

【過去問 1】

次の実験について、問いに答えなさい。

(北海道 2012 年度)

図 1 のような直方体の物体を用意し、次の実験を行った。

実験 [1] 空気中で物体をばねはかり (ニュートンばかり) につるしたところ、ばねはかりは 2.7N を示した。

[2] ①図 2 のように正方形の面を下にして物体を水そうの底に置いた。次に、ゆっくりと水そうに水を入れたところ、図 3 のように、物体は水中で動かず、浮かなかった。

[3] ②図 4 のように水中で物体をばねはかりにつるしたところ、ばねはかりは 0.2N を示した。ただし、細い糸の、体積や重さは無視できるものとする。

図 1

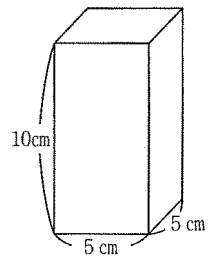


図 2

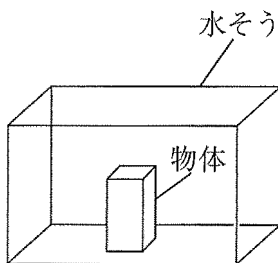


図 3

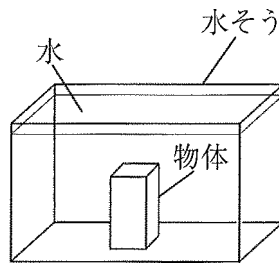
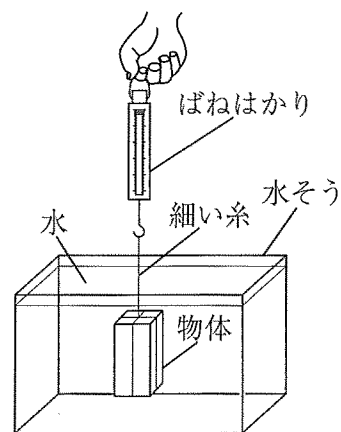


図 4



問 1 下線部①のとき、物体が水そうの底におよぼす圧力は何 Pa (N/m^2) か、求めなさい。

問 2 下線部②について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 次の文の{ } (a), (b) に当てはまるものを、それぞれア、イから選びなさい。また、(c) に当てはまる数値を書きなさい。

物体の上の面が受ける水圧は物体の下が受ける水圧よりも(a){ア 大きく イ 小さく}、物体は水から(b){ア 上向き イ 下向き}に (c) N の力を受けている。

(2) 下線部②のとき、物体にはたらく重力の大きさはいくらか、単位をつけて答えなさい。ただし、単位は [] の中に書きなさい。

問 3 水そうの中でこの物体を浮かせるための工夫として、正しいものを、ア～エから 1 つ選びなさい。

ア 水そうをより深いものにかえ、水の深さがより深くなるように水を入れる。

イ 長方形の面を下にして物体を置き、ゆっくりと水そうに水を入れる。

ウ 水のかわりに、この物体よりも密度の大きい液体を水そうに入れる。

エ 先に水そうに、じゅうぶん水を入れてから、水中で物体を静かにはなす。

問 1	Pa (N/m ²)		
問 2	(1)	(a)	
		(b)	
		(c)	
	(2)	[]	
問 3			

問 1	1080 Pa (N/m ²)		
問 2	(1)	(a)	イ
		(b)	ア
		(c)	2.5
	(2)	2.7 [N]	
問 3	ウ		

問 1 圧力[Pa(N/m²)] = 力[N] ÷ 接する面積[m²] より, $2.7[\text{N}] \div 0.0025[\text{m}^2] = 1080[\text{Pa}(\text{N}/\text{m}^2)]$

問 2 水圧は深いところほど大きいため, 上下の面が受ける力の大きさに差ができるので, 上向きの力(浮力)が生じる。浮力の大きさ[N] = 空気中でのばねはかりの値(物体にはたらく重力)[N] - 水中でのばねはかりの値[N] によって, $2.7 - 0.2 = 2.5[\text{N}]$ なお, 物体にはたらく重力はつねに変わらない。

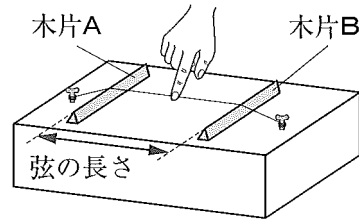
問 3 物体が全部水中にある場合, 水の量や深さによって浮力の大きさは変わらない。

【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

(青森県 2012 年度)

問3 図のように、モノコードの弦を指ではじいたところ、音が出た。この音よりも低い音を出すには、どのようにしたらよいか。適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、弦をはじく位置は、木片Aと木片Bの中央とする。



- | | |
|--------------|--------------|
| 1 弦の太さを細くする。 | 2 弦の長さを短くする。 |
| 3 弦を弱く張る。 | 4 弦を弱くはじく。 |

問3	
----	--

問3	3
----	---

問3 細い弦を用いたり，弦の張り方を強くしたり，弦の振動する部分を短くすると，より高い音が出る。

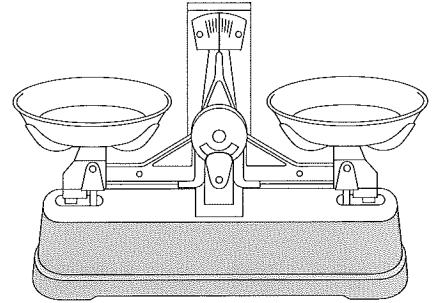
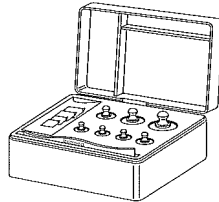
【過去問 3】

次の問いに答えなさい。

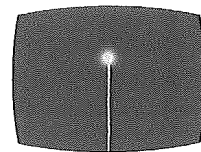
(岩手県 2012 年度)

問7 右の図は、物体のあるものをはかる装置です。次のア～エのうち、この装置ではかるものと、その単位の組み合わせとして正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

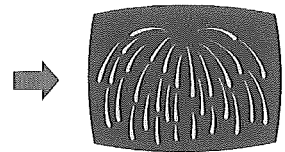
	はかるもの	単位
ア	重さ	N
イ	重さ	g
ウ	質量	N
エ	質量	g



問8 右の図のように、花火が開くのが見えてから音が聞こえるまでの時間をはかったところ、3秒でした。空気中で音の伝わる速さが1秒間に340mのとき、花火までの距離はおおよそいくらですか。次のア～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。



花火が開くとき



音が聞こえたとき



- ア およそ 100m イ およそ 340m
ウ およそ 1000m エ およそ 3400m

問7	
問8	

問7	エ
問8	ウ

問7 上皿てんびんは質量をはかる。ばねばかりは重さをはかる。

問8 $340 \times 3 = 1020$ [m] より、およそ 1000m。

【過去問 4】

次の問いに答えなさい。

(宮城県 2012 年度)

問2 図1のように、光源、三角形を切り抜いた黒い紙、凸レンズ、スクリーンを光学台上に並べ、黒い紙から凸レンズまでの距離を 30cm、凸レンズからスクリーンまでの距離を 30cm にすると、スクリーンに三角形の像がはっきりと映りました。図2は、スクリーンを凸レンズ側から見たときの、この像を示したものです。あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

図1

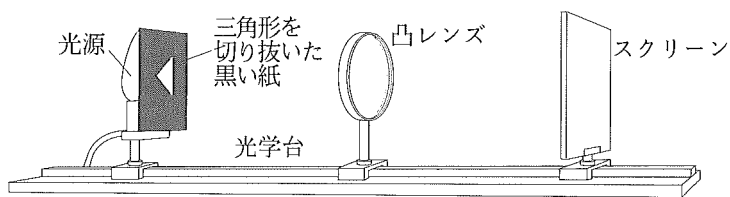
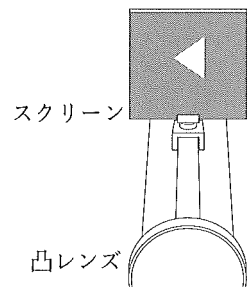


図2



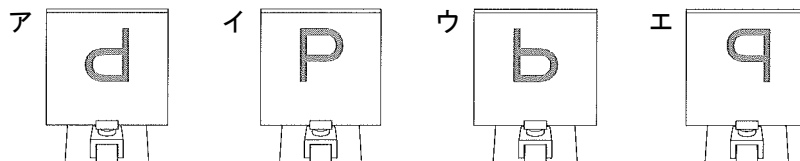
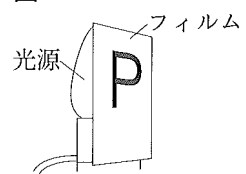
(1) 図2のように、物体から出た光が、凸レンズで屈折して集まり、スクリーンなどにはっきりと映った像を何というか、書きなさい。

(2) 図1の凸レンズの焦点距離と、スクリーンに映った三角形の大きさについて述べたものとして、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 焦点距離は 15cm で、スクリーンに映った三角形は黒い紙の三角形より大きい。
- イ 焦点距離は 15cm で、スクリーンに映った三角形は黒い紙の三角形と同じ大きさである。
- ウ 焦点距離は 30cm で、スクリーンに映った三角形は黒い紙の三角形より大きい。
- エ 焦点距離は 30cm で、スクリーンに映った三角形は黒い紙の三角形と同じ大きさである。

(3) 図3のように、図1の黒い紙を、「P」の文字を書いた透明なフィルムにとりかえると、スクリーンに文字の像がはっきりと映りました。凸レンズ側から見たときのこの像を示したものとして、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

図3



問2	(1)	
	(2)	
	(3)	

問 2	(1)	実像
	(2)	イ
	(3)	ウ

問 2 (2) 黒い紙から凸レンズまでの距離と凸レンズからスクリーンまでの距離がともに焦点距離の 2 倍ならば、物体である黒い紙の三角形と実像であるスクリーンに映った三角形は等しい。

(3) 光軸に平行な光を凸レンズに当てると、凸レンズを通過した後、その光は屈折して、スクリーン側にある焦点を通るように進む。また、凸レンズの中心を通る光は、凸レンズを通過した後もそのまま直進する。したがって、図 3 の状態でスクリーンに映る実像は、上下が逆になる。

【過去問 5】

光の進み方を調べるために、図 1 のような装置を組み、次の①～③の手順で実験を行った。なお、水そうは、プラスチック製のシャーレを透明なプラスチック板で半分に仕切ったものであり、その片側をうすい石けん水で満たした。また、記録用紙には O 点を中心とした円をかき、その円周を 24 等分した目盛りを入れてある。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2012 年度)

- 【実験】 ① 図 1 のように光源装置を置き、O 点に向けて光をあて、真上から光の道すじを観察した。
- ② 図 1 のように置いた光源装置を、円周にそって 180° 移動させたところに固定し、①と同様に光をあて観察した。
- ③ ②で固定した光源装置を、さらに円周にそって 180° ゆっくり移動させながら、①と同様に光をあて続けて観察した。

問 1 図 2 は、①で観察した光の道すじを模式的に表したものであり、A～F は角を表している。図 2 において、入射角、反射角、屈折角を A～F からそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。また、それぞれの角の大きさは何度か、書きなさい。

問 2 ②における、入射角と屈折角との大きさの関係を、簡潔に書きなさい。

問 3 ③について、光源装置をうすい石けん水と空気との境界の面に近づけたとき、屈折光が観察できなかった。このときにみられる現象は何か、その現象名を書きなさい。また、この現象を利用し、光通信などに用いられている極めて細い線のようなガラスを何というか、その名前を書きなさい。

図 1

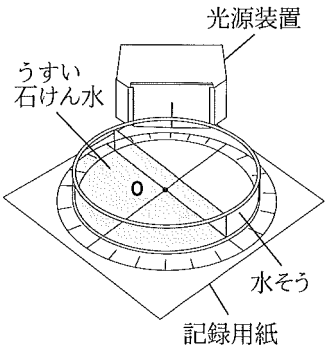
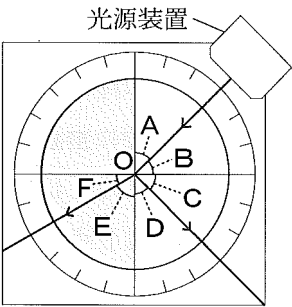


図 2



問 1	入射角	記号	度
	反射角	記号	度
	屈折角	記号	度
問 2			
問 3	現象名		
	名前		

問 1	入射角	記号 B	45 度
	反射角	記号 C	45 度
	屈折角	記号 F	30 度
問 2	例 屈折角は入射角より大きい。		
問 3	現象名	全反射	
	名前	光ファイバー	

問1 入射角，反射角，屈折角は，光線と境界面に対して垂直な方向の間にできる角を表す。入射角と反射角は等しい。

問3 光が水やガラスから空気中に進むとき，入射角が一定以上になると屈折しなくなる。これを全反射という。光ファイバーは，この現象を利用して，大容量の情報を光に乗せて運んでいる。

【過去問 6】

次の問いに答えなさい。

(福島県 2012 年度)

問2 次の表は、音が固体、液体、気体の中を伝わるかどうかをまとめたものである。正しい組み合わせをア～エの中から1つ選びなさい。

	固体の中	液体の中	気体の中
ア	伝わらない	伝わらない	伝わる
イ	伝わらない	伝わる	伝わる
ウ	伝わる	伝わらない	伝わる
エ	伝わる	伝わる	伝わる

問2	
----	--

問2	エ
----	---

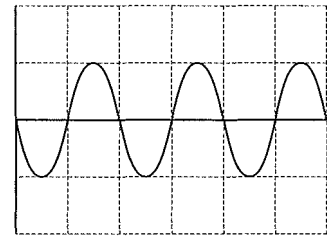
【過去問 7】

次の問いに答えなさい。

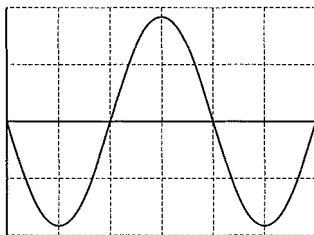
(茨城県 2012 年度)

問2 3種類の音を強さを変えてたたき、コンピュータを用いて波形を調べたところ、図とア～オの波形が得られた。図の波形が得られた音と同じ音をたたいたと考えられる波形を、ア～オの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、縦軸は音の振幅^{しんぷく}を、横軸は時間を表し、1目盛りの振幅の大きさ、時間の長さは同じである。

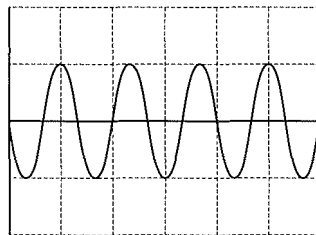
図



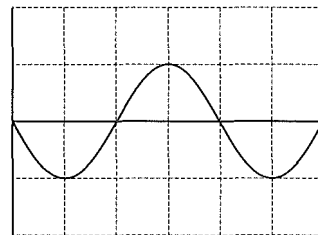
ア



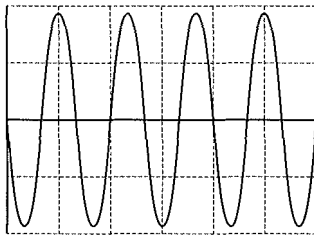
イ



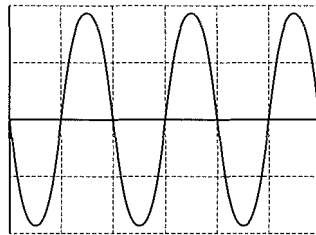
ウ



エ



オ



問2	
----	--

問2	オ
----	---

問2 縦軸の振幅ではなく、横軸の波長の長さが同じ2目盛りになっているオを選ぶ。

【過去問 8】

音の性質について調べるために、次の実験(1)、(2)、(3)を順に行った。

- (1) 図1のように、マイクⅠとコンピュータを接続し、おんさから出る音の波形を観察できるようにした。おんさをたたくと図2のような波形が得られた。次に、図3のようにおんさの先端に金属板のおもりをつけ、同様の測定をしたところ、図4のような波形が得られた。ただし、図2と図4の横軸は時間を表しており、目もりのふり方は同じである。

図1

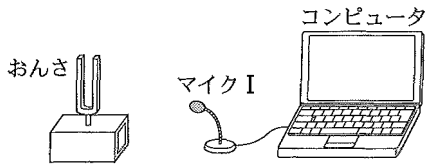


図2

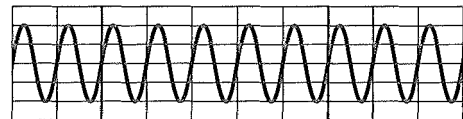


図3

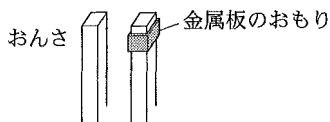
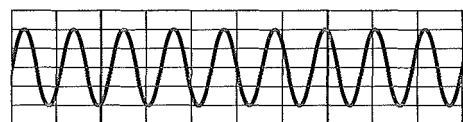
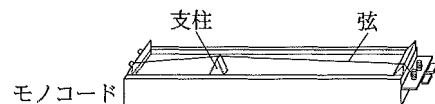


図4



- (2) 図5のようなモノコードを用意し、条件を変えながら弦をはじき、聞こえる音の変化を観測した。

図5

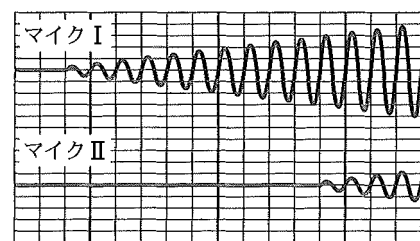


- (3) 図6のように、おんさ、マイクⅠおよびマイクⅡを一直線上に配置して、二つのマイクをコンピュータに接続した。おんさをたたくと、図7のような波形が得られた。図7の横軸は測定を始めてからの時間を表しており、1目もりは0.002秒である。また、このときの二つのマイクの間隔を測定したところ、6.9mであった。

図6



図7



このことについて、次の問1、問2、問3に答えなさい。

(栃木県 2012 年度)

- 問1 下の 内の文は、実験(1)において金属板のおもりをつけるときの前後で、おんさから出る音が変化した理由を図2、図4をもとに説明したものである。aに当てはまる語を書きなさい。また、bに当てはまる語として最も適切なものは、下のア、イ、ウ、エのどれか。

おんさにおもりをつけると (a) が少なくなったため、(b) 音になった。

ア 大きい

イ 小さい

ウ 高い

エ 低い

問2 実験(2)において、次の条件だけを変えて弦をはじいたとき、音の高さが変わらないものはどれか。

- ア はじく部分の弦の長さ イ 弦をはじく強さ
ウ 弦の太さ エ 弦を張る強さ

問3 実験(3)の結果から求められる音の速さは何m/秒か。

問1	a	
	b	
問2		
問3	m/秒	

問1	a	振動数
	b	エ
問2	イ	
問3	345 m/秒	

問1 振動数が多いほど高い音になって聞こえ、振動数が少ないほど低い音になって聞こえる。

問3 図7より、二つのマイクの間隔が 6.9[m]で、コンピュータがマイクⅠの音の波形とマイクⅡの音の波形を確認するまでに10目もりあるので、 $(0.002[\text{秒}/\text{目もり}] \times 10[\text{目もり}]) = 0.02[\text{秒}]$ かかっている。

