下にある図柄や文字が大きく見えることに気づいた。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

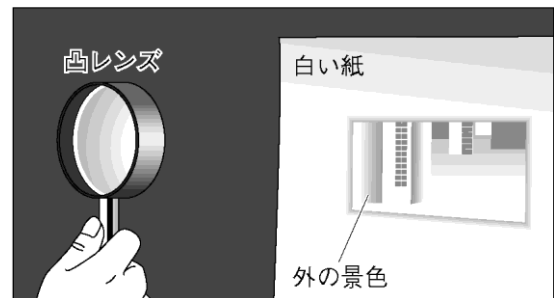
図Ⅰ



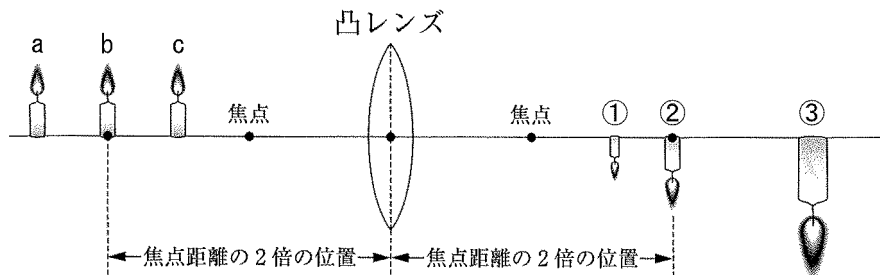
(1) 図Ⅰのように見えたのは、光が老眼鏡の凸レンズを通るとき、光の道すじが曲がったからである。この現象を何といいますか。

(2) 敏子さんが、凸レンズを使って、外の景色を白い紙に映すと図Ⅱのようになった。この現象を図Ⅲを用いて考えるとき、物体と像の位置はどこにあたるか。物体の位置をa～cから、像の位置を①～③から、それぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

図Ⅱ



図Ⅲ

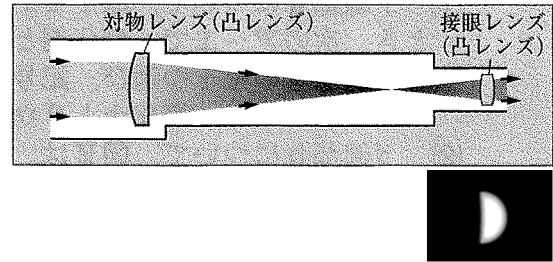


(3) 老眼鏡で図Ⅰのように大きく見えるとき、教科書と老眼鏡の凸レンズの焦点との位置関係はどのようなになっているか。簡潔に書きなさい。

問2 敏子さんは、凸レンズのはたらきを応用した道具として、図Ⅳのような凸レンズを2枚使った望遠鏡があることを知った。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 図Ⅳのような望遠鏡は、対物レンズを用いて、遠くにある物体の実像をつくり、さらに接眼レンズを用いて、この実像に対する虚像をつくり出している。この望遠鏡で金星を観察して、右の写真のように見えたとき、肉眼で見たときの見え方と比べてどうなっているか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

図Ⅳ



- ア 同じ向き イ 上下逆向き ウ 左右逆向き エ 上下・左右逆向き

問 1	(1)	
	(2)	物体 像
	(3)	
問 2	(1)	

問 1	(1)	屈折
	(2)	物体 a
		像 ①
問 1	(3)	例 教科書が凸レンズの焦点の内側にある。
	(1)	エ

問 1 (2) 紙に実物よりも小さいさかさまの像がうつっていることに注目する。凸レンズの焦点距離の2倍より遠くにある物体は、焦点と焦点距離の2倍の位置との間に実物より小さい実像をつくる。

(3) 図Ⅰのように、スクリーンに映るのではなくレンズを通して見える像を虚像という。凸レンズを通して虚像が見えるのは、物体が凸レンズの焦点の内側にあるときである。

問 2 (1) 凸レンズによってできる虚像の上下左右は実物と変わらないが、実像は上下左右が逆になるので、肉眼で見るときとは上下左右が逆になる。

【過去問 33】

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 2010 年度)

