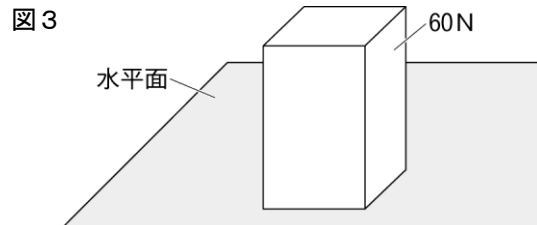


【過去問 1】

次の問いに答えなさい。

(北海道 2024 年度)

問5 図3のように、重さが60Nの直方体の物体を水平面に置いたとき、物体が水平面におよぼす圧力は120Paであった。このときの物体の底面積は何 m^2 か、書きなさい。



問5	m^2
----	--------------

問5	0.5 m^2
----	------------------

問5 圧力の求め方

$$\text{圧力} [\text{Pa}] = \frac{\text{力の大きさ} [\text{N}]}{\text{力がはたらく面積} [\text{m}^2]} \quad (1 \text{ cm}^2 = 0.0001 \text{ m}^2, 100 \text{ Pa} = 1 \text{ hPa})$$

重さが60Nの物体を置いたときにおよぼす圧力が120Paだったので、このときの物体の底面積は、 $60 \text{ N} \div 120 \text{ Pa} = 0.5 \text{ m}^2$

【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

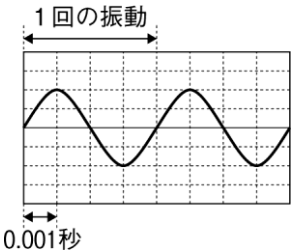
(青森県 2024 年度)

問3 音について、次のア、イに答えなさい。

ア 音の性質について述べたものとして適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 音は気体中だけ伝わる。
- 2 音は気体中や液体中では伝わるが、固体中では伝わらない。
- 3 音は気体中だけでなく、液体中や固体中も伝わる。
- 4 音は空気などの物質がまったくない真空中でも伝わる。

イ 右の図は、音を^{おん}をたたいて出た音を、マイクロホンでパソコンに入力したときの波形を模式的に表したものである。この音の振動数は何Hzか、求めなさい。ただし、図の横軸は時間を表し、1目盛りは0.001秒である。



問3	ア	
	イ	Hz

問3	ア	3
	イ	250 Hz

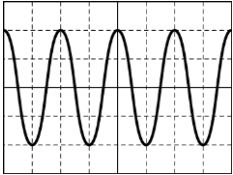
問3 イ 振動数とは、1秒間に音源が振動する回数である。図より、1回の振動の長さは4目盛りなので、1回の振動にかかる時間は、0.001秒×4目盛り＝0.004秒である。よって、1秒間に振動する回数は、1秒÷0.004秒/回＝250回となり、250Hzと求められる。

【過去問 3】

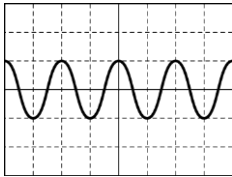
次の問いに答えなさい。

(岩手県 2024 年度)

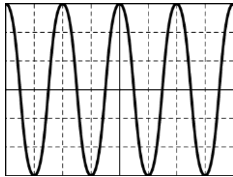
問3 おんさをたたき、オシロスコープで音の波形を調べたところ、右の図のようになりました。次のア～エのうち、同じおんさをより強い力でたたいたときの波形として最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、ア～エのグラフの縦軸および横軸の目盛りのとり方は、右の図と同じものとします。



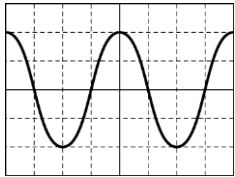
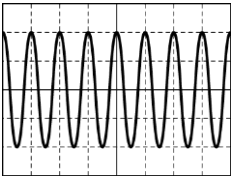
ア



イウ



エ



問3

問3

イ

問3 同じおんさをより強い力でたたくと、波形の振動数は変わらず、振幅が大きくなる。この条件にあてはまるのはイである。アは、振動数は変わらないが、振幅が小さくなっている。ウは、振動数が多くなり、振幅は変わらない。エは、振動数が少なくなり、振幅は変わらない。

【過去問 4】

りなさんは、水族館で観察したホッキョクグマに興味をもち、疑問に思ったことについて資料にまとめたり実験したりしました。これについて、あとの問いに答えなさい。

(岩手県 2024 年度)

1 次の①～⑤は、りなさんが気づいたり調べたりしたことをまとめたメモである。

- ① ホッキョクグマの毛は透明で、中が空洞になっている。

② ホッキョクグマの主食はアザラシである。

③ ホッキョクグマのプールには海水が使われており、大きな氷がうかんでいた。

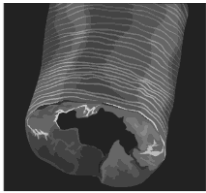
④ ホッキョクグマは他の地域にすむクマよりも体が大きい。

⑤ ホッキョクグマは北極圏にくらしている。

資料 1

2 ①について、図 I は、ホッキョクグマの体毛の断面の顕微鏡写真である。体毛の内側にある細かい凹凸に光があたると、さまざまな方向に反射するため、からだが白く見える。

図 I



問 1 2 で、光は物体の表面にある細かい凹凸にあたることで、さまざまな方向に反射します。この現象を何といいますか。ことばで書きなさい。

問 1	
-----	--

問 1	乱反射
-----	-----

【過去問 5】

次の問いに答えなさい。

(宮城県 2024 年度)

問3

(4) 志穂さんは、雷の光を発する積乱雲が上空をふく風によって近づいてくるかどうかを推測することにしました。はじめに、この積乱雲の現在の位置を、ウェブサイト調べ、図4のように、地図に×とA地点の位置をかきこみました。次に、雷のようすをビデオカメラで撮影し、撮影した動画を用いて、a 雷の光が見えてから雷の音が聞こえるまでの時間を測定したところ、40 秒でした。さらに、動画を撮影した15 分後に、同じ方法で、雷の光が見えてから雷の音が聞こえるまでの時間を測定したところ、b 30 秒でした。次の①～③の問いに答えなさい。



- ① 雷の光が見えたあとに、雷の音が聞こえる理由を、光の速さと空気中で音の伝わる速さとを比べて、簡潔に述べなさい。
- ② 下線部 a のとき、A 地点から雷が発生しているところまでのおよその距離として、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。ただし、空気中での音の伝わる速さを 340m/s とします。
- ア 0.9 km イ 1.4 km ウ 8.5 km エ 14 km

問3	(4)	①	
		②	

問3	(4)	①	例 音の伝わる速さは、光の速さに比べて、遅いから。
		②	エ

問3 (4) ① 音は空気中を約 340m/s の速さで伝わるのに対し、光の速さは約 30万 km/s と非常に速い。

② 雷が発生しているところから志穂さんのいる A 地点まで、音は 340m/s の速さで 40 秒で伝わったので、その距離は、 $340\text{m/s} \times 40\text{秒} = 13600\text{m} = 13.6\text{km}$ より、およそ 14km と求められる。

【過去問 6】

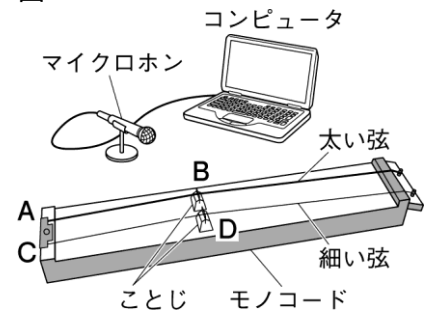
弦が出す音の振動の様子を調べるために、図1のような装置を組み、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、ことじの位置は変えることができ、太い弦の一端をA、太い弦のことじの位置をB、細い弦の一端をC、細い弦のことじの位置をDとする。

(山形県 2024 年度)

【実験】

- ① 同じ材質で、太さが異なる2本の弦を、モノコードに同じ強さで張った。
- ② AB間の中央をはじいたときの、太い弦が出す音を、マイクロホンを通してコンピュータの画面に表示させ、振動数を測定した。
- ③ CD間の長さを②のAB間と同じ長さにして、振幅が②と同じになるような強さでCD間の中央をはじいた。このときの、細い弦が出す音を、マイクロホンを通してコンピュータの画面に表示させ、振動数を測定した。
- ④ ことじの位置を変えて、②、③と同様のことを行った。

図1



【結果】

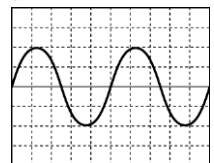
- ・ 太い弦と細い弦の両方で、はじく弦の長さが短くなると、振動数は多くなった。
- ・ 太い弦と細い弦で、はじく弦の長さが同じ場合、細い弦の振動数は太い弦の振動数の約2倍になった。

問1 次の、音がマイクロホンに伝わるまでの流れをまとめたものである。□にあてはまる語を、漢字1字で書きなさい。

音源の振動が空気を振動させ、空気の振動が□として広がり、マイクロホンに音が伝わる。

問2 図2は、②におけるコンピュータの画面を模式的に表したものである。ただし、画面の縦軸は振幅、横軸は時間を表しており、1回の振動にかかる時間は5目盛り分である。次の問いに答えなさい。

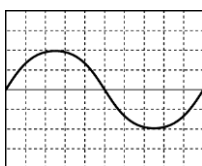
図2



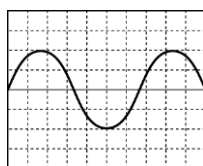
(1) 図2について、振動数は何Hzか、求めなさい。ただし、横軸の1目盛りは0.001秒を示している。

(2) このときの、③におけるコンピュータの画面を模式的に表したものととして最も適切なものを、次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、ア～オのいずれにおいても、画面の縦軸は振幅、横軸は時間を表し、1目盛りの値は、図2と同じであるものとする。

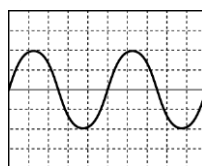
ア



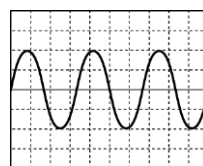
イ



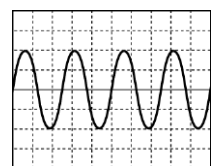
ウ



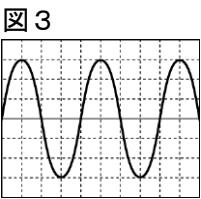
エ



オ



問3 弦を張る強さを変え、A B間の長さを図2が表示されたときと同じ長さにし、A B間の中央をはじく強さを変えた。図3は、このときのコンピュータの画面を模式的に表したものである。図2が表示されたときと比べ、弦を張る強さとはじく強さを、それぞれどのように変えたのか、書きなさい。ただし、画面の縦軸は振幅、横軸は時間を表し、1目盛りの値は、図2と同じであるものとする。