したがって、音の速さは、 $6.9[\text{m}] \div 0.02[\text{秒}] = 345[\text{m}/\text{秒}]$ となる。

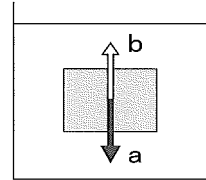
【過去問 9】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2012 年度)

- 問7 物体が水中で受ける力について、次の ① , ② に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

図のように、水中にある物体は、図の **a** で示される下向きの力である ① と、図の **b** で示される上向きの力である ② を受ける。



問7	①	
	②	

問7	①	重力
	②	浮力

【過去問 10】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2012 年度)

問4 物体の見え方と光の進み方を調べるため、次の実験を行った。
後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔実験1〕 図Ⅰのように、凸レンズA（焦点距離 12cm）を通して鉛筆を見たところ、拡大された像が見えた。

次に、凸レンズAの代わりに凸レンズB（焦点距離 6 cm）を用いて鉛筆を見たところ、凸レンズBのほうが大きな像が見えた。

〔実験2〕 図Ⅱのように、水を入れた丸底フラスコを通して鉛筆を見たところ、拡大された像が見えた。

次に、水の代わりに油を入れて鉛筆を見たところ、油を用いたほうが大きな像が見えた。

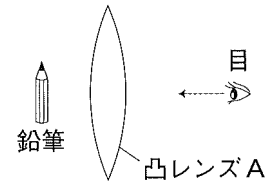
(1) 光が空気中から透明な物質に斜めに入射したときに、境界面で光が折れ曲がって物質中を進む。この現象を何というか、書きなさい。

(2) 図Ⅲのように、実験1で凸レンズAを通して鉛筆を見ると先端aは点アの位置に見える。凸レンズAと同じ位置に凸レンズBを置いた場合、先端aはどの位置に見えるか、図Ⅲにならって・で表しなさい。ただし、図をかくのに用いた線は消さないこと。

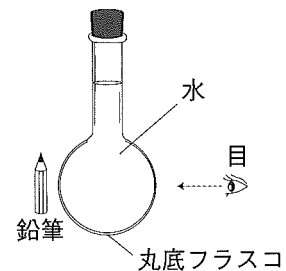
(3) 次の文は、実験2について考察したものである。文中の①、②の { } 内のア、イから正しいものを、それぞれ選びなさい。

水や油を入れた丸底フラスコを凸レンズと同じように考えると、油を用いたほうが、焦点距離が① {ア 長く イ 短く} なったと考えられ、光が② {ア 大きく イ 小さく} 折り曲げられた。

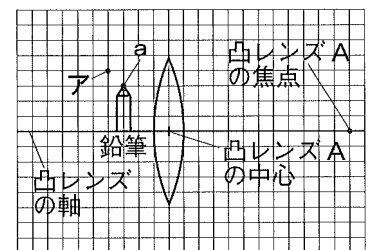
図Ⅰ



図Ⅱ



図Ⅲ



※1目盛りは1cmとする。

問 4	(1)		
	(2)		
	(3)	①	
		②	

問 4	(1)	屈折	
	(2)		
	(3)	①	イ
		②	ア

問 4 (2) 焦点より内側に物体を置くと、実像はできないが、凸レンズを通して物体が同じ向きに大きく見える虚像ができる。焦点距離が短いBの方が、大きな虚像ができることが確認できる。

【過去問 11】

次の問いに答えなさい。

(埼玉県 2012 年度)

問7 図1のように、ろうそくと凸レンズを平らな台に設置し、図1の目の位置から凸レンズを通してろうそくを見ました。凸レンズを通して見たときのろうそくの見え方として最も適切なものを、下のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、図1の目の位置から凸レンズをはずして見たときの、ろうそくの大きさを表したものを図2とします。

図1

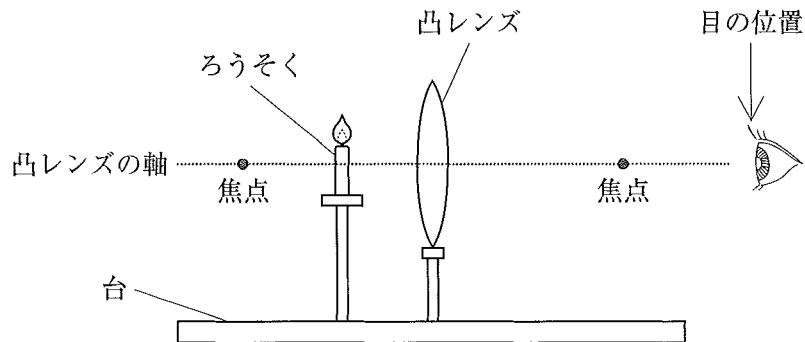


図2

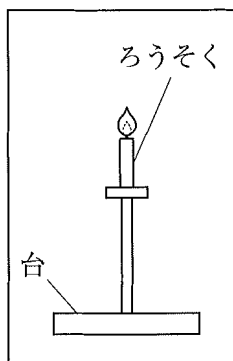
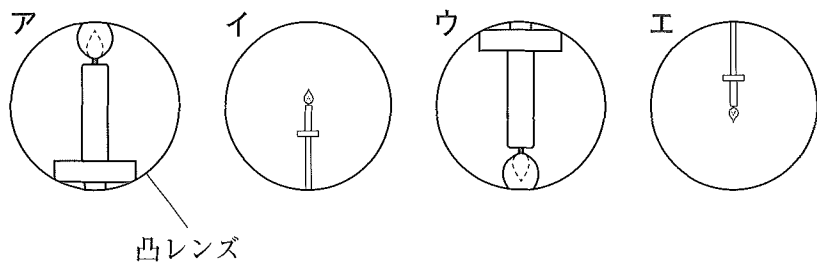


図3



問7	
----	--

問7	ア
----	---

問7 ろうそくは焦点の内側に位置しているので、虚像が見えるようになる。虚像はもとの物体と比べて大きくなり、同じ向きで見える。

【過去問 12】

光の進み方を調べるため、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。

(千葉県 2012 年度 後期)

実験 1 図 1 のように、方眼紙の上に台形ガラスを置き、光源装置から台形ガラスに光をあて、ガラスの中を通過して進む光の道すじを調べた。

このとき、図 2 のような光の道すじが観察できた。その光の道すじ上に A, B, C, D のしるしをつけた。

図 1

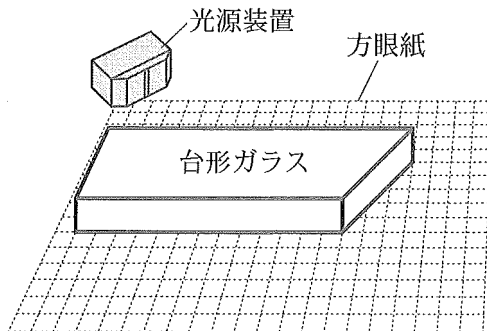
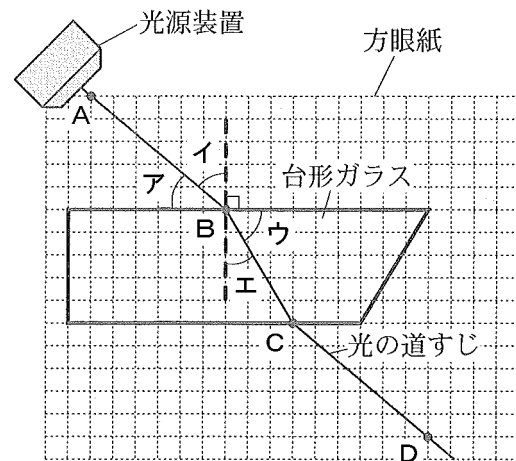


図 2 (上から見た図)



実験 2 図 3 のように、実験 1 の台形ガラスの位置は変えずに光源装置をはずし、A の位置に鉛筆を垂直に立てた。次に、図 4 のように、D から C の方向に鉛筆を見たとき、鉛筆がどのように見えるか観察した。

図 3

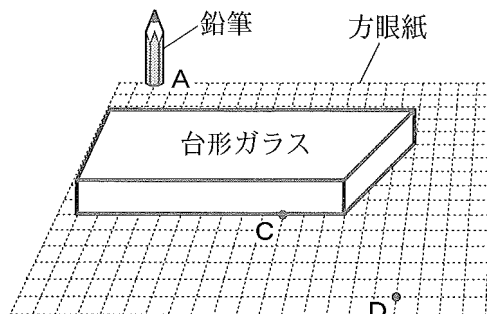
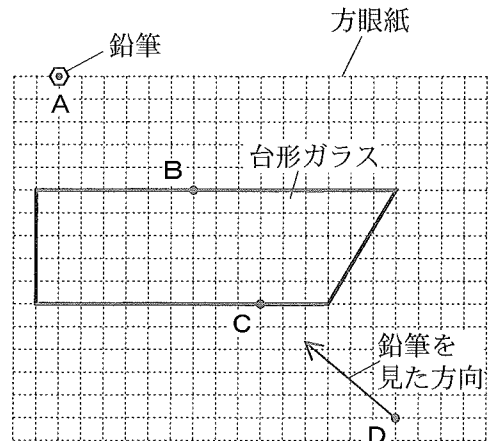


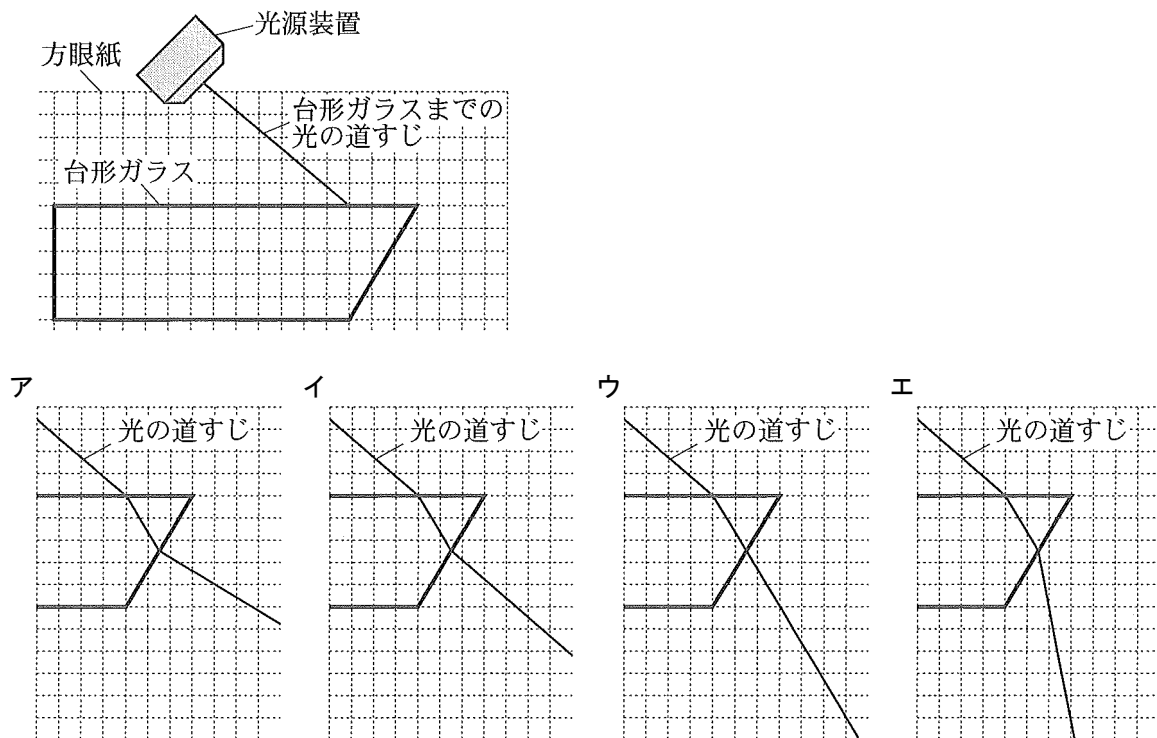
図 4 (上から見た図)



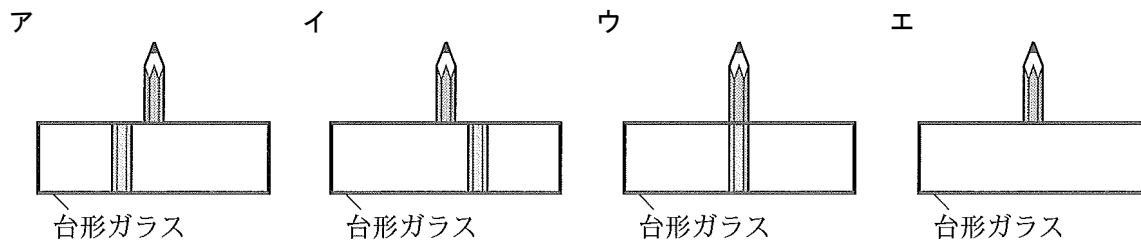
問 1 実験 1 の図 2 で、入射角と屈折角はどれか。図 2 のア～エのうちからそれぞれ最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

問2 実験1で、光源装置の位置を変え、図5のように台形ガラスに光をあてた。光源装置から出た光が台形ガラスの中を通過して進む道すじとして最も適当なものを、あとのア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。ただし、このとき全反射は起こらなかった。

図5 (上から見た図)



問3 実験2の鉛筆の見え方を模式的に表したのとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。



問1	入射角	
	屈折角	
問2		
問3		

問1	入射角	イ
	屈折角	エ
問2	エ	
問3	ア	

- 問1 境界面に垂直な直線と入射光とのなす角を入射角, 境界面に垂直な直線と屈折光とのなす角を屈折角という。
- 問2 空気中からガラスに進むときは, 光は境界面から遠ざかるように, また, 逆に, ガラスから空気中に進むときは, 光は境界面に近づくように進む。
- 問3 鉛筆から出た光はガラスを通ると, 図2と同様に屈折するため, 目には, 左にずれたように見える。

【過去問 13】

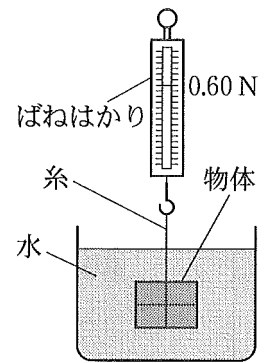
次の問いに答えなさい。

(千葉県 2012 年度 前期)

問2 図1のように、ばねはかりに 100 g の物体をつるして水中に入れたら、ばねはかりの目もりは 0.60 N を示した。このとき、物体にはたらくている浮力の大きさは何 N か、書きなさい。

ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。また、糸の重さは考えないものとする。

図 1



問2	N
----	---

問2	0.40 N
----	--------

問2 浮力＝空気中で物体にはたらく重力－ばねはかりの示す値 で求められ、 $1\text{ [N]} - 0.60\text{ [N]} = 0.40\text{ [N]}$

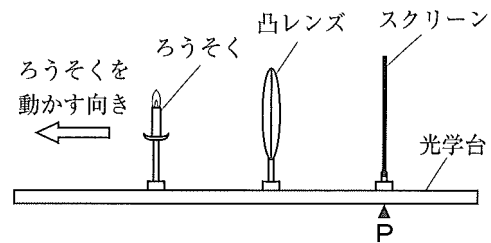
【過去問 14】

次の問いに答えよ。

(東京都 2012 年度)

問6 ろうそく、焦点距離5cmの凸レンズ、スクリーンを、図2のように光学台を使って一直線上に並べた。凸レンズの位置を固定し、ろうそくを凸レンズから10cm離れた位置に置いて、スクリーンの位置を調整し、はっきりと像が映ったスクリーンの位置をPとした。

図2



ろうそくを矢印の向きに動かして、凸レンズから20cm離れた位置に置いたとき、はっきりと像が映るようにスクリーンを動かす向きと、像の大きさの変化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A～Eのうちではどれか。

	はっきりと像が映るようにスクリーンを動かす向き	像の大きさの変化
A	位置Pよりも凸レンズから遠ざかる向き	大きくなる。
I	位置Pよりも凸レンズから遠ざかる向き	小さくなる。
ウ	位置Pよりも凸レンズに近づく向き	大きくなる。
E	位置Pよりも凸レンズに近づく向き	小さくなる。

問6	
----	--

問6	E
----	---

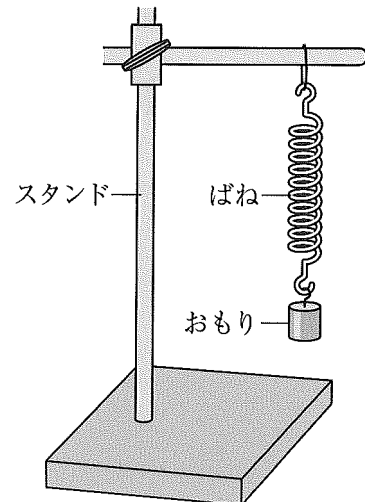
問6 物体とスクリーンを凸レンズの焦点距離から2倍の位置にそれぞれ置くと、スクリーンに映る像は物体の大きさと同じになる。この位置で、物体を凸レンズから遠ざけると、スクリーンにはっきりと像が映るには、スクリーンを凸レンズに近づけるとよい。このとき、像の大きさは小さくなっている。

【過去問 15】

次の各問いに答えなさい。

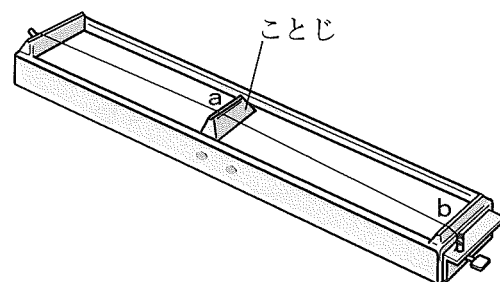
(神奈川県 2012 年度)

問1 右の図のように、スタンドにばねをつるし、ばねの下方におもりを静かにつるしたところ、ばねが少しのび、おもりは静止した。このとき、おもりにはたらく力につい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 おもりには、「重力」、「おもりがばねを引く力」の2つの力がはたらいてつり合っている。
- 2 おもりには、「重力」、「ばねがおもりを引く力」の2つの力がはたらいてつり合っている。
- 3 おもりには、「重力」、「おもりがばねを引く力」、「スタンドがばねを引く力」の3つの力がはたらいてつり合っている。
- 4 おもりには、「重力」、「ばねがおもりを引く力」、「ばねがスタンドを引く力」の3つの力がはたらいてつり合っている。

問2 右の図のようなモノコードを用いて、弦を張る強さを変えたり、ことじを移動させることにより a b間の弦の長さを変えたりして、a b間の弦をはじいた。モノコードの弦をはじいたときの音の高さに関する説明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 弦を張る強さを一定にすると、振動させる弦の長さが短いほど1秒間に振動する回数が少なくなり、高い音が出る。
- 2 弦を張る強さを一定にすると、振動させる弦の長さが長いほど1秒間に振動する回数が多くなり、高い音が出る。
- 3 振動させる弦の長さを一定にすると、弦を強く張るほど1秒間に振動する回数が少なくなり、高い音が出る。
- 4 振動させる弦の長さを一定にすると、弦を強く張るほど1秒間に振動する回数が多くなり、高い音が出る。

