

【過去問 1】

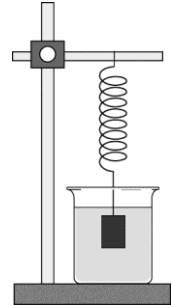
次の問いに答えなさい。

(青森県 2017 年度)

問1 空気中で、あるばねに 200 g のおもりをつるしたところ、ばねの伸びは 10 cm であった。次に、下の図のように、つるしたおもりをそのまま水中にしずめると、ばねの伸びは 8 cm になった。次のア、イに答えなさい。

ア 下の文は、水圧について述べたものである。文中の ①, ② に入る語句の組み合わせとして最も適切なものを、次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

水圧は、水中にある物体の ① に対して垂直にはたらき、水の深さが深いほど水圧は ② 。



- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1 ① あらゆる向きの面 ② 大きい | 2 ① あらゆる向きの面 ② 小さい |
| 3 ① 上下の面だけ ② 大きい | 4 ① 上下の面だけ ② 小さい |

イ このおもりが水中で受ける浮力の大きさは何Nか、求めなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、ばねの体積は考えないものとする。

問1	ア	
	イ	N

問1	ア	1
	イ	0.4N

問1 ア 水圧は、水中にある物体にあらゆる向きからはたらく。水圧の大きさは水の深さによって変わり、深いほど大きい。

イ 200 g のおもりに はたらく 重力の大きさは $200 \div 100 = 2$ [N] である。このばねは 2 N の力で 10 cm 伸びる。8 cm 伸びるときの力の大きさを x N とすると、 $2 : 10 = x : 8$ $x = 1.6$ [N]。ばねに加わる力の差 $2 - 1.6 = 0.4$ [N] が、浮力の大きさである。

【過去問 2】

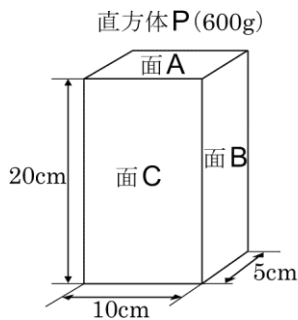
浮力の大きさについて調べるため、次のような実験を行いました。これについて、あとの問1～問4に答えなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1.0 N とします。また、糸の重さは考えないものとします。

(岩手県 2017 年度)

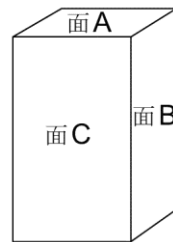
実 験

- 1 図 I のように、大きさと形が同じで、質量がそれぞれ 600 g と 800 g の直方体 P、Q を用意した。

図 I



直方体 Q (800g)



- 2 直方体 P の面 A とばねばかり、直方体 Q の面 A とばねばかりをそれぞれ糸でつないだ。
- 3 水槽に、深さ 60 cm まで水を入れた。その水槽で図 II のように、糸でつないだ面と水面とが平行になるようにしたままゆっくりと下し、水面から直方体の下面までの深さとばねばかりの値を測定した。
- 4 その結果を表 I にまとめた。

図 II

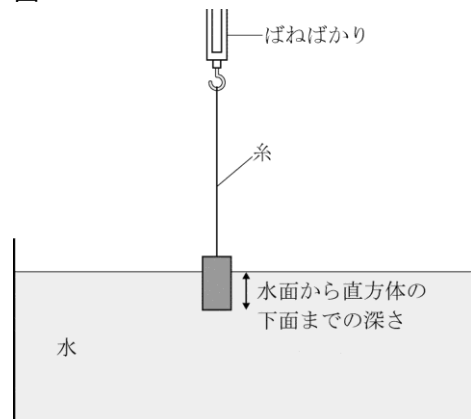


表 I

水面から直方体の下面までの深さ [cm]		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
ばねばかりの値 [N]	直方体 P	6.0	5.0	4.0	3.0	2.0	1.0	0	/	/	/
	直方体 Q	8.0	7.0	6.0	5.0	4.0	3.0	2.0	1.0	0	/

- 5 2 で、面 A を面 B にかえて、3 の操作をし、その結果を表 II にまとめた。

表 II

水面から直方体の下面までの深さ [cm]		0	2	4	6	8	10
ばねばかりの値 [N]	直方体 P	6.0	4.0	2.0	0	/	/
	直方体 Q	8.0	6.0	4.0	2.0	0	/

問 1 3 で、直方体 P について、水面から直方体の下面までの深さが 2 cm のとき、直方体 P にはたらいっている浮力の大きさは何 N ですか。数字で書きなさい。

問2 次の文は、表Ⅰ、表Ⅱから浮力についてわかることを述べたものです。下のア～エのうち、文中の(X)、(Y)にあてはまることばの組み合わせとして最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

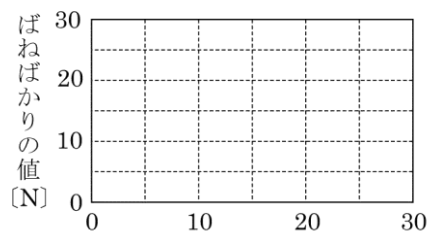
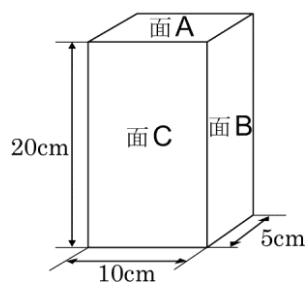
表Ⅰから、水面から直方体の下面までの深さが同じとき、直方体にはたらく浮力の大きさが(X)ことがわかる。また、表Ⅰ、表Ⅱの比較から、浮力の大きさは、直方体の水にしずんでいる部分の(Y)で決まることがわかる。

	ア	イ	ウ	エ
X	同じである	同じである	異なる	異なる
Y	深さ	体積	深さ	体積

問3 直方体Pの面Cとばねばかりを糸でつなぎ、[3]の操作を行いました。ばねばかりの値が0になったとき、水面から直方体の下面までの深さは何cmですか。数字で書きなさい。

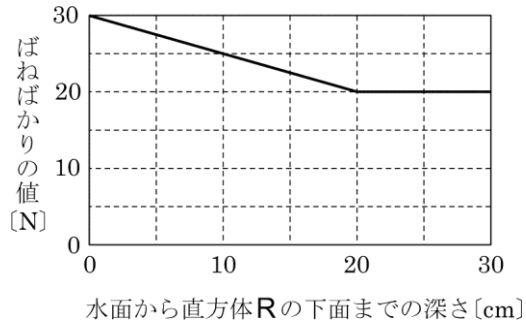
問4 次に示す直方体Rは、大きさと形が直方体Pと同じですが、質量は 3000 g です。直方体Rの面Aとばねばかりを糸でつなぎ、[3]の操作を行いました。水面から直方体Rの下面までの深さが0～30cm のとき、その深さと、ばねばかりの値の関係を表すグラフはどうなりますか。図中にグラフをかき入れなさい。

直方体R(3000g)



水面から直方体Rの下面までの深さ[cm]

問1	N
問2	
問3	cm
問4	

問 1	1.0N
問 2	イ
問 3	3 cm
問 4	 ばねばかりの値 [N] 水面から直方体Rの下面までの深さ [cm]

- 問 1 浮力は、水中で物体にはたらく上向きの力である。表 I から、直方体Pの水面から直方体の下面までの深さが0 cm のときばねばかりの値は6.0 N、2 cm のとき5.0 Nなので、深さ2 cm のとき直方体Pには $6.0 \text{ [N]} - 5.0 \text{ [N]} = 1.0 \text{ [N]}$ の浮力がはたらく。
- 問 2 水面から直方体の下面までの深さが同じとき、直方体P、Qにはたらく浮力の大きさは変わらない。浮力の大きさは、直方体の水にしずんでいる部分の体積に関係する。
- 問 3 面A、Cにばねばかりをつなぎ、ばねばかりの値が0になったとき、それぞれ直方体Pの水中にしずんでいる部分の体積は等しくなる。その体積は、 $10 \text{ [cm]} \times 5 \text{ [cm]} \times 12 \text{ [cm]} = 600 \text{ [cm}^3\text{]}$
面Cにばねばかりをつなぎ水にしずめたときの水面から直方体の下面までの深さを $x \text{ cm}$ とすると、
 $20 \text{ [cm]} \times 10 \text{ [cm]} \times x \text{ [cm]} = 600 \text{ [cm}^3\text{]}$ $x = 3 \text{ [cm]}$
- 問 4 直方体P、Qと同じように2 cm 沈むごとに 1.0 N軽くなるので、水面から直方体Rの下面まで 20 cm までは10 cm ごとに5.0 N軽くなる。直方体R全体が水中にあるとき、深さを変えても浮力の大きさは変わらない。したがって、その後のばねばかりの値は一定になる。

【過去問 3】

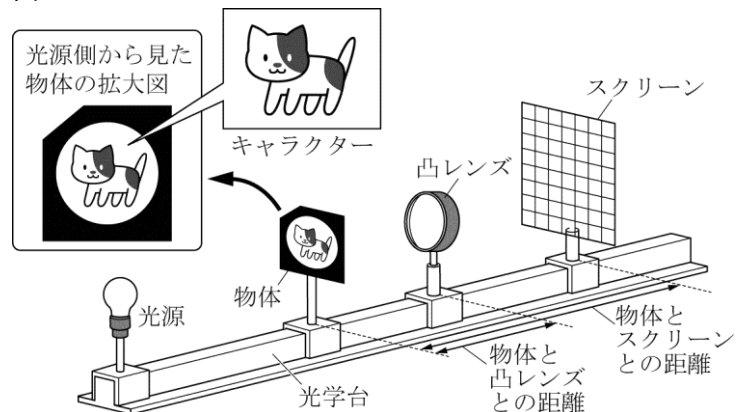
光の進み方と凸レンズのはたらきを調べるために、図1のような装置を組み、次の①～③の手順で実験を行った。表は、実験結果である。なお、物体は、厚紙に直径1.8cmの円をくりぬき、キャラクターをかいた半透明の紙をつけたものである。また、スクリーンには方眼紙がついており、スクリーンにうつった像の大きさをはかることができる。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2017 年度)

【実験】

- ① 光学台上に白熱電球と物体を固定し、物体から40cm離れた位置に凸レンズを置いたあと、光源である白熱電球を点灯した。
- ② スクリーンの位置を調整して、物体の像がスクリーンにはっきりとうつたとき、物体とスクリーンとの距離と、スクリーンにうつった円の直径をはかり、記録した。
- ③ 凸レンズの位置を、物体から30cm, 20cm, 10cmの距離にして、②と同様のことをそれぞれ行った。

図1



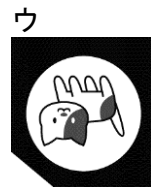
表

物体と凸レンズとの距離 [cm]	40	30	20	10
物体とスクリーンとの距離 [cm]	63.6	59.5	78.1	—
スクリーンにうつった円の直径 [cm]	1.1	1.8	5.2	—

注：10cmの距離では、はっきりとした像がうつらなかったため、「—」と記している。

問1 光が凸レンズを通過したとき、光の進む方向が変わる現象を何というか、書きなさい。

問2 スクリーンに像がはっきりとうつているとき、物体側から見たスクリーンの像として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。



問3 次は、実験の結果からわかることをまとめたものである。[a]，[b] にあてはまる言葉の組み合わせとして適切なものを、あとのア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

物体と凸レンズとの距離が短くなると、凸レンズとスクリーンとの距離は [a] なり、像の大きさは [b] なる。

ア a 長く b 大きく

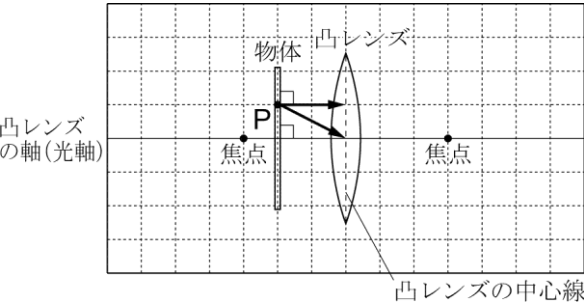
イ a 長く b 小さく

ウ a 短く b 大きく

エ a 短く b 小さく

問4 物体と凸レンズとの距離が 10cm のときに、スクリーン側から凸レンズをのぞくと、虚像が見えた。図2は、物体と凸レンズとの距離が 10cm のときの模式図であり、物体上の点 P から出て凸レンズに入る光の道すじのうち、2本を→で表している。点 P の虚像の位置を、図2に・でかきなさい。ただし、虚像の位置を求めるために残した線は残しておくこと。また、光の進む方向は、凸レンズの中心線で変わるものとする。

図2



問1	
問2	
問3	
問4	図2

問1	屈折
問2	エ
問3	ア
問4	図2

- 問1 光が凸レンズなどを通過するときに、光の進む方向が曲がることを屈折という。
- 問2 スクリーンにできる像は上下左右が反対になる。
- 問3 物体が凸レンズに近づくほど、像のできる位置は凸レンズから遠くなり、像の大きさは大きくなる。
- 問4 点 P から出た光軸に平行な矢印と、凸レンズの中心線が交わった点と焦点を結んだ線をのばす。また、点 P から出た凸レンズの中心を通る矢印の線をのばす。この 2 本の線の交わったところが点 P の虚像の位置である。

【過去問 4】

次の問いに答えなさい。

(茨城県 2017 年度)

問3 図1のように、音さAの音の波形を、マイクとオシロスコープを用いて調べたところ、図2の波形が得られた。次に、図3のように、音さBについても同様に調べたところ、図4の波形が得られた。

図2、図4を比較して、音さAと音さBの振動数と音の高さについて説明した文として正しいものを、下のア～オの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

ただし、図2と図4の縦軸は音の振幅を、横軸は時間を表しており、1目盛りの表す振幅の大きさと時間の長さは、それぞれ等しいものとする。

図1

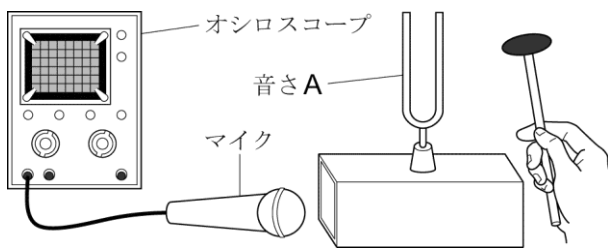


図2

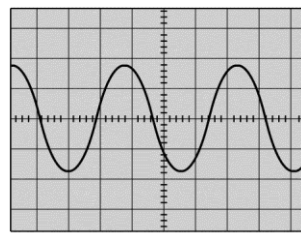


図3

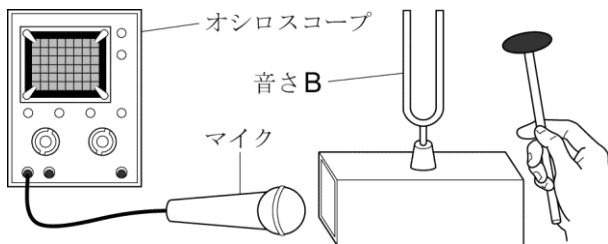
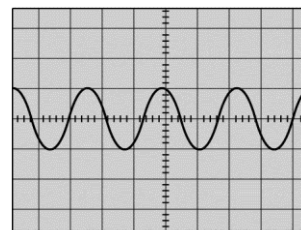


図4



- ア 音さAの方が音さBより、振動数が大きく、音が低い。
- イ 音さAの方が音さBより、振動数が大きく、音が高い。
- ウ 音さAの方が音さBより、振動数が小さく、音が低い。
- エ 音さAの方が音さBより、振動数が小さく、音が高い。
- オ 音さAと音さBは、振動数が等しく、音の高さも等しい。

問3	
----	--

問3	ウ
----	---

問3 振幅が大きいほど、音は大きくなり、振動数が多いほど、音は高くなる。

【過去問 5】

次の問いに答えなさい。

(茨城県 2017 年度)

問2 図1のように、スタンドにつるまきばねとものさしを取りつけ、ばねの下端をものさしの0 cm の位置に合わせた。次に、図2のように、ばねに分銅をつり下げ、ばねを引く力の大きさとばねののびの関係を調べたところ、表のような結果になった。下の①、②の問いに答えなさい。

図1

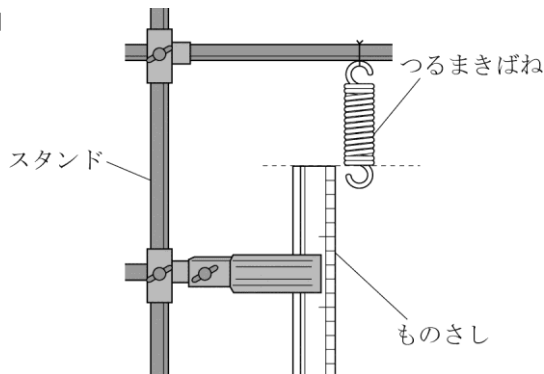
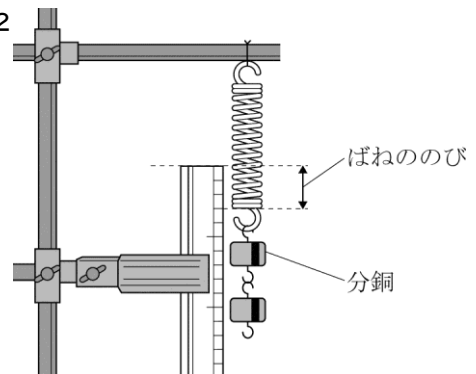


図2



表

力の大きさ [N]	0	0.1	0.2	0.3	0.4
ばねののび [cm]	0	0.7	1.5	2.2	3.0

- ① 力の大きさとばねののびの関係を表すグラフをかきなさい。
- ② 次の文中の あ，い に当てはまる語を書きなさい。

ばねにおもりをつるしたとき、そののびは、ばねにはたらく力の大きさに あ するという関係がある。これを、い の法則という。

問2	①		
	②	あ	
	い	の法則	

問2	①	※原点を通る右上がりの直線で、点のなるべく近くを通れば可	
		あ	比例
	②	い	フック の法則

問2 ① 力の大きさとばねののびの関係を表すグラフは原点を通る直線になる。

② ばねののびは、ばねにはたらく力の大きさに比例する。これをフックの法則という。

【過去問 6】

音の性質について調べるために、次の実験(1)、(2)、(3)を行った。

(1) 図1のようなモノコードで、弦のXY間をはじめて音を発生させた。このとき発生した音をマイクとコンピュータで測定すると図2の波形が得られた。

(2) おんさで発生させた音を、実験(1)と同様に測定すると図3の波形が得られた。

(3) 打ち上げ花火を1秒間に30コマ記録するビデオカメラで撮影した。このビデオを分析すると、打ち上げ花火が開く映像からその花火の開く音が録音されている映像まで、ちょうど75コマ分の時間がかかっていることがわかった。

図1

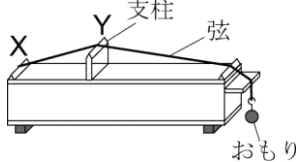


図2

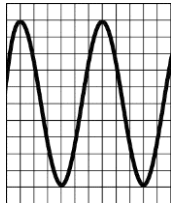
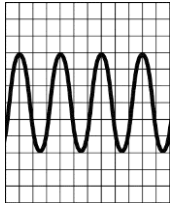


図3



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 2017 年度)

問1 実験(1)において、次のように一つだけ条件を変えて音を発生させたとき、音が高く変化するものはどれか。

- | | |
|-----------------|-------------------|
| ア 弦をはじく強さを強くする。 | イ おもりの重さを軽くする。 |
| ウ XY間の長さを短くする。 | エ 弦を同じ材質で太いものにする。 |

問2 実験(2)において、図2に記録された音の振動数が1秒間に300回であったとき、図3に記録された音の振動数は1秒間に何回か。ただし、図2、図3の横軸の1目盛りはそれぞれ同じ時間の長さを表し、縦軸の1目盛りはそれぞれ同じ振幅の大きさを表している。