問1		
問2	(1)	Hz
	(2)	
問3		

問1	波	
問2	(1)	200 Hz
	(2)	オ
問3	例	
	強く張り、強くはじいた。	

問2 (1) 図2の波形は、横軸5目盛り分の時間で1回振動している。1目盛りが0.001秒を示しているので、0.005秒で1回振動していることになる。よって、振動数は1回÷0.005秒＝200Hzとなる。

(2) 【実験】の③では、弦の長さは②と同じにして、細い弦を同じ振幅になるようにはじいている。よって、【結果】より、振動数は2倍になったことがわかるので、横軸5目盛り分の時間で2回振動している波形を選べばよい。

問3 図3の波形は、図2よりも振幅が大きく、振動数が多い。弦を張る強さを強くすると振動数は多くなり、弦を強くはじくと振幅は大きくなる。

【過去問 7】

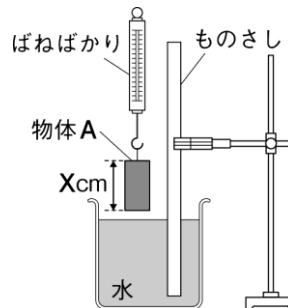
次の実験について、問1～問3に答えなさい。

(福島県 2024 年度)

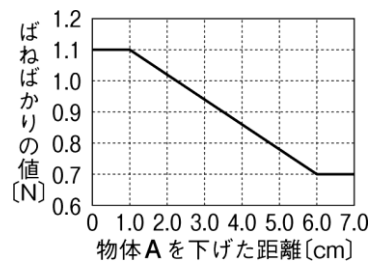
実験1

図1のように、円柱形で長さ X cmの物体Aを、底面が水面につかない状態でばねばかりに糸でつるした。ばねばかりの目盛りを見ながら、物体Aをゆっくりと下げていき、ビーカーに入れた水の中にしずめていった。グラフは、物体Aを下げた距離と、ばねばかりの値の関係を表したものである。

図1



グラフ



実験2

図2のような、円柱形のおもりの下にうすい円形の底板が接着されている物体Bがある。物体Bの底板を下にして平らな脱脂綿の上に置いたところ、図3のように脱脂綿がくぼんだ。物体Bの質量は110 gであり、底板の底面積は 55cm^2 であった。

図2

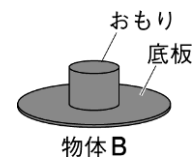
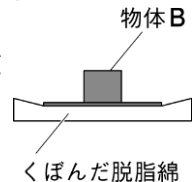


図3



実験3

円筒を用意し、物体Bを円筒に手で押し当てたまま、中に水が入らないようにして、円筒と物体Bを水の中にしずめた。水平にした物体Bの底板から水面までの距離をものさしで測り、底板から水面までの距離が5 cmのところまで、物体Bから手をはなした。

図4

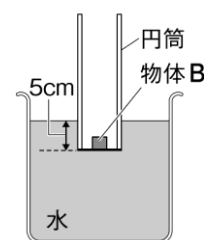


図5

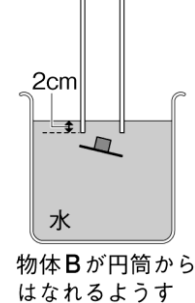


図4のように、底板から水面までの距離が5 cmのところでは、物体Bは円筒からはなれなかった。その後、円筒を水面に對して垂直にゆっくりと引き上げていくと、図5のように、底板から水面までの距離が2 cmのところまで、物体Bが円筒からはなれた。

問 1 実験 1 について、次の①～③の問いに答えなさい。ただし、物体 A をつるした糸はのび縮みせず、糸の質量と体積は無視できるものとする。

- ① 物体 A にはたらく重力の大きさは何 N か。答えなさい。
- ② 物体 A の長さ X は何 cm か。求めなさい。
- ③ 物体 A を全部水中にしずめたとき、物体 A にはたらく浮力の大きさは何 N か。求めなさい。

問 2 実験 2 について、脱脂綿が物体 B から受ける圧力の大きさは何 Pa か。求めなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

問 3 次の文は、実験 3 の結果から考えられることについて述べたものである。P ～ R 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を、右の ア ～ エの中から 1 つ選びなさい。

水中で物体 B が円筒からはなれるかどうかは、物体 B にはたらく重力による「下向きの力」と周囲の水から受ける力による「上向きの力」の大小関係で決まる。「上向きの力」が「下向きの力」より **P** 場合、物体 B は円筒からはなれない。一方、「上向きの力」が「下向きの力」より **Q** 場合、物体 B は円筒からはなれる。物体 B を、同じ形、同じ大きさで質量が物体 B より小さい物体 C にかえ、実験 3 と同じ手順で実験を行うと、物体 C の底板から水面までの距離が **R** ところで、物体 C は円筒からはなれると考えられる。

	P	Q	R
ア	大きい	小さい	2 cm より小さい
イ	大きい	小さい	2 cm より大きい
ウ	小さい	大きい	2 cm より小さい
エ	小さい	大きい	2 cm より大きい

問 1	①	N
	②	cm
	③	N
問 2	Pa	
問 3		

問 1	①	1.1 N
	②	5.0 cm
	③	0.4 N
問 2	200 Pa	
問 3	ア	

問 1 ① グラフより、物体 **A** を下げた距離が 0 cm のときのばねばかりの値を読み取ると、1.1 N である。

② グラフが斜めに下がり、ばねばかりの値が小さくなっている間は、徐々に物体が水にしずんで浮力が大きくなっている状態なので、 $6.0 - 1.0 = 5.0$ cm が物体の長さである。

③ 物体 **A** を下げた距離が 0 cm のときと 6.0 cm のときのばねばかりの値より、 $1.1 - 0.7 = 0.4$ N と求められる。

問 2 圧力

$$\text{圧力【Pa】} = \frac{\text{面を垂直におす力【N】}}{\text{力がはたらく面積【m}^2\text{】}}$$

110 g の物体にはたらく重力の大きさは 1.1 N、面積は単位を m^2 に変換すると、 $55 \text{ cm}^2 = 0.0055 \text{ m}^2$ なので、

圧力は、 $\frac{1.1 \text{ N}}{0.0055 \text{ m}^2} = 200 \text{ Pa}$ と求められる。

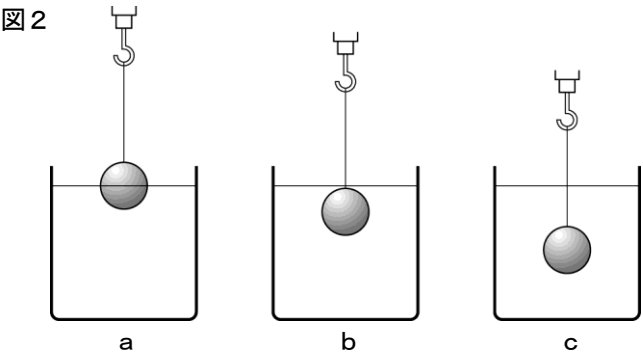
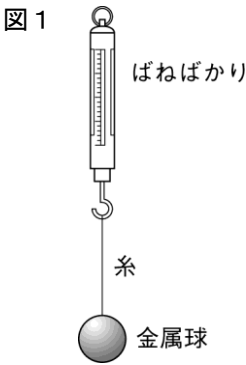
問 3 円筒を引き上げていき、物体 **B** にはたらく「下向きの力」(重力) より「上向きの力」が小さくなると、物体 **B** は円筒からはなれる。物体 **C** にはたらく重力は物体 **B** より小さく、物体 **C** にはたらく上向きの力は、水面までの距離が小さいほど小さくなるので、物体 **C** は水面までの距離が 2 cm より小さいところで円筒からはなれると考えられる。

【過去問 8】

次の問いに答えなさい。

(茨城県 2024 年度)

問1 図1のように金属球をばねばかりにつるした状態で、図2のa、b、cのように水槽内の水に沈めた。a、b、cそれぞれの位置におけるばねばかりの値の大小関係として最も適切なものを、下のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、糸の体積や質量は考えないものとする。



- ア $a > b, b > c$
イ $a < b, b < c$
ウ $a > b, b = c$
エ $a < b, b = c$

問1	
----	--

問1	ウ
----	---

問1 水中にある物体には、下向きの重力のほかに、重力とは逆向きの浮力がはたらく。図2のbとcのように、金属球全体が水中にあるとき、沈める深さを深くしても、金属球にはたらく浮力の大きさは同じである。図2のaとbでは、aの方が水中にある金属球の体積が小さいため、金属球にはたらく浮力の大きさは小さくなる。よって、重力の大きさと浮力の大きさの差を表しているばねばかりの値は、aの方が大きくなる。

【過去問 9】

太郎さんと花子さんは、親子天体観察会に参加している。次の会話を読んで、問いに答えなさい。
(茨城県 2024 年度)

太郎：あそこに赤く光って見えるのが火星だね。

花子：そうだね。こっちには木星が見えるよ。

太郎：あつ、あの動いて見えるのは流星かな。

花子：いや、あれはISS（国際宇宙ステーション）だよ（図 1）。ISSは地上から約 400 km上空に建設された有人実験施設で、宇宙飛行士たちが今もそこで活動しているんだよ。

太郎：そうなんだ。そういえば、この前ISS内部で宇宙飛行士が実験をしている映像をテレビで見たよ。宇宙飛行士は浮かんだまま移動していたよ。まるで **a 重力** がはたraitいていないようだった。宇宙飛行士は地上と同じような服装をしていたよ。

花子：ISS内部は常に **b 温度と湿度を調整** しているから快適な環境みたいだよ。ISSの大きさはどれくらいなのかな。

太郎：スマートフォンで調べてみるね。広さは約 110m×約 70mでサッカーのフィールドと同じくらい、質量は約 420 t，容積は 916m³だって。

花子：とても大きいんだね。

太郎：ISSから見た地球や月の写真も見つかったよ。 **c 日本列島** も写っているね。

花子：ちょうど私たちが住んでいる茨城県が見えるよ。 **d 雲の様子** もよくわかるね。

図 1

問 1 下線部 a について、次の文中の **あ**， **い** に当てはまる数値を書きなさい。ただし、月面上の重力の大きさは、地球上での重力の大きさの 6 分の 1 とする。