問1	
問2	

問 1	2
問 2	4

問 1 おもりにはたらいっている力は、「重力」と「ばねがおもりを引く力」の2つである。

問 2 振動数が多いほど高い音になる。振動させる弦の長さを短くしたり，弦を強く張ったりすると，振動数は多くなる。

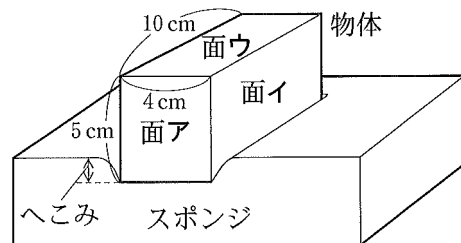
【過去問 16】

力と圧力について、次の**実験**を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

(富山県 2012 年度)

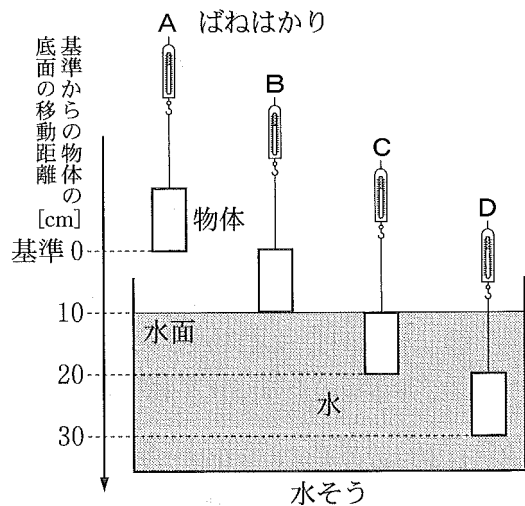
＜実験1＞ 質量が800 gの直方体の物体がある。これを図1のようにスポンジの上にのせてへこみの大きさを調べた。ただし、物体のどの面を下にしたときも物体がスポンジからはみ出ることなかった。

図1



＜実験2＞ 実験1の物体の面アに軽い糸をつけ、他端にニュートンメモリのばねはかり（ニュートンはかり）をつけ、図2のように十分に大きな水そうに水を入れ、A～Dの順に少しずつ水の中に沈めていった。Aの位置における物体の底面の高さを基準（0 cm）として、物体の下への移動距離とばねはかりの示す値を調べた。図3はそのときのB、C間の値を表したものである。なお、この実験の途中で、物体の形が変わることはなかった。

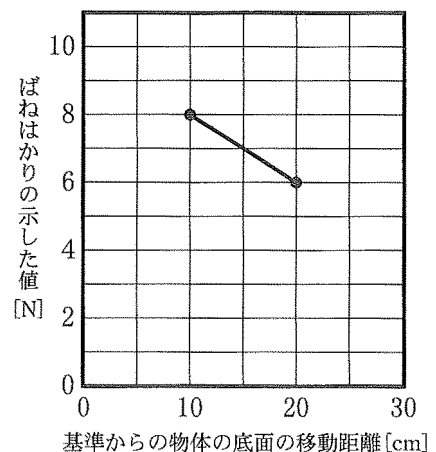
図2

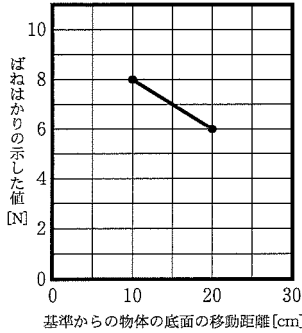


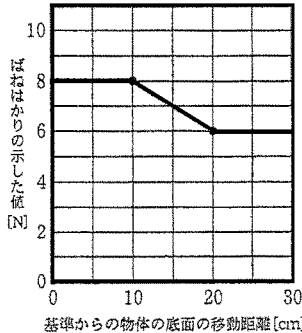
問1 ＜実験1＞で、スポンジのへこみが最も小さいのはア～ウのどの面を下にしたときか、記号で答えなさい。また、そのときのスポンジが物体から受ける圧力は何 Pa か答えなさい。ただし、 $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ である。

問2 ＜実験2＞で、AB間とCD間のばねはかりが示す値を図3にグラフで表しなさい。

図3



問 1	記号
	圧力 Pa
問 2	 ばねはかりの示した値 [N] 基準からの物体の底面の移動距離 [cm]

問 1	記号 イ
	圧力 1600 Pa
問 2	 ばねはかりの示した値 [N] 基準からの物体の底面の移動距離 [cm]

問 1 物体とスポンジの触れる面積が一番大きいときに、スポンジのへこみが最も小さくなる。圧力は

$$\frac{8 \text{ [N]}}{0.1 \text{ [m]} \times 0.05 \text{ [m]}} = 1600 \text{ [N/m}^2\text{]} = 1600 \text{ [Pa]} \text{ と求めることができる。}$$

問 2 空気中では重さは変わらないので A B 間のばねはかりの示す値は一定となる。また、物体全体が水中にある場合も、水の深さによって重さは変わらないので、C D 間のばねはかりの示す値も一定となる。

【過去問 17】

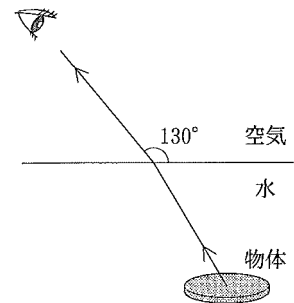
以下の問いに答えなさい。

(石川県 2012 年度)

問4 図3は、水中から空気中へ進む光の道すじを表している。次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) このときの屈折角の大きさを求めなさい。
- (2) 水中にある物体は、実際より浅いところにあるように見える。次の文は、その理由を述べたものである。文中の①～③に当てはまる語句の組み合わせを、下のア～エから1つ選び、その符号を書きなさい。

図3



水中にある物体の1点から出た光は、水と空気との境界面で (①) が (②) より大きくなるように (③) するが、私たちの目には、(③) した光の道すじを逆にのぼした水中の位置から直進してくるように見えるため。

- ア ① 入射角 ② 反射角 ③ 反射
- イ ① 反射角 ② 入射角 ③ 反射
- ウ ① 入射角 ② 屈折角 ③ 屈折
- エ ① 屈折角 ② 入射角 ③ 屈折

問4	(1)	
	(2)	

問4	(1)	40°
	(2)	エ

問4 (1) 屈折角は、境界面に垂直な線と屈折光のなす角度である。よって、屈折角は、 $130 - 90 = 40 [^\circ]$

(2) 水中から空気中へ進むときは、光は境界面に近づくように進む。

【過去問 18】

ニュートンばかりを使って次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

(福井県 2012 年度)

〔実験1〕 ① 図1のように、水平な机の上に物体Aと物体Bを置いた。次に、それぞれをニュートンばかりにつるしたところ、ニュートンばかりは、ともに3.2Nを示した。

② 図2のように、物体Aをニュートンばかりにつるしてゆっくりと水槽の水に入れ、物体Aの一部が水面より上に出ている状態で静止させた。このとき、ニュートンばかりは1.8Nを示した。

③ 図2の状態からさらにニュートンばかりをおろしたところ、図3のように物体Aの全体が水中に入った。このとき物体Aは水槽の底についておらず、ニュートンばかりは0Nより大きい値を示した。また、物体Bを静かに水槽に入れたところ、図4のように水に浮いた。

図1

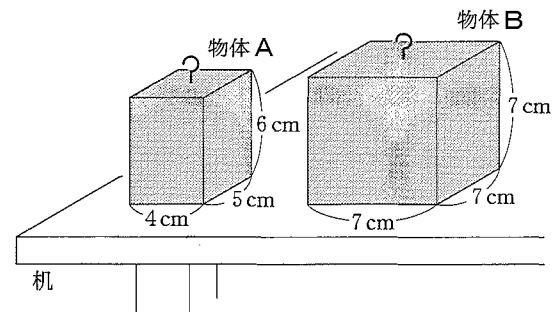


図2

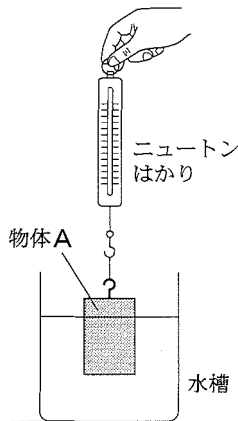


図3

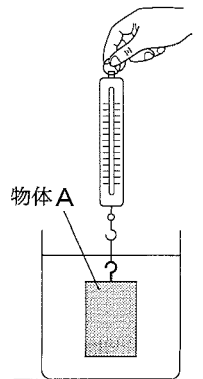
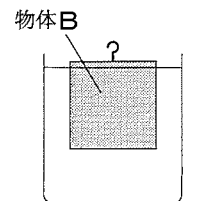


図4



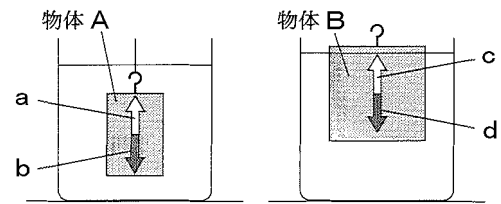
問1 図1で、机が物体Aから受ける圧力は何Paか。

問2 実験1の②で、物体Aにはたらく浮力の大きさは何Nか。

問3 実験1の③で、物体Aと物体Bにはたらく浮力と重力を、右のようにa, b, c, dと表す。aとb, cとd, bとdのそれぞれの大小関係はどのようなになるか。次のア～ウ, エ～カ, キ～ケからそれぞれ1つ選んで、その記号を書け。

aとb	ア	$a > b$	イ	$a < b$	ウ	$a = b$
cとd	エ	$c > d$	オ	$c < d$	カ	$c = d$
bとd	キ	$b > d$	ク	$b < d$	ケ	$b = d$

図



力の矢印の長さは、力の大きさを正確に表したものではない。

a…物体Aにはたらく浮力
b…物体Aにはたらく重力
c…物体Bにはたらく浮力
d…物体Bにはたらく重力

問1	Pa				
問2	N				
問3	aとb		cとd		bとd

問1	1600 Pa				
問2	1.4 N				
問3	aとb	イ	cとd	カ	bとd

問1 力[N]÷面積[m²]=圧力[Pa]だから、 $3.2[\text{N}] \div (0.05 \times 0.04) [\text{m}^2] = 1600 [\text{Pa}]$ となる。

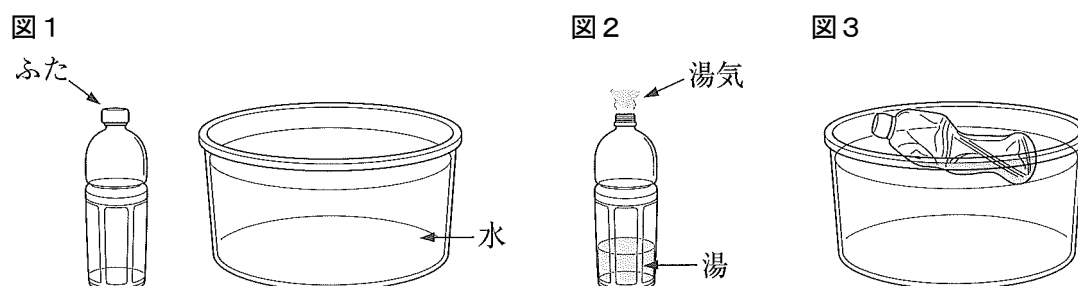
問3 aとb…物体Aはニュートンばかりに支えられているので、 $a < b$ となる。cとd…二力は釣り合っているの
で、 $c = d$ となる。bとd…二つの物体は体積は異なるが質量は等しいので、それぞれにかかる重力も等しい。

【過去問 19】

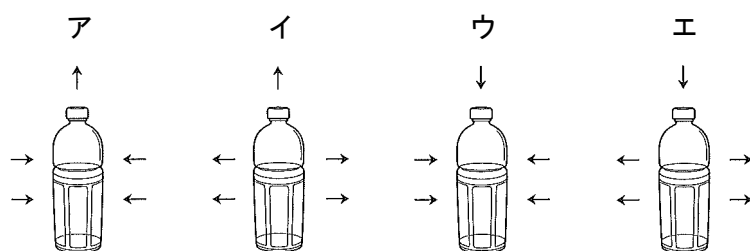
ペットボトルを使って次の実験を行った。問1～問5に答えなさい。

(山梨県 2012 年度)

〔実験〕 図1のように、空のペットボトルと水の入った水槽を用意した。図2のように、ペットボトルに熱い湯を入れてしばらく放置し、ペットボトルの中に水蒸気が十分満たされたところでペットボトルの口をふたでしっかりとしめた。①このペットボトルを図3のように水槽の水の中に浮かべたところ、ペットボトルは少しつぶれた。②しばらく観察するとペットボトルはさらにつぶれ少し沈んだ。



問1 図1のペットボトルに、大気からはたらく力の向きを模式的に表すと、どのようになるか。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。



問2 図1の水槽内の水面に、大気からはたらく力の大きさを単位をつけて答えなさい。ただし、水面の面積は 900cm^2 、大気圧は 101000 Pa とする。また、単位は記号で書きなさい。

問3 大気圧による現象について述べている文を、次のア～オからすべて選び、その記号を書きなさい。

- ア 吸盤を窓ガラスに押しつけると、手を離しても吸盤は落ちてこない。
- イ 氷が水になると、体積が減る。
- ウ ストローの先を水の中に入れ、ストローの中の空気を吸うと、水が吸い上げられる。
- エ 自転車で坂道を下ると、ペダルを踏まなくても次第に速くなる。
- オ 菓子袋を高い山に持って行くと、ふくらむ。

問4 次の は、下線部①の理由について述べた文である。ア，イ には当てはまる漢字1字を、ウ には当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

ペットボトルの中の ア 体の状態にあった水の一部が イ 体の状態に変化し、ペットボトルの中の圧力が大気圧に比べて ウ なり、つぶれた。

問5 下線部②のように、ペットボトルが少し沈んだのはなぜか。その理由を「浮力」「体積」という二つの語句を使って簡単に書きなさい。

問 1			
問 2		単位	
問 3			
問 4	ア		
	イ		
	ウ		
問 5			

問 1	ウ		
問 2	9090	単位	N
問 3	ア, ウ, オ		
問 4	ア	気	
	イ	液	
	ウ	小さく	
問 5	例 ペットボトルの体積が減少し、浮力が小さくなったため。		

問 2 $1 [\text{Pa}] = 1 [\text{N}/\text{m}^2]$ より, $101000 [\text{N}/\text{m}^2] \times 0.09 [\text{m}^2] = 9090 [\text{N}]$

問 4 水は気体から液体へ状態変化すると体積が減少するため, ペットボトル内の圧力が減少した。

問 5 浮力とは水中にある物体が水から上向きに受ける力であり, 物体にはたらく浮力の大きさは, その物体が押しつけた液体の重さに等しい。「少し沈んだ」ことは, 浮力が小さくなったと考えられる。

【過去問 20】

問いに答えなさい。

(長野県 2012 年度)

- 問 1 図 1 のように、質量 2.4 kg の直方体のレンガ、直方体のかたい板、直方体のスポンジを用意した。

図 1

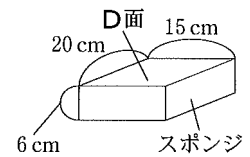
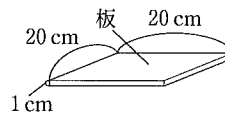
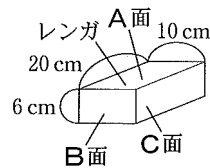
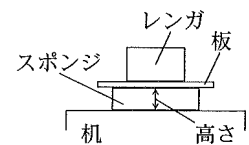


図 2 のように、水平な机の上に D 面を上にしたスポンジをのせ、さらに D 面がすべてふれ合うように板をのせた。その上に、A 面がすべて板にふれ合い、板が机に平行になるようにレンガをのせ、スポンジの高さの変化を調べた。レンガの B、C 面についても同様な方法で板の上にレンガをのせ、スポンジの高さの変化を調べた。

図 2



ただし、質量が 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、板の質量は考えないものとする。

- ① スポンジの高さの変化について最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。
- ア A 面が板にふれ合うとき最大となる。 イ B 面が板にふれ合うとき最大となる。
- ウ C 面が板にふれ合うとき最大となる。 エ 板にどの面がふれ合うときも同じとなる。
- ② A 面が板にふれ合うとき、スポンジが板から受ける圧力は何 Pa か、書きなさい。

問 1	①	
	②	Pa

問 1	①	エ
	②	800 Pa

- 問 1 ① スポンジと板の接する面積が変わらないことから、圧力は変わらないためスポンジの高さは変わらない。
- ② $2.4[\text{kg}] = 2400[\text{g}]$ より、レンガにはたらく重力の大きさは $24[\text{N}]$ 。スポンジが板と接する面積は、 $0.2[\text{m}] \times 0.15[\text{m}] = 0.03[\text{m}^2]$ 圧力 $[\text{Pa}] = \text{力}[\text{N}] \div \text{接する面積}[\text{m}^2]$ より、 $24[\text{N}] \div 0.03[\text{m}^2] = 800[\text{Pa}]$

【過去問 21】

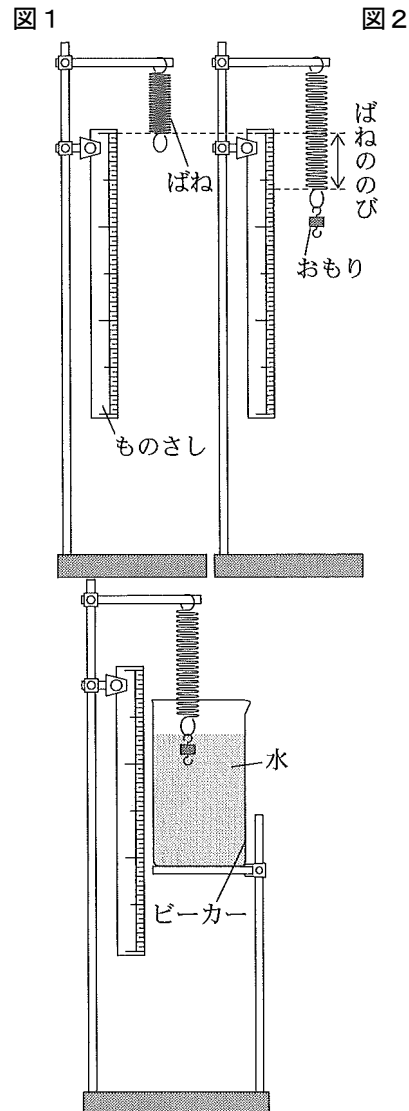
ばねを用いて実験 1, 2を行った。問 1～問 5に答えなさい。

(岐阜県 2012 年度)