問3 実験(3)において、花火が開いた位置とビデオカメラの位置は、何m離れていたと考えられるか。ただし、音の伝わる速さは340m/sとする。

問1	
問2	回
問3	m

問1	ウ
問2	600 回
問3	850 m

問1 アでは、音は大きくなる。イでは、弦の張りが弱くなるので、音は低くなる。ウでは、はじく弦の長さが短く

なるので、音は高くなる。**エ**では、音は低くなる。

問2 同じ時間に**図2**では2回、**図3**では4回振動している。**図2**で1秒間に300回なので、求める回数を x 回とすると、 $2 : 4 = 300 : x$, $x = 600$ [回]

問3 まず、75 コマ分の時間を求める。75 コマ分の時間を x s とすると、 $1 : 30 = x : 75$, $x = 2.5$ [s]。したがって、 340 [m/s] $\times$ 2.5 [s] = 850 [m]

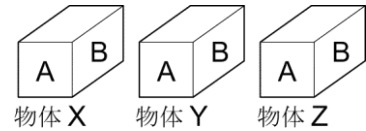
【過去問 7】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2017 年度)

問4 図Ⅰのような、異なる材質でできた、同じ形、同じ大きさの直方体の物体X、Y、Zを用いて、次の実験を行った。後の(1)、(2)の問いに答えなさい。ただし、面Aの面積は、面Bの面積より小さいものとする。

図Ⅰ

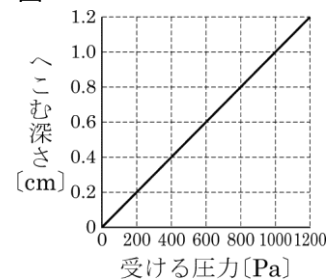


〔実験〕十分に大きいスポンジの上に、物体X、Y、Zをそれぞれ次の(a)～(c)のようにのせ、スポンジがへこむ深さを測定した。

- (a) 物体Xを面Aを下にしてのせる。 (b) 物体Yを面Bを下にしてのせる。
(c) 物体Zを面Aを下にしてのせる。

(1) 図Ⅱは、実験で使ったスポンジが受ける圧力とスポンジがへこむ深さの関係を表したグラフである。物体Xにはたらく重力の大きさが5.0Nのとき、(a)でのスポンジがへこむ深さは1.0cmであった。面Aの面積はいくらか、書きなさい。

図Ⅱ



(2) (a)と(c)を比べたとき、(a)でのスポンジの方がへこみが深く、(a)と(b)を比べたときも、(a)でのスポンジの方がへこみが深かった。

次の文は、これらの結果からわかることをまとめたものである。文中の①，②に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを、右のア～エから選びなさい。

	①	②
ア	重い	重い
イ	重い	重いとは限らない
ウ	重いとは限らない	重い
エ	重いとは限らない	重いとは限らない

物体Xは物体Zよりも①。
物体Xは物体Yよりも②。

問4	(1)	
	(2)	

問4	(1)	50cm ²
	(2)	イ

問4 (1) 圧力 [Pa] = $\frac{\text{面を垂直におす力 [N]}}{\text{力がはたらく面積 [m}^2\text{]}}$ Aの面積を $x\text{m}^2$ とすると $1000 [\text{Pa}] = \frac{5.0 [\text{N}]}{x [\text{m}^2]}$

$$x=0.005 \text{ [m}^2\text{]} = 5 \text{ [cm}^2\text{]}$$

- (2) 力がはたらく面積が同じなら，面を垂直におす力が大きいほうが圧力は大きくなる。物体XとZの面Aの面積は同じなので，物体Xのほうが重い。仮に面Bの面積が面Aの面積の2倍だとすると，Yの質量がXの2倍のとき，スポンジのへこみが同じになる。

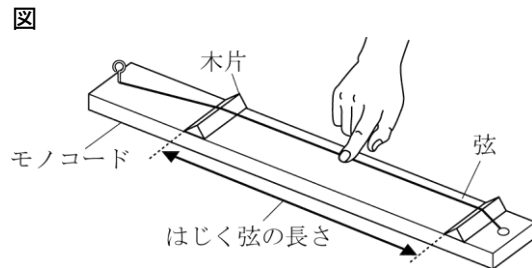
【過去問 8】

次の問いに答えなさい。

(埼玉県 2017 年度)

問7 次の図のモノコードを使って、弦をはじいたときの弦の振動のようすや、出る音の高さについて調べました。木片を動かして、はじく弦の長さを長くすると、長くする前と比べてどのように変化しますか。最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。なお、弦をはじく強さと弦の張りの強さは変えていません。

- ア 振幅が小さくなり、出る音が低くなる。
- イ 振幅が大きくなり、出る音が高くなる。
- ウ 振動数が少なくなり、出る音が低くなる。
- エ 振動数が多くなり、出る音が高くなる。



問7

問7

ウ

問7 はじく弦の長さを長くすると、振動数は少なくなる。振動数が少なくなると、出る音は低くなる。

【過去問 9】

弦をはじいたときに出る音を調べるため、次の実験 1～3 を行いました。これに関して、あとの問 1～問 4 に答えなさい。

(千葉県 2017 年度 後期)

実験 1

図 1 のように、弦を張った装置、マイクロホン、オシロスコープを用意した。このとき、弦を張った装置の細い弦と太い弦は同じ強さで張ってある。

弦を張った装置の細い弦を、図 1 に示した木片の右側をはじいて音を出し、弦が振動しているようすを観察した。図 2 は、そのときのようなようすを表したものである。また、このとき、マイクロホンをつなげたオシロスコープで音を調べると、図 3 のような波形がみられた。ただし、図 3 のたて軸は振幅の大きさを、横軸は時間を表している。

図 1

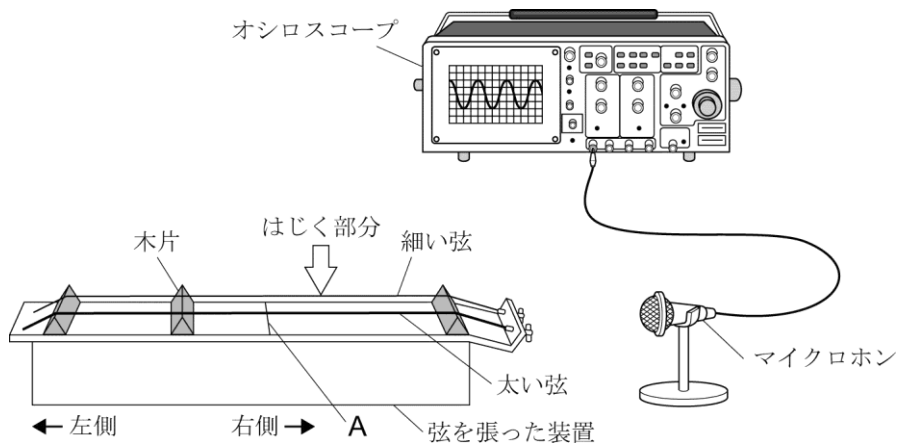


図 2

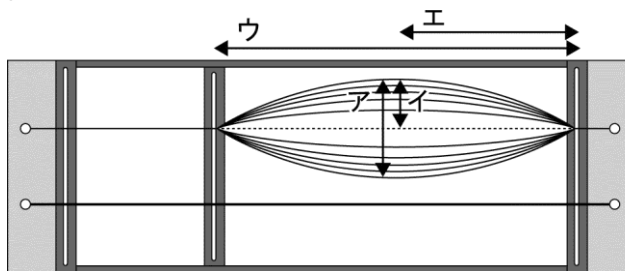
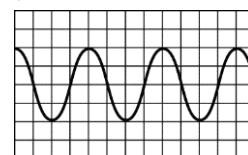


図 3



実験 2

弦を張った装置の太い弦を、実験 1 より弱くはじいて音を出した。

実験 3

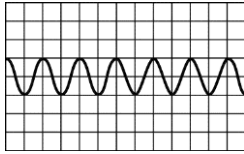
弦を張った装置の木片を、位置 A まで右にずらし、弦の長さを短くした。細い弦を、実験 1 より強くはじいて音を出し、オシロスコープで調べた。

問 1 図 2 で、振動している細い弦の「振幅」を表しているものとして最も適当なものを、図 2 のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

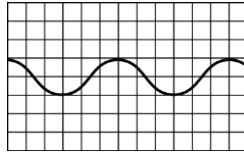
問 2 実験 2 で出た音は、実験 1 で出た音と比較するとどうなるか。簡潔に書きなさい。

問3 実験3でみられた波形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。
ただし、それぞれの一目もりは、図3と同じである。

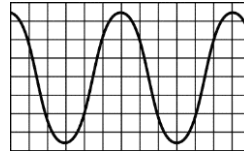
ア



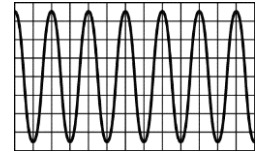
イ



ウ



エ



問4 弦を張る強さと音の高さの関係を調べるために、実験1と比較する実験4を計画した。次の文章は、実験4について述べたものである。文章中の $\boxed{x}$, $\boxed{y}$, $\boxed{z}$ にあてはまることばは何か。最も適当なものを、 $\boxed{x}$ はX群のア～ウのうちから、 $\boxed{y}$ はY群のア～ウのうちから、 $\boxed{z}$ はZ群のア～エのうちから、それぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。

実験1と比較するため、実験4の条件として、木片の右側の弦の長さは実験1の $\boxed{x}$ 。また、弦の太さは実験1の $\boxed{y}$ 。そして、弦をはじく強さは、実験1と同じ強さにする。なお、弦をはじく強さは、弦から出る $\boxed{z}$ 。

これらの条件で、弦を張る強さを実験1の弦より強くする場合と弱くする場合で実験を行い、音の高さを調べる。

- X群 ア 弦より長くする イ 弦と同じ長さにする ウ 弦より短くする
Y群 ア 弦より太くする イ 弦と同じ太さにする ウ 弦より細くする
Z群 ア 音の大きさに関係し、音の高さにも関係する
イ 音の大きさに関係しないで、音の高さにも関係しない
ウ 音の大きさに関係し、音の高さには関係しない
エ 音の大きさに関係しないで、音の高さには関係する

問1			
問2			
問3			
問4	X群		Y群
	Z群		

問1			イ
問2			音の大きさは小さくなり、音の高さは低くなる。
問3			エ
問4	X群	イ	Y群
	Z群	ウ	

問1 振幅は音源の振動のふれはばであり、音の波形の山の高さである。

問2 弦を弱くはじくほど、振幅が小さくなり、小さい音が出る。また、太い弦をはじくので音の高さは低くなる。

問3 弦を短くするほど振動数が多くなり、高い音が出る。また、弦を強くはじくほど、振幅が大きくなり、大きい音が出る。

問4 弦を張る強さを変えるので、それ以外の弦の長さや太さは同じにする。弦をはじく強さは、弦から出る音の大きさに関係する。

【過去問 10】

直方体の物体をスポンジの上に置き、スポンジのへこむ大きさを測定して圧力を調べる**実験 1～3**を行いました。これに関して、あとの問いに答えなさい。ただし、**実験**において物体は、常にスポンジからはみ出したり、傾いたりすることがなく、スポンジのへこむ大きさは、圧力の大きさに比例するものとします。また、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とします。

(千葉県 2017 年度 前期)

実験 1

- ① 図 1 のように、質量 2.4 kg の物体 1 と、質量 1.2 kg の物体 2 を用意した。
- ② 図 2 のように、物体 1 の面 A を下にしてスポンジの上に置いて、スポンジのへこむ大きさを測定した。
- ③ 物体 1 の面 B、C、物体 2 の面 D を下にしてスポンジの上に置いて、スポンジのへこむ大きさをそれぞれ測定した。

図 1

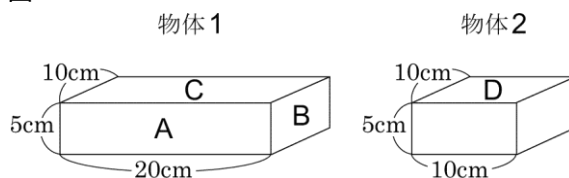
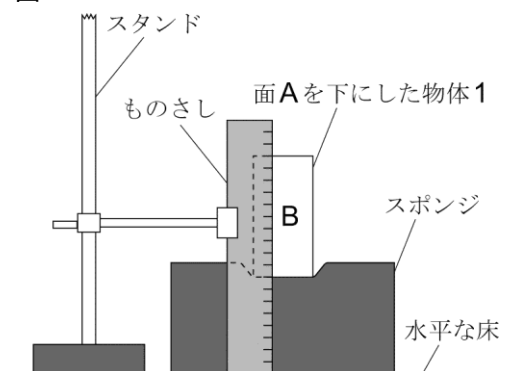


図 2

**実験 2**

実験 1 で用いた物体 1 と物体 2 を重ねてスポンジの上に置いた。重ね方を変えて、スポンジのへこむ大きさを測定した。

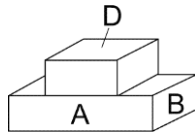
問 1 **実験 1** の②で、スポンジにはたらく圧力の大きさは何 Pa (N/m²) か、書きなさい。

問 2 **実験 1** の②で、スポンジにはたらく圧力の大きさを P_A とする。同様に、**実験 1** の③で、物体 1 の面 B では P_B 、面 C では P_C 、物体 2 の面 D では P_D とする。 $P_A \sim P_C$ と、 P_D との大小関係として正しいものはどれか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、符号を書きなさい。

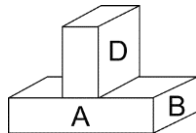
	P_A と P_D の大小関係	P_B と P_D の大小関係	P_C と P_D の大小関係
ア	$P_A < P_D$	$P_B > P_D$	$P_C > P_D$
イ	$P_A > P_D$	$P_B < P_D$	$P_C < P_D$
ウ	$P_A < P_D$	$P_B < P_D$	$P_C = P_D$
エ	$P_A > P_D$	$P_B > P_D$	$P_C = P_D$

問3 実験2では、次のア～オのように物体1と物体2を重ねてスポンジの上に置いた。このとき、スポンジにはたらく圧力の大きさが同じになる組み合わせが二つある。その組み合わせを符号で書きなさい。

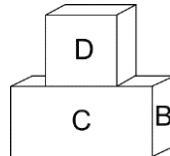
ア



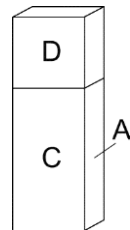
イ



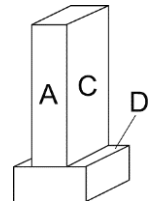
ウ



エ



オ



問1	Pa	
問2		
問3	と	と

問1	2400 Pa	
問2	エ	
問3	ア と イ	ウ と オ

問1 $24 \text{ [N]} \div (0.2 \text{ [m]} \times 0.05 \text{ [m]}) = 2400 \text{ [Pa]}$

問2 物体1を半分にしたものが物体2になる。したがって、 $P_C = P_D$ 。 P_A と P_B は P_C との大きさを比べればよく、圧力は面積の小さいほうが大きくなる。したがって、 $P_A > P_C (P_D)$ 、 $P_B > P_C (P_D)$ である。

問3 物体2個を合わせた質量は同じなので、スポンジに接する面積が同じものを選ぶ。アとイはどちらも面Cが下で面積は同じ。また、面A ($0.05 \text{ [m]} \times 0.2 \text{ [m]}$)と面D ($0.1 \text{ [m]} \times 0.1 \text{ [m]}$)は等しい。

【過去問 11】

生徒が、海や山の自然の事物・現象について科学的に研究しようと考え、自由研究に取り組んだ。生徒が書いたレポートの一部を読み、次の問いに答えよ。

(東京都 2017 年度)

＜レポート1＞ 液体中の物体の浮き沈みと密度について

海水浴に行き海水に潜ったところ、学校のプールで水に潜ったときと比べて、浮きやすく潜りにくかった。そこで、液体に入れた物体の浮き沈みについて調べることにした。

液体より密度の小さい物体は液体に浮き、液体より密度の大きい物体は液体に沈むことが分かった。また、水の密度は 1 g/cm^3 、海水の密度は 1.05 g/cm^3 であった。

問1 ＜レポート1＞から、キャップの付いた体積 500cm^3 のガラスびんに砂を入れてキャップを閉め、水に入れると沈み、海水に入れると浮く物体をつくった。この物体の質量として適切なものは、次のうちではどれか。

ア 410 g

イ 450 g

ウ 510 g

エ 550 g

＜レポート3＞ 光と物体の像について

磯で自然観察をしていたところ、図3のように、魚を捕る網の柄が水面を境に曲がって見えた。そこで、光の性質について調べることにした。

光には次のような性質がある。

- ① 同じ物質の中では光は直進する。
- ② 鏡で光が反射するとき、入射角と反射角は等しい。
- ③ 異なる物質に光が進むとき、境界面に垂直に入射した光は直進し、斜めに入射した光は境界面で屈折して進む。例えば、海水中からの光が空気中に斜めに入射したとき、入射角の大きさと屈折角の大きさは図4のような関係になる。

網の柄が水面を境に曲がって見えるのは、海水と空気との境界面での光の屈折による現象であることが分かった。

図3

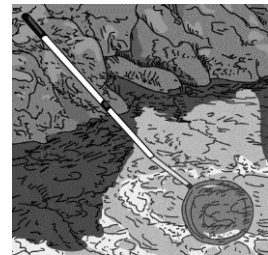
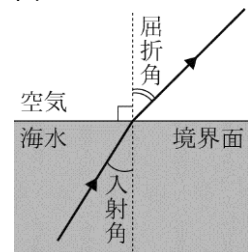


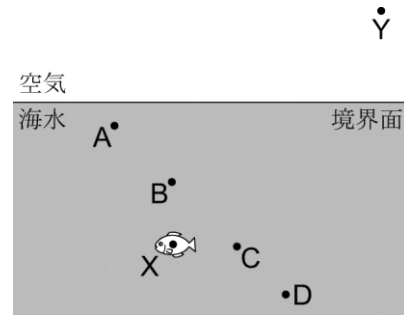
図4



問3 <レポート3>から、図5の海水中の点Xの位置にいる魚を、観察者が空気中の点Yの位置から観察したとき、魚がどのように見える位置として適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 点Aの位置 イ 点Bの位置
ウ 点Cの位置 エ 点Dの位置

図5



問1	ア	イ	ウ	エ
問3	ア	イ	ウ	エ

問1	ウ
問3	イ

問1 この物体の密度は、水(1 g/cm³)より大きく、海水(1.05 g/cm³)より小さい。

密度 [g/cm³] = 質量 [g] ÷ 体積 [cm³] である。質量が500 gより小さいア、イでは、密度が水より小さくなるので間違い。ウでは、510 [g] ÷ 500 [cm³] = 1.02 [g/cm³] となり、前記の条件にあてはまる。エでは、550 [g] ÷ 500 [cm³] = 1.1 [g/cm³] となり、密度が海水より大きくなるので間違い。

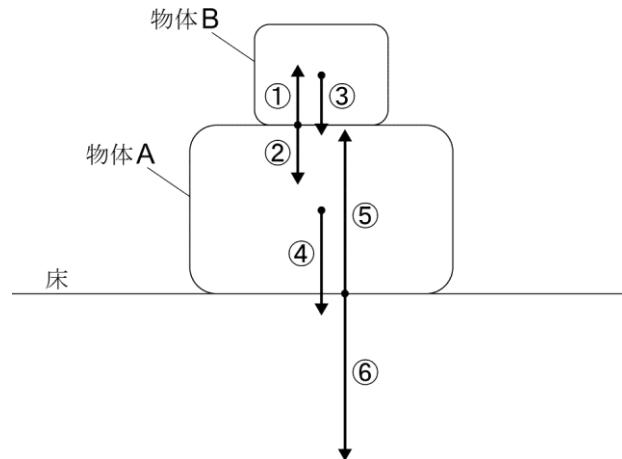
問3 点Xから点Yに光が進んだものとする。図4より、光を海水中から空気中に斜めに入射したとき、入射角<屈折角なので、ウとエは間違い。図5で、点Bと点Yを直線でつなぎ、その直線と境界面の交点から点Xに直線を引く。このとき、入射角と屈折角の大きさがそれぞれ図4とほぼ同じなので、イが正解である。アも同様に直線を引くと、入射角がほぼ0になるのに対して、屈折角が大きすぎるので間違い。