質量 180 g の物体を地球上でばねばかりにつるすと、目盛りは 1.8Nを示した。同じ物体を月面上で測定すると、ばねばかりの目盛りは **あ** Nを示し、上皿天びんでは質量 **い** g の分銅とつり合う。

問 1	あ	N
	い	g

問 1	あ	0.3 N
	い	180 g

問 1 ばねばかりでは物体にはたらく重力の大きさ、上皿天びんでは物体の質量がわかる。月面上の重力の大きさは、地球上の 6 分の 1 の大きさなので、 $\frac{1.8\text{N}}{6}=0.3\text{N}$ と求められる。質量はどこで測定しても変わらないので、月面上でも 180 g である。

【過去問 10】

次の問いに答えなさい。

(栃木県 2024 年度)

問6 たいこから出た音が壁に反射して戻ってくるまでに 0.50 秒かかった。たいこから壁までの距離は何m か。ただし、音の速さは 340m/秒とする。

問6	m
----	---

問6	85 m
----	---------

問6 340m/s の速さで進む音が 0.50 秒で進む距離は、 $340\text{m/s} \times 0.50\text{ s} = 170\text{m}$ である。これは、たいこから出た音が壁に反射して戻ってくるまでの距離なので、たいこから壁までの距離は $170 \div 2 = 85\text{m}$

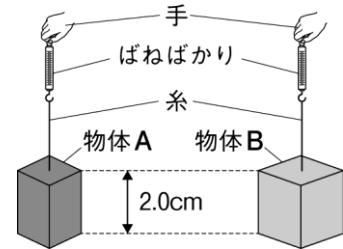
【過去問 11】

物体にはたらく浮力について調べるために、次の実験(1)、(2)、(3)、(4)を順に行った。

(栃木県 2024 年度)

(1) 図1のように、質量が等しく、高さが2.0cmで体積が異なる直方体の物体A、Bを用意し、ばねばかりにつるした。なお、物体Bの方が体積は大きいものとする。ただし、糸の重さと体積は考えないものとする。

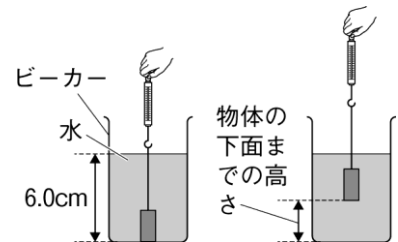
図1



(2) 図2のように、ビーカーの底から6.0cmの高さまで水を入れ、物体Aを沈めた。次に、図3のように物体Aをゆっくり引き上げた。このときのビーカーの底から物体の下面までの高さとして、ばねばかりの値の関係を調べた。なお、物体の水中への出入りによる水面の高さは変わらないものとする。

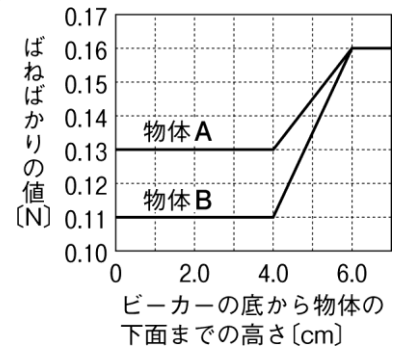
図2

図3



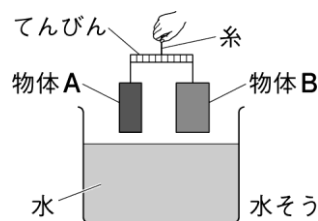
(3) 物体Bについても、(2)と同様に実験を行った。図4は、実験(2)、(3)の結果をまとめたものである。

図4



(4) 図5のように、中心に糸を取り付けたてんびんの両端に物体A、Bをつるし、てんびんが水平になることを確認した。てんびんにつるしたまま静かに物体A、Bを水中に沈めて、そのようすを観察した。

図5



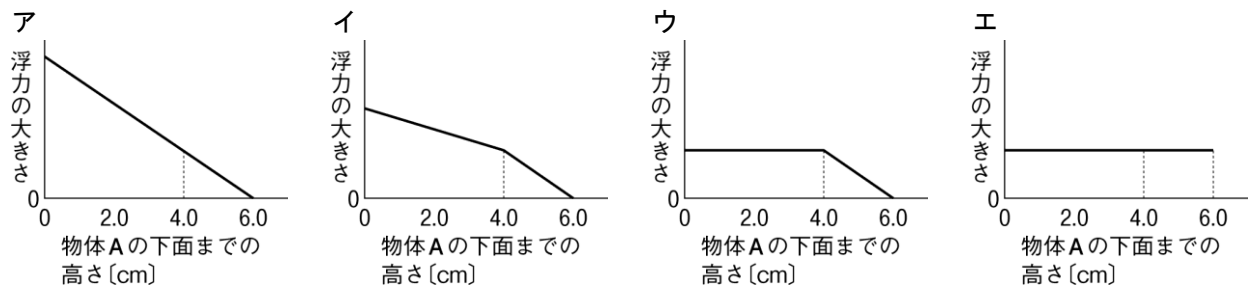
このことについて、次の問1、問2、問3、問4に答えなさい。

問1 次の□内の文章は、水中にある直方体の物体にはたらく浮力について述べたものである。①、②に当てはまる語句をそれぞれ()の中から選んで書きなさい。

浮力の向きは、常に①(上向き・下向き)である。また、浮力の大きさは、物体の上面と下面にはたらく水圧によって生じる力の大きさの②(和・差)によって表される。

問2 物体Aについて、ビーカーの底から物体の下面までの高さが1.0cmのとき、物体Aにはたらく重力の大きさと浮力の大きさは、それぞれ何Nか。

問3 実験(2)において、ビーカーの底から物体Aの下面までの高さと、物体Aにはたらく浮力の大きさの関係を表したグラフとして、最も適切なものは次のうちどれか。



問4 実験(4)について、物体A、Bを水中に沈めたときのとんびんと物体のようすを表しているものとして最も適切なものは、次のア、イ、ウのうちどれか。また、そのようになる理由を、実験(1)、(2)、(3)からわかることをもとに、簡潔に書きなさい。ただし、とんびんはある一定の傾きで止まり、物体Aと物体Bがたがいにぶつかることはない。

ア	イ	ウ
物体Aの方が上がる	水平のまま	物体Bの方が上がる

問 1	①		②	
問 2	重力の大きさ	N		
	浮力の大きさ	N		
問 3				
問 4	ようす			
	理由			

問 1	①	上向き	②	差
問 2	重力の大きさ	0.16 N		
	浮力の大きさ	0.03 N		
問 3	ウ			
問 4	ようす	ウ		
	理由	例 物体Bの方が物体Aよりも大きな浮力がはたらくから。		

問 1 水圧は水面からの距離が大きい（水深が深い）ほど大きくなるので，物体の上面よりも下面に大きくはたらく。この上面と下面のそれぞれにはたらく水圧の大きさの差が，浮力の大きさとなる。

問 2 図 4 より，ビーカーの底から物体の下面までの高さが 1.0cm のとき，物体Aをつるしたばねばかりの値は 0.13 N となることがわかる。また，ビーカーの底から物体の下面までの高さが 6.0cm 以上になり，物体A全体が水面より上にあるとき（浮力がはたらいっていないとき），物体Aをつるしたばねばかりの値は 0.16N となることがわかる。よって，重力の大きさは 0.16N である。浮力の大きさは重力の大きさからばねばかりの値を引くと求められるので， $0.16 - 0.13 = 0.03\text{N}$ となる。

問 3 図 4 で，物体Aにはたらく重力（0.16N）から，ばねばかりの値を引いたものが浮力の大きさになるので，物体Aの下面までの高さが 0～4.0cm のときは，浮力の大きさは一定であることがわかる。物体Aの下面までの高さが 4.0～6.0cm のときは，物体Aの浮力の大きさは次第に小さくなっていく。

問 4 図 4 より，物体Aと物体Bがともに水中に完全に沈んでいるとき，物体Bの方がばねばかりの値が小さくなるので，物体Bの方がはたらいっている浮力が大きいとわかる。よって，ウのように物体Bの方が上がる。

【過去問 12】

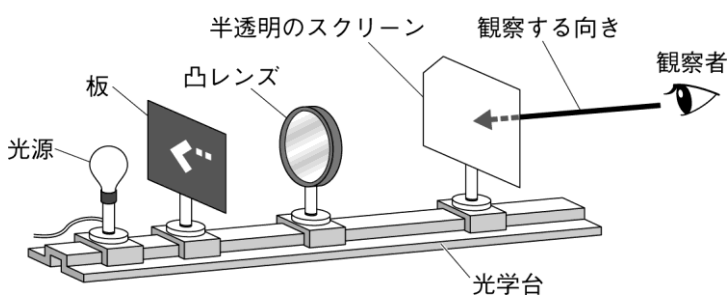
明さんたちのグループは、凸レンズによる像のでき方について調べるために、次の実験を行った。後の問1～問3に答えなさい。

(群馬県 2024 年度)

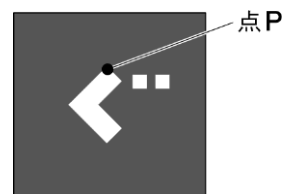
〔実験〕

図Ⅰのように、光源、「ぐ」の形に穴をあけた板、凸レンズ、半透明のスクリーンを光学台上に順に並べ、光源と板の位置を固定した。その後、凸レンズとスクリーンの位置を変え、スクリーン上にはっきりした像ができたとき、その像をスクリーンの後方から観察した。なお、図Ⅱは、実験で使用した板を表しており、穴の上端を点Pとする。

図Ⅰ



図Ⅱ



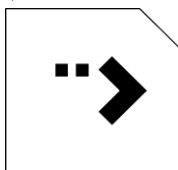
問1 次の文は、光の進み方について述べたものである。文中の **a** に当てはまる語を書きなさい。

光が空気中からガラスの中へ入射するとき、光は空気とガラスの境界面で折れ曲がって進むことがある。この現象を光の **a** という。

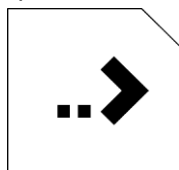
問2 スクリーン上にはっきりした像ができたときのことについて、次の①～④の問いに答えなさい。

- ① スクリーン上にできた像を何というか、書きなさい。
- ② スクリーン上にできた像の見え方として最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。