〔実験 1〕 図 1 のように、ばねにおもりをつるし、ばねののびを調べた。次に、おもりの数を 1 個ずつふやして、ばねののびを調べた。おもりはすべて形と大きさが同じで、1 個の質量は 30 g である。

〔実験 2〕 実験 1 のばねとおもりを用いて、図 2 のように、おもりをビーカーの中の水に沈めて、ばねののびを調べた。次に、おもりの数を 1 個ずつふやし、同様におもりを水の中に沈めて、ばねののびを調べた。

表は、100 g のおもりに対する重力の大きさを 1 N として、実験 1, 2 の結果をまとめたものである。



表

ばねにつるしたおもりの数 [個]		0	1	2	3	4	5
実験 1	おもりがばねを引く力の大きさ[N]	0	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
	ばねののび[cm]	0	6.0	12.0	18.0	24.0	30.0
実験 2	ばねののび[cm]	0	5.3	10.6	15.9	21.2	26.5

問 1 表の実験 1 の結果をもとに、ばねを引く力の大きさと、ばねののびの関係をグラフにかきなさい。なお、グラフの縦軸には適切な数値を書きなさい。

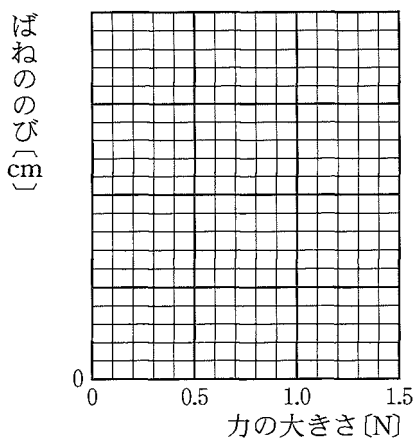
問 2 ばねを引く力の大きさと、ばねののびの関係を表す法則を何というか。ことばで書きなさい。

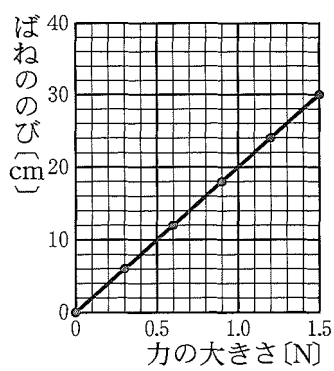
問 3 実験 1 の装置で、このばねののびが 10cm のとき、ばねを引く力の大きさは何 N か。

問4 次の文中の の(1), (2)にあてはまることばをそれぞれ書きなさい。

実験2で、ばねののびが、同じ数のおもりをつるした実験1のときより小さくなったのは、おもりに浮力がはたらいたからである。水の中で物体にはたらく圧力を水圧といい、物体の下の方にはたらく水圧の大きさは、物体の上の方にはたらく水圧の大きさよりも (1) 。この水圧の差により、水の中にあるおもりに (2) 向きに浮力がはたらく。

問5 実験2で、おもりを4個つるしたときの浮力の大きさは、全体で何Nか。

問1		
問2		
問3	N	
問4	(1)	
	(2)	
問5	N	

問1		
問2	フックの法則	
問3	0.5 N	
問4	(1)	大きい
	(2)	上
問5	0.14 N	

問1 ばねののびと、ばねに加えた力の大きさの関係を表したグラフは、原点を通る直線になる。

問2 ばねののびが、ばねに加えた力の大きさに比例することをフックの法則という。

問3 ばねを引く力の大きさが 0.3[N] のときばねののびは 6.0cm なので、ばねののびが 10cm のときのばねを引く力の大きさを $x\text{[N]}$ とすると、 $0.3 : 6.0 = x : 10$ よって $x = 0.5\text{[N]}$ となる。

問5 実験2では、浮力によって、ばねにはたらく力の大きさが小さくなっている。浮力の大きさを求めるには、おもり4個がばねを引く力の大きさから、実際のばねののびから求められる力の大きさを引けばいい。おもりを4個つるしたときのばねにはたらく力の大きさを求めるために、実験1の結果を利用する。ばねにはたらく力の大きさを $x\text{[N]}$ とすると、問3と同様にして、 $0.3 : 6.0 = x : 21.2$ よって $x = 1.06\text{[N]}$ となる。したがって、浮力の大きさは $1.2 - 1.06 = 0.14\text{[N]}$ と求められる。

【過去問 22】

次の問いに答えなさい。

(愛知県 2012 年度 A)

問1 水の深さと水圧の関係を調べるため、次の〔実験〕を行った。

- 〔実験〕 ① 図1のように、空気抜きパイプのついた透明な円筒の両側に、ゴム膜をはった水圧実験装置をつくった。
- ② 図2のように、①の透明な円筒を水平になるようにして水の入った水槽の中にゆっくり沈めたところ、両側のゴム膜のへこみ方は同じであった。
- ③ 次に、図3のように、透明な円筒の両側のゴム膜が上下になるようにして、水の入った水槽の中にゆっくり沈めて、ゴム膜の変化の様子について調べた。

ただし、透明な円筒の両側にはったゴム膜は、うすいものとする。

図1 水圧実験装置

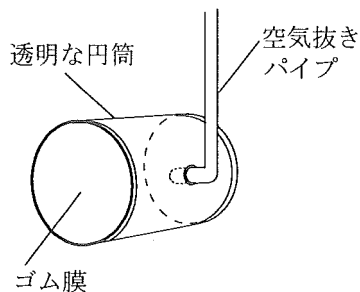


図2

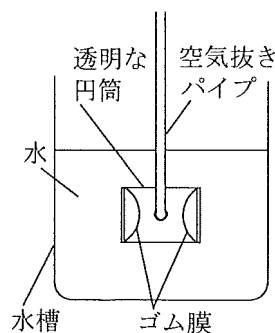


図3

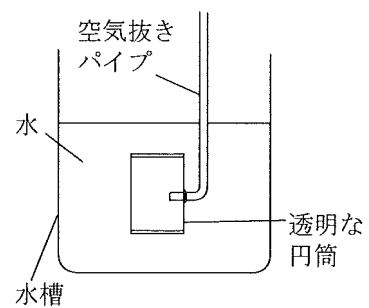
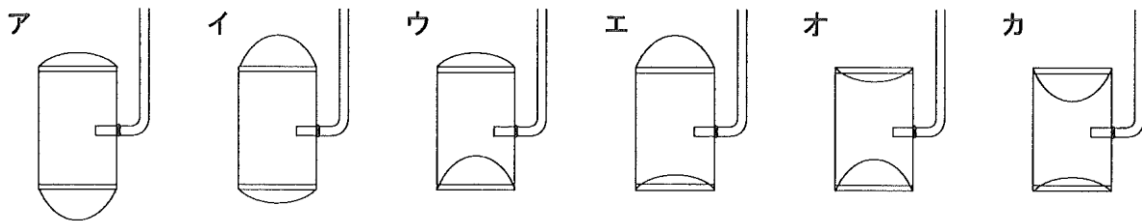


図3では、ゴム膜の変化の様子については示していない。

〔実験〕の③で、ゴム膜はどのように変化したか。ゴム膜の変化の様子を模式的に表した図として最も適当なものを、次のアからカまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。



問1	
----	--

問1	オ
----	---

問1 水中では深い方が大きい力がはたらく。左右は同じ大きさの力である。

【過去問 23】

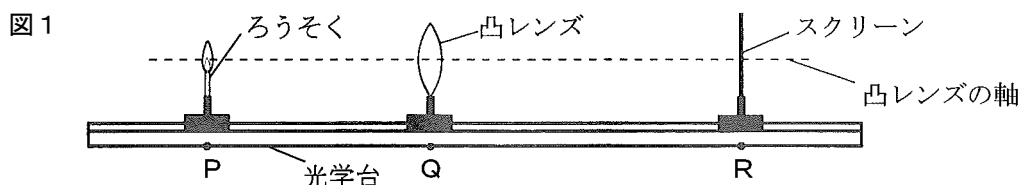
次の問いに答えなさい。

(愛知県 2012 年度 B)

問1 ^{とつ}凸レンズによってできる像について調べるため、次の〔実験〕を行った。

- 〔実験〕 ① 図1のように、ろうそく、凸レンズ、スクリーンを左から順に光学台に並べた。
- ② ろうそくを点P、凸レンズを点Qの位置に置き、スクリーンを左右に動かしたところ、点Rの位置でろうそくの炎の像がスクリーンにはっきりとうつた。
- ③ ろうそくと凸レンズの位置は変えずに、点Rの位置にあるスクリーンをわずかに右に動かしたところ、スクリーンにろうそくの炎がぼやけてうつった。
- ④ 次に、凸レンズとスクリーンの位置はそのままにして、ろうそくを左右のどちらか一方にわずかに動かしたところ、ろうそくの炎がスクリーンにはっきりとうつた。

ただし、図1のろうそく、凸レンズ、スクリーンは光学台に対して垂直であり、ろうそくの炎、凸レンズ、スクリーンのそれぞれの中心は、光学台に対して平行に一直線上に並んでいるものとする。



次の文章は、〔実験〕の④のときのろうそくの位置とスクリーンにうつたろうそくの炎の像の大きさについて説明したものである。文章中の(Ⅰ)、(Ⅱ)にあてはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、下のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

〔実験〕の④では、ろうそくの位置を点Pからわずかに(Ⅰ)に動かしたところ、ろうそくの炎がスクリーンにはっきりとうつた。このとき、スクリーンにうつたろうそくの炎の像の大きさは、〔実験〕の②でスクリーンにうつた像の大きさに比べて(Ⅱ)なった。

ア Ⅰ 右, Ⅱ 大きく

イ Ⅰ 右, Ⅱ 小さく

ウ Ⅰ 左, Ⅱ 大きく

エ Ⅰ 左, Ⅱ 小さく

問1	
----	--

問1	ア
----	---

問1 ろうそくを凸レンズに近づけていくと、像は凸レンズより離れて結ぶようになる。焦点に置くと、像はできなくなる。

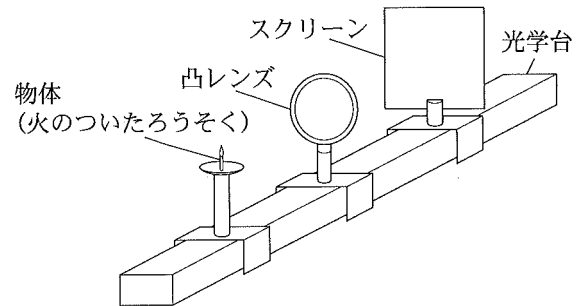
【過去問 24】

図1のように、物体（火のついたろうそく）、凸レンズ、スクリーン、光学台を用い、スクリーン上に物体の像をはっきりと映す実験を行った。これについて、あとの各問いに答えなさい。

（三重県 2012 年度）

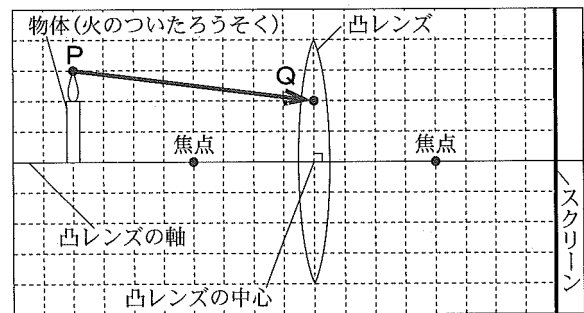
問1 凸レンズをはさみ焦点距離の2倍の位置に、物体、スクリーンを置き、スクリーン上に物体の像をはっきりと映す実験を行った。図2は、この実験を模式的に表したものであり、→は点Pから点Qに進んだ光の道すじを示している。点Pから点Qに進んだ光が、その後進む道すじを——を使って表しなさい。ただし、光は、凸レンズの中心を通る線上で屈折しているものとする。

図1



問2 凸レンズを固定して、物体より大きい像をスクリーン上にはっきりと映すには、物体を光学台上のどの位置に置くことが必要か、その範囲を簡単に書きなさい。

図2



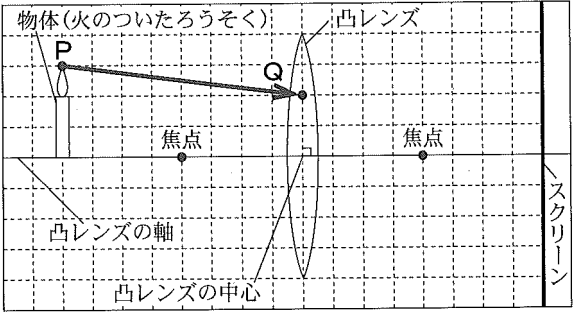
問3 問1で行った実験で用いた凸レンズより焦点距離の短い凸レンズにかえて、スクリーン上に物体の像をはっきりと映した。このとき、凸レンズからスクリーンまでの距離と映る像の大きさは、問1で行った実験のときと比べて、それぞれどのようなになるか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。ただし、焦点距離の短い凸レンズと物体は、図2に示した凸レンズと物体の位置にそれぞれ固定し、物体の大きさは変わらないものとする。

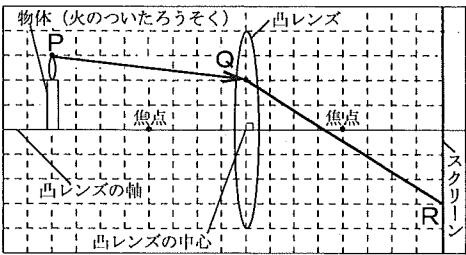
ア 距離は長くなり、像は大きくなる。

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 距離は短くなり、像は小さくなる。

問 1	
問 2	
問 3	

問 1	
問 2	焦点距離の 2 倍の位置と焦点の間。
問 3	エ

- 問 1 物体が焦点距離の 2 倍の位置にあるとき、凸レンズの反対側にある焦点距離から 2 倍の位置に、同じ大きさで逆向きの像が映る。
- 問 2 焦点距離の外側で物体を焦点に近づけるほど、像は大きく映る。物体が焦点の位置を含む内側にあるとき、像は映らない。
- 問 3 焦点距離が短くなることは、物体の焦点からの距離が長くなったことと同じと考えられる。

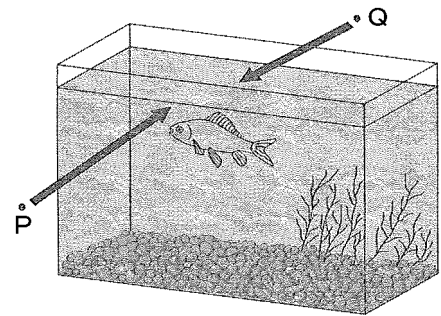
【過去問 25】

光の反射や屈折について調べるために、水そうの中の魚の観察と、鏡を使った実験を行った。これについて、次の問1・問2に答えよ

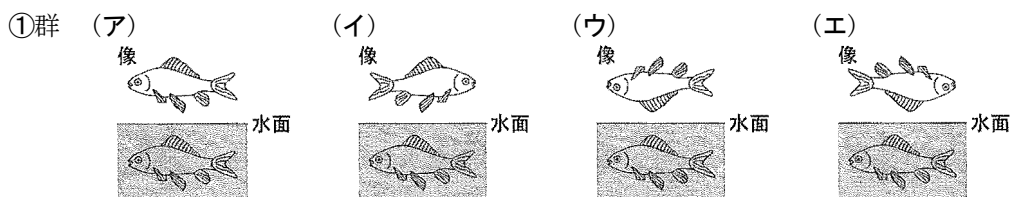
(京都府 2012 年度)

問1 右のⅠ図は、水平な台の上に置かれた水そうの中で、一匹の魚が泳いでいるようすを模式的に表したものである。Ⅰ図の水面より下方の点Pから、矢印(➤)の方向に向かって水面付近を観察したとき、魚からの光が水面で全反射することによって、魚と魚の像が見えた。このとき、魚と魚の像の見え方を模式的に表したものとして、最も適当なものを、次の①群(ア)～(エ)から1つ選べ。また、水面より上方の点Qから矢印(➤)の方向に向かって魚を観察したとき、水中に魚が見えた。このとき、

Ⅰ図



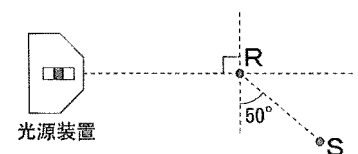
魚は、実際にいるところよりも水面に近いところにいるように見えた。この理由を述べたものとして、最も適当なものを、下の②群(カ)～(ク)から1つ選べ。



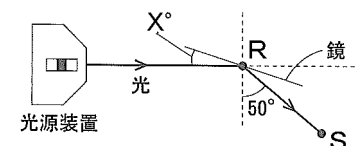
- ②群 (カ) 光が水中から空気中に進むとき、屈折角が入射角より大きくなるため。
 (キ) 光が水中から空気中に進むとき、屈折角が入射角より小さくなるため。
 (ク) 光が水中から空気中に進むとき、屈折角と入射角が等しくなるため。

問2 右のⅡ図のように、光源装置を置き、光源装置から出る光の進行方向にある点をRとする。この点Rを通り、光の進行方向に垂直な線から 50° 傾いた直線上に点Sをとる。次に、Ⅱ図の状態から、光源装置のスイッチを入れ、Ⅲ図のように、光源装置から出た光を点Rの上に置いた鏡で反射させ、点Sに置いた物体にあてる実験を行った。このとき、点Rの上に置いた鏡は、Ⅲ図のように光源装置から出た光の進行方向から X° 傾いていた。 X の値はいくらか求めよ。ただし、光源装置から出た光の幅や鏡の厚さは考えないものとする。

Ⅱ図



Ⅲ図



問1	①群	
	②群	
問2	X =	

問 1	①群	(ウ)
	②群	(力)
問 2	$x = 20$	

問 1 ① 全反射によって、魚の背と腹が逆さになった像が水面に映って見える。

② 光が水中から空気中に進むとき、屈折角は入射角より大きくなり、空気中から水中に進むとき、屈折角は入射角より小さくなる。

問 2 点 **R** から鏡の面に垂直な線(法線)を引く。光源装置からでる光を点 **R** にあてたとき、鏡にあたる光が入射光、反射して点 **S** にあたる光が反射光となり、入射光と法線がなす角を入射角、反射光と法線がなす角を反射角という。このとき入射角と反射角は等しい。

【過去問 26】

Jさんは、光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 2012 年度 前期)

【実験1】 図1のように、鏡M、Nを記録用紙上に垂直に立て、鏡の表面のなす角度が 90° になるように組み合わせた。次に、Pから光源装置を用いて光をいろいろな角度で鏡に当てて反射させ、光の道すじと進む向きを調べた。図IIは、記録用紙を真上から見たものである。

問1 次のア～ウのうち、光が1枚の鏡の表面で反射するとき、入射角と反射角の大きさの関係を示したのとして正しいものはどれか。一つ選び、記号を書きなさい。

ア 入射角は反射角より大きい。

イ 入射角と反射角は等しい。

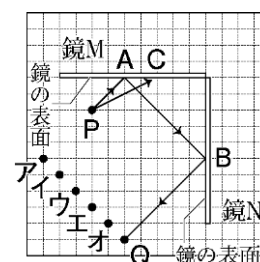
ウ 入射角は反射角より小さい。

図 I



問2 図II中のQ、ア～オは記録用紙上の点である。また図II中には、Pから出て鏡Mの表面上のAにとどいた光が、Aで反射し続いて鏡Nの表面上のBで反射しQにとどくまでの光の道すじと進む向きを示している。