【過去問 12】

次の問いに答えなさい。

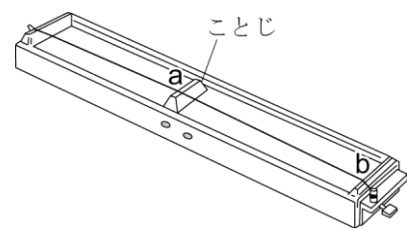
(神奈川県 2017 年度)

問2 右の図のように、水平な床の上に物体Aがあり、その上に物体Bがある。図の①～⑥の矢印は、物体や床にはたらく力を表している。これらのうち、物体Aにはたらく力はどれか。最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。ただし、同一直線上にはたらく力であっても、矢印が重ならないように示している。



- 1 ②と③と⑤ 2 ②と④と⑤ 3 ①と④と⑥ 4 ③と④と⑤

問3 右の図のようなモノコードの弦のaとbとの中間を、ある一定の強さではじき、このときの音を基準とした。次に、図のことじを動かしてaとbとの距離を短くし、その中間を同様にはじいたところ、基準の音と高さが異なった。そのままことじの位置を変えずに、基準の音と同じ高さの音を出すには、どのようにすればよいか。最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。



- 1 弦の張りを強くすることにより、弦の振動数を少なくする。
 2 弦の張りを強くすることにより、弦の振動数を多くする。
 3 弦の張りを弱くすることにより、弦の振動数を少なくする。
 4 弦の張りを弱くすることにより、弦の振動数を多くする。

問2	①	②	③	④
問3	①	②	③	④

問2	2
問3	3

問2 ②は物体Bが物体Aをおす力、①は物体Aが物体Bをおし返す力である。③は物体Bにはたらく重力、④は物体Aにはたらく重力である。⑥は物体Aが床をおす力、⑤は床が物体Aをおし返す力である。物体Aにはたらく力は②、④、⑤、物体Bにはたらく力は①、③、床にはたらく力は⑥である。

問3 弦の長さが短くなるほど、振動数は多くなり、音は高くなるので、aとbの距離を短くすると、基準の音より高くなったと考えられる。弦の長さを変えずに基準の音と同じ高さにするには、弦の太さを太くするか、弦の張りを弱くして、振動数を少なくすればよい。

【過去問 13】

ある中学校の科学部では、理科の授業で興味をもった内容について、班に分かれて調べ、それぞれレポートを作成した。次の資料は各班のレポートの一部である。これらの資料を見て、あとの問いに答えなさい。

(新潟県 2017 年度)

B班の資料

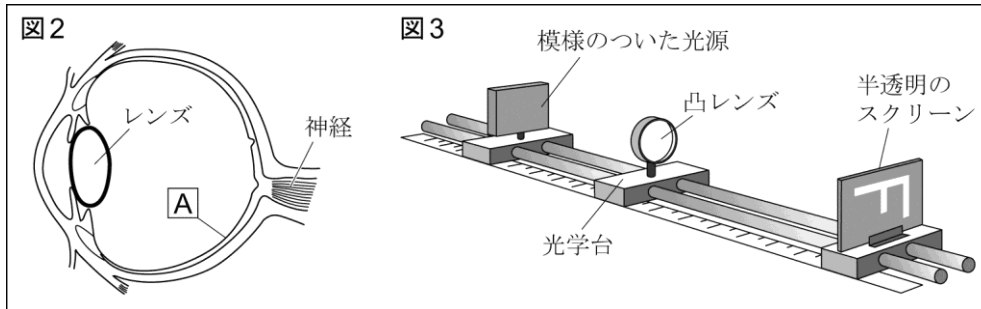
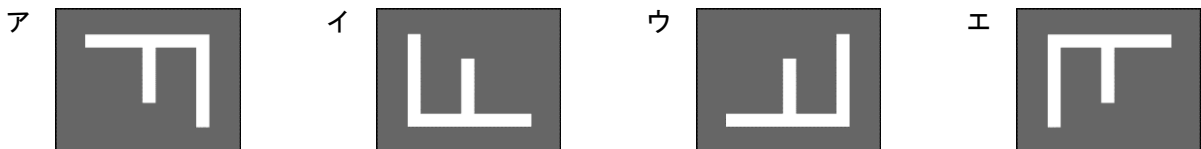


図2は、人間の目のつくりを模式的にかいたものである。人間の目には、凸レンズの役目をするところがあり、外から入ってきた光は、レンズを通して、**A**の上に像を結ぶ。光の刺激を受け取ると、その信号が脳に伝えられ、脳で物が見えたと感じることができる。そこで、凸レンズのはたらきを調べるために、図3のように、**d**模様のついた光源と**e**凸レンズ、半透明のスクリーンを光学台上に配置し、半透明のスクリーンに像をうつすことにした。

問2 B班の資料について、次の①～③の問いに答えなさい。

- ② 下線部分**d**について、図3のように、半透明のスクリーンに像がうつっているときに、光源の模様として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。



- ③ 下線部分**e**について、図3において、凸レンズと半透明のスクリーンの位置は変えずに、凸レンズを焦点距離の短いものに取り替えたところ、像がうつらなくなった。そこで、模様のついた光源を移動させ、新たに像がうつるようにした。次の文は、このときの、模様のついた光源の位置と像の大きさについて述べたものである。次の文中の **X**，**Y** に当てはまる語句の組合せとして、最も適当なものを、下のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

模様のついた光源の位置を **X**，はじめにうつった像より **Y** がうつった。

- ア [X 凸レンズに近づけると、 Y 大きな像]
 イ [X 凸レンズに近づけると、 Y 小さな像]
 ウ [X 凸レンズから遠ざけると、 Y 大きな像]
 エ [X 凸レンズから遠ざけると、 Y 小さな像]

問 2	②		③	
-----	---	--	---	--

問 2	②	イ	②	ア
-----	---	---	---	---

問 2 ② 凸レンズによってできる像は、上下左右が光源の模様と逆向きになる。

③ 凸レンズを焦点距離の短いものに取り替えたとき、像をつくるには光源を凸レンズに近づける。このとき、前より大きな像ができる。

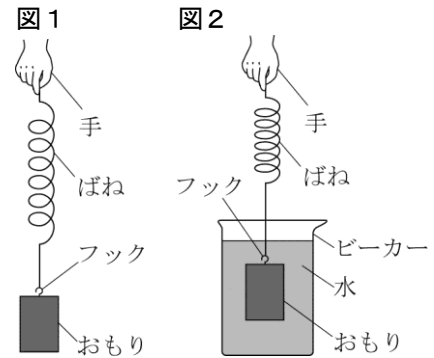
【過去問 14】

水中ではたらく圧力について調べるために、次の**実験 1**、**2**を行った。この実験に関して、下の**問 1**、**問 2**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、おもりのフックの質量と体積は無視できるものとする。また、ばねの伸びは、ばねに加わる力の大きさに比例するものとする。

(新潟県 2017 年度)

実験 1 図 1 のように、フックをつけた質量 240 g の円筒形のおもりをばねにつるしたところ、ばねは 8.0 cm のびた。

実験 2 図 2 のように、**実験 1** で使用したばねとおもりを、ビーカーに触れないようにして水中に入れたところ、ばねは 5.0 cm のびた。



問 1 **実験 1** について、おもりがばねを引く力の大きさは何 N か、求めなさい。

問 2 **実験 2** について、次の①～③の問いに答えなさい。

- ① 水中にあるおもりに、浮力がはたらくのはなぜか。その理由を、「おもりの下面」、「水圧」という語句を用いて、簡潔に書きなさい。
- ② おもりにはたらく浮力の大きさは何 N か、求めなさい。
- ③ おもりは三つのものから力を受けている。その三つのものは何か。最も適当なものを、次のア～カから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 手, 水, 地球

イ 手, ばね, 水

ウ 手, ばね, 地球

エ ばね, 水, 地球

オ ばね, 水, ビーカー

カ 水, ビーカー, 地球

問 1		N
問 2	①	
	②	N
	③	

問 1	2.4 N	
問 2	①	例 おもりの下面に上向きにはたらく水圧の方が、上面に下向きにはたらく水圧より、大きいから。
	②	0.9 N
	③	エ

問 1 おもりがばねを引く力は、おもりにはたらく重力に等しい。

問 2 ① 物体の下面が水圧によって受ける力は、上面が水圧によって受ける力よりも大きいので、上向きにはたらく浮力が生じる。

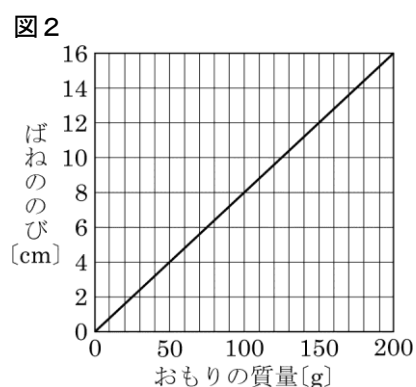
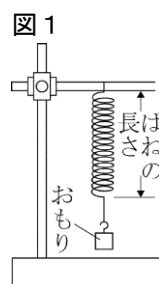
② 水中に入れたときの浮力の大きさを x N とすると、 $2.4 : 8.0 = x : (8.0 - 5.0)$ $x = 0.9$ [N]

③ 水中のおもりには、地球からの重力、水からの浮力、おもりを引くばねの力がはたらいている。

【過去問 15】

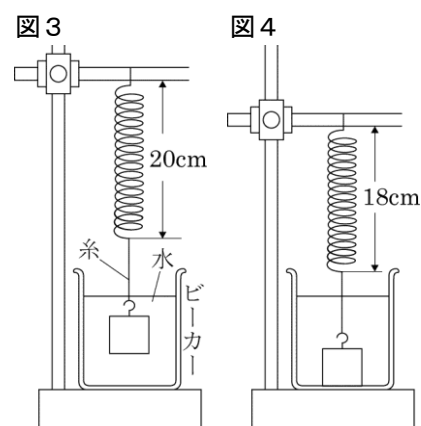
図1のように、長さ12cmのばねを使って、おもりの質量とばねののびとの関係を調べグラフにしたところ、図2のようになった。このばねを使って次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、糸の質量や体積は無視できるものとする。

(富山県 2017 年度)

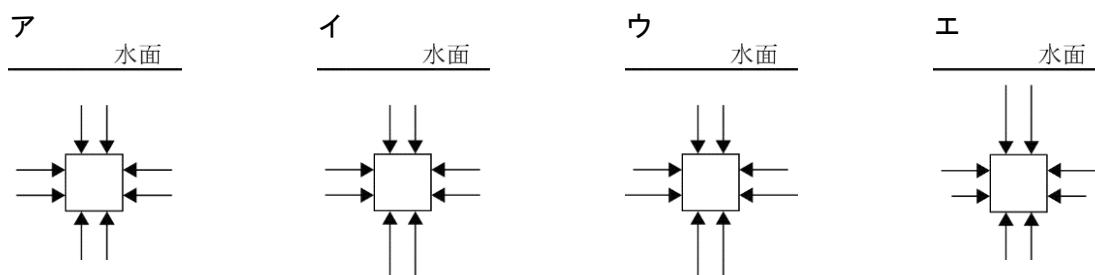


＜実験＞

- ㊦ 水を含めて質量の合計が 600 g のビーカーを水平な台の上に置き、図3のように、質量が 150 g のおもりを糸でばねにつるして水にしずめたところ、ばねの長さは 20cm となった。
- ㊧ 次に図3の状態から、図4のように、ばねの長さが 18cm となるようにおもりをビーカーの底にしずめ、水平な台とビーカーの間にはたらく力について調べた。



- 問1 図1において、ばねに質量150gのおもりをつると、ばねののびは何cmになるか、求めなさい。
- 問2 図3のおもりにはたらく水圧の向きと大きさを示す模式図として、最も適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、矢印の向きは水圧のはたらく向きを、矢印の長さは水圧の大きさを表している。



- 問3 図3において、おもりにはたらく浮力の大きさは何Nか、求めなさい。
- 問4 図4において、ビーカーの底がおもりを上向きにおす力は何Nか、求めなさい。
- 問5 図4において、水を入れたビーカーの底面積は 0.005m^2 である。水平な台が水の入ったビーカーの底面から受ける圧力の大きさは何Paか、求めなさい。

問 1	cm
問 2	
問 3	N
問 4	N
問 5	Pa

問 1	12 cm
問 2	ウ
問 3	0.5 N
問 4	0.25 N
問 5	1350 Pa

問 1 図 2 のグラフからおもりの質量が 150 g のときののびを求める。

問 2 水圧は水の深さが深いほど大きい。

問 3 質量 150 g のおもりをつるすとばねののびは 12cm になる。ばね全体の長さは

12 [cm] + 12 [cm] = 24 [cm] である。おもりを水にしずめるとばねの長さが 20cm になるので、浮力によって 4 cm ちぢんでいる。

おもりにはたらく浮力を x N とすると $x : 1.5 = 4 : 12$ $x = 0.5$ [N]

問 4 図 3、図 4 を比べると、図 4 ではばねののび 2 cm 分のビーカーの底がおもりを上向きにおす力がはたらいている。ビーカーの底がおもりを上向きにおす力を x N とすると $x : 1.5 = 2 : 12$ $x = 0.25$ [N]

問 5 ビーカーによって水平な台にはたらく力は

$(6 \text{ [N]} + 1.5 \text{ [N]}) - (0.5 \text{ [N]} + 0.25 \text{ [N]}) = 6.75 \text{ [N]}$

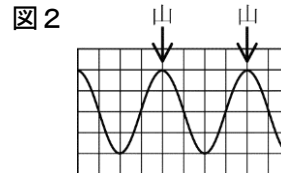
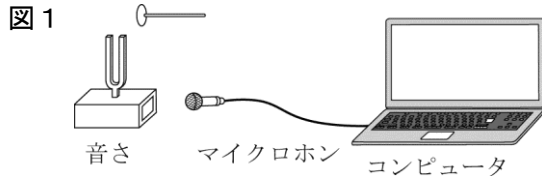
圧力は $\frac{6.75 \text{ [N]}}{0.005 \text{ [m}^2\text{]}} = 1350 \text{ [Pa]}$

【過去問 16】

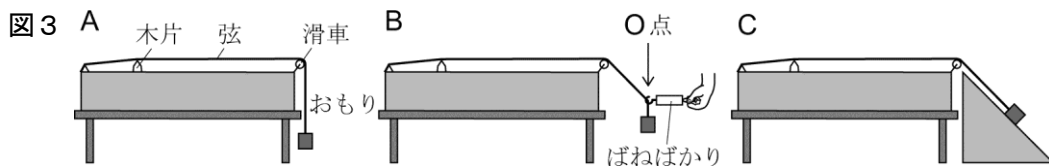
音に関する、次の実験を行った。これらをもとに、以下の各問に答えなさい。

(石川県 2017 年度)

〔実験Ⅰ〕 図1のような装置を使って、音^{おん}から出る音を観察した。図2は、音をたたいたときにコンピュータの画面に表示された音の振動のようすであり、縦軸方向は振動の振れ幅を、横軸方向は1目盛りあたり2000分の1秒の時間を表している。



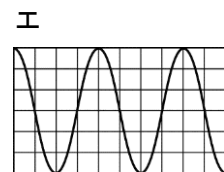
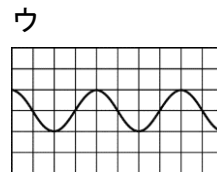
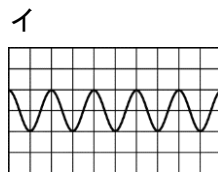
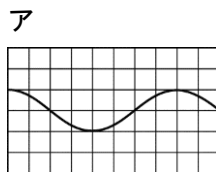
〔実験Ⅱ〕 図3のように、弦の長さ^{おん}と太さが等しく、木片の位置が同じ3台の装置A、B、Cをつくり、弦をはじいたときの音を調べた。なお、木片の位置を動かすことにより、振動させる部分の長さを調節できる。また、おもりの質量はすべて等しいものとする。



問1 イルカやコウモリは聞くことができるが、ヒトが聞くことができない高い音を何というか、書きなさい。

問2 実験Ⅰについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 音さは1秒間に何回振動しているか、求めなさい。なお、図2のとなりあう山から山の間が1回の振動である。
- (2) 時間がたつて音さから出る音が小さくなったときに、表示される振動のようすはどうなるか、次のア～エから最も適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。ただし、ア～エの縦軸および横軸の1目盛りの大きさは図2と同じものとする。



問3 実験Ⅱについて、装置Bでは、ばねばかりがO点を水平方向に引く力の大きさは、おもりに対する重力の大きさと同じである。また、装置Cでは、水平方向と斜面方向が 45° の角をなす、摩擦^{まさつ}のない面の上におもりをのせてある。装置Bにおいて、おもりによってO点にはたらく下向きの力とつり合う他の2力を表す矢印を、解答用紙の図にかき入れなさい。また、装置A、B、Cを、木片と滑車の間の弦をはじいて出る音が高いものから順に並べ、その符号を書きなさい。

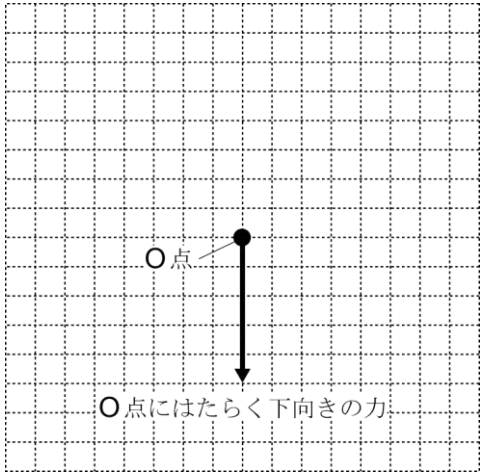
問4 実験Ⅱの装置Aで木片と滑車の間の弦をはじいて、より低い音を出すにはどうすればよいか、次のア～エから最も適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。

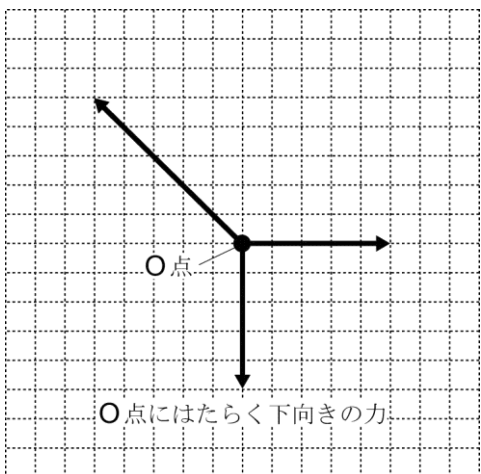
ア 木片を滑車に近づける

イ 木片を滑車から遠ざける

ウ はじく力を強くする

エ はじく力を弱くする

問1		
問2	(1)	回
	(2)	
問3		
	音が高い順	装置()→装置()→装置()
問4		

問1	超音波	
問2	(1)	500 回
	(2)	ウ
問3		
	音が高い順	装置(B)→装置(A)→装置(C)
問4	イ	

問1 動物によって聞くことができる音の高さは異なり、イルカやコウモリなどはヒトが聞くことのできない高い音（超音波）を聞くことができる。

問2 (1) となりあう山から山の間が4目盛りになっているので、1回の振動にかかる時間は

$$\frac{1}{2000} \text{ [秒]} \times 4 = \frac{1}{500} \text{ [秒]} \text{ である。よって、この音は1秒間に500回振動している。}$$