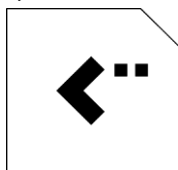
ア



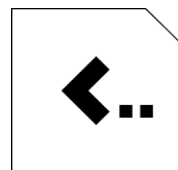
イ



ウ



エ

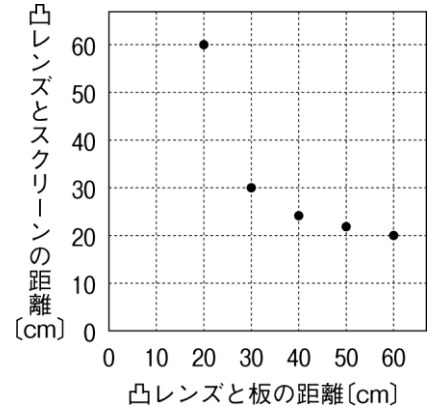


③ 図Ⅲは、スクリーン上にはっきりした像ができたときの、凸レンズと板の距離と、凸レンズとスクリーンの距離の関係をグラフに表したものである。凸レンズの焦点距離は何cmか、書きなさい。

④ 凸レンズと板の距離を 20cm にしたとき、スクリーンの位置を変えることで、スクリーン上にはっきりした像ができた。このとき、板にあげられた「ぐ」の大きさに比べて、スクリーン上にはどのような大きさの像ができるか。最も適切なものを、次のア～ウから選びなさい。

ア 大きい像 イ 同じ大きさの像 ウ 小さい像

図Ⅲ



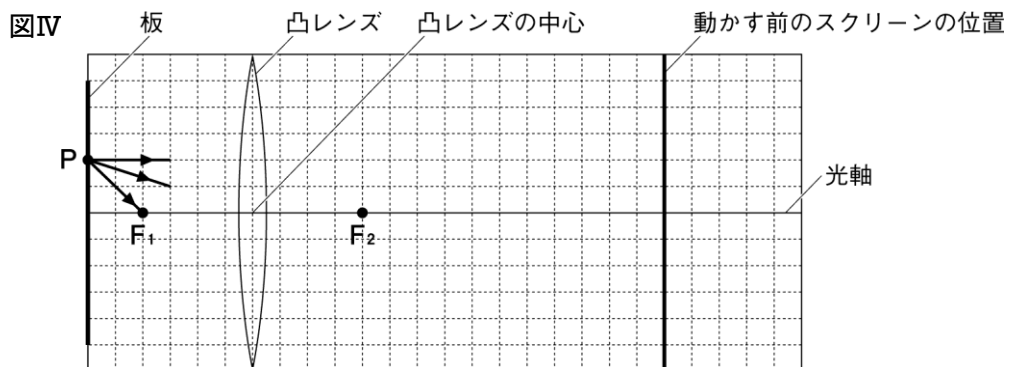
問3 次の会話文は、実験で用いた凸レンズを焦点距離が異なる別の凸レンズに変え、スクリーン上にできた像を調べているときに、明さんたちのグループが交わしたものの一部である。後の①、②の問いに答えなさい。

明さん：スクリーン上の像は、ぼやけているね。板と凸レンズの位置を変えずに、はっきりした像ができるためには、スクリーンをどちらに、どれくらい動かせばいいんだろう。

桃さん：スクリーンを動かさなくても、調べられないかな。

勇さん：光の道すじについて作図する方法を学んだよ。作図をしてみると分かるかもしれないね。

明さん：実際に、作図してみようよ。



※点Pから出た3本の矢印は、光の道すじを表している。また、点F₁、点F₂は、凸レンズの焦点を表している。

桃さん：確かに、作図のとおりスクリーンを動かしてみたら、はっきりした像ができたね。

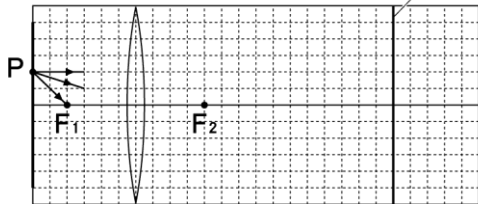
明さん：そういえば、凸レンズを変える前の実験で、凸レンズと板の距離が、ある距離より短いと、どんなにスクリーンを動かしても、スクリーン上に全く像ができなかったね。この凸レンズでも、同じように像ができないときがあるのかな。

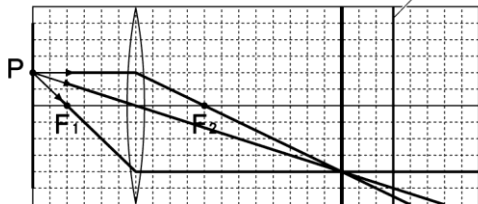
勇さん：凸レンズを板側に動かして、もう一度確認してみようよ。

桃さん：やっぱり。凸レンズを変えても、凸レンズと板の距離が短いと、スクリーン上に像が全くできないんだね。どうしてだろう。

勇さん：それは、点Pから出て凸レンズを通った後の光が b から、スクリーン上に像ができないと考えられるね。このとき、スクリーン側から凸レンズを通して板の方をのぞくと、拡大された像が観察できるよ。

- ① 図Ⅳについて、点Pから出た3本の矢印の続きを作画し、その作画をもとに、はっきりした像ができるときのスクリーンの位置を図にかきなさい。ただし、スクリーンの位置については、動かす前のスクリーンの位置のように1本の線でかくこと。
- ② 文中の b に当てはまる文を、光の進み方に着目して、簡潔に書きなさい。

問 1				
問 2	①		②	
	③	cm	④	
問 3	①	動かす前のスクリーンの位置 		
	②			

問 1	屈折			
問 2	①	実像	②	エ
	③	15 cm	④	ア
問 3	①	動かす前のスクリーンの位置 		
	②	例 集まらない		

- 問 2 ①, ② 凸レンズによってスクリーン上にできた像を実像という。実像は、もとの物体とは上下左右が反対になる。像をスクリーンの後方から観察していることに注意する。
- ③ 図Ⅲより、凸レンズと板の距離が 30cm のとき、凸レンズとスクリーンの距離も 30cm なので、30cm が焦点距離の 2 倍とわかる。よって、焦点距離は、 $\frac{30\text{cm}}{2}=15\text{cm}$ と求められる。
- ④ 凸レンズと板の距離が 20cm のときは、物体が焦点距離の 2 倍～焦点距離の間にあるときなので、スクリーン上にできる実像の大きさは、板の「ぐ」の大きさより大きくなる。
- 問 3 ① 点Pから光軸に平行に出た矢印は、凸レンズの中心から光軸に垂直にのびた線との交点まで進んでから、焦点F₂に向かって折れ曲がるように作画する。点Pから出た真ん中の矢印は、凸レンズの中心を通るように真っすぐに作画する。点Pから出て焦点F₁を通る矢印は、凸レンズの中心から光軸に垂直にのびた線との交点ま

で進んでから、光軸に平行に進むように作図する。作図した3つの矢印の線が交わる場所がスクリーンの位置である。

- ② 物体が焦点距離より内側にあるときなので、スクリーン上には像ができず、凸レンズをスクリーン側からのぞくと、もとの物体より大きい虚像が見える。

【過去問 13】

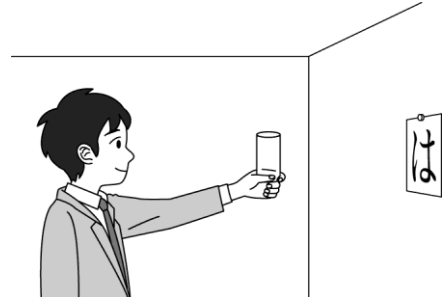
次の問いに答えなさい。

(埼玉県 2024 年度)

問4 図2のように、水で満たした円柱状の透明なコップを腕をのばして持ち、じゅうぶん離れた壁に貼ってある文字「は」を、コップを通して見るとどのように見えますか。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。

ア は イ お ウ は エ 別

図2

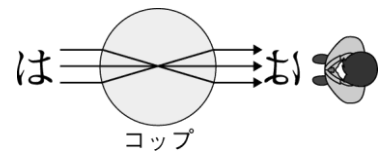


問4

問4

イ

問4 コップに入れた水が凸レンズの役割をするので、文字「は」から出た光は右の図のように2回屈折して目に届き、左右反転した像が見える。



【過去問 14】

次の問いに答えなさい。

(千葉県 2024 年度)

問 1 光や音について説明した文として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

- ア 空気中を伝わる音の速さは、光の速さに比べて速い。
- イ 太陽の光は、いろいろな色の光が混ざっている。
- ウ 音の振動数しんどうすうが大きい（多い）ほど、音は低い。
- エ 音は、水中では伝わらない。

問 1	ア イ ウ エ
-----	-----------------------------

問 1	イ
-----	--------------

【過去問 15】

水中の物体にはたらく力を調べるため、次の**実験 1**、**2**を行いました。これに関して、あとの問いに答えなさい。ただし、質量100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、ばねと動滑車^{かつしや}の質量、糸の質量と体積、糸と動滑車の摩擦^{まさつ}は考えないものとし、糸の伸び縮みはないものとします。なお、実験で用いたばねは、フックの法則が成り立つものとします。

(千葉県 2024 年度)

実験 1

図 1 のように、装置を組み立てた。ものさしの印を、何もつるさないときのばねの端^{はし}の位置とする。次に、図 2 のように、直方体で質量が 140 g の物体をばねにつるし、台をゆっくり上げながら、物体を水に入れ、物体が傾くことがないようにして、ばねの伸びを測定した。図 2 の深さ x は、物体を水中に沈め^{しず}たときの、水面から物体の底面までの深さを示している。図 3 は、実験 1 の結果をもとに作成したグラフである。