図 II



① 図II中のPから出て鏡Mの表面上のCにとどく光は、Cで反射し続いて鏡Nの表面で反射したのち、図II中のア～オのうち、どの点にとどくか。一つ選び、記号を書きなさい。

② 次の文の□に入るのに適している数を書きなさい。

実験1において、Pから出た光が鏡Mの表面で反射して、続いて鏡Nの表面で反射するとき、鏡Mでの反射角を m° 、鏡Nでの入射角を n° とすると、 $(m + n)^\circ$ が□ $^\circ$ になることが分かる。

【実験2】 図IIIのように、厚紙（電球をとり付けたもの）、凸レンズ、スクリーンを光学台上に置いた。厚紙は凸レンズ側から見たとき、図IVのように縦3.0cm、横2.0cmのL字形に切りぬいてある。

図 III

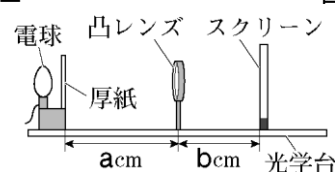
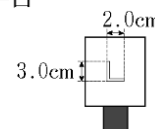


図 IV



凸レンズの位置は固定し、厚紙とスクリーンを光学台上で移動させ、スクリーンにはっきりとした像ができるときのそれぞれの位置を調べた。厚紙と凸レンズの距離を a cm、凸レンズと

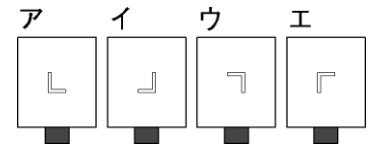
表 I

a [cm]	24.0	16.0	12.0	5.0
b [cm]	12.0	16.0	24.0	
像の縦の長さ[cm]	1.5	3.0	6.0	

スクリーンの距離を b cmとし、 a 、 b および、そのときのスクリーンにできる像の縦の長さを測定し、その結果の一部を表Iに示した。ただし、 $a = 5.0$ のとき、スクリーンに像はできなかった。

問3 $a=16.0$, $b=16.0$ のとき, 凸レンズ側からスクリーンを見たときの像のようすとして, 最も適しているものを, 図V中のア～エから一つ選び, 記号を書きなさい。

図V



問4 実験2において, 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。

$a=20.0$ にして, スクリーンを移動させ, はっきりとした像ができるときの b は 12.0 より①〔ア 大きい イ 小さい〕値になる。また, $a=15.0$ にして, スクリーンを移動させ, はっきりとした像ができるときの像の縦の長さは 3.0cm より②〔ウ 長く エ 短く〕なる。

問5 図Ⅲにおいて, 厚紙をとりはずし電球を豆電球にとりかえた。豆電球と凸レンズの距離を $a_1\text{cm}$ とし, $a_1=8.0$, $b=8.0$ にしたとき, 凸レンズ側からスクリーンを見ると, スクリーンの一部が円形に明るく照らされた。次に, $a_1=8.0$ のまま, b を 8.0 から 15.0 まで 1.0 ずつ増加させたとき, スクリーンが照らされる部分の形と大きさは変化しなかった。スクリーンが照らされる部分の形と大きさが変化しない理由を, 豆電球から出て凸レンズを通過した光がどのように進むかという観点から簡潔に書きなさい。ただし, 豆電球は凸レンズの軸(光軸)上にあり, 豆電球の光は1点から広がり進むものとする。

問1	
問2	①
	②
問3	
問4	①
	②
問5	

問1		イ
問2	①	イ
	②	90
問3		エ
問4	①	ア
	②	ウ
問5	豆電球が凸レンズの焦点の位置にあり, 焦点から出た光は凸レンズを通過した後, 凸レンズの軸(光軸)に平行に進むから。	

問1 反射の法則から, 入射角と反射角は等しい。

問2 ① 入射角と反射角が等しくなるように, 光の進む道すじをかいていく。

② 図Ⅱで、鏡Mで反射するAと鏡Nで反射するBを2頂点とする直角三角形をつくると、この直角三角形の直角以外の2角がそれぞれ m° と n° になる。三角形の3つの角の和は 180° なので、
 $180 - 90 = 90^\circ$

問3 aとbが等しいときに像ができる場合、aとbの値は焦点距離の2倍になっている。このとき、できる像の向きは上下左右が逆で、大きさは厚紙の切りぬきと等しい。

問4 表Ⅰより、a=24.0のとき、b=12.0。aが短くなると、bは凸レンズより遠くなるので、a=20.0のときbは12.0よりも大きくなる。またa=15.0のとき、厚紙は焦点距離の2倍よりも内側にある。このときできる像は、厚紙の切りぬきよりも大きくなる。

問5 $a_1=8.0$ は焦点の位置。焦点に光源を置くと、凸レンズを通った光は、凸レンズの軸に平行に進む。

【過去問 27】

ばねを用いた実験に関する次の問いに答えなさい。ただし、実験に用いたばねの重さは考えないものとし、100 g の物体の重さを 1 N とする。

(兵庫県 2012 年度)

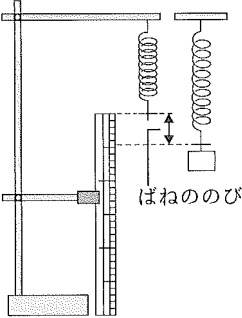
問 1 力の大きさとばねののびとの関係を調べるために、次の実験を行った。

〈実験 1〉 図 1 のように、スタンドにばねを取りつけ、質量 10 g のおもり 1 個をつり下げ、ばねののびを測定した。次に、おもりの質量を変え、それぞれ同じ方法で実験を行った。表は、その結果をまとめたものである。

表

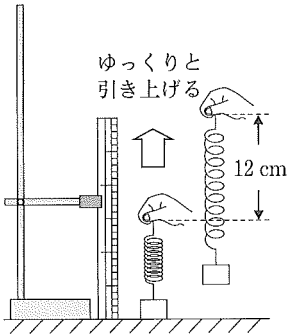
おもりの質量(g)	0	10	20	30	40	50
おもりの重さ(N)	0	0.1	0.2	A	B	C
ばねののび(cm)	0	2	4	6	8	10

図 1



〈実験 2〉 図 2 のように、床に置いた質量 50 g のおもりに実験 1 で用いたばねをつなぎ、ゆっくりと 12 cm 引き上げた。その際、引き始めると同時にばねはのび始めて、しばらくするとおもりが床から離れた。

図 2

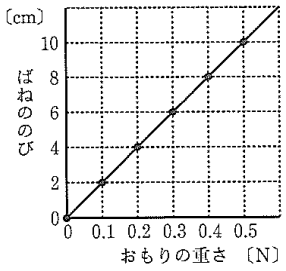


(1) 表の A, B, C の値を求め、完成させた表をもとに、おもりの重さとばねののびとの関係を解答欄の図に ● 印でかき、線を引いてグラフを完成させなさい。

(2) 実験 1 の装置を使い、おもりを変えてつり下げたところ、ばねののびは 14 cm になった。このおもりの重さは何 N か、求めなさい。

(3) 実験 2 において、おもりは床から何 cm 引き上げられたか、求めなさい。

問 1	(1)	(cm) おもりの重さ [N]
	(2)	N
	(3)	cm

問 1	(1)	
	(2)	0.7 N
	(3)	2 cm

問 1 (1) フックの法則より，ばねののび[cm]はおもりの重さ[N]に比例するから，**A**=0.3[N]，**B**=0.4[N]，**C**=0.5[N]である。

(2) $0.1[\text{N}] : 2[\text{cm}] = x[\text{N}] : 14[\text{cm}]$ $x=0.7[\text{N}]$

(3) 50[g]のおもりでは10[cm]ののびなので， $12-10=2[\text{cm}]$ 。

【過去問 28】

(選択問題) A, Bのうちいずれかを選んで、解答しなさい。

(兵庫県 2012 年度)

A 音に関する次の問いに答えなさい。

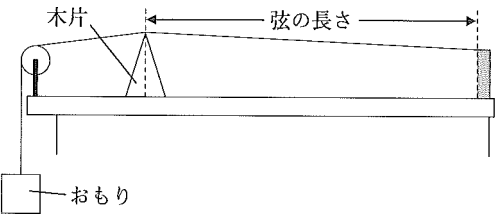
問1 次の文の に共通して入る適切な語句を書きなさい。

弦をはじいた後、指で弦をつまむと音が聞こえなくなる。これは弦をつまむと弦の が止まり、それによる空気の が耳に伝わらなくなるからである。

問2 弦を用いて、次の実験を行った。

〈実験〉 図1のように、弦の端を固定し、おもりをつり下げた。弦をはじいたとき、出る音の高さが同じになるように、弦の太さ、弦の長さ、おもりの質量の条件を変えた。表は、その結果をまとめたものである。ただし、弦の材質は同じであり、弦の長さは固定できる木片の位置で調整できるものとする。

図1



(1) 弦の太さとおもりの質量との関係を調べるためには、表のどの条件どうしを比較すればよいか、適切な組み合わせのものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア A, B, C イ A, D, E
ウ B, D, E エ B, C, D

表

条件	弦の太さ (mm)	弦の長さ (cm)	おもりの質量 (g)
A	0.2	20	200
B	0.2	40	800
C	0.2	60	1800
D	0.4	20	800
E	0.6	20	1800

(2) 表の結果より、次の文の ① , ② に入る数値を求めなさい。

弦の長さが同じとき、おもりの質量を4倍にすると、弦の太さを ① 倍にすれば、表の実験と同じ高さの音を出すことができる。また、弦の太さを0.2mm、おもりの質量を3200gにしたとき、弦の長さを ② cm にすれば、表の実験と同じ高さの音を出すことができる。

問 1			
問 2	(1)		
	(2)	①	
		②	

問 1	振動		
問 2	(1)	イ	
	(2)	①	2
		②	80

選択問題A

問 2 (1) 弦の太さとおもりの質量の関係なので、弦の長さは変えない。弦の長さが同じものはA、D、Eの3つだけである。

(2) 弦の長さが同じで質量が4倍になっているのはAとD。したがって弦の太さは $0.4 \div 0.2 = 2$ [倍]。

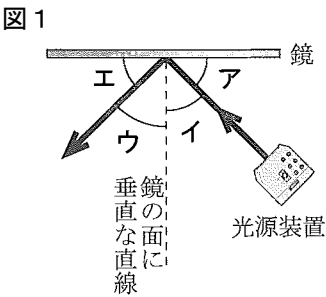
またAとBより弦の太さを同じにした場合、おもりの質量が4倍になると弦の長さが2倍になっている。したがってBから考えると、おもりの質量3200gは800gの4倍より、弦の長さは40cmの2倍の80cmになる。

【過去問 29】

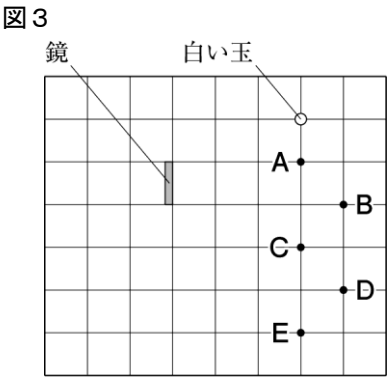
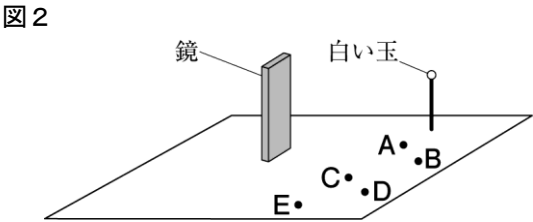
光の反射について、各問いに答えよ。

(奈良県 2012 年度)

問 1 図 1 は、水平な台の上に鏡を垂直に立て、同じ台の上に置いた光源装置から出た光が鏡で反射したときの光の道すじを、真上から見て表したものである。図 1 において、入射角と反射角を表したものを、ア～エからそれぞれ 1 つずつ選び、その記号を書け。



問 2 図 2 のように、長方形の鏡と先端に小さな白い玉をつけた棒を、水平な床に垂直に立てた。真理さんが、目の高さを白い玉の高さに合わせて、A、B、C、D、E の 5 つの位置から鏡を見たところ、いくつかの位置で白い玉が鏡にうつって見えた。図 3 は、真上から見た、鏡の位置、白い玉の位置、真理さんが鏡を見た A～E の 5 つの位置をそれぞれ表したものである。白い玉が鏡にうつって見えた位置はどこか。A～E からすべて選び、その記号を書け。



問 1	入射角	
	反射角	
問 2		

問 1	入射角	イ
	反射角	ウ
問 2	C, D	

問 1 鏡に当たった光と鏡の面に垂直な直線とのなす角を入射角といい、反射した光と垂直な直線とのなす角を反射角という。

問 2 光が反射するとき、入射角と反射角とはつねに等しくなる。

【過去問 30】

凸レンズによってできる像を調べるため、同じ材質でできた、ふくらみの異なる2種類の凸レンズを用いて、実験1、実験2を行った。あとの各問いに答えなさい。

(鳥取県 2012 年度)

実験1

図1の凸レンズAによってできる像を調べるため、光学台上に光源、物体(図2のように四角い厚紙にF字型の穴をあけたもの)、凸レンズA、半透明のスクリーンを図3のように一直線に並べ、凸レンズAの位置を固定した。

物体を凸レンズAから32cm、24cm、16cmのそれぞれの位置に移動し、物体のはっきりとした像が映ったときの凸レンズAと半透明のスクリーンの間の距離と像の大きさを調べた。下の表は、実験1の結果をまとめたものである。

図1

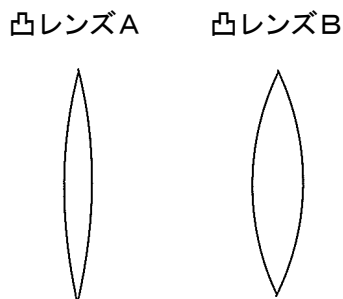
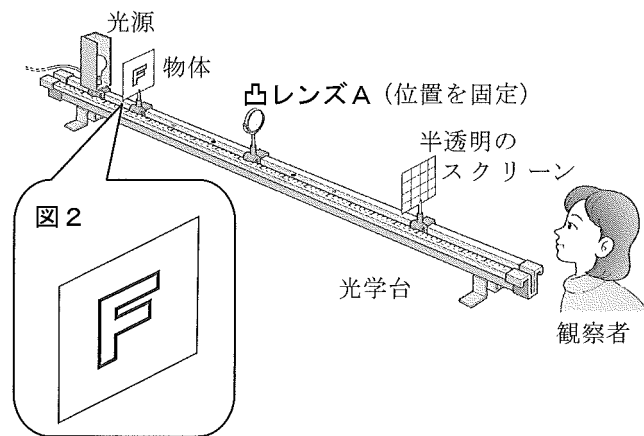


図3



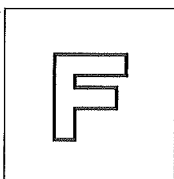
表

物体と凸レンズAの間の距離	凸レンズAと半透明のスクリーンの間の距離	物体と比べた像の大きさ
32cm	24cm より (①)	(③)
24cm	24cm	等しい
16cm	24cm より (②)	(④)

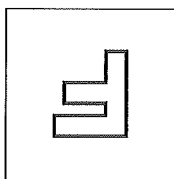
問1 表の結果から、凸レンズAの焦点距離は何 cm か、答えなさい。

問2 実験1において、物体と凸レンズAの間の距離が24cmのとき、図3の観察者の位置から半透明のスクリーンに映った像を観察した。このとき観察者が見た像として、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。

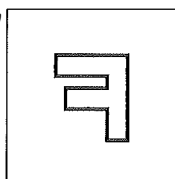
ア



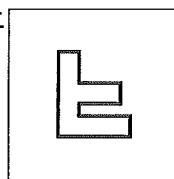
イ



ウ



エ



問3 実験1において、凸レンズAの上半分を黒い布でおおい、半透明のスクリーンに映った像を調べた。半透明のスクリーンに映った像は、黒い布でおおう前と比べてどうなったか、最も適当なものを、次のア～オからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア 像の明るさは変わらず、像の下半分が消えた。
- イ 像の明るさは変わらず、像の上半分が消えた。
- ウ 像は明るくなり、形は変わらなかった。
- エ 像は暗くなり、形は変わらなかった。
- オ 像の明るさ、形には変化が見られなかった。

問4 表の(①)～(④)にあてはまる語句の組み合わせとして、最も適当なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

	(①)	(②)	(③)	(④)
ア	短くなる	長くなる	小さくなる	大きくなる
イ	短くなる	長くなる	大きくなる	小さくなる
ウ	長くなる	短くなる	小さくなる	大きくなる
エ	長くなる	短くなる	大きくなる	小さくなる

実験2

物体と図1の凸レンズAの間の距離を 24cm に調節し、半透明のスクリーンに物体のはっきりとした像を映した。次に、物体と凸レンズの間の距離を 24cm に保ったまま、凸レンズAを図1の凸レンズBに交換し、物体のはっきりとした像が映るように半透明のスクリーンの位置を移動した。

問5 次の文は、実験2の結果を説明したものである。凸レンズA、Bのふくらみに着目し、文の(①)、(②)に適する語を、それぞれ答えなさい。

文

実験2を行ったところ、凸レンズBと半透明のスクリーンの間の距離は、凸レンズAと半透明のスクリーンの間の距離に比べて(①)なり、像の大きさは凸レンズBのほうが(②)なる。

問1	cm	
問2		
問3		
問4		
問5	①	
	②	

問 1	12 cm	
問 2	イ	
問 3	エ	
問 4	ア	
問 5	①	短く
	②	小さく

問 1 物体と像の大きさが同じとき，物体と凸レンズとの間，凸レンズとスクリーンとの間の距離が，ともに焦点距離の 2 倍になる。

問 2 物体が焦点の外側にあるとき，凸レンズの反対側に倒立の実像(上下左右が逆になる)ができる。

問 3 凸レンズに入る光の量が減るので像は暗くなるが，像の一部が消えることはない。

問 5 凸レンズをつくる素材が同じなら，一般に，厚みのある凸レンズのほうが焦点距離は小さくなる。

【過去問 31】

力の大きさとばねののびとの関係を調べるため、2種類のばねAとばねBを用いて、実験を行った。ばねに取りつける針金やセロハンテープの重さは考えないものとして、あとの各問いに答えなさい。

(鳥取県 2012 年度)