問1 図1のように、モノコードに弦を1本張り、コンピュータを使って音の実験を行った。ことじの左側の弦をはじくと、図2のような波形が表示された。次に、条件を変えて実験を行うと音が高くなり、図3のような波形となった。ただし、図2、図3の縦軸、横軸の目盛りの間隔は同じであり、横軸は時間を表している。

図1

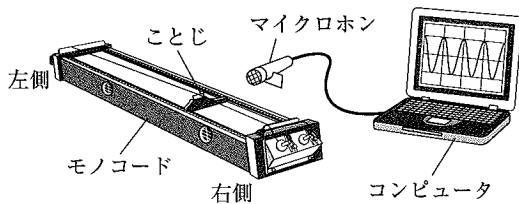


図2

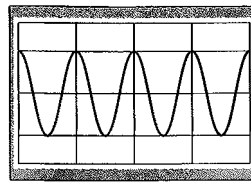
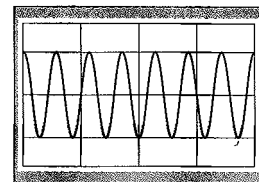


図3



- 1 モノコードの音をマイクロホンに伝えたものは何か。
- 2 下線部において、条件を変えるために行った操作は何か。正しいものをすべて選べ。
 ア ことじを左側に動かして、ことじの左側の弦を同じ強さではじいた。
 イ ことじを右側に動かして、ことじの左側の弦を同じ強さではじいた。
 ウ 弦の張り方を強くして、ことじの左側の弦を同じ強さではじいた。
 エ 弦の張り方を弱くして、ことじの左側の弦を同じ強さではじいた。
 オ ことじの位置や弦の張り方は変えずに、ことじの左側の弦をもっと強くはじいた。
- 3 この実験からわかることについて、正しく述べたものはどれか。
 ア 弦の振幅が小さいほど音が高くなる。 イ 弦の振幅が大きいほど音が高くなる。
 ウ 弦の振動数が少ないほど音が高くなる。 エ 弦の振動数が多いほど音が高くなる。
- 4 モノコードの音は51m離れた地点でも聞こえた。音の伝わる速さを340m/秒とすると、弦の振動がこの地点に伝わるまでに何秒かかるか。

問1	1	
	2	
	3	
	4	秒

問1	1	空気
	2	ア, ウ
	3	エ
	4	0.15 秒

問1 1 音波は空気の振動だ。 2 音が高くなるとは、図3から読み取れるように、振動数が大きくなり、波長が短くなることだ。同じ強さで弦をはじくなら、ことじを左側に動かすほど、そして、弦の張りを強くする

ほど、振動数は多くなる。 3 図2の波形のときよりも図3の波形のときのほうが音が高く、弦の振動数は多い。 4 $51[\text{m}] \div 340[\text{m/秒}] = 0.15[\text{秒}]$

【過去問 34】

【A】に関して次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2010 年度)

【A】 光の進み方について次の問いに答えなさい。

問1 次の文は光の進み方について述べたものである。誤っているものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。

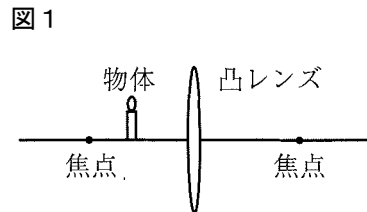
ア 鏡で光を反射させるとき、入射角と反射角の大きさは等しい。

イ 空気中からガラスに光を斜めにあてると、光がガラスに入るときに光の道すじが折れ曲がるが、光がガラスから空気中に出て行くときには道すじは変わらず直進する。

ウ 水中から空気中へ光が進むとき、入射角がある大きさを超えると屈折する光がなくなるが、空気中から水中に進むときにはこの現象は起こらない。

エ 凸レンズに平行光線をあてると屈折により光が集まり 1 点を通る。

問2 凸レンズで近くの物体をのぞくと、物体より大きな像（虚像）が見える。図1の物体の虚像を図示しなさい。ただし、虚像の位置を求めるための補助線も記入すること。



問1	
問2	

問1	イ
問2	

【A】

問2 物体から出て凸レンズの軸に平行に進んだ光は、レンズを通過した後焦点を通る。また、物体から出てレンズの中心を通った光は、屈折せずに直進する。