図 1

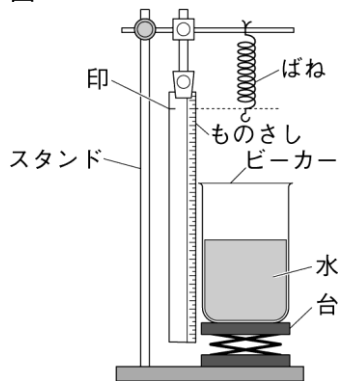


図 2

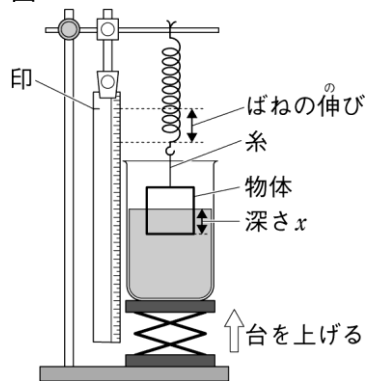
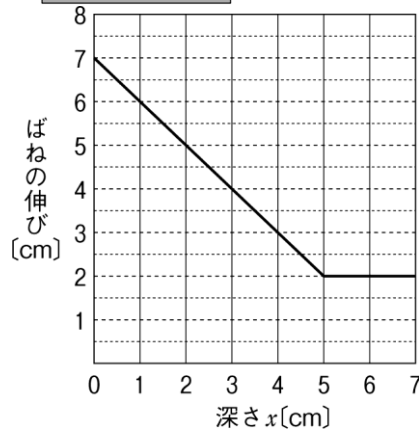
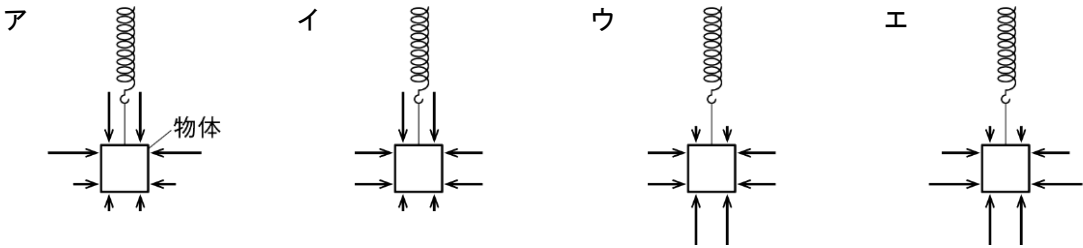


図 3



問 1 実験 1 で、物体を水中に完全に沈めたとき、物体にはたらく水圧のようすを表した模式図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すものとする。



問 2 実験 1 について、次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 実験 1 で用いたばねを、1.0cm 伸ばすときに必要な力の大きさは何Nか、答えなさい。
- ② 実験 1 で、深さ x が 4.0cm のとき、物体にはたらく浮力の大きさは何Nか、答えなさい。

問 1	ア イ ウ エ	
問 2	①	N
	②	N

問 1	エ	
問 2	①	0.2 N
	②	0.8 N

問 1 水圧の大きさは、水面からの深さが深いほど大きくなる。アとイは物体の下側より上側にはたらく水圧のほうが大きくなっているので誤り、ウは物体の側面にはたらく水圧の大きさが上と下で同じになっているので誤りである。

問 2 ① 図 3 より、質量 140 g の物体を実験 1 のばねにつるしたときの伸びは、物体が水に入る前の深さ 0 cm のばねの伸びを読み取り、7.0cm。質量 140 g の物体にはたらく重力の大きさを a [N] とすると、 $100\text{ g} : 1\text{ N} = 140\text{ g} : a$ [N] より、 $a = 1.4\text{ N}$ 。実験 1 のばねを 1.0cm 伸ばすために必要な力の大きさを b [N] とすると、 $1.4\text{ N} : 7.0\text{ cm} = b$ [N] : 1.0cm より、 $b = 0.2\text{ N}$ となる。

② 図 3 より、深さ x が 4.0cm のとき、ばねの伸びは 3.0cm なので、ばねにかかる力の大きさを c [N] とすると、 $0.2\text{ N} : 1.0\text{ cm} = c$ [N] : 3.0cm より、 $c = 0.6\text{ N}$ 。物体にかかる重力の大きさ 1.4N とばねにかかる力の大きさ 0.6N の差が物体にかかる浮力の大きさなので、浮力の大きさは、 $1.4 - 0.6 = 0.8\text{ N}$ となる。

【過去問 16】

生徒が、岩石に興味をもち、調べたことについて科学的に探究しようと考え、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 2024 年度)

<レポート3>石英について

山を歩いているときに見付けた無色透明な部分を含む岩石について調べたところ、無色透明な部分が石英であり、ガラスの原料として広く使われていることを知った。

ガラスを通る光の性質に興味をもち、調べるために、空气中で図2のように方眼紙の上に置いた直方体のガラスに光源装置から光を当てる実験を行った。光は、物質の境界面Q及び境界面Rで折れ曲がり、方眼紙に引いた直線Lを通り過ぎた。光の道筋と直線Lとの交点を点Pとした。なお、図2は真上から見た図であり、光源装置から出ている矢印(→)は光の道筋と進む向きを示したものである。

図2

問3 <レポート3>から、図2の境界面Qと境界面Rのうち光源装置から出た光が通過するとき入射角より屈折角が大きくなる境界面と、厚さを2倍にした直方体のガラスに入れ替えて同じ実験をしたときの直線L上の点Pの位置の変化について述べたものとを組み合わせるものとして適切なのは、下の表のア～エのうちではどれか。

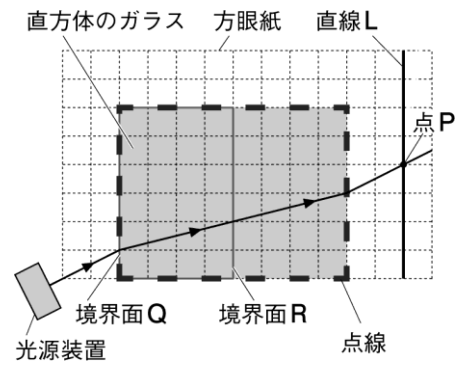
ただし、入れ替えた直方体のガラスは、<レポート3>の直方体のガラスの厚さのみを変え、点線(――)の枠に合わせて設置するものとする。

	光源装置から出た光が通過するとき入射角より屈折角が大きくなる境界面	厚さを2倍にした直方体のガラスに入れ替えて同じ実験をしたときの直線L上の点Pの位置の変化について述べたもの
ア	境界面Q	点Pの位置は、Sの方向にずれる。
イ	境界面R	点Pの位置は、Sの方向にずれる。
ウ	境界面Q	点Pの位置は、Tの方向にずれる。
エ	境界面R	点Pの位置は、Tの方向にずれる。

問4	アイウエ
----	-----------------

問4	ウ
----	--------------

問3 境界面Qでは入射角より屈折角が小さくなり、境界面Rでは入射角より屈折角が大きくなっている。直方体のガラスの厚さを2倍にすると、光の道筋は右の図のようになり、Pの位置はTの方向にずれる。



【過去問 17】

次の問いに答えなさい。

(神奈川県 2024 年度)

問1 図1のように、水平な台の上に光源装置とガラスでできた三角柱のプリズムを置き、空気中で光源装置から出た光がプリズムを通りぬけるときの光の道すじを調べた。図2は、図1の一部を真上から示したものであり、プリズムの側面Aに入射し、側面Bから出ていく光の道すじを表している。

図2の状態から、プリズムの底面が台に接したまま、図2に示した向きにプリズムを少しずつ回転させたところ、側面Bで全反射が起こった。図2の状態から側面Bで全反射が起こるまでの、側面Aと側面Bでの入射角の変化についての説明として最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

図1

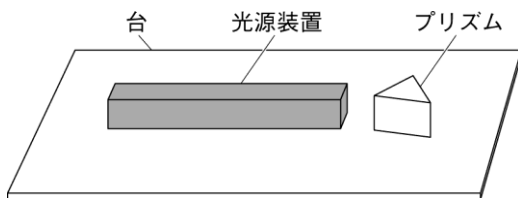
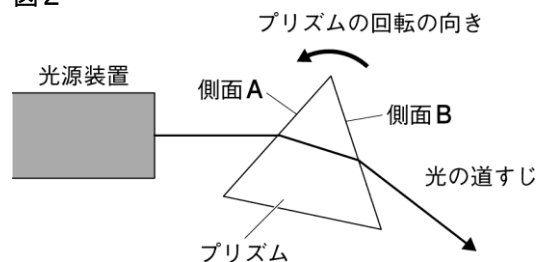


図2



- 1 側面Aでの入射角と側面Bでの入射角はどちらも、しだいに大きくなった。
- 2 側面Aでの入射角と側面Bでの入射角はどちらも、しだいに小さくなった。
- 3 側面Aでの入射角はしだいに大きくなり、側面Bでの入射角はしだいに小さくなった。
- 4 側面Aでの入射角はしだいに小さくなり、側面Bでの入射角はしだいに大きくなった。

問3 図1のように、AさんとBさんが体重計に乗ったところ、体重計の示す値はAさんが57.5kg、Bさんが52.5kgであった。次に、図2のように、AさんがBさんの肩に手をおいて、下向きの力を加えたところ、Bさんの体重計の示す値が55.0kgになった。このとき、(i)Aさんの体重計の示す値、(ii)Aさんの手がBさんの肩から受ける力の向きと大きさとして、最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び、その番号を答えなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさは1.0Nとする。

図1

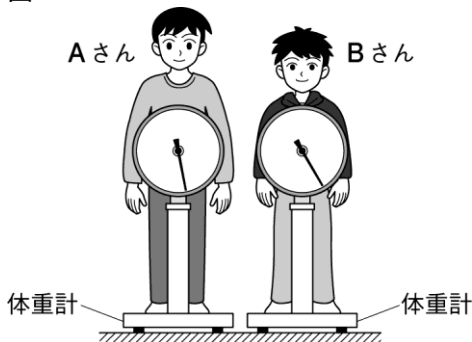
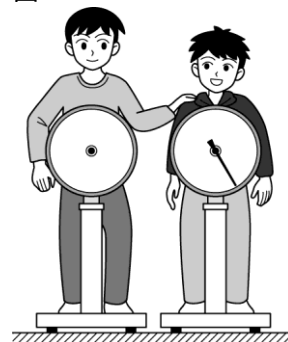


図2



- | | | | | | | | | |
|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|
| (i)の選択肢 | 1 | 55.0kg | 2 | 57.5kg | 3 | 60.0kg | | |
| (ii)の選択肢 | 1 | 上向きに 25N | 2 | 上向きに 50N | 3 | 下向きに 25N | 4 | 下向きに 50N |

問 1	① ② ③ ④			
問 3	(i)	① ② ③		
	(ii)	① ② ③ ④		

問 1	4			
問 3	(i)	1		
	(ii)	1		

問 1 プリズムが回転していくにつれて、側面Aでの入射角はしだいに小さくなっていき、屈折角も小さくなっていく。側面Bでプリズムから空気側に入射する光においては、入射角はしだいに大きくなっていき、やがて入射角の大きさが一定以上になると全反射が起こる。