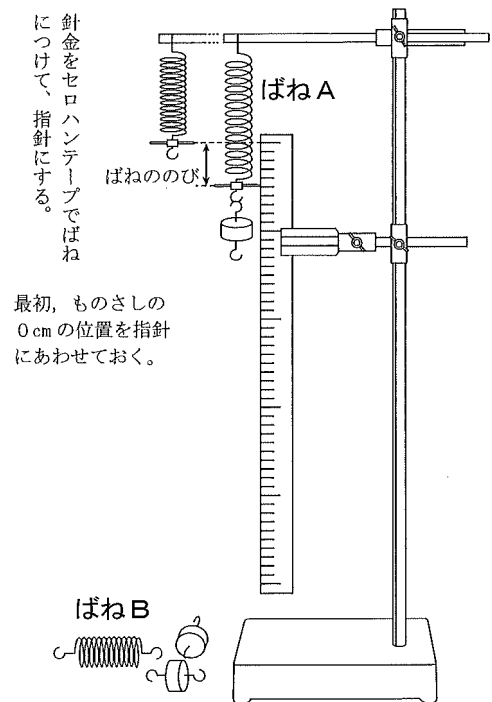
実験

図1のような装置を用いて、ばねにはたらく力の大きさとばねののびとの関係を調べた。下の表は実験の結果をまとめたものである。ただし、100 gのおもりにあたらく重力の大きさを1 Nとする。

操作1 ばねAを用いて、おもりの数を変えてばねにつり下げ、ばねののびをはかった。

操作2 ばねAをばねBに取り替えて、操作1と同じようにして、ばねののびをはかった。

図 1

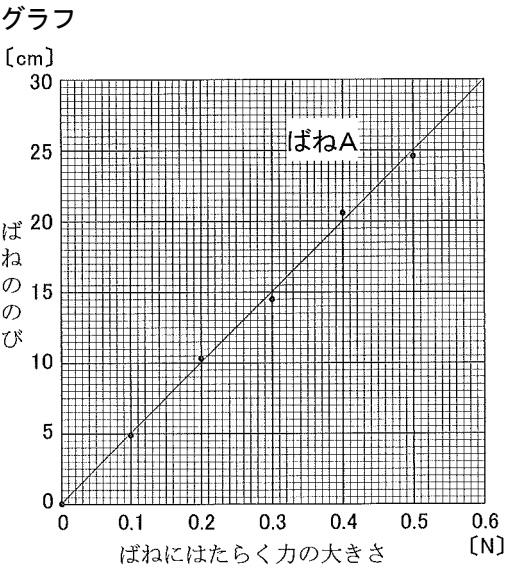


表

ばねにはたらく力の大きさ [N]	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
ばねAののび [cm]	0	4.9	10.3	14.5	20.6	24.6
ばねBののび [cm]	0	1.5	3.5	4.9	6.6	8.3

問 1 横軸にばねにはたらく力の大きさを、縦軸にばねののびをとり、操作 1 の結果から右のグラフを作成した。

同様に操作 2 について、ばねにはたらく力の大きさとばねののびとの関係を表すグラフをかきなさい。



問 2 ばねにはたらく力の大きさとばねののびの間には、グラフのような関係が見られた。この関係を何の法則というか、答えなさい。

問 3 ばね A にはたらく力の大きさが 0.8N のとき、ばね A ののびは何 cm か、グラフを参考にして、整数で答えなさい。

問 1	
問 2	の法則
問 3	cm

問 1	ばねののび [cm] ばねにはたらく力の大きさ [N]
問 2	フック の法則
問 3	40 cm

問 3 グラフより，力の大きさが 0.4N のとき 20cm のびているので，0.8N では 40cm のびる。

【過去問 32】

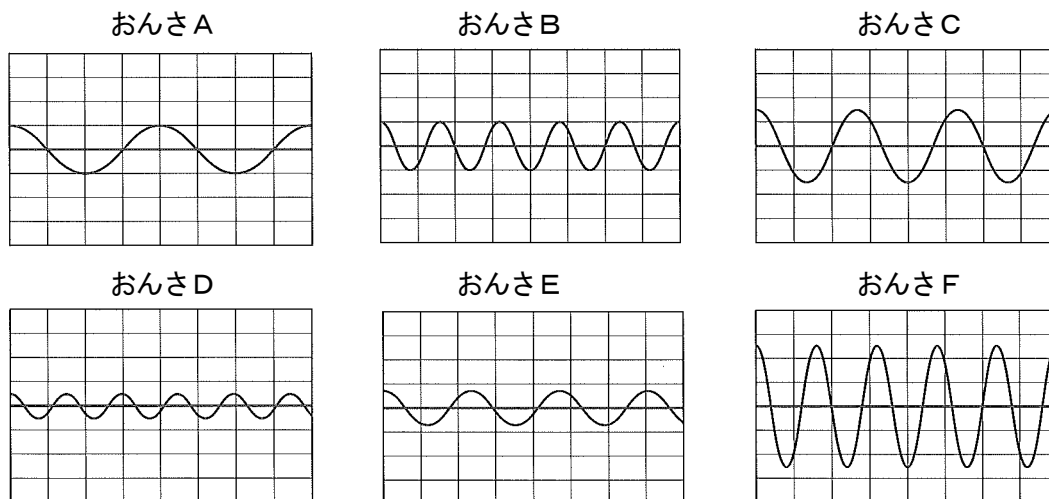
次の問1，問2に答えなさい。

(島根県 2012 年度)

問1 音について、次の1～3に答えなさい。

- 1 音の伝わり方について述べたものとして最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。
 - ア 音は、空気中より真空中のほうが速く伝わる。
 - イ 鉄やアルミニウムでできた棒は、音を伝えなかった。
 - ウ いなずまの光が見えるのと音が聞こえるのは、いつも同時である。
 - エ 水を入れたワイングラスのふちを水でぬらした指でこすると音がして、水面が波立った。
- 2 6本のおんさA～Fを用意した。それぞれのおんさを鳴らし、コンピュータを利用して音のようすを表示すると、図1のようになった。横軸が時間を、縦軸が振幅を表しており、それぞれの軸の1目盛りの大きさはすべて等しい。これについて、下の①，②に答えなさい。

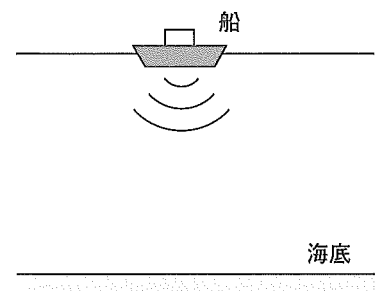
図1



- ① おんさAより大きい音が出ているおんさを、上のB～Fからすべて選んで記号で答えなさい。
 - ② 音の高さが同じおんさを、上のA～Fからすべて選んで記号で答えなさい。
- 3 1秒間に2万回より多く振動して、人間の耳では聞こえない音を超音波という。この超音波はさまざまな分野で利用されており、海底の深さの測定にも用いられている。

図2のように船から海底に向けて超音波を出し、海底で反射させ、再び船に戻るまでの時間をはかると、1.6秒だった。超音波は海水中を1秒間に1500m進むとすると、船から海底までの距離は何mあるか、求めなさい。

図2



問2 凸レンズを用いた次の実験について、下の1～4に答えなさい。

実験

操作1 図3のように、凸レンズの軸に平行に光をあてると、凸レンズの中心の点Oから12 cm離れた点Xに光が集まった。

操作2 図4のように、物体と操作1で用いた凸レンズとスクリーンを一直線上に置き、物体とスクリーンを移動させながら、物体の像ができる位置と像の大きさを調べた。ただし、図4の横軸の1目盛りは、3 cmであり、点O、Xは図3の点O、Xとそれぞれ同じ点を示している。

図3

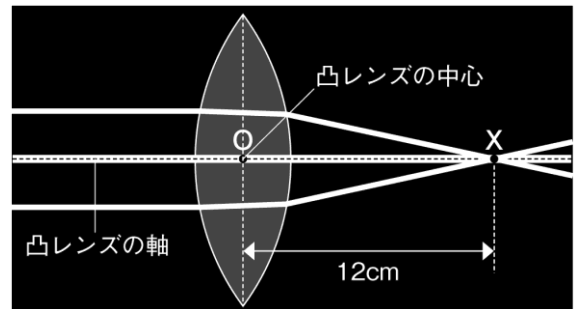
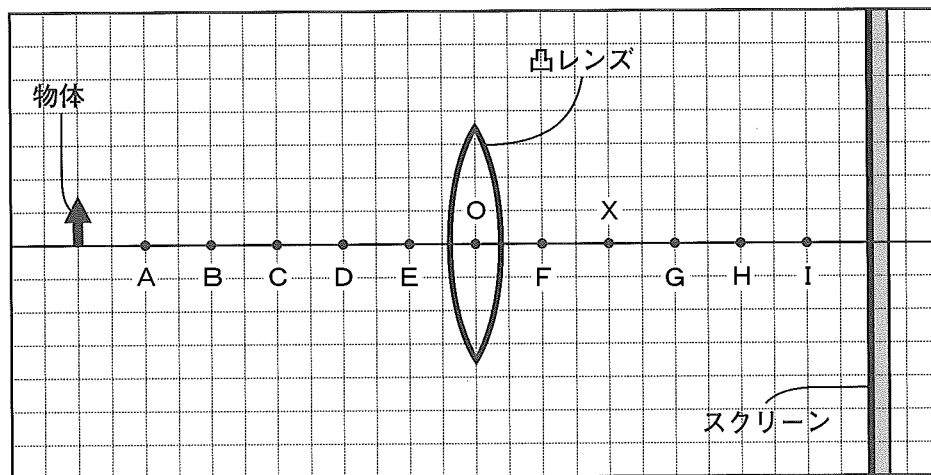


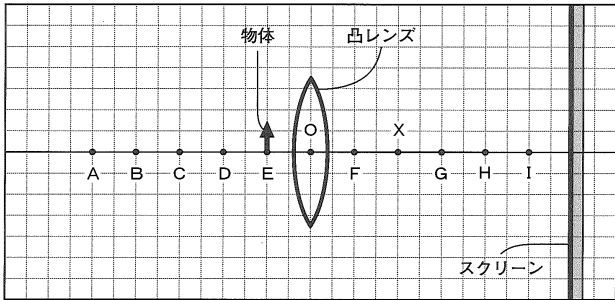
図4

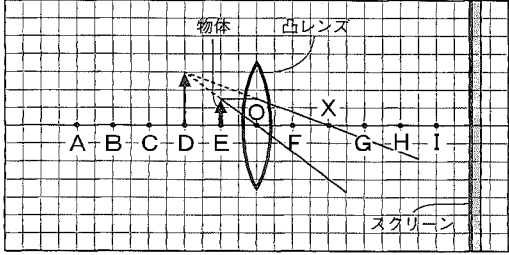


- 操作1で光が集まった点Xを何というか、その名称を答えなさい。
- 操作2の実験結果として最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。
 - ア 物体を点Aに置くと、物体より小さい像が点Hと点Iの間にできる。
 - イ 物体を点Bと点Cの間に置くと、物体より小さい像が点Hより左にできる。
 - ウ 物体を点Cと点Dの間に置くと、物体より大きい像が点Iより右にできる。
 - エ 物体を点Dに置くと、物体より大きい像が点Hと点Iの間にできる。
- 操作2で物体を点Eに置き、スクリーン側から凸レンズを通してこの物体を見た。このときに見えた物体の像を作図しなさい。ただし、物体の像は例のように表し、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



- 4 3で見た物体の像は、スクリーンにうつすことができなかった。このような像は、物体を凸レンズから点Dまでの間に置くと見ることができる。このような像の**名称**を答えなさい。また、このような像をできるだけ大きく見るための**方法**を答えなさい。ただし、凸レンズは固定してあり、他の凸レンズにかえないものとする。

問 1	1		
	2	①	
		②	
	3	m	
問 2	1		
	2		
	3		
	4	名称	
		方法	

問 1	1	エ	
	2	①	C, F
		②	B と F
	3	1200 m	
問 2	1	焦点	
	2	ウ	
	3		
	4	名称	虚像
		方法	物体を点Dにできるだけ近づける。

問 1 1 ア：真空中では音は伝わらない。 イ：かたいものは音の波が伝わりやすい。 ウ：光の方が音よりも伝わる速さが速いので音の方が後から伝わる。

2 ① 音は、振幅が大きいほど大きく聞こえ、振幅が小さいほど小さく聞こえる。

② 音は、振動数が多いほど高く聞こえ、振動数が少ないほど低く聞こえる。

3 往復の時間が 1.6 秒なので、海底までは 0.8 秒である。 $1500[\text{m/秒}] \times 0.8[\text{秒}] = 1200[\text{m}]$

問 2 2 ア：点 H よりも左にできる。 イ：物体より大きい像が点 H より右にできる。 エ：光が集まらないので像はできない。

3 点 O から点 E までの距離は焦点距離より小さいので、虚像を見ることができる。物体の先端と点 O を結んだ線、先端からレンズに平行に線を引きレンズの中心と交わったところと点 X を結んだ線が交わったところに見える。

【過去問 33】

物体にはたらく浮力について調べるために、次の実験を行った。下の問 1，問 2 に答えなさい。

(山口県 2012 年度)

[実験]

- ① 図 1 のように、立方体の形をした物体をばねはかりにつるし、目盛りを読み取ると、 1.8N であった。
- ② 図 2 のように、①で用いた物体をばねはかりにつるしたまま、水そうの水の中にしずめ、目盛りを読み取ると、 1.4N であった。

図 1

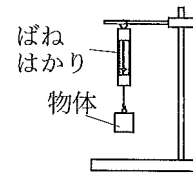
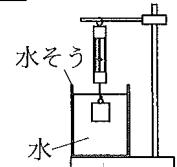
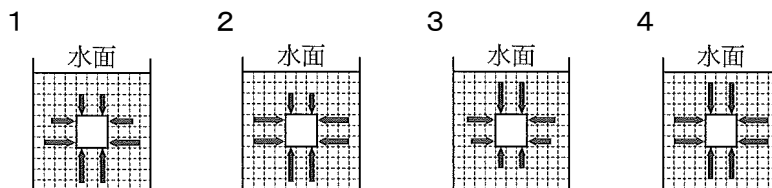


図 2



問 1 水の中で、物体にはたらく水の圧力のようすを矢印で表した図として、最も適切なものを次の 1～4 から選び、記号で答えなさい。ただし、図中の矢印の向きと長さは、それぞれ水の圧力がはたらく向きと水の圧力の大きさを示している。



問 2 [実験] の②において、水の中にある物体にはたらく浮力の大きさは何Nか。求めなさい。

問 1	
問 2	N

問 1	1
問 2	0.4 N

問 1 水中では物体は左右は同じ大きさ、上下は水深の深い方から大きい力を受ける。その差が浮力。

問 2 物体にはたらく重力の大きさは 1.8N 。水中では 1.4N なのでその差、 $1.8 - 1.4 = 0.4[\text{N}]$ が浮力。

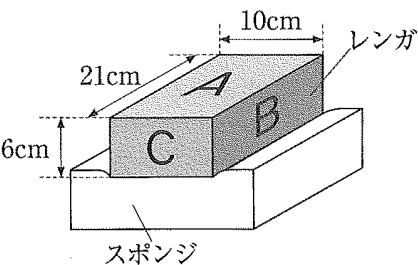
【過去問 34】

次の問いに答えなさい。

(徳島県 2012 年度)

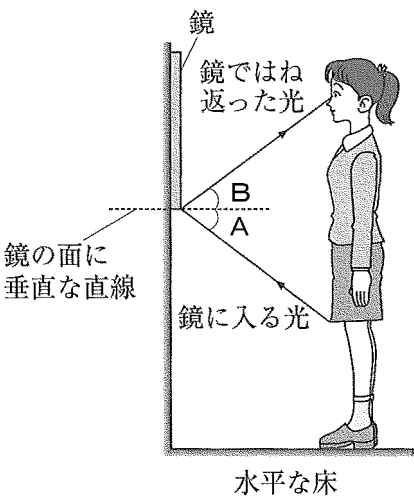
問4 図4のように、各辺の長さが 21cm、10cm、6 cm の直方体のレンガをスポンジの上に置いたところ、スポンジがへこんだ。スポンジが最も深くへこむのは、レンガのどの面を下にして置いたときか、A～Cから選びなさい。また、その理由は何か、書きなさい。

図4



問8 図7のように、花子さんが、床に対して垂直な鏡の前に立って、自分の姿を鏡に映してみたところ、スカートのすそから下が映らなかった。(a)・(b)に答えなさい。

図7



(a) スカートのすそから出た光が鏡に入る光の角度Aと、その光が鏡ではね返った光の角度Bは等しい。角度Aを入射角というのに対して、角度Bを何というか、書きなさい。

(b) 花子さんは、鏡に近づいたり、鏡から遠ざかったりして、スカートのすそから下が鏡に映るかどうか調べた。その結果をまとめたものとして適切なものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。ただし、鏡の大きさや位置、花子さんの姿勢は変わらないものとする。

- ア 近づいたときも遠ざかったときも、映らなかった。
- イ 近づいたときも遠ざかったときも、映った。
- ウ 近づいたとき映らなかったが、遠ざかったとき映った。
- エ 近づいたとき映ったが、遠ざかったとき映らなかった。

問4	記号	
	理由	
問8	(a)	角
	(b)	

問4	記号	C
	理由	圧力が大きいから。
問8	(a)	反射 角
	(b)	ア

問4 同じ重さであれば、レンガがスポンジに接している面が小さいほど深くへこむ。つまり、レンガの圧力が大

きいほど深くスポンジはへこむ。このスポンジの重さを x [g] とすると, **A** の面が下のときの

圧力は $\frac{x}{210}$ [g/cm²], **B** の面が下のときの圧力は $\frac{x}{126}$ [g/cm²], **C** の面が下のときの圧力は $\frac{x}{60}$ [g/cm²]

問 8 (b) 鏡をはさんで線対称の位置に像があるように見えるので, 近づいたときも遠ざかったときも見える範囲は同じである。鏡の大きさが大きくなれば, 見える範囲が大きくなる。

【過去問 35】

次の問いに答えなさい。

(香川県 2012 年度)

問 1 水の中に沈む物体にはたらく浮力の大きさを調べるために、次の実験をした。これについて、あとの(1)、(2)の問いに答えよ。

実験 下の図 I のように、高さが 5.0cm の密閉できる円柱の容器を、ニュートンばかりにつると、0.10N を示した。次に、この容器の中に鉄粉を入れ、容器をニュートンばかりにつるしたまま、下の図 II のように、容器の底を水を入れたビーカーの水面につけた。このとき、ニュートンばかりは 0.70N を示していた。さらに、ニュートンばかりを下げながら、下の図 III のように、水面から容器の底までの距離が 5.0cm になるところまでゆっくりと容器を沈めた。下の図 IV は、水面から容器の底までの距離と、ニュートンばかりの示す値の関係をグラフに表したものである。