(2) 音が小さくなると、振幅は小さくなる。音の高さは変わらないので、振動数は変わらない。

問3 O点にはたらく力は、おもりによる下向きの力と、ばねばかりによる水平右向きの力、弦の向きにはたらく力の3つである。下向きの力と右向きの力は大きさが同じなので、右向きの力を表す矢印は、下向きの力と同じ5目盛り分の長さになる。さらに、下向きの力と右向きの力の合力とつり合うように、反対向きで同じ長さの矢印をかくと、これが弦の向きにはたらく力となる。この力は、おもりによってはたらく下向きの力より大きくなる。したがって、Bで弦を引く力は、Aよりも大きくなる。一方、Cで弦を引く力は、斜面に沿っておもりにはたらく力と等しい。この力の大きさは、おもりにはたらく重力を斜面に沿った力と斜面に垂直な力に分解することで求めることができる。このとき、斜面に沿ってはたらく力は、おもりにはたらく重力よりも小さい。よって、弦を引く力の大きさは、大きい順にB、A、Cとなり、音の高さも同じ順になる。

問4 より低い音を出すためには、弦を長くすればよい。弦をはじく強弱を変えても音の大きさが変わるだけで、音の高さは変わらない。

【過去問 17】

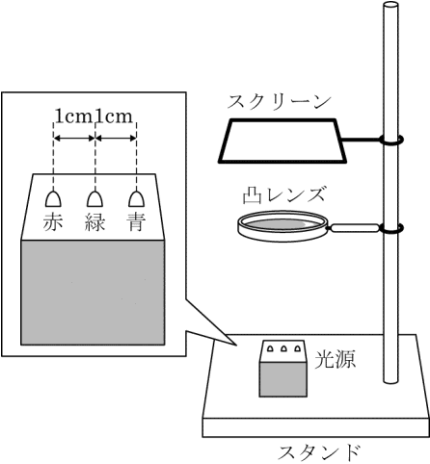
凸レンズや半円形レンズ（半円形のガラス）を通る光の道筋を調べるため、次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

（福井県 2017 年度）

〔実験 1〕 図 1 のように、スタンドの台に光源を置きその真上に凸レンズ、スクリーンを設置した装置をつくった。光源の LED は赤、緑、青の順に、1 cm ずつの間隔で並んでいる。凸レンズの中心、スクリーンの中心は光源の緑色 LED の真上にある。

凸レンズ、スクリーンを上下に動かして、スクリーンに像を鮮明に映したときの、光源と凸レンズの距離、光源とスクリーンの距離、赤色 LED の像の中心と青色 LED の像の中心との距離を測定し、結果を表にまとめた。

図 1



表

	光源と凸レンズの距離	光源とスクリーンの距離	赤色 LED の像の中心と青色 LED の像の中心との距離
測定 1	20.0cm	80.0cm	6.0cm
測定 2	30.0cm	60.0cm	2.0cm
測定 3	45.0cm	67.5cm	1.0cm

〔実験 2〕 図 2 のように、机の上で半円形レンズと光源装置を用いて光の進み方を調べた。図 3 のように、机の端と半円形レンズの平らな側面との角度が 50° になるように置き、光源装置から光を机の端と平行に出し、半円形レンズの中心に当てたところ、光は半円形レンズの平らな側面と 65° の角度で屈折して進んだ。

図 2

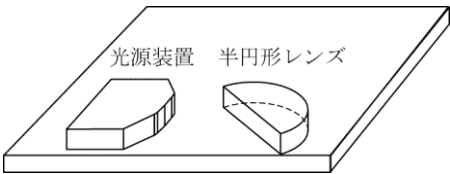


図 3

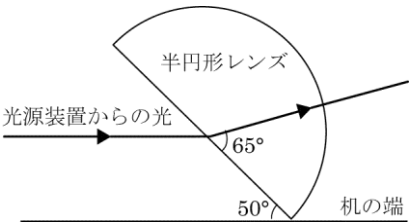
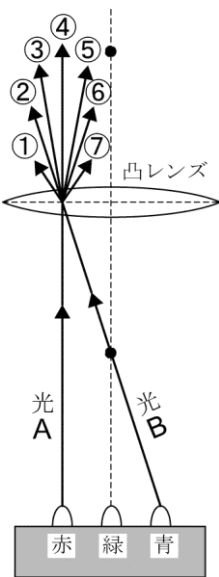


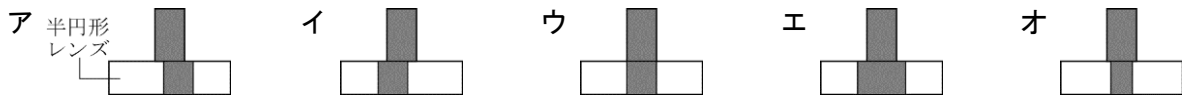
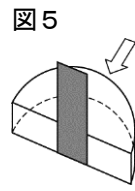
図 4



- 問 1 実験 1 でスクリーンに映った像を何というか。
- 問 2 実験 1 で用いた凸レンズの焦点距離は何 cm か。
- 問 3 図 4 の ● は実験 1 の凸レンズの焦点を示している。実験 1 で赤色 LED から出た光 A と、青色 LED から出た光 B は、凸レンズを通過したあとどのように進むか。それぞれ最も適当なものを図 4 の①～⑦の中から 1 つ選んで、その番号を書け。

問4 実験2で、光が空気中から半円形レンズに入射したときの入射角と屈折角はそれぞれ何度か。

問5 図5のように、半円形レンズの平らな側面の中央に長方形の紙をはりつけた。紙をはりつけた位置の反対側にいる人が、紙の面に対して垂直な方向（図5の矢印↓の向き）から見た場合、長方形の紙はどのように見えるか。最も適当なものを次のア～オから1つ選んで、その記号を書け。



問 1				
問 2	cm			
問 3	光 A		光 B	
問 4	入射角	度		
	屈折角	度		
問 5				

問 1	実像			
問 2	15 cm			
問 3	光 A	⑥	光 B	④
問 4	入射角	40 度		
	屈折角	25 度		
問 5	工			

問1 スクリーンに映る像は実像である。虚像は、スクリーンに映らない。

問2 赤色LEDの像の中心と青色LEDの像の中心との距離が2.0cmである測定2のとき、光源と同じ大きさの実像ができていますので、光源は焦点距離の2倍の位置にあるといえる。 $30 \div 2 = 15$ [cm]

問3 光Aのように、凸レンズの軸に平行な光は、凸レンズを通過後、焦点を通るように進む。光Bのように、焦点を通過して凸レンズに入った光は、凸レンズを通過後、凸レンズの軸に平行に進む。

問4 図3に半円形レンズの平らな側面と垂直で、中心を通る直線を引いたとき、引いた直線と屈折光の矢印の間の角が屈折角である。屈折角は $90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$ 。また、光源装置からの光の矢印と机の端の直線は平行なので同位角は等しい。平らな側面に垂直な直線と光源装置からの光の矢印の間の角が入射角である。入射角は $90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$

問5 レンズから空気中に進む光は入射角<屈折角となるので、レンズを通して見える紙の部分は大きくなる。

【過去問 18】

太郎さんが、金魚の入っている水槽を横から見ると、水面に金魚の像がうつって見えた。このことに疑問をもった太郎さんは、光の進み方を調べるために、次の実験を行った。図1は、記録用紙に点Qを中心とした円をかき、半円形レンズ（半円形ガラス）を置いたようすを模式的に表したものである。図1のア～シは、点Qを通り、そのまわりを 30° ごとに区切ったそれぞれの直線と円の交点を示している。問1～問4に答えなさい。

(山梨県 2017 年度)

〔実験1〕 図2のように、イの位置から点Qへ向けて、光源装置から光を入射させ、光の道すじを調べると、反射光（反射した光）と屈折光（屈折した光）が観察できた。

〔実験2〕 図3のように、カの位置から点Qに向けて、光を入射させ光の道すじを調べると、光は点Qで屈折した。

〔実験3〕 図4のように、光源装置を曲面部に沿って、カの位置から矢印の方向にゆっくりと動かした。カとオの位置の間で、光は屈折せずに平面部の境界面から光が出ていなくなり、オの位置ではすべての光がケの位置に進んだ。

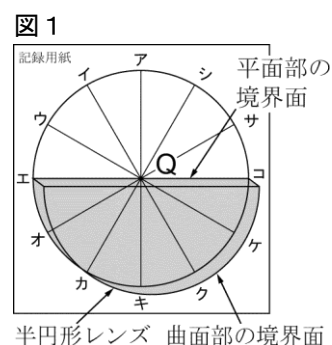


図2

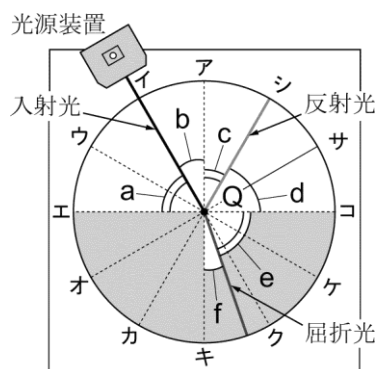


図3

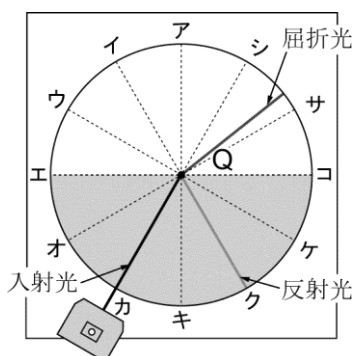
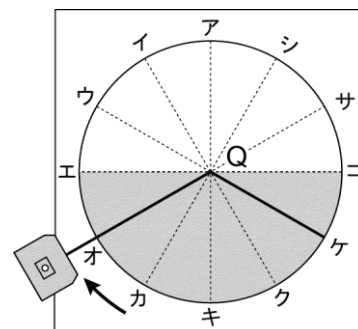
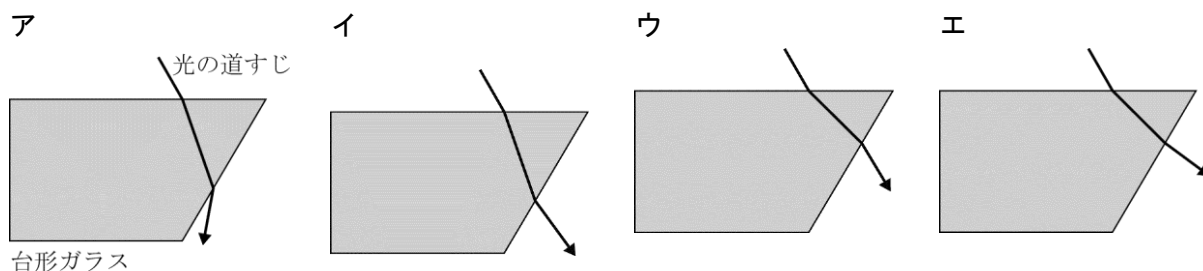


図4



問1 図2のa～fの中で、入射角、反射角、屈折角はどれか。a～fから最も適当なものをそれぞれ一つずつ選び、その記号を書きなさい。

問2 〔実験1〕, 〔実験2〕で見られた屈折について調べるために、台形ガラスを用意し、光源装置から光を入射させた。このとき、光の道すじはどのようになると考えられるか。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。

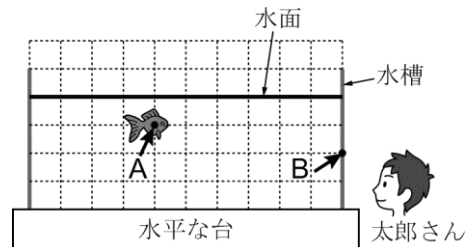


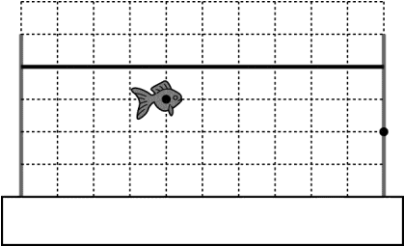
問3 次の は, [実験2], [実験3] について述べた文章である。①には当てはまるものをア, イから一つ選び, その記号を書きなさい。また, ② には当てはまる語句を書きなさい。

光が半円形レンズの中から空気中に進む場合, ① [ア 入射角が屈折角 イ 屈折角が入射角] より大きくなる。入射角が一定以上大きくなると, 光は屈折せずに図4のように進む現象が起こる。この現象を ② という。

問4 太郎さんは, 水面に金魚の像がうつって見える現象について, 実験をもとにして考えた。図5は, 水面に金魚の像がうつって見えたときのようすを表した模式図であり, 点Aは金魚の位置を示している。点Aからの光は, 水面で反射して水槽の内側の点Bを通り, 太郎さんの目に達している。このときの光の道すじを, 点Aから点Bまでかきなさい。

図5



問 1	入射角		反射角		屈折角	
問 2						
問 3	①					
	②					
問 4						

問 1	入射角	b	反射角	c	屈折角	f
問 2	ア					
問 3	①	イ				
	②	全反射				
問 4						

問1 入射光と境界面に立てた垂線によってできる角を入射角, 反射光と境界面に立てた垂線によってできる角を反射角, 屈折光と境界面に立てた垂線によってできる角を屈折角という。

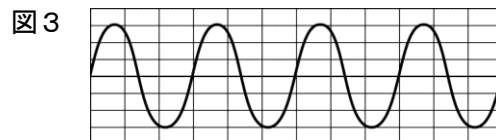
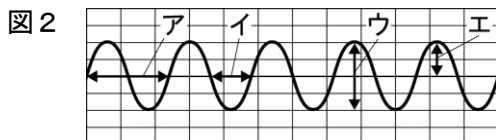
- 問2 空気→ガラスと進む光は入射角 $>$ 屈折角となるので、ウ、エは間違い。ガラス→空気と進む光は入射角 $<$ 屈折角となるので、イは間違いでアが正解。2つの境界面が平行のとき、ガラスに入る光の道すじとガラスから出る光の道すじは平行となるが、この場合イのようにはならない。
- 問3 レンズ→空気と進む光は、入射角 $<$ 屈折角となり、入射角が一定以上になると光はすべて反射する。この現象を全反射という。
- 問4 点Aからの光が、水面で反射して点Bに届くまでの道すじを、入射角と反射角が等しくなることに注意して作図する。

【過去問 19】

問いに答えなさい。

(長野県 2017 年度)

- Ⅱ おんさをたたいたときの音による振動を、オシロスコープで測定した。2つのおんさE、Fをたたくと、順に図2、図3のように表示された。ただし、図2と図3の目盛りのとり方は等しく、上下方向は振動のはばを、左右方向は時間経過を表している。



問7 振幅を表す矢印はどれか、適切なものを図2のA～Eから1つ選び、記号を書きなさい。

問8 Eの音と比べて、Fの音の大小と高低はどのようなであったか、振幅と振動数にふれて、簡潔に説明しなさい。

問7	
問8	

問7	エ
問8	例 Fの音は、Eの音より振幅が大きいので大きく、振動数が少ないので低い音であった。

問7 アは1回の振動、エは振幅を表す。

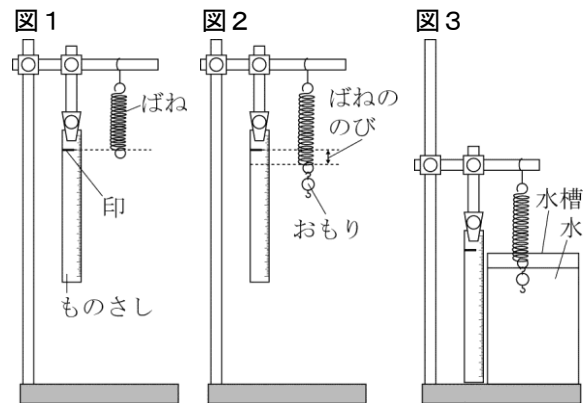
問8 図2(E)より、図3(F)の方が振幅は大きく、振動数は少ない。振幅が大きいほど音は大きく、振動数が少ないほど音は低い。

【過去問 20】

ばねを用いて実験 1～3 を行った。問 1～問 6 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。

(岐阜県 2017 年度)

〔実験 1〕 図 1 のように、おもりをつるさないときのばねのはしの位置を、ものさしに印をつけた後、図 2 のように、ばねにおもりを 1 個つるし、ばねののびる長さを測定した。次に、おもりの数を 1 個ずつ増やして、ばねののびる長さを測定した。おもりはすべて形と大きさが同じで、1 個の質量は 20 g である。



〔実験 2〕 実験 1 のばねとおもりを用いて、図 3 のように、おもりを水槽の水にすべて沈めて、ばねののびる長さを測定した。次に、おもりの数を 1 個ずつ増やして、ばねののびる長さを測定した。

〔実験 3〕 実験 1 のばねを用いて、図 4 のような直方体の物体を、図 5 のように、面 a を下にして、その面を水平にしたまま水槽の水に 1.0 cm 沈め、ばねののびる長さを測定した。次に、面 b、面 c を下にして、水槽の水に 1.0 cm 沈め、同様にばねののびる長さを測定した。

図 4

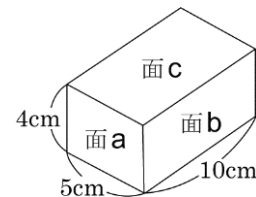


図 5

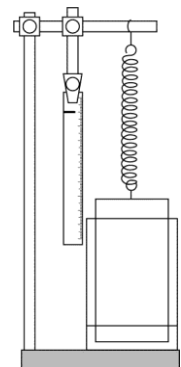


表 1 は実験 1、2 の結果をまとめたものであり、表 2 は実験 3 の結果をまとめたものである。

表 1

	おもりの個数	0	1	2	3	4	5
実験 1	ばねののび [cm]	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
実験 2	ばねののび [cm]	0	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0

表 2

実験 3	下にした面	面 a	面 b	面 c
	ばねののび [cm]	5.0	4.0	3.5

問 1 実験 1 で、1 個のおもりがばねを引く力の大きさは何 N か。

問 2 実験 1 の結果をもとに、おもりが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 3 ばねに加わる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4 実験2で、おもりを2個つるし、水槽の中の水にすべて沈めたとき、2個のおもりが受ける浮力の大きさは何Nか。

問5 実験1のばねとおもりを用いて、図6のように、5個のおもりをつるし、下から3個のおもりまで水に沈めると、ばねののびる長さは何cmか。

問6 次の文中の□の(1)、(2)にあてはまるものを、次のア～エからそれぞれ1つずつ選び、符号で書きなさい。

実験3で、物体の下にした面を水が上向きにおす力は□(1)。また、物体の下にした面上向きにはたらく水圧の大きさは□(2)。

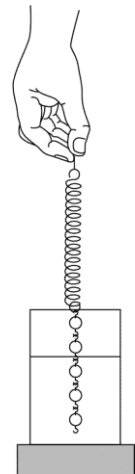
ア 面aを下にしたときが一番大きい

イ 面bを下にしたときが一番大きい

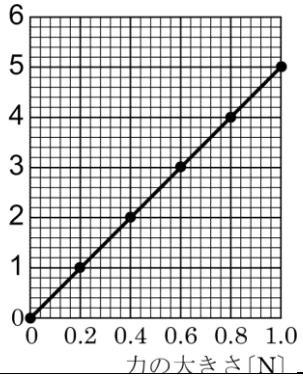
ウ 面cを下にしたときが一番大きい

エ 面a、面b、面cどの面を下にしたときも同じ大きさである

図6



問1	N		
問2	図3 ばねののび [cm]		
問3	の法則		
問4	N		
問5	cm		
問6	(1)		(2)

問 1	0.2 N		
問 2	図 3 ばねののび [cm] 		
問 3	フック の法則		
問 4	0.08 N		
問 5	4.4 cm		
問 6	(1)	ウ	(2) エ

問 1 実験 1 で 1 個のおもりがばねを引く力の大きさは、おもりにはたらく重力の大きさと等しい。100 g の物体にはたらく重力が 1 N なので、20 g のおもりにはたらく重力は 0.2 N である。