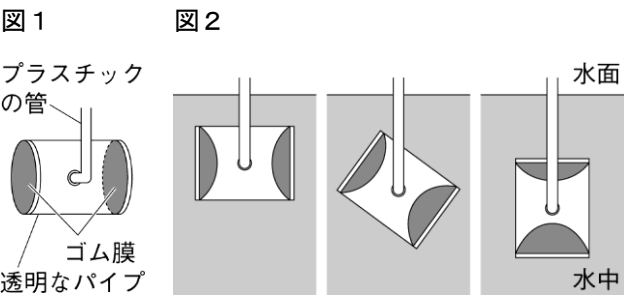
問 3 100 g の物体にはたらく重力の大きさが 1.0 N であることから、57.5 kg (57500 g) の A さんにはたらく重力の大きさは 575 N、52.5 kg (52500 g) の B さんにはたらく重力の大きさは 525 N である。A さんが B さんに下向きの力を加えて、B さんの体重計が 55.0 kg を示しているとき、B さんは体重計から 550 N の上向きの力を受けており、これが B さんにはたらく重力および A さんから B さんに加えられた下向きの力の合力とつり合っている。よって、A さんから B さんに加えられた下向きの力の大きさは、 $550 - 525 = 25$ N である。このとき、A さんも B さんの肩から上向きに 25 N の力を受けており、A さんから体重計に加わる力の大きさは、 $575 - 25 = 550$ N である。よって、このとき A さんの体重計が示す値は 55.0 kg である。

【過去問 18】

次の問いに答えなさい。

(新潟県 2024 年度)

問2 図1のように、うすいゴム膜を張った透明なパイプに、プラスチックの管を差し込んだ器具がある。図2は、この器具を水の中に入れて、パイプをいろいろな向きに回転させたときの、ゴム膜のへこみ方を模式的に表したものである。このとき、水中に



- ある器具が、水から受ける力について述べた文として、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。
- ア 水中にある器具のあらゆる面に対して水圧がはたらき、水中にある器具には、全体として上向きの力がはたらく。
 - イ 水中にある器具のあらゆる面に対して水圧がはたらき、それらの力はつり合っている。
 - ウ 水中にある器具のゴム膜のみに対して水圧がはたらき、水中にある器具には、全体として上向きの力がはたらく。
 - エ 水中にある器具のゴム膜のみに対して水圧がはたらき、それらの力はつり合っている。

問2	
----	--

問2	ア
----	---

【過去問 19】

ばねを引く力の大きさとばねののびとの関係を調べるために、フックのついたおもりを用いて、次の実験 1～3 を行った。この実験に関して、下の問 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を 1 N とし、フックの質量は無視できるものとする。

(新潟県 2024 年度)

実験 1 図 1 のように、スタンドにばねをつるした装置をつくり、そのばねの下端におもりをつけ、ばねののびを測定した。図 2 は、質量の異なるおもりにつけかえながら、ばねを引く力の大きさとばねののびとの関係を調べた結果を、グラフに表したものである。

実験 2 実験 1 と同じ装置で、ばねの下端に質量 12 g のおもりをつけ、ばねののびを測定した。

実験 3 図 3 のように、質量 50 g のおもりを電子てんびんに置き、実験 1 で用いたばねを取り付けて上向きに引き、ばねののびが 3.3 cm になったところで静止させ、電子てんびんが示す値を読んだ。

図 1

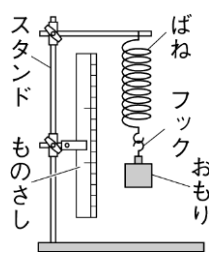


図 2

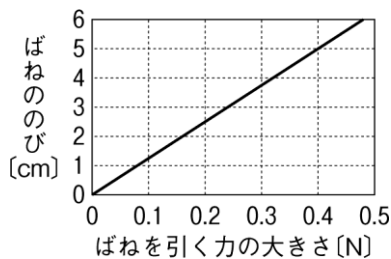
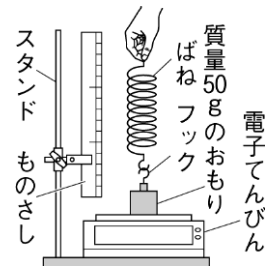
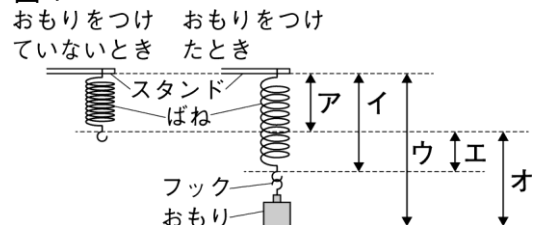


図 3



問 1 実験 1 について、図 4 は、ばねの下端におもりをつけていないときと、おもりを付けたときのようすを表したものである。図 2 に示したばねののびの値は、図 4 のア～オのうちのどの長さを測定したものか。最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

図 4



問 2 実験 1 について、次の文は、ばねを引く力の大きさとばねののびとの関係について述べたものである。文中の に最もよく当てはまる語句を書きなさい。

ばねののびは、ばねを引く力の大きさに する。この関係は、フックの法則とよばれている。

問 3 実験 2 について、ばねののびは何 cm か。求めなさい。

問 4 実験 3 について、電子てんびんが示す値は何 g か。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。

ア 23.6 g

イ 26.4 g

ウ 47.4 g

エ 49.7 g

問 1	
問 2	
問 3	cm
問 4	

問 1	エ
問 2	比例
問 3	1.5 cm
問 4	ア

問 3 100 g の物体にはたらく重力の大きさが 1 N なので、**実験 2** でばねにつけたおもり 12 g にはたらく重力の大きさは 0.12 N である。**図 2** より、このばねは 0.4 N の力で引いたときに 5 cm のびるので、0.12 N の力で引いたときのばねののびを x [cm] とすると、 $0.4 \text{ N} : 5 \text{ cm} = 0.12 \text{ N} : x$ より、 $x = 1.5 \text{ cm}$ と求められる。

問 4 **実験 3** でばねののびが 3.3 cm なので、ばねを引く力の大きさを y [N] とすると、 $0.4 \text{ N} : 5 \text{ cm} = y : 3.3 \text{ cm}$ より、 $y = 0.264 \text{ N}$ と求められる。つまり、**図 3** でばねがおもりを引く上向きの力が 0.264 N となるので、電子てんびんにはたらく力の大きさは、 $0.50 - 0.264 = 0.236 \text{ N}$ であり、それを電子てんびんが示す値で表すと 23.6 g である。

【過去問 20】

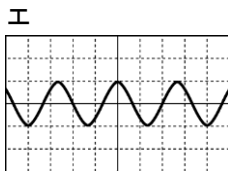
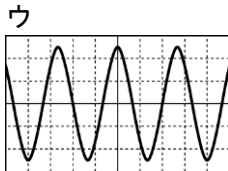
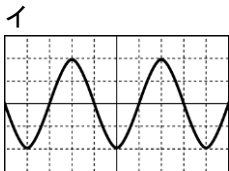
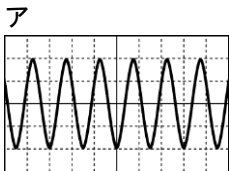
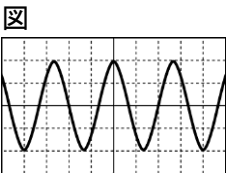
以下の問いに答えなさい。

(石川県 2024 年度)

問4 理科室の机の上に置いたモノコードの弦をはじき、出た音をマイクrohホンを使ってオシロスコープで観察する実験を行った。次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) モノコードの弦の振動は、何によって耳まで伝わるか、書きなさい。

(2) 図は、モノコードの弦をはじいたときにオシロスコープ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、横軸方向は時間を表している。次に、このモノコードの弦のはりをより強くして、図の実験のときと同じ強さで弦をはじいたときに、オシロスコープに表示される振動のようすはどうか、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と同じものとする。



問4	(1)	
	(2)	

問4	(1)	空気
	(2)	ア

問4 (2) 弦のはりを強くすると、振動数が多くなり、音が高くなる。また、同じ強さで弦をはじくと、振幅が同じになり、音の大きさも同じになる。図の波形と比べて振動数が多く、振幅は同じになっているのはアである。イは振動数が少なく、振幅は同じ。ウは振動数が同じで、振幅は大きい。エは振動数が同じで、振幅は小さい。

【過去問 21】

ばねについて，以下の問いに答えなさい。

(石川県 2024 年度)

- 問 1 ばねのように，力によって変形した物体がもとにもどる向きに生じる力を何というか，書きなさい。
- 問 2 ばねを引く力の大きさが 2 N のとき，5 cm のびるばねがある。このばねののびが 12.5 cm になったとき，ばねを引く力の大きさは何 N か，求めなさい。ただし，ばねののびは，ばねを引く力の大きさに比例するものとする。

問 1	
問 2	N

問 1	弾性力
問 2	5 N

問 2 2 N の力で 5 cm のびるばねが 12.5 cm のびるときの力の大きさを x N とすると，
2 : 5 = x : 12.5 より， $x = 5$ N

【過去問 22】

次のⅠ・Ⅱについて、あとの問いに答えよ。

(福井県 2024 年度)

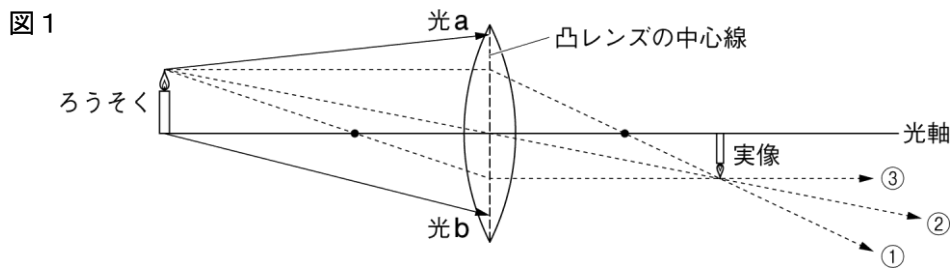
Ⅰ 次の会話文は、太郎さんと花子さんが、図1のように凸レンズを用いてろうそくの実像を観察したときのものである。ただし、凸レンズを通る光は、凸レンズに入るときと出るときに2か所で屈折するが、図1では凸レンズの中心線（縦点線）で1回屈折するようにかいている。

太郎：凸レンズを通る光の進み方を考えるときは、

- ① 光軸に平行に入射する光は、凸レンズの反対側の **ア** を通る。
- ② 凸レンズの **イ** を通る光は、そのまま直進する。
- ③ **ア** を通る光は、凸レンズを通った後、光軸と平行に進む。