図 I

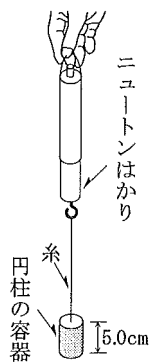


図 II

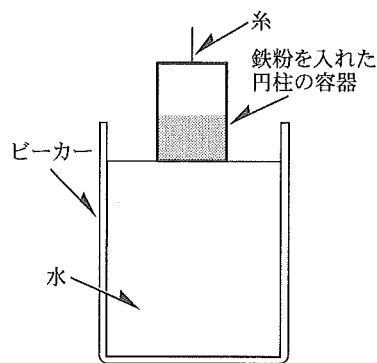


図 III

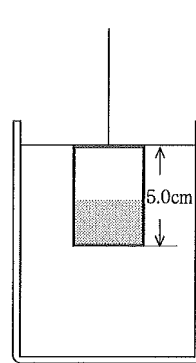
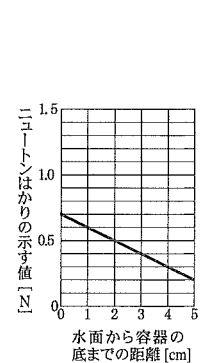


図 IV



(1) 次の文は、図 I のとき、容器にはたらく力のつり合いについて述べようとしたものである。文中の P、Q の 内にあてはまる言葉の組み合わせとして最も適当なものを、右の表の A～E から一つ選んで、その記号を書け。

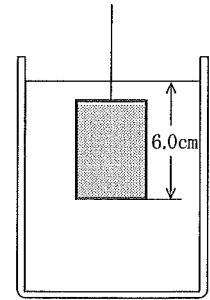
容器にはたらく重力とつり合う力は、 P が、

Q を引く力である。

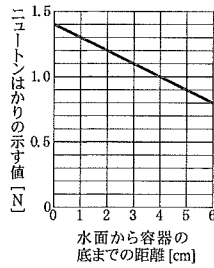
	P	Q
A	糸	ニュートンばかり
I	ニュートンばかり	手
ウ	容器	糸
E	糸	容器

(2) この容器の中の鉄粉の量を変えて、図Ⅰのようにしてはかると、1.40Nを示した。この容器を、上の実験と同じようにして容器の底を水面につけた状態から、右の図Ⅴのように、水面から容器の底までの距離が6.0cmになるところまでゆっくりと沈めた。次の㉖～㉙のうち、水面から容器の底までの距離とニュートンばかりの示す値の関係を表すグラフとして最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

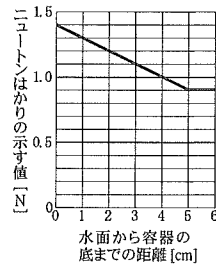
図Ⅴ



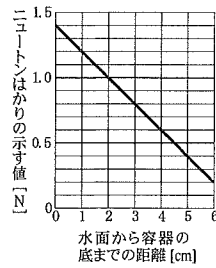
㉖



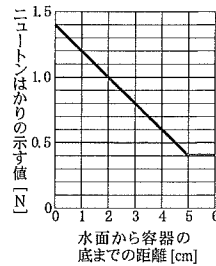
㉗



㉘



㉙



問 1	(1)	
	(2)	

問 1	(1)	エ
	(2)	㉙

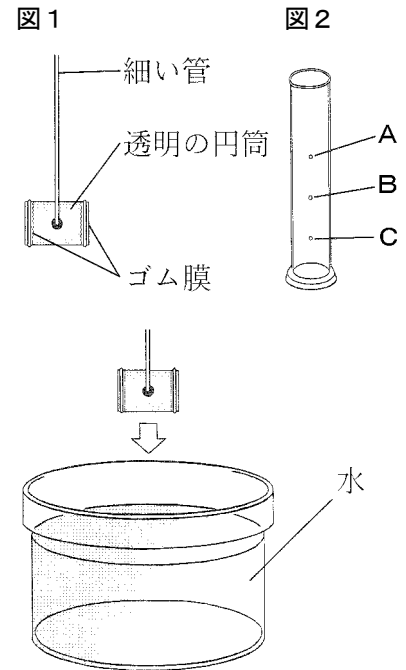
問 1 (2) 浮力の大きさは、その物体が押しのかけた液体の重さに等しい。よって、はかりの示す値が大きくなっても容器の体積には変化がないので、グラフの傾きは図Ⅳと同じ。水面から容器までの距離が5 cm でも6 cm でも、容器が押しのかけた水の体積は等しいので、はかりの示す値に変化はない。

【過去問 36】

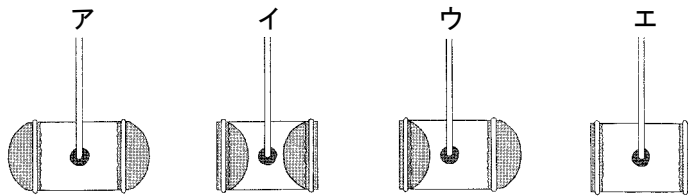
次の問いに答えなさい。

(高知県 2012 年度)

問 1 水の圧力を調べるために、図 1・2 の装置を用いて実験を行った。図 1 は、透明の円筒の両側にゴム膜を張った水圧実験装置である。また、図 2 は、高さ 50cm の円筒状の容器であり、その円筒部分の高さが異なる A、B、C の位置に、同じ大きさの穴をあけたものである。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。



(1) 右の図のように、図 1 の水圧実験装置と水の入った水槽を用い、水圧実験装置の両側のゴム膜が水面からの深さが同じになるように、その水槽の中にゆっくりと入れた。このときのゴム膜のようすを模式的に表した図として適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。



(2) 図 2 の円筒状の容器の A、B、C の穴に栓をし、その容器を水で満たし、3 つの栓を同時に取ると、3 つの穴から水が飛び出した。このとき、高さが低い位置にある穴ほど勢いよく水が飛び出したのはなぜか。その理由を簡潔に書け。

問 1	(1)	
	(2)	

問 1	(1)	イ
	(2)	例 底に近くなるほど水圧が高いから。

問 1 (1) 水圧はあらゆる方向からはたらく力である。同じ深さでは、左右から同じ大きさの力がはたらく。

(2) 水面からの深さが深いほど、水圧は大きくなる。水圧が大きくなると、水が勢いよく飛び出す。

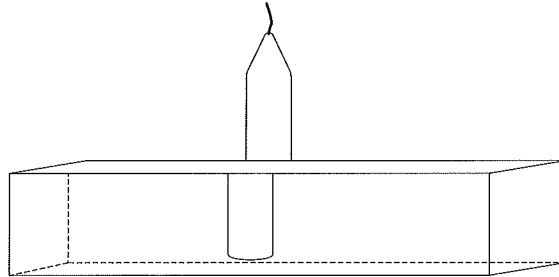
【過去問 37】

次の問いに答えなさい。

(佐賀県 2012 年度 一般)

- 問3 図3のように厚いガラスを通して見たろうそくは、ずれて見える。このとき、ろうそくから出た光が空気からガラスに進むときと、ガラスから空気に進むときの入射角と屈折角の大きさの関係は、それぞれどのようなになっているか。下の (①), (②) にあてはまる大きさの関係を表す記号を「>」,「<」,「=」の中から一つずつ選び、それぞれ書きなさい。

図3



光が空気からガラスに進むとき・・・入射角 (①) 屈折角
光がガラスから空気に進むとき・・・入射角 (②) 屈折角

問3	①	
	②	

問3	①	>
	②	<

- 問3 光が空気中からガラスの中を進むとき、角度が大きくなるのは、空気中の光がつくる入射角である。また、光がガラス中から空気中へ出ていくとき、角度が大きくなるのは、空気中へ出ていく光がつくる屈折角である。

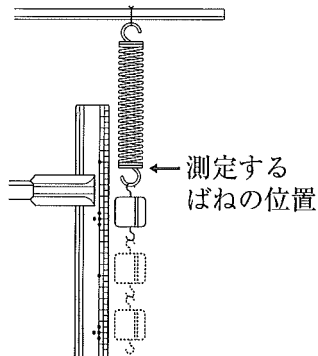
【過去問 38】

次の問いに答えなさい。

(佐賀県 2012 年度 特色)

問4 力の大きさとばねののびの関係を調べるために、図4のようにものさしをある高さに固定し、ばねに1個20gの分銅をつり下げていきながら、ばねの位置を測定した。下の表はその結果をまとめたものである。(1)～(3)の各問いに答えなさい。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



表

分銅の個数[個]	1	2	3	4	5
ばねの位置[cm]	5.5	7.0	8.5	10.0	11.5

- (1) 分銅6個をばねにつるすとき、ばねにはたらく力の大きさは何Nか、書きなさい。
- (2) 表から、分銅をつるしていないときのばねの位置は何cmのところと考えられるか、書きなさい。
- (3) 表のような、ばねののびとばねにはたらく力の大きさの関係についての法則を何というか、書きなさい。

問4	(1)	N
	(2)	cm
	(3)	

問4	(1)	1.2 N
	(2)	4.0 cm
	(3)	フックの法則

問4 (1) $0.2[\text{N}] \times 6 = 1.2[\text{N}]$

(2) $5.5 - 1.5 = 4.0[\text{cm}]$

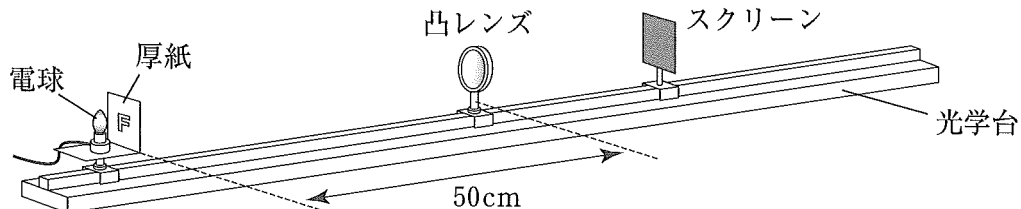
【過去問 39】

しょうてん
焦点距離が 15cm の凸レンズを用いて、次の実験 1～3 を行った。あとの問いに答えなさい。

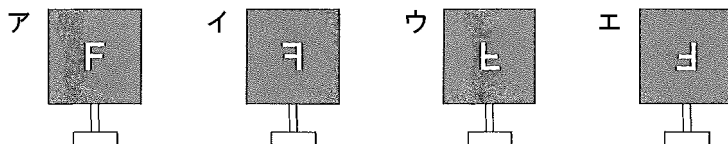
(長崎県 2012 年度)

【実験 1】 図 1 のように凸レンズを光学台に固定し、F 字形の穴を開けた厚紙を凸レンズから 50cm 離れた所に置いた。その後、スクリーンにはっきりした像ができるようにスクリーンを動かした。

図 1



問 1 実験 1 でスクリーンにできた像は、凸レンズ側から見るとどうなるか。最も適当なものを、次のア～エから選べ。



【実験 2】 実験 1 と同様の装置を用い、凸レンズを固定して、厚紙と凸レンズとの距離を 45cm, 40cm, 35cm, 30cm に変え、それぞれについてははっきりした像ができるように、スクリーンを動かした。

問 2 実験 2 の結果について述べた次の文の (①), (②) に適する語句を入れ、文を完成せよ。

厚紙から凸レンズまでの距離が短くなるにつれ、凸レンズとスクリーンとの距離は (①) になり、できる像の大きさは (②) なる。

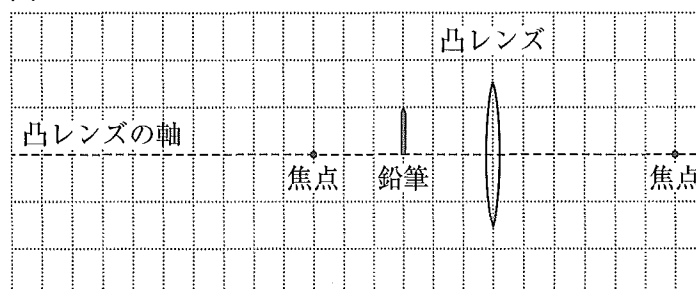
問 3 実験 2 で厚紙と凸レンズとの距離を 30cm にしたとき、凸レンズとスクリーンとの距離として最も適当なものは、次のどれか。

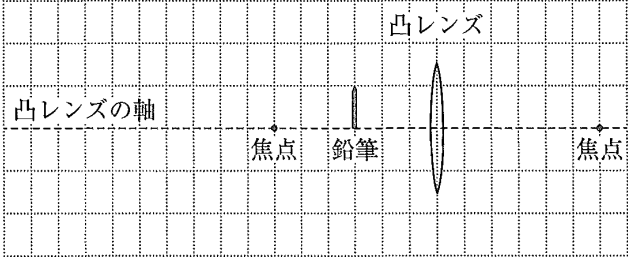
ア 7.5cm イ 15cm ウ 30cm エ 45cm

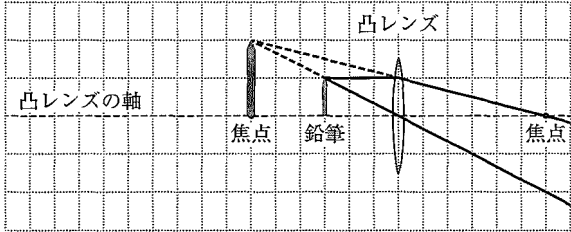
【実験 3】 実験 1 の装置から電球とスクリーンを取りはずし、厚紙のかわりに鉛筆を置いた。鉛筆を焦点の内側に置き、凸レンズを通して見える鉛筆の虚像について調べた。

問 4 実験 3 で、図 2 のように鉛筆と凸レンズとの距離を 7.5cm にした。凸レンズを通して見える鉛筆の虚像を、その位置と大きさがわかるように解答用紙に作図せよ。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

図 2



問 1	
問 2	①
	②
問 3	
問 4	

問 1	エ	
問 2	①	長く
	②	大きく
問 3	ウ	
問 4		

問 1 凸レンズの中心を通る光は直進するが、光軸に平行な光は焦点を通る。これらの光が凸レンズを通過して、1 点に集まったときに実像ができるため、上下左右が反対の像になる。

問 3 凸レンズから物体までの距離が焦点距離の 2 倍になっているときは、凸レンズから実像までの距離も等しくなり、物体と実像の大きさも等しくなる。

問 4 凸レンズの中心から鉛筆までの距離が焦点距離より小さいので、スクリーンには実像をつくることはできない。鉛筆の先端から平行に進み凸レンズと交差する点と焦点を結んだ線、鉛筆の先端と凸レンズの中心とを結んだ線をそれぞれ逆に延ばして重なったところが、鉛筆の虚像の先端になる。

【過去問 40】

力について、次のⅠ，Ⅱの問いに答えなさい。

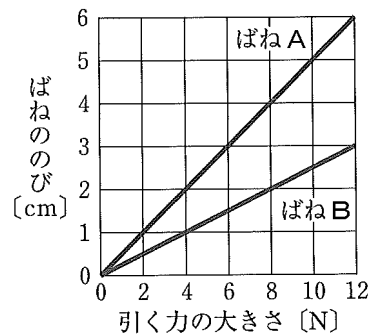
(長崎県 2012 年度)

Ⅰ ばねA、ばねBのそれぞれについて、引く力の大きさとばねののびの関係をグラフに表すと、図1のようになった。

問1 図1に示したように、ばねを引く力の大きさとばねののびは比例する。この法則を何というか。

問2 ばねAとばねBとではどちらがのびにくい。図1のグラフから判断し、その理由を含めて答えよ。

図1

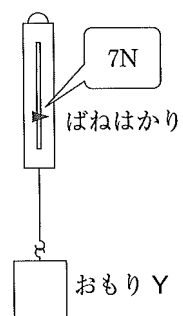


Ⅱ 浮力に関する次の実験を行った。

【実験】 図3のように、おもりYをばねはかり（ニュートンばかり）に取り付け空中で静止させると、ばねはかりの針は7Nを示した。このおもりを図4のように水中に入れ静止させると、ばねはかりの針は5Nを示した。

問4 図4のとき、おもりYにはたらいっている重力および浮力の大きさは、それぞれ何Nか。ただし、水中に入れたとき、おもりY以外の浮力は考えないものとする。

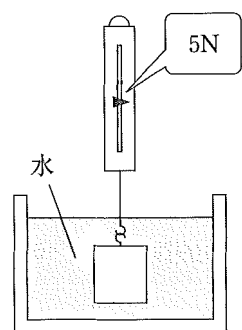
図3



問5 浮力について説明した次の文の (①) ～ (③) に適する語句を入れ、文を完成せよ。ただし、同じ語句を用いてもよい。

水中にある物体にはあらゆる向きから水圧がはたらいっている。水圧は水深が深いほど (①) ので、物体の上面で下向きにはたらく水圧よりも、下面で上向きにはたらく水圧の方が (②)。このため物体は水から (③) 向きに力を受ける。これが水中で浮力が生じる原因である。

図4



問 1		
問 2		
問 4	重力	N
	浮力	N
問 5	①	
	②	
	③	

問 1	フックの法則	
問 2	ばねBの方がのびにくい。なぜならば、2つのばねに同じ大きさの力がはたらいたとき、ばねBはばねAより伸びないから。	
問 4	重力	7 N
	浮力	2 N
問 5	①	大きい
	②	大きい
	③	上

【過去問 41】

次の問いに答えなさい。

(熊本県 2012 年度)

問1 次の文は、釣りに行ったときの明夫さんと拓也さんの会話である。

明夫：ウキが水に沈まないのは、なぜかな。

拓也：ウキには、水から力がはたらいているからだよ。

明夫：おもりは水に沈むけど、おもりに水から力がはたらいていないのかな。

拓也：今度、水から物体にはたらく力を調べてみようよ。

そこで後日二人は、22 図のように、ばねにセロハンテープで針金をつけて目印(指針)とし、そのばねにおもりをつるして目印の位置を測定し、ばねにはたらく力の大きさとばねののびの関係を調べた。さらに、つるすおもりの数をかえて同じ手順で実験をくり返した。23 図は、その結果をグラフに示したものである。

- (1) 23 図から、ばねののびは、ばねにはたらく力の大きさに ① することがわかる。この関係を ② の法則という。① , ② に適当な語を入れなさい。

次に、アルミニウム、鉄、ガラス、銅でできた長さ 20cm で底面積が等しい円柱の棒をそれぞれ 22 図のばねにつり下げて、空気中でのばねののびを調べた。さらに、同じばねを使って、24 図のように、円柱の棒と目印がメスシリンダーの壁にふれないようにして、メスシリンダー内の水に 20cm 沈めたときのばねののびを調べた。25 表は、銅をのぞく 3 種類の棒の結果を示したものである。

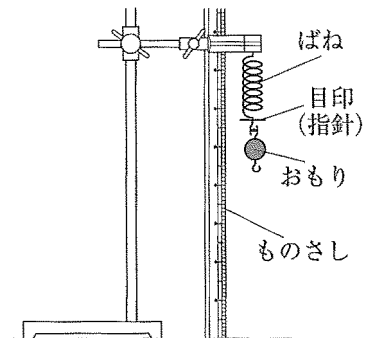
25 表

棒の種類	アルミニウム	鉄	ガラス
空気中でのばねののび [cm]	8.6	28.7	8.7
棒を水に 20cm 沈めたときのばねののび [cm]	4.8	24.9	4.9