問 2 おもりの個数が 1 個のとき、おもりがばねを引く力は 0.2 N なので、2 個のときはその 2 倍の 0.4 N、3 個のときは 0.6 N、4 個のときは 0.8 N、5 個のときは 1.0 N である。これらの力の大きさと、ばねののびの関係をグラフにかけばよい。

問 3 ばねののびは、ばねに加わる力の大きさに比例する。これをフックの法則という。

問 4 実験 2 で、ばねにおもりを 2 個つるして水に沈めたとき、ばねののびは 1.6 cm になっており、実験 1 でおもりを 2 個つるしたときよりも、ばねののびが 0.4 cm 小さくなっている。このばねは 0.2 N の力を加えたとき 1.0 cm のびるので、おもりを 2 個水に沈めたことによる浮力の大きさは、

$$0.2 \text{ [N]} \times \frac{0.4 \text{ [cm]}}{1.0 \text{ [cm]}} = 0.08 \text{ [N]}$$
とわかる。

問 5 実験 2 でおもりを 3 個水に沈めたとき、ばねののびは 2.4 cm となっており、実験 1 でおもりを 3 個つるしたときよりも、ばねののびが 0.6 cm 小さくなっている。

このことから、おもりを 3 個水に沈めたときの浮力は $0.2 \text{ [N]} \times \frac{0.6 \text{ [cm]}}{1.0 \text{ [cm]}} = 0.12 \text{ [N]}$ とわかる。

また、5 個のおもりにはたらく重力は 1.0 N なので、図 6 でおもりがばねを引く力は、

$1.0 \text{ [N]} - 0.12 \text{ [N]} = 0.88 \text{ [N]}$ となる。このときのばねののびは、

$1.0 \text{ [cm]} \times \frac{0.88 \text{ [N]}}{0.2 \text{ [N]}} = 4.4 \text{ [cm]}$ である。

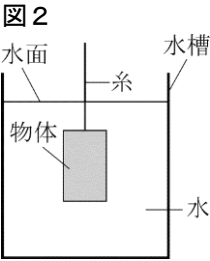
問 6 実験 3 の結果でばねののびがそれぞれ異なるのは、物体の下にした面を水が上向きにおす力が異なっているからである。面 c を下にしたとき、ばねののびが最も小さくなっているのも、水が下の面をおす力が一番大きかったとわかる。水圧の大きさは水の深さによって決まるので、どの面を下にしたときも同じ大きさである。

【過去問 21】

次の問いに答えなさい。

(静岡県 2017 年度)

問4 図2は、金属でできた正四角柱の物体に糸をつけ、水槽の水に入れたようすを真横から見た模式図である。次の の中の文は、物体にはたらく圧力や力の大きさについて述べたものであるが、下線部ア～ウの中に誤りが1つある。その誤りを選び、記号で答えなさい。また、その誤りを訂正しなさい。ただし、物体は、水面より上に出ないものとし、水槽の底に触れないものとする。



物体の下面にはたらく水圧の大きさは、物体を沈める深さをア深くすると大きくなる。
物体にはたらく浮力の大きさは、物体を沈める深さをイ深くすると小さくなる。
糸が物体を引く力の大きさは、物体を沈める深さをウ深くしても一定である。

問4	記号	
	訂正	

問4	記号	イ
	訂正	深くしても一定である

問4 水圧は、水の重さによって生じる圧力なので、深いほど大きくなるので、アは正しい。物体を深く沈めても、浮力の大きさは変わらないので、イは誤りで、「深くしても一定である」が正解。また、物体を深く沈めても、物体にはたらく重力の大きさと浮力の大きさは変わらないので、糸を引く力の大きさも一定である。したがって、ウは正しい。

【過去問 22】

次の問いに答えなさい。

(愛知県 2017 年度 A)

問1 物体にはたらく圧力について調べるため、次の〔実験〕を行った。

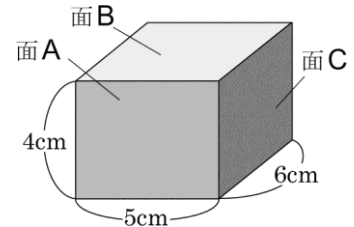
〔実験〕① 図1のような、重さが6 Nで、各辺の長さが4 cm, 5 cm, 6 cmの直方体Qを用意した。

② 直方体Qを面Aが下になるようにしてスポンジの上に置いた。

③ 次に、直方体Qを面Bが下になるようにしてスポンジの上に置いた。

④ さらに、直方体Qを面Cが下になるようにしてスポンジの上に置いた。

図1



〔実験〕で、直方体Qが最も深く沈んだときの、スポンジが直方体の面から受ける圧力は何 Pa か。最も適当なものを、次のアからケまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 3000Pa

イ 2500Pa

ウ 2000Pa

エ 30Pa

オ 25Pa

カ 20Pa

キ 0.3Pa

ク 0.25Pa

ケ 0.2Pa

問1	
----	--

問1	ア
----	---

問1 最も面積の小さい面を下にしたとき、直方体Qは最も深く沈む。面AからCのうち、面積が最も小さいのは面Aである。面Aの面積は $0.05 \text{ [m]} \times 0.04 \text{ [m]} = 0.002 \text{ [m}^2\text{]}$ で、
 圧力 $\text{[Pa]} = \text{力の大きさ [N]} \div \text{力のはたらく面積 [m}^2\text{]}$ なので、 $6 \text{ [N]} \div 0.002 \text{ [m}^2\text{]} = 3000 \text{ [Pa]}$

【過去問 23】

光の性質を調べるために、次の**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 2017 年度)

実験 1

図 1 のような装置を用いて、太陽光を 3 つのスリットから入れて、光の道すじを調べた。図 2 は、そのときの上から見たようすを表したものである。スリットを通った 3 本の光は、凸レンズを通過した後、光軸上の 1 点に集まり、凸レンズの中心から光が集まった点までの距離は 10cm だった。

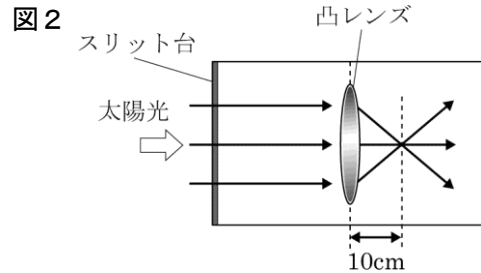
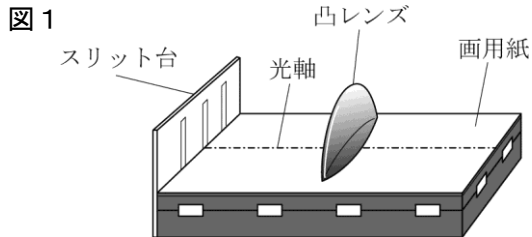
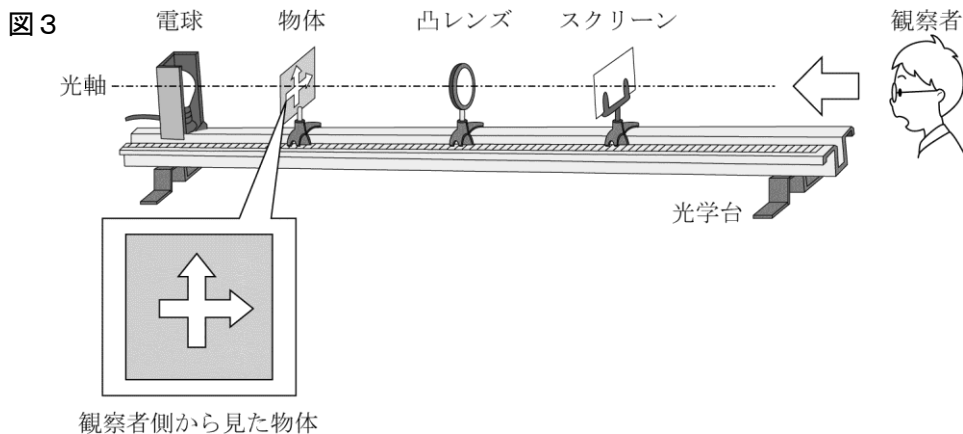
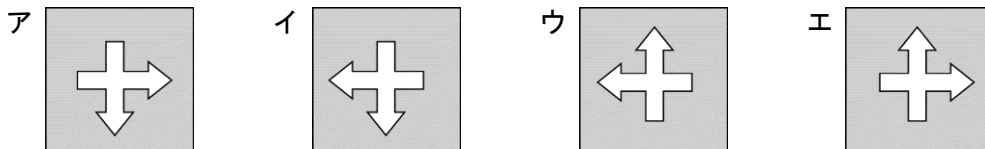
**実験 2**

図 3 のように、光学台上に電球、矢印が直交した形の穴があいている物体、**実験 1** の凸レンズ、半透明のスクリーンを置き、物体の像のはっきりとスクリーンに映る位置を調べた。

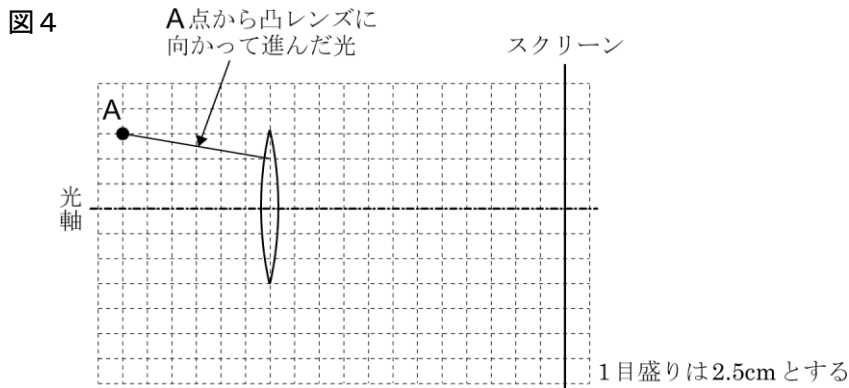


問 1 **実験 1**において、光が集まった点を何というか、答えなさい。

問 2 **実験 2**において、観察者側から半透明のスクリーンを見たとき、スクリーンの像はどのように見えるか、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。



問3 図4は、実験2において、スクリーンにはっきりとした像が映る時の、凸レンズとスクリーンの位置関係を横から表した模式図である。図4のA点から凸レンズに向かって進んだ光は、その後、スクリーンまでどのように進むか、その光の道すじを作図しなさい。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。



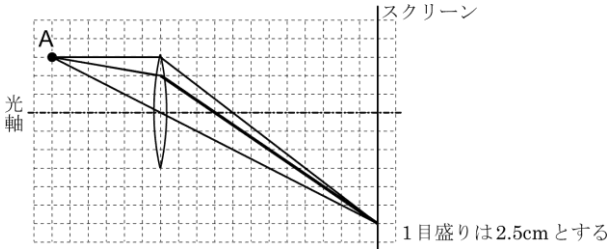
問4 実験2において、物体と凸レンズの距離を5cmとしたとき、スクリーンをどこに動かしても像ができなかった。そこで、スクリーンをはずして凸レンズをのぞいてみると、凸レンズを通して像が見えた。この像の向きや大きさはどのように見えるか、最も適切なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア 像は物体と上下左右が逆向きで、大きく見える。
- イ 像は物体と上下左右が逆向きで、小さく見える。
- ウ 像は物体と上下左右が同じ向きで、大きく見える。
- エ 像は物体と上下左右が同じ向きで、小さく見える。

問5 実験により、光は屈折するという性質が確認できた。光の屈折が原因となって起こる現象はどれか、最も適切なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア 光ファイバーの中にレーザー光を通すと、光ファイバーが曲がっていても遠くまで光が伝わっていく。
- イ 少し離れたところからプールを見ると、プールの底に置いたものが実際に置いたところより浅いところに見える。
- ウ 万華鏡をのぞくと、線対称の美しい模様が見える。
- エ カーブミラーにより、見通しが悪いところでも広い範囲が見える。

問1	
問2	
問3	A点から凸レンズに向かって進んだ光 スクリーン 光軸 1目盛りは2.5cmとする
問4	
問5	

問 1	焦点
問 2	イ
問 3	
問 4	ウ
問 5	イ

問 1 凸レンズで屈折した光が集まる点を焦点という。

問 2 凸レンズによってスクリーンにできる像(実像)の向きは、上下左右が逆向きになる。

問 3 A点から凸レンズの中心を通る直線を引き、その直線とスクリーンの交点を求める。A点から凸レンズに向かって進んだ光は、凸レンズを通過後、この交点に向かって進む。光軸に平行な光の道すじから作図することもできる。

問 4 物体が焦点の内側にあるとき、光が集まらずに凸レンズを通して見える像を虚像という。虚像は、上下左右が同じ向きで、物体より大きい。

問 5 アは全反射、ウ、エは反射である。

【過去問 24】

次の問いに答えなさい。

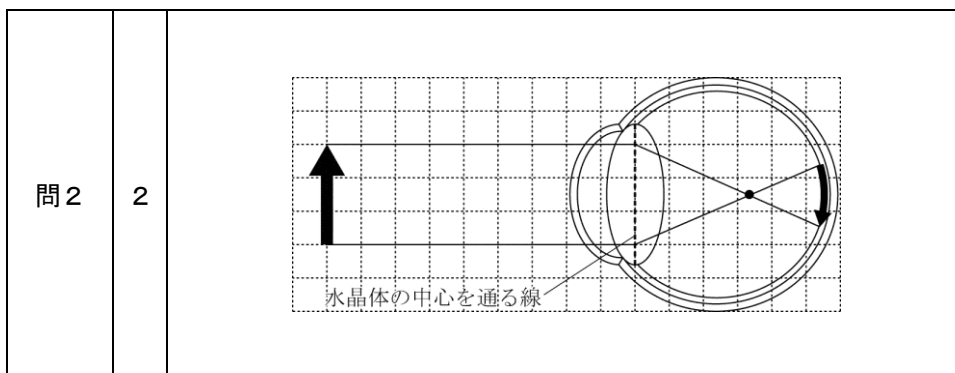
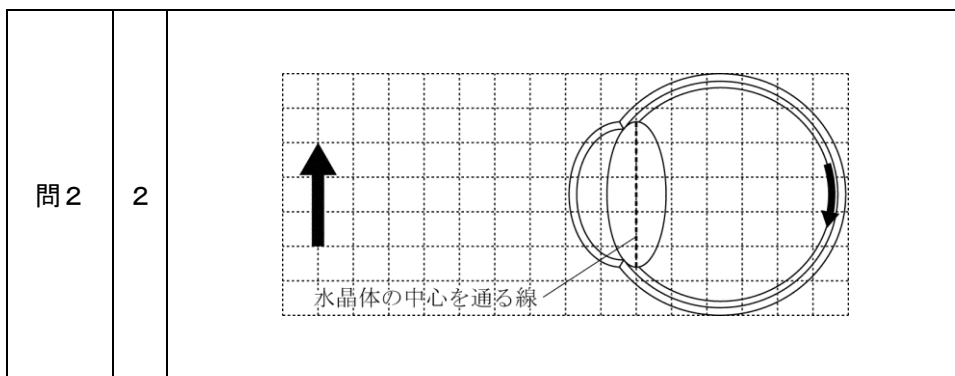
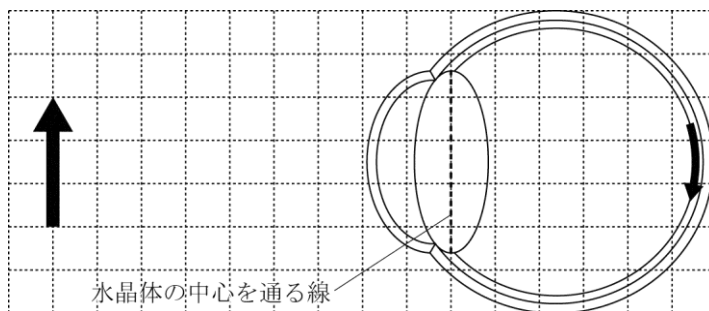
(島根県 2017 年度)

問2 ヒトの目は、光という刺激を受け取る感覚器官である。光は水晶体（レンズ）を通して網膜の上に像を結ぶ。これについて、次の1，2に答えなさい。

2 図3は、ヒトの目の前方にある矢印の姿が、目の中の網膜に実像としてうつったようすを示したものである。このとき、目の内側の焦点はどこにあるか。矢印の両端を起点として進んだ光の道すじのうち、焦点を求めるために必要な光の道すじを——（実線）で、焦点を●（黒丸）で解答欄にかきなさい。

なお、水晶体は完全な凸レンズであり、光は水晶体の中心を通る線（破線）上で1回のみ屈折するものとする。また、作図しやすいように図は一部を省略してある。

図3



問2 2 矢印の先からの光は、水晶体の中心を通る線で屈折して、網膜上の実像の矢印の先にまで届く。矢印の根元からの光も同様に屈折して、実像の矢印の根元まで届く。

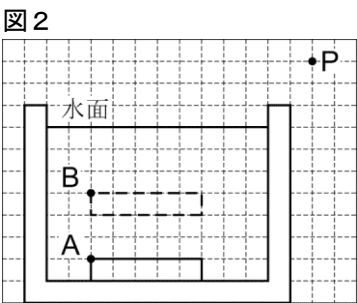
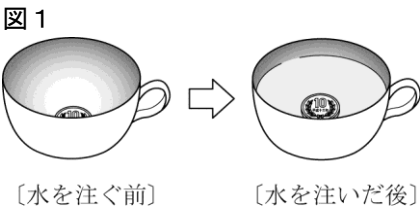
【過去問 25】

図 1 のように、底にコインを入れたカップにそっと水を注ぐと、コインがうき上がって見えた。次の問 1，問 2 に答えなさい。

(山口県 2017 年度)

問 1 図 1 のようにコインがうき上がって見えたのは、水面で光の道すじが曲がったからである。このように、光がちがう種類の物質へ進むとき、2つの物質の境界で光が曲がることを何というか。書きなさい。

問 2 図 2 は、P 点の位置から水中のコインを見たとき、コイン上の A 点が B 点の位置にうき上がって見えたことを説明するための図である。A 点で反射した光が P 点に届くまでの光の道すじを図 2 にかきなさい。



問 1	
問 2	図 2

問 1	屈折
問 2	図 2

問 1 光は、ちがう種類の物質へ進むとき、その境界で屈折する。

問2 A点で反射した光は、水面で屈折してP点に届く。このとき、A点がB点の位置にうき上がって見えたことから、水面からP点までは、光はB点とP点を結んだ直線上を進んでいることになる。この直線と水面が交わる点と、A点を結んだ直線が、水中での光の道すじである。

【過去問 26】

次の問いに答えなさい。

(徳島県 2017 年度)

問4 図2のようにゴム膜をはった筒を、空気が出入りするパイプが水面から出るようにして水中に沈めた。(a)・(b)に答えなさい。

(a) 図2の装置を水中に沈めたとき、上向きに力がはたらくのを感じた。この力を何というか、書きなさい。

(b) 図2の装置を水中に沈め、真横から見たときのゴム膜の変化を表したものとして、正しいものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。

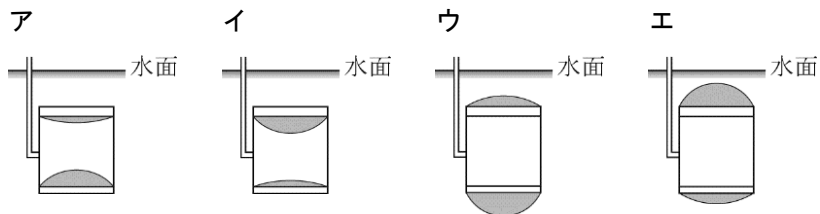
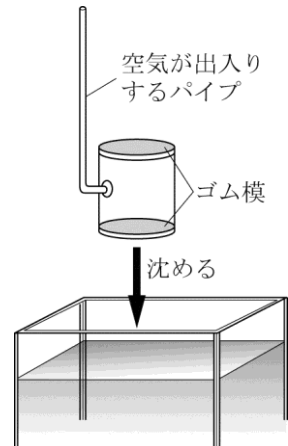