この3つの光を考えて作図すればよかったんだよね。

花子：そうね。①～③の3つの光について、破線で作図をすると図1のようになるね。



太郎：この3つ以外の光はどのように進むのかな。

例えば、ろうそくの先端から出ている光 **a** やろうそくの根元から出ている光 **b** は、どのように進むのだろう。

花子：物体の1点から出た光が凸レンズを通して再び1点に集まり、像ができるって学習したよね。それをもとに考えてみようよ。

問1 会話文中の **ア**，**イ** に当てはまる語句をそれぞれ書け。

問2 下線の部分について、図1では光 **a** と光 **b** が凸レンズの中心線まで到達した様子をかいている。光 **a** と光 **b** は凸レンズの中心線を通った後どのように進むか。図1の①～③にならって、凸レンズの中心線で1回屈折するように、実線の矢印を解答用紙の図にかけ。

Ⅱ 透明な物体を通りぬける光の入射角と屈折角の関係を調べるために、光源装置とガラスでできた半円形レンズを用いて、次の実験を行った。図2は、記録用紙に点Oを中心とした半円形レンズと同じ半径の円をかき、その円に沿って半円形レンズをのせ、光源装置から出た光の道筋を表したものである。破線は空気とガラスの境界面に対して垂直な線で、点Oを通っている。ただし、図2は実験の様子を真上から見たものであり、反射した光はかいていない。

〔実験1〕 図2のように、光を点Oで空気側から半円形レンズ側に角度を変えて入射させた。入射角と屈折角の関係は表1のようになった。

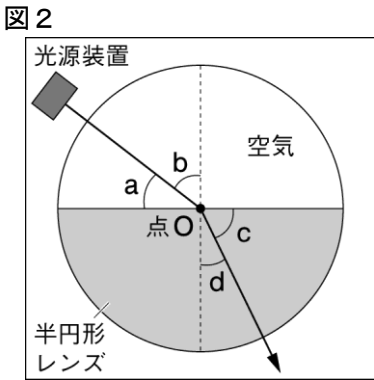
表1

入射角〔度〕	20	30	40	50	60	70
屈折角〔度〕	11	17	22	26	30	33

〔実験2〕 光を点Oで半円形レンズ側から空気側に角度を変えて入射させた。入射角と屈折角の関係は表2のようになった。入射角が 50° より大きいとき、屈折した光は確認できなかった。

表2

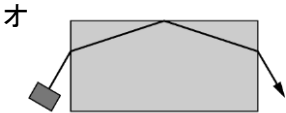
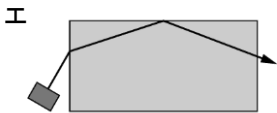
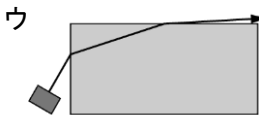
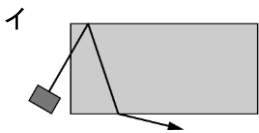
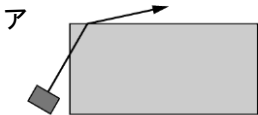
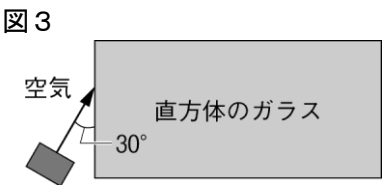
入射角〔度〕	20	30	40	50	60	70
屈折角〔度〕	36	60	85			

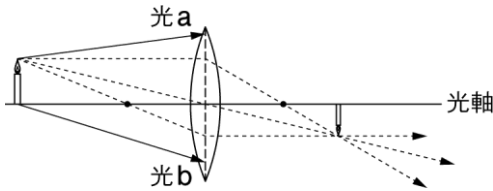


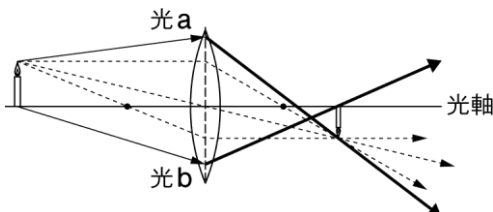
問3 実験1で、入射角と屈折角はどれか。図2のa～dからそれぞれ1つ選んで、その記号を書け。

問4 実験2で、入射角が 50° より大きいときのみ起こっている現象を何というか、書け。

問5 実験で使った半円形レンズと同じ材質の直方体のガラスを用意し、図3のように空気側から直方体のガラス側へ光を入射させた。このときの光の道筋として、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。ただし、屈折が起こる場合の反射した光はかいていない。



問 1	ア		イ	
問 2				
問 3	入射角			
	屈折角			
問 4				
問 5				

問 1	ア	焦点	イ	中心
問 2				
問 3	入射角	b		
	屈折角	d		
問 4	全反射			
問 5	オ			

問 1 凸レンズを通った光の進み方

- ・ 焦点を通った光…光軸に平行に進む
- ・ 凸レンズの中心を通った光…そのまま直進する
- ・ 光軸に平行な光…焦点を通る

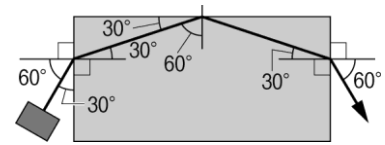
問 2 ろうそくの炎の先端から出た光である **a** は、凸レンズで屈折した後、実像のろうそくの炎の先端を通るように進む。ろうそくの根本の部分から出た光である **b** は、凸レンズで屈折した後、実像のろうそくの根本の部分を通るように進む。

問 3 空気と半円形レンズの境界面に対して垂直な線と、入射光がなす角を入射角、屈折光がなす角を屈折角という。

問 4 半円形レンズ側から空気との境界面に光を当て、入射角を大きくしていくと、入射角がある値より大きくなったとき、境界面ですべての光が反射し、空気中に出ていく光がなくなる。このような現象を全反射という。

問5 図3では、まず直方体のガラスの左側の面で、空気からガラスへ光が入射しており、このときの入射角は右の図のように 60° である。このとき、表1より、屈折角が 30° になるように屈折する。この光が直方体ガラスの上側の面に入射するが、このときの入射

角は 60° となる。表2より、ガラスから空気へ入射角 60° 入射するときは全反射が起きることがわかる。この光は直方体のガラスの右側の面に入射し、入射角は 30° となる。このときの屈折角は、ガラスの左側の面に入射したときとは反対に、 60° となる。



【過去問 23】

次の問1，問2に答えなさい。

(山梨県 2024 年度)

問1 音の性質を調べるために、振動数がそれぞれ異なる3つのおんさA～Cを用いて、次の実験を行った。(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔実験〕① 図1のようにコンピュータとマイクロホンをつないで、おんさの音を記録する準備をした。おんさAをたたいて音を鳴らしたところ、コンピュータに表示された波形は、図2のようになった。図2の縦軸は振幅を、横軸は時間を表している。

② おんさBとおんさCについても、たたいて音を鳴らして波形を調べた。

図1

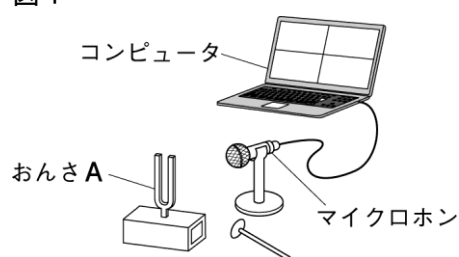
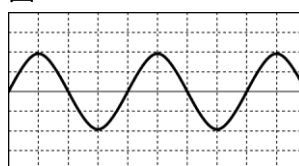


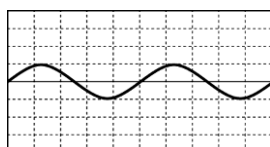
図2



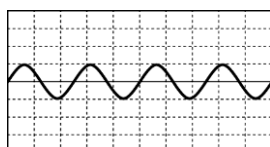
(1) おんさのように、振動して音を発している物体を何というか、その名称を書きなさい。

(2) 〔実験〕の②で、おんさBの音は、〔実験〕の①のおんさAの音よりも、音の大きさは大きく、音の高さは低く聞こえた。このとき、コンピュータに表示された波形として最も適当なものはどれか、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、縦軸は振幅を、横軸は時間を表しており、目盛りのとり方は図2と同じである。

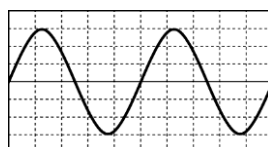
ア



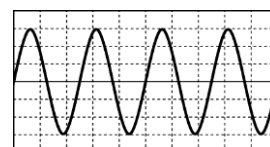
イ



ウ

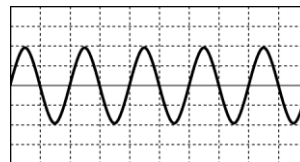


エ



(3) おんさAの振動数は、440Hzであることがわかった。図3は、〔実験〕の②で、おんさCをたたいたときにコンピュータに表示された波形である。おんさCの振動数は何Hzか、求めなさい。ただし、縦軸は振幅を、横軸は時間を表しており、目盛りのとり方は図2と同じである。

図3



問2 ゆうさんは、花火大会の花火を利用して、光と音の性質を調べた。花火が開くとき、光が見えてから音が聞こえるまでの時間を計測したところ3.5秒であった。(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 花火が開くとき、光が見えてから音が聞こえるまでの時間に差があるのはなぜか、その理由を、「光」、「音」という二つの語句を使って、簡潔に書きなさい。

(2) 花火が開いた場所とゆうさんとの距離は何mと考えられるか、求めなさい。ただし、音が空気中を伝わる速さは340m/秒とする。

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	Hz
問 2	(1)	
	(2)	m

問 1	(1)	音源
	(2)	ウ
	(3)	880 Hz
問 2	(1)	例 音の速さは光の速さより遅いから
	(2)	1190 m

問 1 (2) 音の大きさと高さ

- ・音の大きさ…振幅が大きいほど大きくなる。
- ・音の高さ……振動数が多く（大きく）なるほど高くなる。

おんさ A の音よりも、音の大きさが大きく、音の高さが低いので、図 2 よりも振幅が大きく、振動数が少ない波形を選べばよい。

- (3) 図 2 の 440Hz の音は、横軸の 4 目盛り分で 1 回振動しているが、図 3 の音は横軸の 4 目盛り分で 2 回振動している。つまり、おんさ A が 1 回振動するのと同じ時間でおんさ C は 2 回振動していることになるので、おんさ C の振動数は A の 2 倍であるとわかる。よって、 $440\text{Hz} \times 2 = 880\text{Hz}$