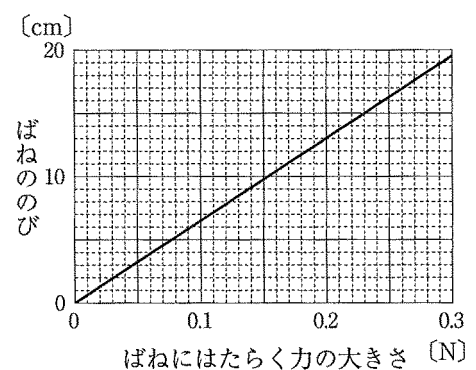
- (2) 棒を水に沈めたとき、ばねののびが小さくなったのは、水中の棒に① (ア 右 イ 左 ウ 上 エ 下) 向きの力がはたらいたからである。この力を ② という。

①の () の中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。また、② には適当な語を入れなさい。

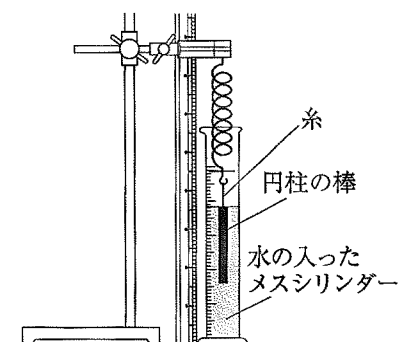
22 図



23 図



24 図



(3) 25 表の結果から、水に沈んだ棒の種類と水から受ける力の大きさについて正しく説明しているものはどれか。次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 鉄の棒が水から受ける力の大きさが最も大きい。
 イ アルミニウムの棒が水から受ける力の大きさが最も大きい。
 ウ ガラスの棒が水から受ける力の大きさが最も小さい。
 エ 棒の種類に関係なく水から受ける力の大きさは同じである。

(4) 下線部について、銅の棒の場合、空気中でのばねののびは 32.6cm で、ばねにはたらく力の大きさは 0.5 N であった。銅の棒を水に 20cm 沈めたとき、ばねののびは何 cm になるか、求めなさい。また、このとき銅の棒が水から受ける力は何 N か、小数第 3 位を四捨五入して答えなさい。

問 1	(1)	①	
		②	
	(2)	①	
		②	
	(3)		
	(4)	ばねののび	cm
		水から受ける力	N

問 1	(1)	①	比例
		②	フック
	(2)	①	ウ
		②	浮力
	(3)	エ	
	(4)	ばねののび	28.8 cm
		水から受ける力	0.06 N

問 1 (2) ① ばねののびが小さくなるのは重力と反対の向きに力がはたらくからである。

(3) 底面積も水に沈めた長さも同じなので、沈めた体積が等しい。よって、表の数値の差を見ればよい。

(4) 水に 20 cm 沈めたとき、どの場合も 3.8cm だけのびが小さくなるので、 $32.6 - 3.8 = 28.8[\text{cm}]$ となる。グラフから、 0.2N のとき 13cm のびるので、 $0.2[\text{N}] : 13[\text{cm}] = x[\text{N}] : 3.8[\text{cm}]$ $x = 0.058[\text{N}]$

【過去問 42】

物体に力を加えたときのようなすを調べるために、次の実験を行った。問1～問5に答えなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、糸および板の質量は無視できるものとする。

(大分県 2012 年度)

1 つるまきばね、ものさしおよびクリップを図1のようにとりつけた。ばねの位置Aが、読みやすいように、ものさしの位置を調節した。

図1

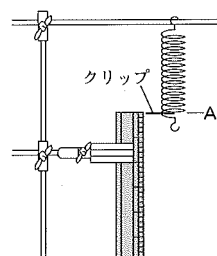
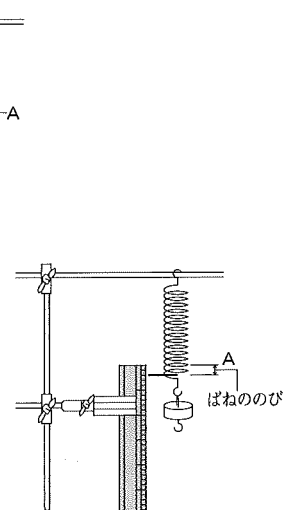


図2



2 質量20 g の分銅を、4個用意した。図2のように、1の装置のばねに分銅を1個つり下げ、分銅が静止したとき、Aの位置からの伸びを読みとった。その後、ばねにつり下げる分銅を1個ずつ増やして、そのたびに、Aの位置からの伸びを読みとった。

図3は、2の結果をまとめたものである。

図3

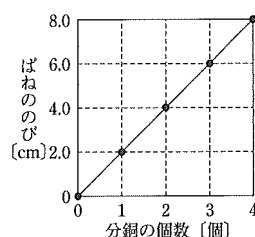
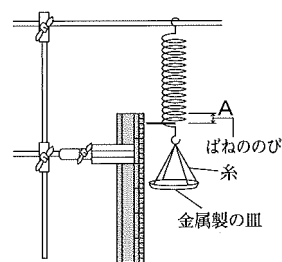


図4



3 質量の等しいコインを、8枚用意した。図4のように、1の装置のばねに金属製の皿を糸でつるした。皿にコインを1枚のせて、Aの位置からの伸びを読みとった。その後、皿の上のせるコインを1枚ずつ増やして、そのたびに、Aの位置からの伸びを読みとった。

表は、3の結果をまとめたものである。

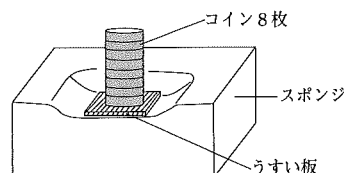
表

コインの枚数 [枚]	1	2	3	4	5	6	7	8
ばねの伸び [cm]	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0

4 図5のように、スポンジの上に1辺4 cm の正方形のうすい板を置き、その上に3のコインを8枚のせ、スポンジのへこみを調べた。

5 4の板を、1辺8 cm の正方形のうすい板にかえて、4と同様に、スポンジのへこみを調べたところ、スポンジのへこみは4より小さかった。

図5



問1 2で、ばねに分銅を1個つり下げ、分銅が静止したとき、ばねが分銅を引く力の大きさは何Nか、求めなさい。

問2 3で、コインの枚数とばねの伸びの関係を、グラフに表しなさい。ただし、縦軸の()内に適切な数値を書くこと。

問3 [3] で、金属製の皿の質量は何 g か、求めなさい。

問4 [4] で、スポンジが板から受ける圧力は何 N/m^2 か、求めなさい。

問5 次の文は、[4] , [5] の結果をまとめたものである。文中の (a) , (b) に当てはまる数値として適切なものを、ア～オからそれぞれ1つずつ選び、記号で書きなさい。

[4] で1辺4 cm の板がスポンジをおす力の大きさは、[5] で1辺8 cm の板がスポンジをおす力の大きさの (a) 倍である。また、[4] でスポンジが板から受ける圧力は、[5] でスポンジが板から受ける圧力の (b) 倍である。

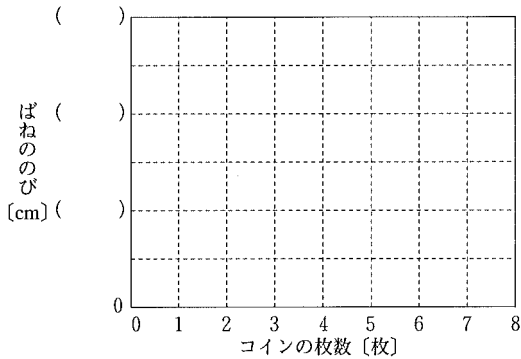
ア 0.25

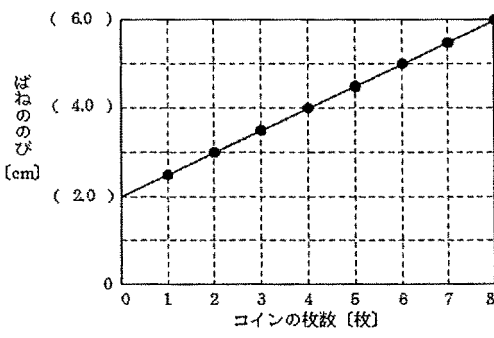
イ 0.5

ウ 1

エ 2

オ 4

問1	N	
問2		
問3	g	
問4	N/m^2	
問5	a	
	b	

問1	0.2 N	
問2		
問3	20 g	
問4	250 N/m^2	
問5	a	ウ
	b	オ

問3 表より、コイン1枚ののびは0.5[cm]である。コイン1枚をのせたときのばねののびは2.5[cm] なので、皿だけのときのばねののびは $2.5 - 0.5 = 2.0$ [cm]と考えられる。図3より、分銅1個のときののびと等しいので皿の質量は分銅の質量と等しい。

問4 コイン8枚のときのばねののびは6.0[cm]なのでコイン8枚の質量は40[g]、コイン8枚が板を

おす力は0.4[N]である。板の面積が $0.04 \times 0.04 = 0.0016$ [m²]より、 $\frac{0.4[\text{N}]}{0.0016[\text{m}^2]} = 250$ [N/m²]

【過去問 43】

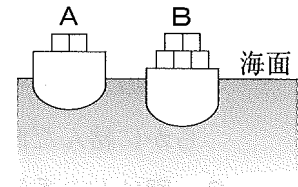
次の問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2012 年度)

問1 Kさんは海岸に行き、海を見ながら散歩をしていた。

- 1 Kさんは海にう浮いている同型の船A、Bを見つけた。BはAよりも荷物をたくさん積んでおり、しず図1のようにAよりいくらか沈んでいた。荷物の分も含めたAの重さを W_A 、Bの重さを W_B 、Aにはたらく浮力の大きさを F_A 、Bにはたらく浮力の大きさを F_B として、それらの大小関係について正しく表しているものはどれか。

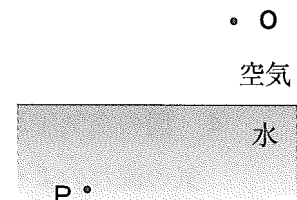
図1



- ア $W_A < W_B$, $F_A = F_B$ イ $W_A < F_A$, $W_B < F_B$
 ウ $W_A < F_A < W_B < F_B$ エ $W_A = F_A < W_B = F_B$

- 2 Kさんは水中にカニを見つけた。図2の点Oから、点Pにいるカニを見たとき、光がカニから目に届くまでの光の道すじとカニの見え方について正しく述べているものはどれか。

図2



- ア 水面で屈折した光の屈折角は、入射角より大きいので、Pより浅い位置に見える。
 イ 水面で屈折した光の屈折角は、入射角より小さいので、Pより浅い位置に見える。
 ウ 水面で屈折した光の屈折角は、入射角より大きいので、Pより深い位置に見える。
 エ 水面で屈折した光の屈折角は、入射角より小さいので、Pより深い位置に見える。

問1	1	
	2	

問1	1	エ
	2	ア

問1 1 船にはたらく重力と浮力はつり合いの関係にある。したがって $W_A = F_A$ 、 $W_B = F_B$ となる。またBの方が重いので $W_A < W_B$ が成り立つ。これらを合わせると、 $W_A = F_A < W_B = F_B$ がいえ。

2 水中から空気中へ光が進む場合は屈折角が入射角より大きくなる。空気中の光の進む向きに物体があるように見えるので、実際よりも浅い位置にあるように見える。

【過去問 44】

次の【A】，【B】に答えなさい。

(沖縄県 2012 年度)

- 【A】図1のように光源装置と床面に垂直に立てた鏡を使い、鏡にうつる像を観察した。的に光線を当て、光が鏡ではねかえる時の規則性を調べた。

(沖縄県 2012 年度)

- 問1 図2は実験装置を真上からみた図である。光が鏡1で反射する時の入射角および反射角として最も適当なものを、ア～エからそれぞれ選んで記号で答えなさい。

図1

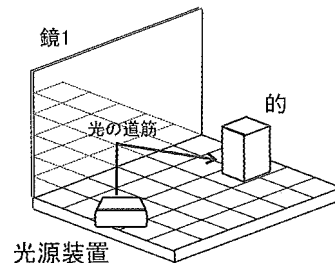
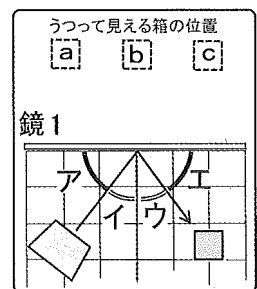


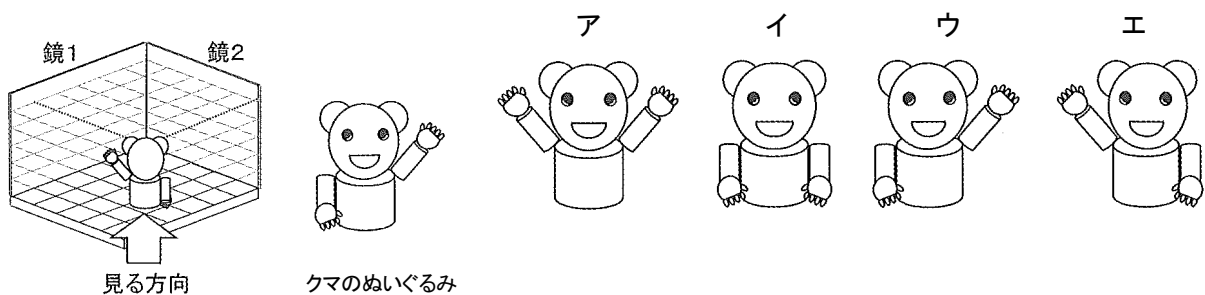
図2



- 問2 光源装置の位置から見たときに、的に鏡1にうつって見える位置として最も適当なものを、図2のa～cから1つ選んで記号で答えなさい。

- 問3 図3のように鏡1の横に鏡2を置いて、鏡1と床面のそれぞれに対して垂直になるように調整した。中央にクマのぬいぐるみを鏡に顔がうつるように置いて、矢印の向きから鏡にうつる像を観察した。鏡の中央にうつる像として最も適当なものを、次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

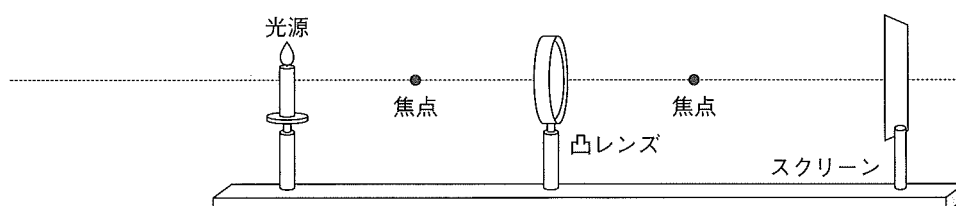
図3



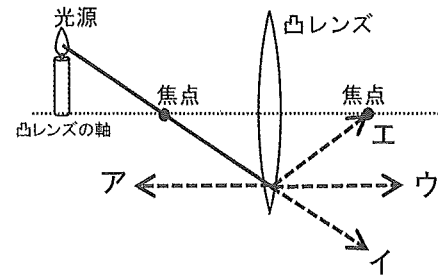
- 【B】凸レンズによってできる像を調べるために、図4のような光学台を準備した。

(沖縄県 2012 年度)

図4



問4 光源が焦点の外側にある場合において、光源から凸レンズの手前側の焦点を通過して凸レンズに入射する光の進み方として最も適当なものを、右の図の ア ～ エ から1つ選んで記号で答えなさい。



問5 次の文の(1)と(2)の()に当てはまる語句として最も適当なものを、 ア 、 イ からそれぞれ選んで記号で答えなさい。

図4で光源の像をスクリーンにうつすときに、じゅうぶんに離れた位置から光源を焦点に近づけていくと、像の大きさはだんだん(1) (ア 大きく イ 小さく) なり、像がはっきりうつるスクリーンと凸レンズの距離は(2) (ア 近く イ 遠く) なる。

問6 次に、光源(ろうそく)とスクリーンを取りのぞいた図5のような光学台を準備した。

図5の[あ]の位置に図6の葉をレンズに向けておいて、凸レンズを通して見える像を観察した。その後[い]の位置に葉を移動して[あ]の場合と同様に像を観察した。レンズを通して見える像として最も適当なものを、次の ア ～ ク からそれぞれ選んで記号で答えなさい。

図5

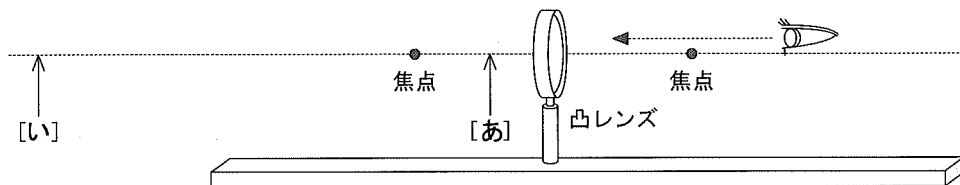
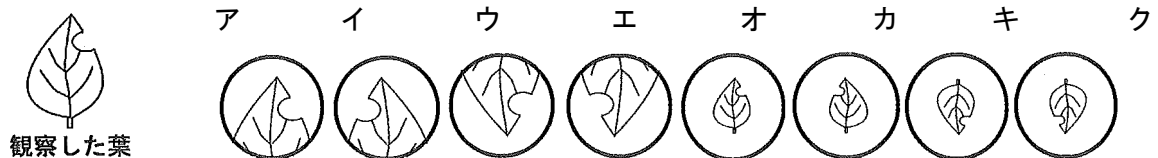


図6



問7 凸レンズや鏡を利用して太陽の光を集めて、このときにえられる熱を利用して火をつけたり、調理をする装置が知られている。より多くの光を集める方法として誤っているものを、次の ア ～ オ から1つ選んで記号で答えなさい。

- ア 鏡の数を増やして、より多くの太陽の光をひとつに集める。
- イ 鏡を反射しやすい材質のものにかえて、より多くの太陽の光を集める。
- ウ 凸レンズの直径を大きくして、より多くの太陽の光を集める。
- エ 凸レンズの数を増やして、より多くの太陽の光をひとつに集める。
- オ 凸レンズを透明度の高いものにして、より多くの太陽の光を集める。

問 1	入射角			
	反射角			
問 2				
問 3				
問 4				
問 5	(1)		(2)	
問 6	[あ]			
	[い]			
問 7				

問 1	入射角	イ			
	反射角	ウ			
問 2	c				
問 3	ウ				
問 4	ウ				
問 5	(1)	ア		(2)	イ
問 6	[あ]	ア			
	[い]	ク			
問 7	エ				

問 2 的が鏡の面に対して対称な位置に見える。よって **C** が正解。

問 3 鏡を 2 枚合わせると、物体から出た光が 2 回反射して目に届くので **ウ** のように見える。

問 4 焦点を通った光は凸レンズで屈折して軸と平行になる。

問 6 凸レンズの焦点内に物体を置いた場合、反対側から見ると、物体よりも大きい正立の像が見える。物体が焦点距離の 2 倍よりも外側にあるとき、物体よりも小さい倒立の像が見える。