図2



問4	(a)	
	(b)	

問4	(a)	浮力
	(b)	ア

問4 (a) 水中にある物体に上向きにはたらく力を浮力という。

(b) ギュ膜は水压によって変化する。水压は外から容器(ゴム膜)の向きにはたらくので、アやイのようにゴム膜はへこむ。水压は水中の深いところほど大きいので、深いところにあるゴム膜ほど大きくへこむ。

【過去問 27】

次の問いに答えなさい。

(香川県 2017 年度)

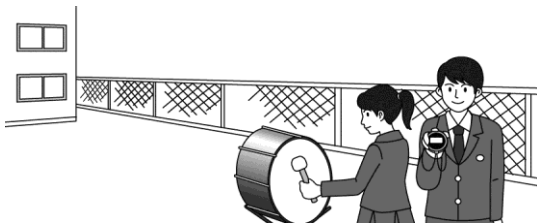
問 1 音に関して、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

(1) 次の㉑～㉥のうち、音の伝わり方や性質に関して述べたものとして、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

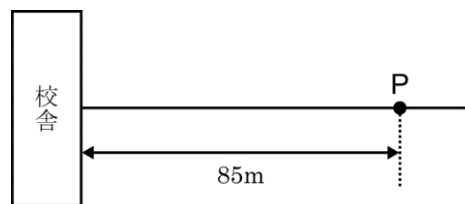
- ㉑ 同じ弦を弱くはじいたときと強くはじいたときでは、弱くはじいたときのほうが振動数が少なくなるので高い音が出る
- ㉒ 空気中を伝わる同じ高さの音であれば、振幅が大きいほど音は大きくなる
- ㉓ ブザーを容器に入れて鳴らし、容器内の空気を抜いていくと音が大きくなっていく
- ㉔ 鉄やアルミニウムでできた長い棒は音を伝えない

(2) 下の図Ⅰのように、太郎さんと花子さんは校舎に向かって太鼓をたたいてから、その音が校舎に反射して聞こえるまでの時間をストップウォッチではかり、音の速さを調べる実験をした。下の図Ⅱはそのようすを模式的に表したものである。校舎から離れた P 地点で花子さんが太鼓をたたいてから、音が校舎に反射して聞こえるまでの時間を P 地点で太郎さんが測定すると、0.50 秒であった。このことから、音が空気中を伝わる速さは何 m/s と考えられるか。

図Ⅰ



図Ⅱ



問 1	(1)	
	(2)	m/s

問 1	(1)	㉒
	(2)	340 m/s

問 1 (1) ㉑は、弦を強くはじくほど、振幅が大きくなり音は大きくなるので間違い。㉓は、空気を抜くと音は小さくなる(聞こえなくなる)ので間違い。㉔は、鉄やアルミニウムでできた長い棒も音を伝えるので間違い。

(2) $85 \times 2 = 170$ [m] を 0.50 秒で伝わったので、速さは 170 [m] $\div$ 0.50 [s] $= 340$ [m/s]

【過去問 28】

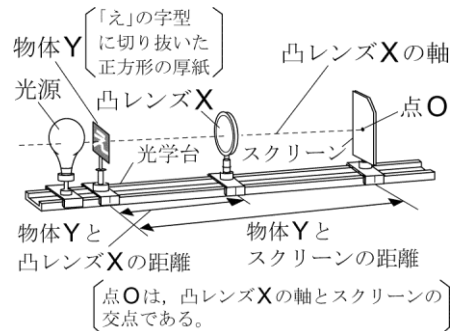
光，運動とエネルギーに関する次の問いに答えなさい。

(愛媛県 2017 年度)

問1 [実験1] 図1のような装置を用いて，凸レンズX，物体Y，スクリーンの位置を調節して，スクリーンに像をうつした。物体Yと凸レンズXの距離が40cmのときに，物体Yとスクリーンの距離を80cmにすると実像ができた。

- (1) レンズは，光が空気中からガラスへ入射するときに境界面で折れ曲がって進むことを，利用したものである。下線部を，光の という。 に当てはまる，光の性質を表す適当な言葉を書け。

図1



- (2) 右のア～エのうち，スクリーンにできた実像として，最も適当なものを一つ選び，その記号を書け。

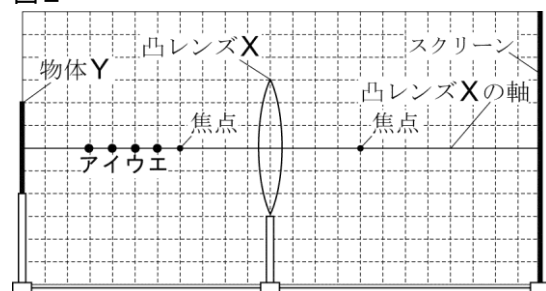


- (3) 次の文の①，②の { } の中から，それぞれ適当なものを一つずつ選び，その記号を書け。

図1の装置で，レンズを，凸レンズXよりも焦点距離が短い凸レンズZにかえ，物体Yと凸レンズZの距離を40cmにしたときに，スクリーンに実像ができるようにするには，物体Yとスクリーンの距離は80cmよりも① {ア 長く イ 短く} しなければならない。このとき，実像の大きさは物体Yよりも② {ウ 大きく エ 小さく} なる。

- (4) 図2は，図1の装置を模式的に表したものである。図2のように，凸レンズXとスクリーンの位置を固定して，物体Yの実像がスクリーンにできるようにするには，物体Yをどの位置に置けばよいか。図2のア～エのうち，物体Yを置く位置として，最も適当なものを一つ選び，その記号を書け。

図2



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

問 1	(1)	屈折			
	(2)	ウ			
	(3)	①	イ	②	エ
	(4)	ウ			

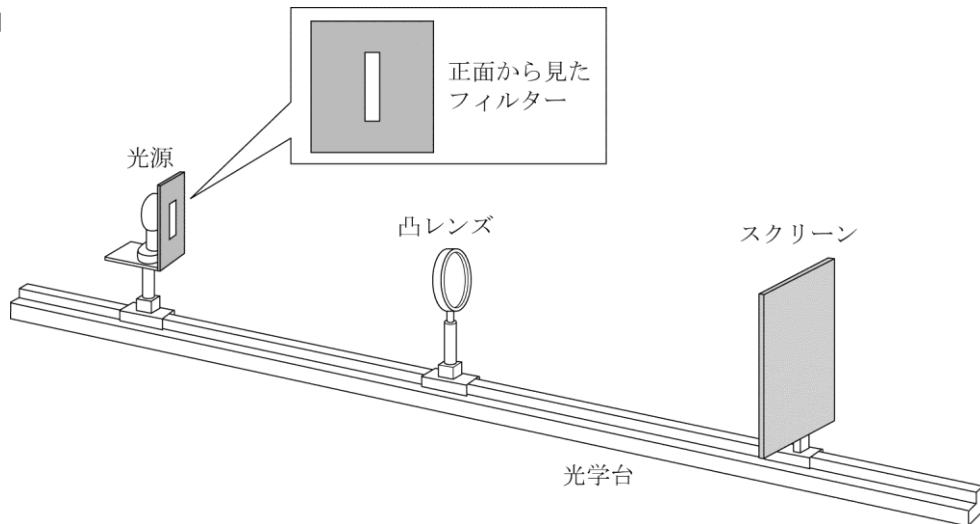
- 問 1 (1) 光は空気中からガラス，空気中から水中など，異なる物質に入射するとき，その境界面で折れ曲がって進む。この現象を屈折という。
- (2) 凸レンズXによってスクリーンにできる像は，上下左右が逆になる。また，物体Yの中心から出た光は凸レンズの軸を通して点Oに進む。これより，正解はウである。イでは像の左右が逆になっていない。
- (3) 焦点距離が短い凸レンズZにかえると，実像のできる位置が凸レンズZに近づく。このため，物体Yとスクリーンの距離は80cmよりも短くする必要がある。また，凸レンズXのときの実像の大きさは焦点距離の2倍の位置にできていたので物体Yとちょうど等しいが，凸レンズZでは凸レンズZに近くなるので，物体Yより小さくなる。
- (4) まず，物体Yの上端から出て凸レンズXの軸に平行に進む光を考え，直線で表す。その光は凸レンズXで屈折したあと焦点を通してスクリーンに達するので，その道筋を直線で表す。スクリーン上に光が当たった点(凸レンズXの軸から4マス下)から，逆に凸レンズXの中心を通る直線を引くと，それが物体Yの上端から出て凸レンズXの中心を通りスクリーンに達する光の道筋となる。したがって，最初にかいた凸レンズXの軸に平行な直線と凸レンズXの中心を通る直線の交点(ウの点から2マス上)に物体Yの上端があることになる。これより，正解はウ。

【過去問 29】

凸レンズのはたらきを調べるために、図1のように、光学台の上に、I字形を切り抜いたフィルターを取り付けた光源、焦点距離が8 cmの凸レンズ、スクリーンを並べて装置をつくり、次の実験Ⅰ・Ⅱを行った。このことについて、下の問1～問4に答えなさい。

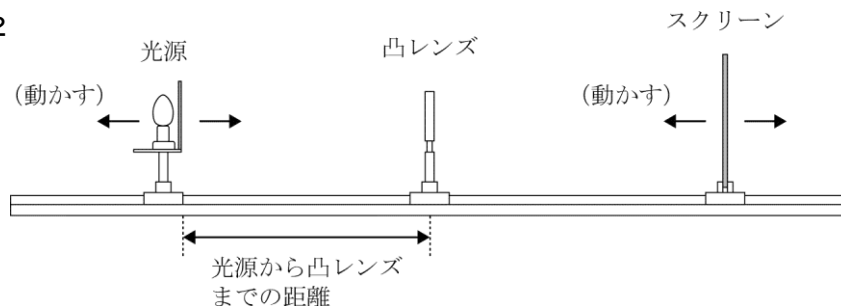
(高知県 2017 年度 A)

図1



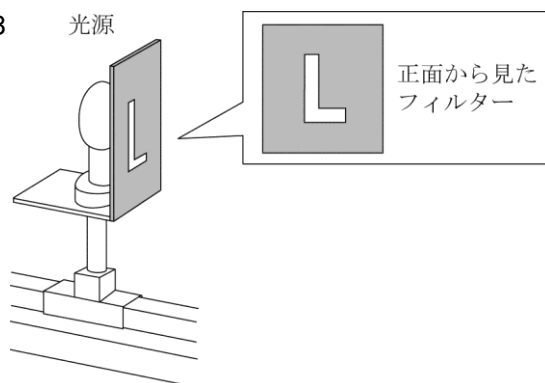
実験Ⅰ 図2のように、凸レンズの位置を固定し、光源とスクリーンの位置を変えながら、スクリーンにフィルターの文字Iと同じ大きさの像がはっきりとうつる位置を調べた。

図2



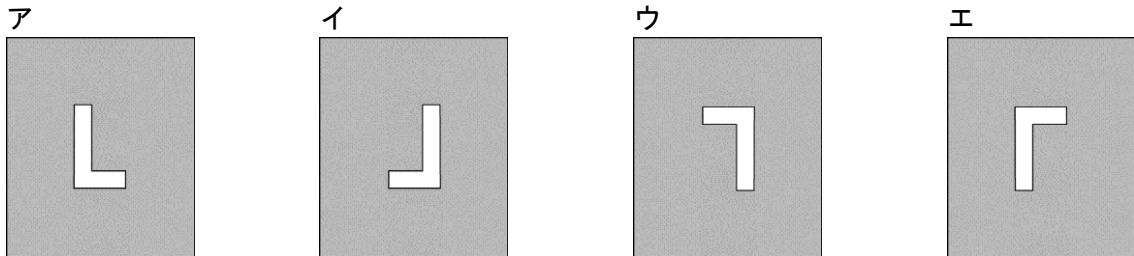
実験Ⅱ 図3のように、実験Ⅰの装置の光源に取り付けたフィルターを、L字形を切り抜いたものに取りかえた。その後、凸レンズの位置を固定したまま、光源をいろいろな位置に変え、そのたびにスクリーンにフィルターの文字Lのはっきりとした像がうつるようにスクリーンを動かし、像のようすを観察した。

図3

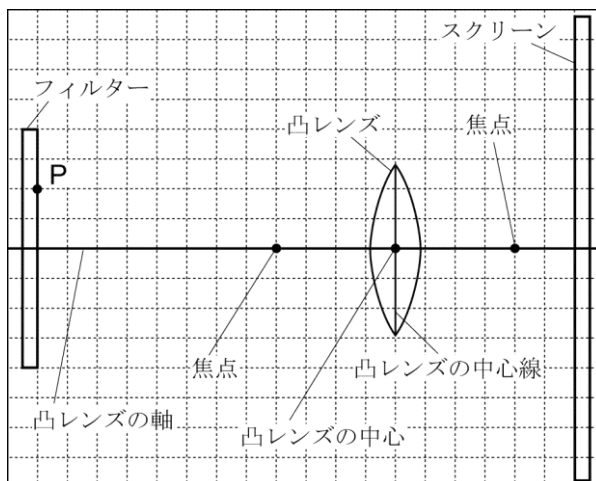


問1 実験Ⅰにおいて、スクリーンにフィルターの文字Ⅰと同じ大きさの像がはっきりとうつついているときの、光源から凸レンズまでの距離は何cmか。

問2 実験Ⅱにおいて、はっきりとした像がうつったとき、スクリーンにうつるフィルターの文字Ⅰの像は、光源側から見ると、どのように見えるか。最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。



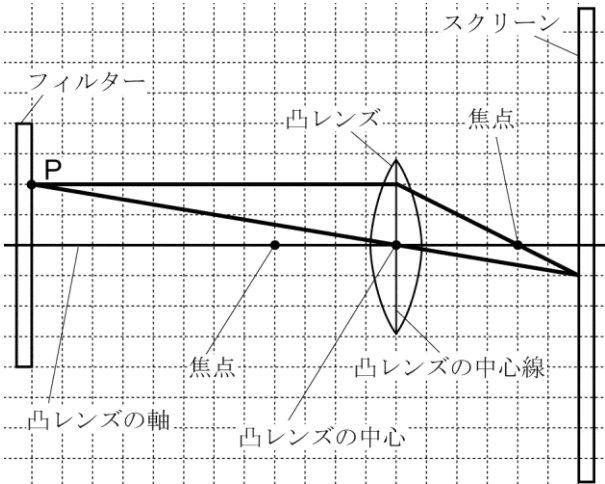
問3 次の図は、実験Ⅱにおいて、はっきりとした像がうつったときのフィルター、凸レンズ、スクリーンの位置関係を模式的に表したものである。フィルター上の点Pから出て凸レンズの軸と平行に凸レンズに入った光と、フィルター上の点Pから出て凸レンズの中心を通る光は、スクリーンまでどのように進むか。フィルター上の点Pからスクリーンまでの二つの光の道すじを、図中にそれぞれ実線でかけ。ただし、光は凸レンズの中心線上で屈折することとする。



問4 実験Ⅱにおいて、光源をある位置に動かすと、スクリーンをどの位置に変えても、フィルターの文字Ⅰのはっきりとした像はうつらなかった。そこで、スクリーンを取りはずし、凸レンズを通して光源を見たところ、フィルターの文字Ⅰが大きく見えた。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

- (1) スクリーンにはっきりとした像がうつらなかったのは、光源、焦点、凸レンズがどのような位置関係にあり、凸レンズを通った後の光がどのように進んだためか、その理由を書け。
- (2) フィルターの文字Ⅰが大きく見えたように、凸レンズを通して見える拡大された像を何というか、書け。

問 1	cm	
問 2		
問 3		
問 4	(1)	
	(2)	

問 1	16 cm	
問 2	エ	
問 3		
問 4	(1)	例 光源は焦点と凸レンズの間にあり, 凸レンズを通った後の光が広がって進んだため。
	(2)	虚像

問 1 像の大きさが文字 I と同じにうつるときの光源の位置は焦点距離の 2 倍の位置になる。

問 2 できる像は上下左右が逆向きになる。スクリーンを光源側から見ることに気をつける。

問 3 フィルター上の点 P から出て凸レンズの軸と平行に凸レンズに入った光は、凸レンズの中心線上で屈折し、反対側の焦点を通りスクリーンまで直進する。また、フィルター上の点 P から出て凸レンズの中心を通る光は、スクリーンまで直進する。

問 4 (1) 光源が焦点上にくると像はできなくなり、光源が焦点の内側にくると凸レンズを通った後の光は広がってしまい、スクリーン上に像はできなくなる。

(2) 物体が焦点の内側にあるときに、凸レンズを通して見える像を虚像という。上下左右が同じ向きで、物体より大きい。

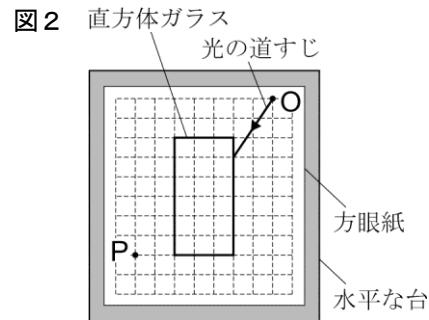
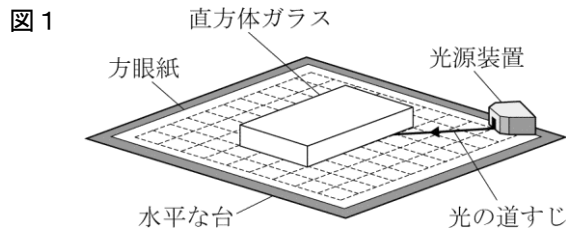
【過去問 30】

次の各問に答えよ。

(福岡県 2017 年度)

問1 図1のように、透明な直方体ガラスに光をあて、光の進み方を調べる実験を行った。図2は、この実験装置を真上から見た図であり、光源装置の光はO点から出ている。

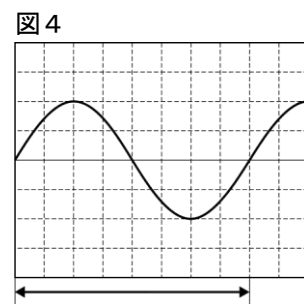
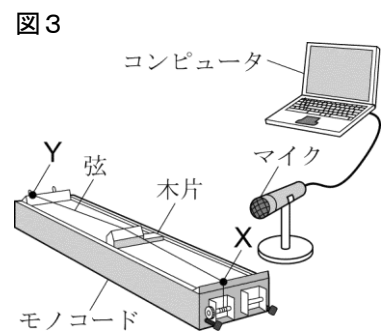
この実験で、直方体ガラスに入ったあとの光は、直方体ガラスを出て、図2のP点を通った。この光が直方体ガラスに入ってからP点に届くまでの道すじを、解答欄の図2に——線で示せ。

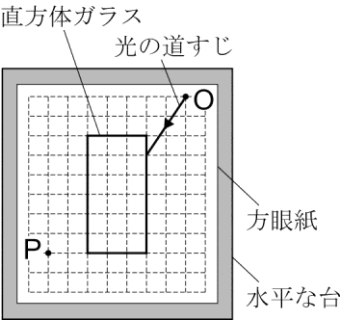
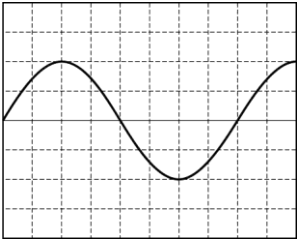


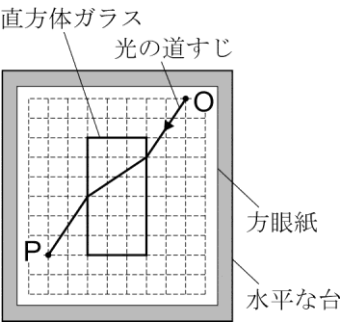
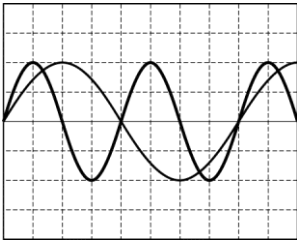
問2 音の波形を調べるために、図3のように、モノコード、マイク、コンピュータを用いて実験を行った。木片とXの間の弦の中央をはじいて音を出し、その音の波形をコンピュータで表示した。図4は、そのときに表示された音の波形を示したものである。

(1) 図4で示した波形の音の振動数は何Hzか。ただし、図4の横軸の1目盛りは0.0005秒を表し、図4の $\longleftrightarrow$ で示した範囲の音の波形は、弦の1回の振動でできたものとする。

(2) 木片の位置だけを変え、木片とXの間の弦の中央をはじいて「図4で示した波形の音と比べて、大きさが同じで高い音」を出すには、木片をX、Yのどちら側に動かせばよいか。記号で答えよ。また、「図4で示した波形の音と比べて、大きさが同じで高い音」の波形を、解答欄の図4に記入せよ。



問 1	図 2 		
問 2	(1)	Hz	
	(2)	記号	
		波形	図 4 

問 1	図 2 		
問 2	(1)	250 Hz	
	(2)	記号	X
		波形	図 4 例 

問1 O点から直方体ガラスに入る光と、直方体ガラスから出てP点に向かう光は平行になる。

問2 (1) 振動数は音源が1秒間に振動する回数であり、音の波形の1秒間あたりの波の数である。1回の振動で8目盛りなので、 $1 \text{ [s]} \div (0.0005 \text{ [s]} \times 8) = 250 \text{ [Hz]}$

(2) 高い音にするには、はじく弦の長さを短くする。

大きさが同じで高い音は、振幅が同じで振動数がふえた波形になる。

【過去問 31】

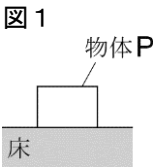
ばねAと80gの直方体の物体Pを用いて、物体にはたらく力について調べる実験を行った。表は、ばねAに20gのおもりを1個ずつ下げたときの、おもりの個数とばねAののびの関係について示したものである。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、ばねや糸の体積と重さは考えないものとする。

(福岡県 2017 年度)

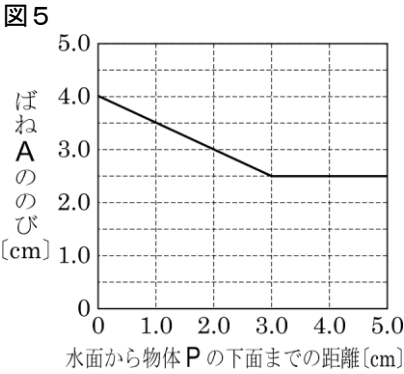
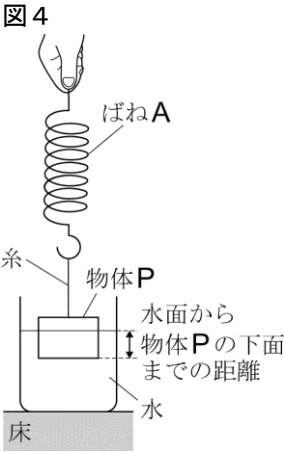
表

おもりの個数 [個]	1	2	3	4	5
ばねAののび [cm]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0

問1 図1のように、物体Pを床の上に置いた。物体Pと床がふれ合う面積を10cm²とすると、物体Pが床におよぼす圧力の大きさは何Paか。



問3 図4のように、物体Pの下面が水平になるようにしながら、物体Pを少しずつ水に入れた。図5は、そのときの「水面から物体Pの下面までの距離」と「ばねAののび」の関係をグラフで表したものである。



- (1) 水面から物体Pの下面までの距離が1.0cmのとき、物体Pにはたらく浮力の大きさは何Nか。
- (2) 水面から物体Pの下面までの距離が3.0cmより大きくなると、ばねAののびが変わらないのは、物体Pにはたらく浮力の大きさが変わらないからである。物体Pにはたらく浮力の大きさが変わらない理由を、「下面」,「水圧」の2つの語句を用いて、簡潔に書け。

問1		Pa
問3	(1)	N
	(2)	

問 1	800 Pa	
問 3	(1)	0.1 N
	(2)	例 物体Pの下面にはたらく水圧と、上面にはたらく水圧の差が、変わらないから。

問 1 圧力 [Pa] = $\frac{\text{面を垂直におす力 [N]}}{\text{力がはたらく面積 [m}^2\text{]}}$ = $\frac{0.8 \text{ [N]}}{0.001 \text{ [m}^2\text{]}}$ = 800 [Pa]

問 3 (1) 水面から物体Pの下面までの距離が 1.0cm のとき、ばねAののびは 0.5cm 短くなっているのを、浮力を x N とすると $0.2 : 1.0 = x : 0.5$ $x = 0.1$ [N]

(2) 浮力は、物体の上下の面が水圧によって受ける力の大きさの差によって生じる。水中に物体全体をしずめると、さらにしずめても上面と下面で受ける力の大きさの差は変わらない。

【過去問 32】

次の問いに答えなさい。

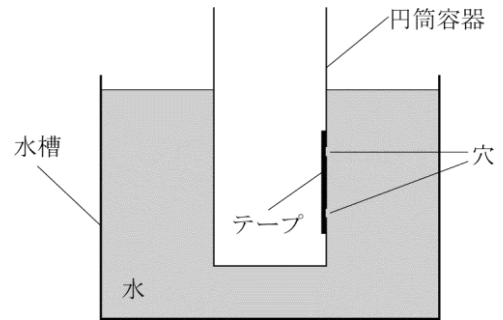
(佐賀県 2017 年度 一般)

問1 水中で水の圧力がどのようにかはたらくかを調べるために、【実験1】を行った。(1)、(2)の問いに答えなさい。

【実験1】

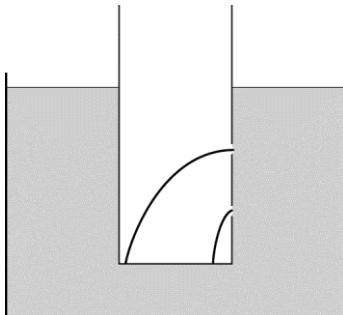
- ① 図1のように、円筒容器の側面の2か所に同じ大きさの小さな穴を開け、テープで穴をふさいだ状態で水のいった水槽の中に入れた。
- ② 穴をふさいでいたテープをとると、水槽の水が穴から円筒容器の中に入ってきた。

図1

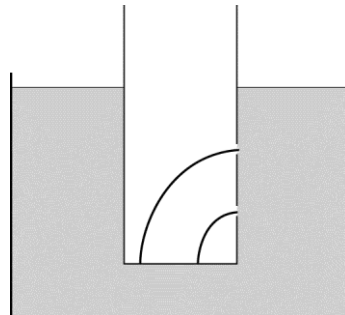


(1) 【実験1】において、円筒容器の中に入ってきた水の様子を表したものとして最も適当なものを、次のア～ウの中から一つ選び、記号を書きなさい。

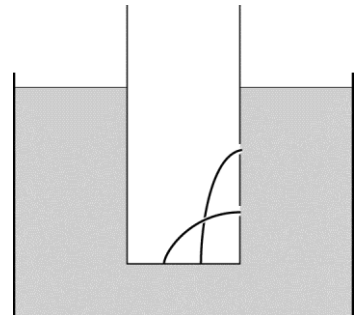
ア



イ



ウ



(2) 次の文は、水の深さと圧力の関係について述べたものである。文中の (a), (b) にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

物体を水に沈めると、水面からの深さが深くなればなるほど、物体の上にある水の重さが (a) なり、物体の上面にはたらく水の圧力は (b) なる。

	a	b
ア	大きく	小さく
イ	大きく	大きく
ウ	小さく	小さく
エ	小さく	大きく

問2 水中の物体にはたらく力を調べるために、【実験2】を行った。

【実験2】

- ① 図2のように、円柱状のパイプの底面に、パイプの断面積と同じ面積の円形の板をあてた。なお、この板の面積は 50cm^2 であり、質量は無視できるものとする。
- ② 図3のように、パイプの中に水が入らないようにしながらパイプを水中のある深さまでゆっくりと入れた後、150 g のおもりを板の上に静かに置いた。このとき、板はパイプからはなれなかった。
- ③ パイプを真上にゆっくり引き上げていくと、板がパイプからはなれた。

図2

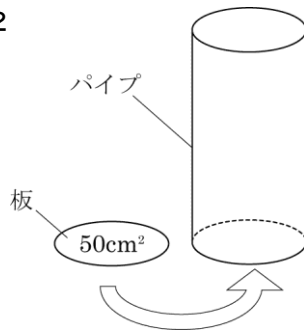
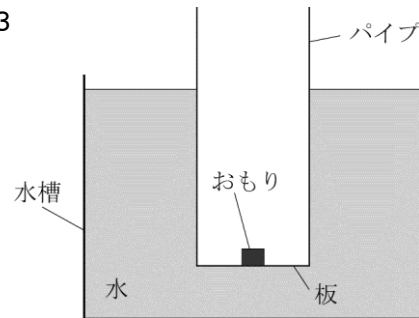


図3



【実験2】の③で、水が板をおす力がおもりが板をおす力よりも小さくなったときに、板がパイプからはなれる。(1)、(2)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。

- (2) 【実験2】の③で、板がパイプからはなれるのは、板が水から受ける圧力が何 Pa より小さくなったときか、書きなさい。

問1	(1)	
	(2)	
問2	(2)	Pa

問1	(1)	ウ
	(2)	イ
問2	(2)	300 Pa

問1 (1) 円筒容器の穴から入る水は、水槽の水面から深いところにあるほど水の圧力(水圧)が大きいのので遠くまで届く。

(2) 水面から深くなるほど、物体の上の水の重さは大きくなり、水圧も大きくなる。

問2 (2) 板がおもりから受ける圧力は $\frac{1.5 \text{ [N]}}{0.005 \text{ [m}^2\text{]}} = 300 \text{ [Pa]}$

したがって、板が水から受ける圧力が 300Pa より小さくなると板がパイプからはなれる。

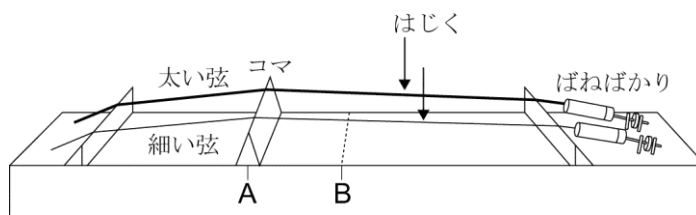
【過去問 33】

次の問いに答えなさい。

(佐賀県 2017 年度 特色)

- 問1 図1は、材質と長さが同じで、太さが異なる2本の弦を張った装置である。この装置は木でできた三角柱のコマの位置をAとBに変えることができ、また弦を張る力の大きさを20Nと30Nに変えることができる。表は、弦の太さ、コマの位置、弦を張る力の大きさの各条件の組み合わせを示したものである。表のア～クの条件の組み合わせにおいて、図1の矢印の場所をはじき、発生する音の高さを比べた。(1)、(2)の問いに答えなさい。

図1



表

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
弦の太さ	太い	太い	太い	太い	細い	細い	細い	細い
コマの位置	A	A	B	B	A	A	B	B
弦を張る力の大きさ	20N	30N	20N	30N	20N	30N	20N	30N

- (1) コマの位置が音の高さにどう関係するかを調べるためには、表のアの条件の組み合わせで発生させた音の高さと、どの条件の組み合わせで発生させた音の高さを比べるとよいか。最も適当なものを表のイ～クの中から一つ選び、記号を書きなさい。
- (2) 最も高い音が出る条件の組み合わせはどれか。最も適当なものを表のア～クの中から一つ選び、記号を書きなさい。

問1	(1)	
	(2)	

問1	(1)	ウ
	(2)	ク

- 問1 (1) コマの位置以外の条件（弦の太さ、弦を張る力の大きさ）は同じにする。
- (2) 高い音を出すには、細い弦を使い、はじく弦の長さを短くし、弦を張る力の大きさを大きくする。

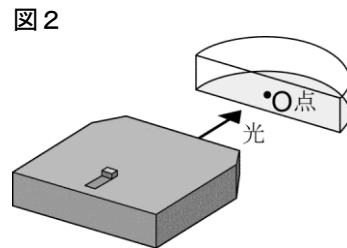
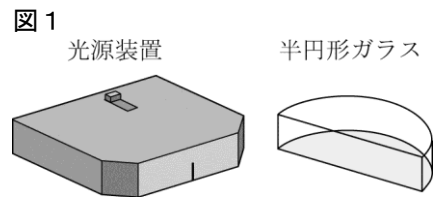
【過去問 34】

次のⅠ，Ⅱの問いに答えなさい。

(長崎県 2017 年度)

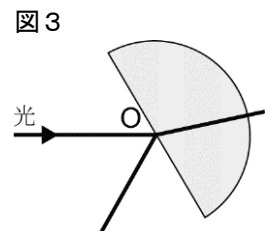
Ⅰ 光の進み方について調べるため、図1に示す光源装置と半円形ガラスを、水平な台の上に図2のように置いて、実験1，2を行った。図3～5は、それぞれの実験における半円形ガラスと光の道すじを真上から見た図である。ただし、光源装置からの光は、いずれの実験においても図2に示す半円形ガラスの長方形の面の中心であるO点を通るものとする。

【実験1】 光源装置からの光をO点に向けて図3のように入射させると、O点において、反射する光と屈折する光の道すじがそれぞれできた。

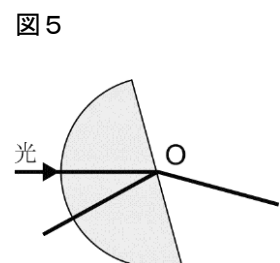
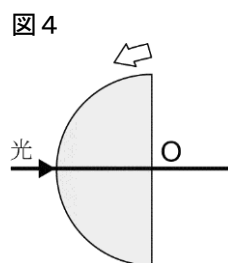


問1 光の反射や屈折について説明した文として、正しいものは次のどれか。

- ア 光の入射角と反射角が常に等しいことを反射の法則という。
- イ 空気中からガラスに光を入射させる時、入射角より屈折角が大きくなる。
- ウ 太陽の光が乱反射によっていろいろな光に分けられることで虹ができる。
- エ コップの水に差したまっすぐなストローが折れ曲がって見えるのは、光の反射のためである。



【実験2】 図4のように、半円形ガラスの長方形の面と垂直に交わるように曲面側から光を入射させると光は直進した。さらに、O点を中心に半円形ガラスを図4の矢印(↺)の向きに少しずつ回転させると、図5のような光の道すじが見られた。



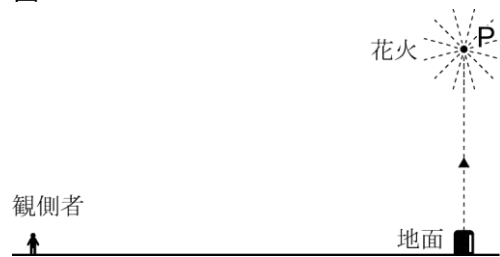
問2 図5の状態からさらに少しずつ同じ向きに半円形ガラスを回転させた時に起こる現象について説明した次の文の(①), (②)に適する語句を入れ、文を完成せよ。ただし、(①)は下の語群から選ぶこと。

図5から、O点における半円形ガラスから空気中へ出ていく光の屈折角は、入射角より(①)ことがわかる。半円形ガラスをさらに回転させていくと、あるところからは光の(②)が起こるので、屈折する光はなくなり、反射する光だけになる。

語群 大きい 小さい

Ⅱ 図6は、地面から真上に打ち上げられた花火と、それを見ている観測者を模式的に表したものである。花火は観測者から見て、P点を中心に広がった。

問3 観測者は、花火が開くのが見えて3秒後に「ドーン」という花火の音を聞いた。この時、観測者からP点までの距離は何mか。ただし、音が空気中を伝わる速さを340m/秒とする。



問4 打ち上げられた花火の音が、空気中をどのようにして観測者に伝わるのか、その音の伝わり方について説明せよ。

問1		
問2	①	
	②	
問3	m	
問4		

問1	ア	
問2	①	大きい
	②	全反射
問3	1020 m	
問4	P点で発生した音が空気を振動させ、その振動が空気中を次々と伝わり、観測者に伝わった。	

問1 鏡の面に垂直な線に対する入射光の角度、反射光の角度をそれぞれ入射角、反射角といい、入射角と反射角は等しい(反射の法則)ので、アは正解。また、空気中からガラスに入射する光は、もぐりこむように屈折するので、入射角より屈折角が小さくなる。したがって、イは誤り。乱反射は反射面がでこぼこしているとき、光がいろいろな方向に反射することなのでウは誤り。エは屈折についての説明である。

問2 ガラス中から空気中へ出ていく光は、境界面に垂直な線から遠ざかる方向に屈折する。つまり、屈折角が入射角より大きくなる。このとき、入射角を大きくしていくと、屈折角が大きくなりやがて90°に近づくとすべての光が反射するようになる。これを全反射といい、光は境界面から出ていかない。

問3 光が伝わる速さは非常に速いので、花火が開くのと同時に開くのが見えたとする。音の伝わる速さは340m/秒だから、 $340 \times 3 = 1020$ [m]

問4 音は空気の振動であり、その振動がつぎつぎと伝わり観測者に届く。そして観測者の耳の鼓膜が振動することによって音を感じる。

【過去問 35】

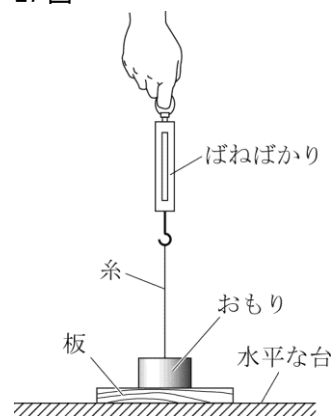
次の問いに答えなさい。

(熊本県 2017 年度)

問1 由香さんと優子さんは、物体にはたらく力について調べるため、27

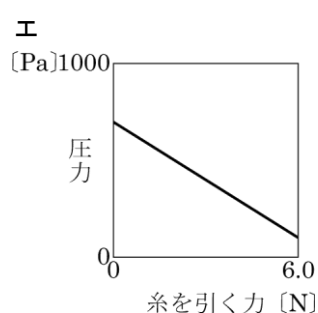
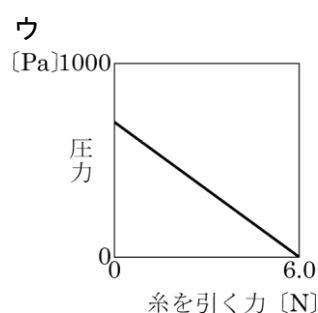
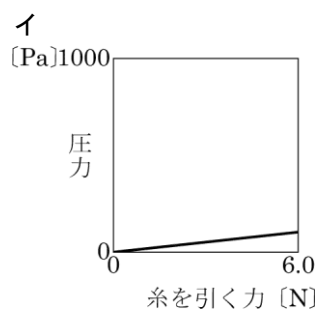
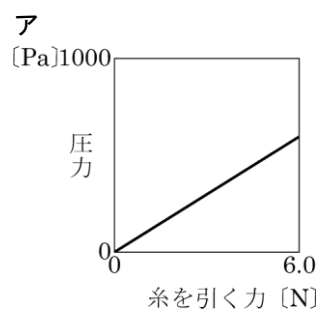
27 図

図のように、水平な台の上に底面積が 100cm^2 で重さが 1.0N の板を置き、その上に底面積が 30cm^2 で重さが 6.0N のおもりをのせた後、おもりにつないだ糸をばねばかりで真上に引いた。なお、実験で使用する糸の伸び縮みや重さは考えないものとする。



- (1) 27 図について、糸を引いてばねばかりが 2.0N を示したとき、板がおもりを支える力の大きさは何 N か、求めなさい。

- (2) 27 図について、ばねばかりが糸を引く力と板の底面にはたらく圧力との関係を示したグラフとして適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。



問 1	(1)	N
	(2)	

問 1	(1)	4.0 N
	(2)	エ

問1 (1) $6.0\text{ [N]} - 2.0\text{ [N]} = 4.0\text{ [N]}$

- (2) 糸を引く力が大きくなると板の底面にはたらく圧力は小さくなる。 6.0N の力で引いたときおもりから板にはたらく力は 0 N になるが、板の底面には板の重さの圧力がはたらく。

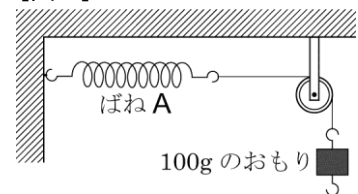
【過去問 36】

太郎さんと花子さんは、ばねにはたらく力とおもりの質量の関係について興味をもち、次の実験を行った。問1～問4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、ばねと糸の質量、滑車の摩擦は考えないものとする。また、ばねはつねに水平になっていて、糸はのびちぢみしないものとする。

(大分県 2017 年度)

- Ⅰ ばねAとばねBの2つのばねを用意して、ばねに加える力を変えてばねの長さを調べる実験を行った。

【図1】



- ① 【図1】のように、ばねAの一端をかべに固定し、おもりの質量を 100 g から 500 g まで 100 g ずつふやし、おもりが静止したたびにばねAの長さを読みとった。

- ② ①と同様に、ばねBについてもおもりの質量を 100 g ずつふやし、おもりが静止したたびにばねBの長さを読みとった。

【表】

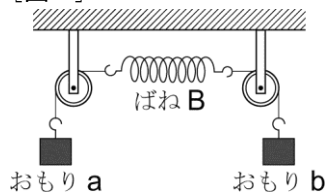
おもりの質量 [g]	100	200	300	400	500
ばねAの長さ [cm]	35	40	45	50	55
ばねBの長さ [cm]	30	40	50	60	70

【表】は、①、②の結果をまとめたものである。

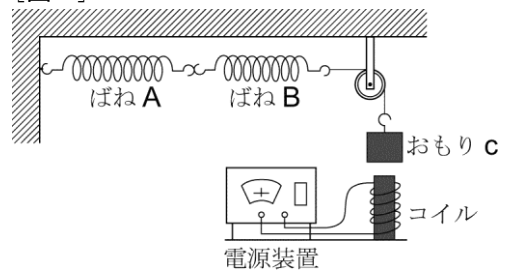
- Ⅱ ①、②で調べたばねA、Bと、いろいろな質量のおもりa、b、cを用いて次の実験を行った。

- ③ 【図2】のように、ばねBにおもりaとおもりbをつるしたところ、2つのおもりは静止した。

【図2】



【図3】



- ④ 【図3】のように、ばねAとばねBをつなげて質量 250 g の鉄製のおもりcをつるし、その下側にコイルを置いて電源装置に接続し、電流を流した。

[図4]の装置について、太郎さんと花子さんが、先生と次の話をした。

先生：宇宙船内での体重チェックは、宇宙飛行士にとって欠かせないことだけれど、無重力状態では、ばねを利用しています。

[図4]の装置はその原理を使っています。

花子：この箱型の装置ですね。

太郎：中のおもりが、ちょうど宇宙飛行士のかわりということですね。

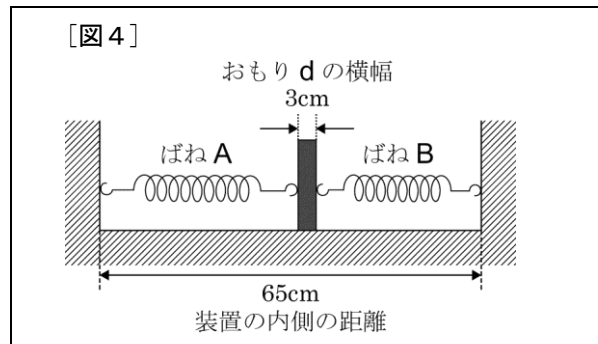
先生：そうなんです。実際には、おもりの動きを正確に測定する必要があります。今、おもりが静止しているけど、おもりと装置の底面との間に摩擦力がはたらかないと考えると、2つのばねにはたらく力の大きさはどんな関係になっていますか。

花子：2つのばねにはたらく力の大きさは、ア。

先生：そうですね。この装置のばねが、あなたが調べていたばねAとばねBと同じものだとしたら、ばねAには何N（ニュートン）の力がはたらいていることになりますか。

太郎：計算すると、ばねAにはたらく力の大きさはイ Nになります。

先生：そう、そのとおりですね。



問1 実験を行う前のばねAの長さは何cmか、求めなさい。

問2 [3]で、ばねBののびが30cmのとき、おもりaとおもりbの質量はそれぞれ何gか、求めなさい。

問3 [4]で、おもりcをつるしたところ、おもりは静止した。その後、コイルに電流を流したところ、2つのばねののびの和がさらに3.0cm大きくなり、おもりは静止した。コイルがおもりcに加えた力は何Nか、求めなさい。

問4 会話文中のアに当てはまる言葉とイに当てはまる数値を、それぞれ書きなさい。ただし、[図4]の装置で、装置の内側の距離は65cm、おもりdの横幅は3cmとし、おもりdと装置の底面との摩擦力は考えないものとする。

問1	cm	
問2	おもり a	g
	おもり b	g
問3	N	
問4	ア	
	イ	

問 1	30 cm	
問 2	おもり a	300 g
	おもり b	300 g
問 3	0.2 N	
問 4	ア	同じです (同じである)
	イ	0.8

問 1 ばねAはおもりの質量が 100 g から 200 g になるとき、35cm から 40cm になるのであればばねAは 100 g で 5 cm のびる。何もつるしていないときは $35 \text{ [cm]} - 5 \text{ [cm]} = 30 \text{ [cm]}$

問 2 ばねBはおもりの質量が 100 g から 200 g になるとき、30cm から 40cm になるのであればばねBは 100 g で 10cm のびる。何もつるしていないときは $30 \text{ [cm]} - 10 \text{ [cm]} = 20 \text{ [cm]}$ ばねBののびが 30cm のとき、ばねBは $20 \text{ [cm]} + 30 \text{ [cm]} = 50 \text{ [cm]}$ になる。ばねBの長さが 50cm になるときのおもりの質量は 300 g である。ばねBにかかるおもり a, b の質量は同じになる。

問 3 ばねA, Bには同じ大きさの力がかかる。おもりの質量が 100 g で、1 N の力がかかるとき、ばねののびの和は $(5 + 10) \text{ cm}$ 、おもりの質量が 200 g で 2 N の力がかかるとき $(10 + 20) \text{ cm}$ になる。したがって、おもり c に加えた力は 0.2 N になる。

問 4 おもりが静止しているので、ばねにはたらく 2 つの力の大きさは同じである。

ばねAとBに何もつるしていないときの長さは 30cm, 20cm なので、装置内のばねA, Bの合計ののびは $65 \text{ [cm]} - (30 + 20 + 3) \text{ [cm]} = 12 \text{ [cm]}$ になる。ばねA, Bには同じ力がはたらくので、はたらく力を $x \text{ N}$ とすると $1 : 15 = x : 12 \quad x = 0.8 \text{ [N]}$

【過去問 37】

科学クラブに所属している史子さんと宏美さんは、休日に近くの文化センターに行った。次の会話文を読んで、後の問いに答えなさい。

(宮崎県 2017 年度)

史子： ほら、見て。建物の壁がガラス張りで、広場にある外灯が壁に映っているよ。

宏美： ほんとうだね。自分たちが移動するとガラスの壁に映った外灯もそれにあわせて移動しているように見えるよ。

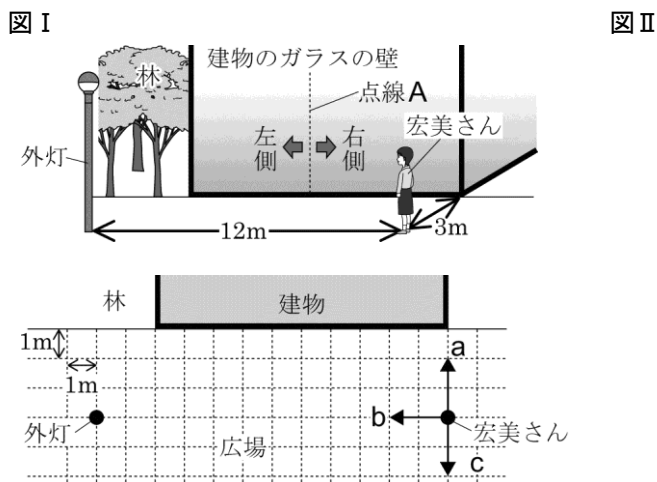
.....

史子： あれっ。鳥の鳴き声が聞こえるよ。建物の横の林にいるのかな？

宏美： そうみたいだね。ちょうどよかった。夏休みの自由研究でつくった屈折式望遠鏡を持ってきたんだけど、これで林の中にいる野鳥を見てみようよ。



問1 図Ⅰは、宏美さんと外灯と建物の位置関係を示している。宏美さんの位置から建物を見ると、外灯がガラスの壁の点線A上に映って見えた。図Ⅱは、図Ⅰを真上から表したものであり、マス目は1目盛りが1mである。また、広場は一部だけを示している。下の(1)～(3)の問いに答えなさい。



【宏美さんと外灯と建物の位置関係】

- ☐ 宏美さんは、壁から3m離れた、建物の右端の延長線上に立っている。
- ☐ 外灯は、宏美さんから建物の壁と平行に、左に12m移動した位置にある。

(1) 宏美さんが、ガラスの壁に映った外灯を見ているとき、外灯から宏美さんに届くまでの光の道すじを、解答用紙にかき入れなさい。

(2) 宏美さんが、図Ⅱの **a** や **b** の向きにまっすぐ移動すると、ガラスの壁に映った外灯は、どのように見えるか。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 **a**、**b** ともに点線 **A** より左側に見える。

イ **a**、**b** ともに点線 **A** より右側に見える。

ウ **a** では点線 **A** より右側に見え、**b** では点線 **A** より左側に見える。

エ **a** では点線 **A** より左側に見え、**b** では点線 **A** より右側に見える。

(3) 宏美さんが、図Ⅱの **c** の向きにまっすぐ移動し、ガラスの壁に映った外灯がほぼ見えなくなった位置で止まった。宏美さんは、今の位置から約何 m 移動したと考えられるか。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 約 9 m

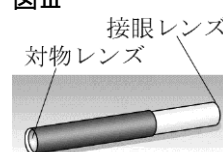
イ 約 12 m

ウ 約 15 m

エ 約 18 m

問2 宏美さんは、図Ⅲのような屈折式望遠鏡をつくるときに、焦点距離の異なる 2 つの凸レンズ **A**、**B** を準備した。そこで、それぞれの焦点距離を調べるために、実験Ⅰを行い、結果を表Ⅰにまとめた。後の(1)～(4)の問いに答えなさい。

図Ⅲ



〔実験Ⅰ〕

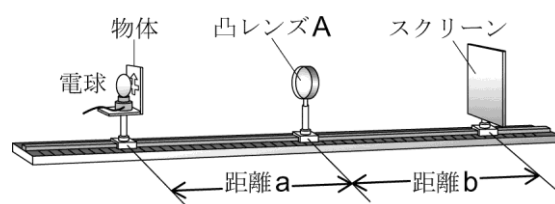
- ① 図Ⅳのような装置を組み立て、左側に物体を固定した。凸レンズ **A** とスクリーンを動かして、スクリーン上に、はっきりした像をつくった。
- ② ①のときの、物体と凸レンズ **A** の距離 **a** と、凸レンズ **A** とスクリーンの距離 **b** を記録した。
- ③ 距離 **a** を変えていき、そのときの距離 **b** を記録した。
- ④ 凸レンズ **A** を凸レンズ **B** に変えて、①～③と同様の操作を行った。

表Ⅰ

凸レンズ A	a [cm]	10	15	20	25	30	35
	b [cm]	—	30	20	17	15	14
凸レンズ B	a [cm]	10	15	20	25	30	35
	b [cm]	—	—	60	38	30	26

「—」は、スクリーン上に像ができなかった。

図Ⅳ



(1) 表Ⅰの凸レンズ **A** の結果から、物体より大きな像がスクリーン上にできたときの距離 **a** は何 cm か。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 15 cm

イ 20 cm

ウ 25 cm

エ 30 cm

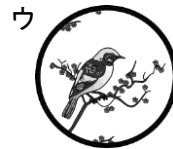
(2) 次の文は、宏美さんが屈折式望遠鏡をつくるときに、調べたことである。これをもとに、対物レンズには、凸レンズ **A**、**B** のどちらを使えばよいか、記号で答えなさい。また、その凸レンズの焦点距離は何 cm か、求めなさい。

〔調べたこと〕

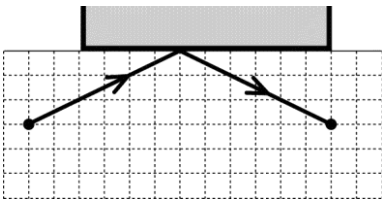
○ 屈折式望遠鏡のしくみ

屈折式望遠鏡は、焦点距離の長い対物レンズと、焦点距離の短い接眼レンズの2つの凸レンズを使っている。対物レンズによって、遠方の物体の実像ができる。ピントをあわせると、その実像の虚像が接眼レンズによってできるので、拡大された物体の像が見えるしくみになっている。

- (3) 史子さんと宏美さんは、林の中で図Vのような野鳥を見つけた。そこで、宏美さんがつくった屈折式望遠鏡を使って観察した。このとき、望遠鏡で見た像として適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



問1	(1)		
	(2)		
	(3)		
問2	(1)		
	(2)	凸レンズ	
		焦点距離	cm
	(3)		

問 1	例		
	(1)		
	(2)	ウ	
	(3)	イ	
問 2	(1)	ア	
	(2)	凸レンズ	B
		焦点距離	15 cm
	(3)	エ	

問 1 (1) 外灯から出た光が、ガラスの壁で反射して、宏美さんまで届く道すじをかく。光がガラスの壁で反射するとき、入射角と反射角は等しくなる。

(2) それぞれの場合で(1)のような光の道すじを考えたとき、ガラスの壁で反射する点の位置が、a では右側、b では左側に移動する。

(3) 建物のガラスの壁の左端で反射した光が届く位置が、宏美さんが最も長く移動した位置である。図Ⅱより、この位置で反射した光は横に2マス進むと、縦に3マス進む。横に $12 - 2 = 10$ [マス] 進むと、縦に $3 \times 5 = 15$ [マス] 進む。宏美さんは現在、ガラスの壁から 3 m 離れた位置にいるので、答えは $15 - 3 = 12$ [m]

問 2 (1) a と b の距離が等しいとき、物体は焦点距離の2倍の位置にあり、像の大きさは実物と同じ。物体を焦点距離の2倍の位置より離すと像は小さく、近づけると像は大きくなる。

(2) 凸レンズAの焦点距離は $20 \div 2 = 10$ [cm]、凸レンズBの焦点距離は $30 \div 2 = 15$ [cm] で、焦点距離が長いのは凸レンズBである。

(3) 対物レンズのできる実像は、実物と上下左右が逆向きになる。その後、接眼レンズによってできる虚像は、実像と同じ向きになる。

【過去問 38】

次の問いに答えなさい。

(鹿児島県 2017 年度)

問8 夜空で打ち上げ花火が開き始めてから、5.0 秒後にその音が聞こえた。見ている場所から打ち上げ花火が開き始めた場所までの距離は何kmか。小数第1位まで答えよ。ただし、音の速さを秒速 340mとし、風の影響は考えないものとする。

問8	km
----	----

問8	1.7 km
----	--------

問8 $340 \text{ [m/s]} \times 5 \text{ [s]} = 1700 \text{ [m]} = 1.7 \text{ [km]}$

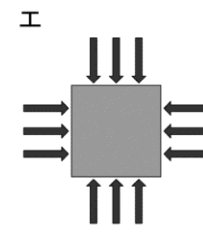
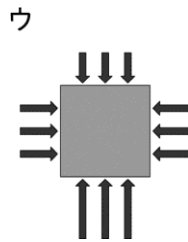
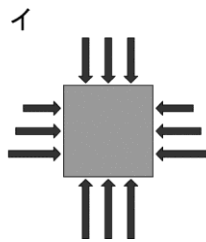
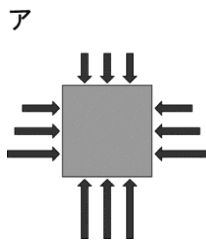
【過去問 39】

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 2017 年度)

問2 図1のように、糸のついた 100 g のおもりをばねばかりにつるし、おもり全体を水の中にしずめ、静止させた。このとき、ばねばかりの目もりは 0.65 N を示した。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、糸の質量や体積は考えないものとする。

- 1 ばねののびは、ばねに加わる力の大きさに比例する。この関係を発見した人物名を書け。
- 2 図1のおもりにはたらく水圧のようすを正しく表したものはどれか。ただし、矢印の向きと長さは、水圧がはたらく向きと大きさを表している。



3 図1のおもりにはたらいている浮力の大きさは何Nか。

4 図2のように、糸のついた 8.0 g の物体を定滑車を通してばねばかりにつなぎ、物体全体を水の中にしずめ、静止させた。このとき、ばねばかりの目もりは 0.30 N を示した。物体にはたらいている浮力の大きさは何Nか。ただし、定滑車は容器の底面に固定されており、滑車と糸の摩擦は考えないものとする。

図1

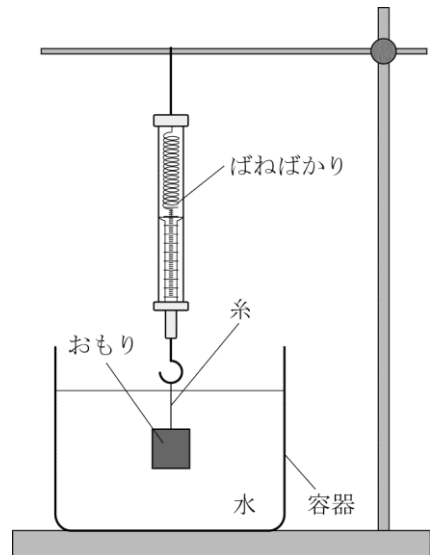
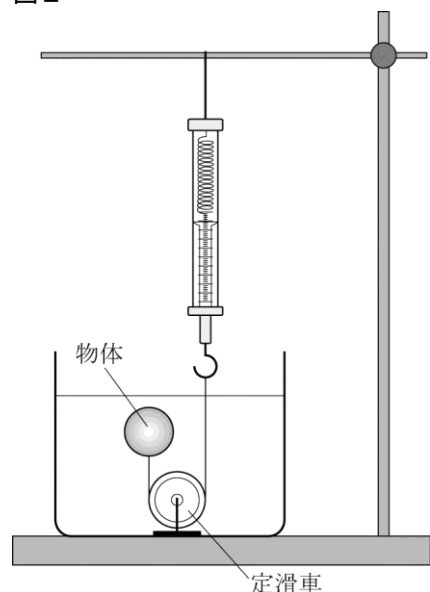


図2



問2	1	
	2	
	3	N
	4	N

問2	1	フック
	2	ア
	3	0.35 N
	4	0.38 N

- 問2 1 バネののびは、ばねに加えた力の大きさに比例する。これをフックの法則という。
- 2 水圧は水の深さが深いほど大きくなる。
- 3 $1 \text{ [N]} - 0.65 \text{ [N]} = 0.35 \text{ [N]}$
- 4 物体には物体にはたらく重力と浮力、ばねばかりが糸を引く力が加わっている。
 浮力＝重力＋ばねばかりが糸を引く力 したがって、 $0.08 \text{ [N]} + 0.30 \text{ [N]} = 0.38 \text{ [N]}$