問 2 (1) 光は 1 秒間におよそ 30 万 km 進むため、花火が開くのとほぼ同時に目に届くが、音は空気中を 1 秒間におよそ 340m 進むため、遠くで花火が開くとき、光が見えてから音が聞こえるまでには少し時間がかかる。

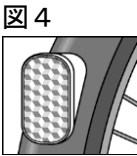
- (3) 花火が開いてから音が届くまでの時間が 3.5 秒であるとき、音が 3.5 秒で進む距離は、 $340\text{m/s} \times 3.5\text{s} = 1190\text{m}$ となる。

【過去問 24】

問いに答えなさい。

(長野県 2024 年度)

問2 図4は、自転車の反射板である。反射板は、鏡と鏡を90°に組み合わせたものが並んでおり、斜めから光を当てても、光源の方向に光を反射する特徴がある。反射板の反射のしくみを調べるため、次の実験を行った。



【実験3】

- ① 水平な机に置いた方眼紙の上に、鏡の面が90°になるように組み合わせた同じ大きさの2枚の鏡を垂直に立て、鏡1、鏡2とした。
- ② 2枚の鏡を真上から見ながら、光源装置の位置を変え、図5のように、鏡1の中心に向けて、様々な角度で光を当てた。
- ③ 鏡1の入射角C、鏡2の反射角Dを記録し、表3にまとめた。

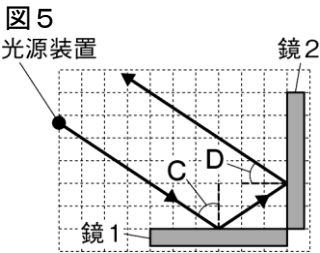


表3

C[°]	40	50	60	70
D[°]	50	40	30	20

【実験4】

- ① 大、中、小の3種類の大きさの鏡をそれぞれ実験3の①のように置いた。
- ② 鏡1の中心に入射角が45°になるようにそれぞれ光を当て、光の道筋を真上から見て記録し、結果を表4にまとめた。

表4

鏡の大きさ	大	中	小
光の道筋			

- (1) 表3から、Cが40°のとき、鏡2の入射角の大きさは何度か、書きなさい。
- (2) 表3の結果についてまとめた次の文の「あ」に当てはまる値を書きなさい。また、「い」に当てはまる適切な言葉を書きなさい。

Cが変わっても、鏡1の入射角と反射角、鏡2の入射角と反射角のすべての合計は「あ」°となる。このことより、鏡1に入射した光の道筋に対して、鏡2で反射した光の道筋は、常に平行で「い」向きとなる。

- (3) 表4から、光源の近くに光を戻す反射板の構造として適切なものを、次のア、イから1つ選び、記号を書きなさい。また、そのように判断した理由を、光の道筋の間隔という語句を使って簡潔に書きなさい。
ア より大きな鏡を組み合わせた構造 イ より小さな鏡を組み合わせた構造

(4) 反射板は、月面にも設置されている。地球から月面上の反射板へ光を発射すると、発射から約何秒後に光が地球へ戻ってくるか、小数第 1 位を四捨五入して、整数で書きなさい。ただし、地球と月面の間の距離は 38 万 km、光の速さを 30 万 km/s とする。

問 2	(1)	°	
	(2)	あ	
		い	
	(3)	記号	
		理由	
	(4)	約 秒後	

問 2	(1)	50 °	
	(2)	あ	180
		い	例 逆
	(3)	記号	イ
		理由	例 小さい鏡ほど、鏡 1 に入射した光の道筋と鏡 2 で反射した光の道筋の間隔がせまくなるから
	(4)	約 3 秒後	

問 2 (1) 光の反射の法則

光が反射するとき、入射角の大きさと反射角の大きさはいつも等しい。

表 3 で、C が 40° のとき D が 50° なので、光の反射の法則より、鏡 2 の入射角も 50° である。

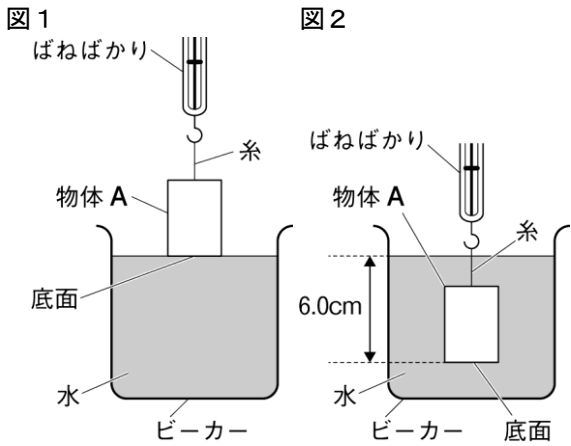
(2) C の角度を x° とすると、鏡 1 の反射角も x° である。鏡 1 の鏡面に垂直な線と、鏡 1 の反射光と、鏡 2 の鏡面に垂直な線によってできる三角形は直角三角形なので、鏡 2 の入射角と D の大きさは、 $(90-x)^\circ$ と表せる。よって、C と鏡 1 の反射角、鏡 2 の入射角と D をすべて合計すると、 $x+x+(90-x)+(90-x)=180^\circ$ と求められる。

- (4) 地球から月へ進んで、月から地球へ戻ってくるので、光の進む距離は、 $380000\text{km} \times 2 = 760000\text{km}$ である。よって、それにかかる時間は、 $\frac{760000\text{km}}{300000\text{km/s}} = 2.53\cdots$ 秒と求められる。小数第1位を四捨五入すると、約3秒となる。

【過去問 25】

物体が水から受ける力について調べるため、次の〔実験 1〕から〔実験 3〕までを行った。ただし、糸の質量は無視できるものとする。

- 〔実験 1〕① 重さ 12.0N の直方体である物体 A の上面に糸を取り付け、ばねばかりにつるした。
- ② ビーカーを用意し、ビーカーに水を入れた。
- ③ 図 1 のように、ばねばかりにつるした物体 A の底面が水平になるようにして、底面を水面の位置に合わせた。
- ④ 次に、物体 A をビーカーにふれないように、底面と水面が平行な状態を保って、図 2 のように水面から底面までの深さが 6.0cm となる位置まで沈めながら、ばねばかりの示す値を測定した。

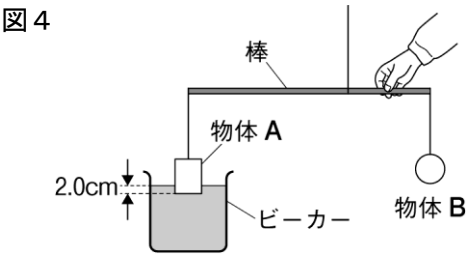
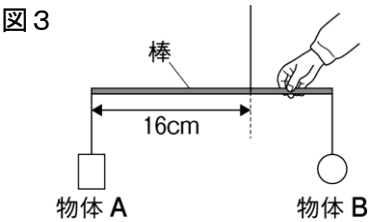


表は、〔実験 1〕の結果をまとめたものである。

表

水面から物体 A の底面までの深さ [cm]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
ばねばかりが示す値 [N]	10.0	8.0	6.0	4.0	2.2	2.2

- 〔実験 2〕① 質量の無視できる長さ 24cm の棒、物体 B、〔実験 1〕と同じ物体 A を用意した。
- ② 棒の一端に物体 A を、他端に物体 B を糸で取り付けた。
- ③ 図 3 のように、物体 A をつるした端から 16cm の点で棒を糸でつるし、棒が水平になるように手で支えた。
- ④ 棒を支えている手を静かにはなし、棒のようすを観察した。
- ⑤ 棒をつるす糸の位置をかえた。
- ⑥ 図 4 のように、ビーカーに水を入れ、物体 A を 2.0cm だけビーカーの水に沈め、棒が水平になるように手で支えた。
- ⑦ 棒を支えている手を静かにはなし、棒のようすを観察した。



〔実験 2〕の④の結果、棒は水平のまま静止した。

〔実験 2〕の⑦の結果、棒は水平のまま静止した。

〔実験 3〕① 重さ 17.0N の物体 C を用意し、図 5 のように、水そうの水に浮かべた。

② 水そう、水、定滑車、糸、ばねばかりを用いて、図 6 のような装置をつくった。

③ 物体 C が水中で静止するようにばねばかりを引き上げて、ばねばかりの示す値を記録した。

図 5

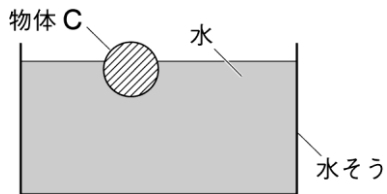
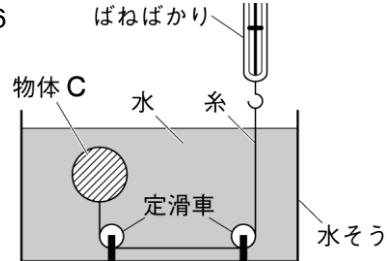


図 6



〔実験 3〕の③の結果、ばねばかりは 3.0N を示した。

次の問 1 から問 4 に答えなさい。

(愛知県 2024 年度)

問 1 〔実験 1〕で、水面から物体 A の底面までの深さが 4.0cm になったとき、物体 A にはたらく浮力はどちら向きか。また、浮力の大きさは何 N か。その組み合わせとして最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選びなさい。

ア 上向き, 4.0N イ 上向き, 8.0N ウ 下向き, 4.0N エ 下向き, 8.0N

問 2 次の文章は、水圧と浮力について述べたものである。文章中の (I) から (III) までにあてはまるものとして最も適当なものを、下のアからキまでのの中からそれぞれ選びなさい。なお、文章中の 2 か所の (I) には同じものがあてはまる。

〔実験 1〕のように、物体を水中に入れると、物体は水圧を受ける。一般に、水圧の大きさと水面からの深さの間には、水圧は (I) という関係がある。このため、物体の一部が水から出ている間は、浮力と深さの間には、浮力は (I) という関係が成り立つ。

その後、物体全体が水中に入ると、浮力は直方体の底面と上面に加わる力の差によって生じるため、浮力は (II) 。

これらのことから、〔実験 1〕に用いた物体 A の高さは (III) であると考えられる。

ア 深いほど大きい イ 深いほど小さい ウ 深さに関係なく一定である
エ 4.5cm オ 4.7cm カ 4.9cm キ 5.1cm

問 3 〔実験 2〕の⑦で棒が水平で静止したとき、棒を糸でつるしていた点は、物体 A をつるした端から何 cm のところか。最も適当なものを、次のアからコまでのの中から選びなさい。

ア 11cm イ 12cm ウ 13cm エ 14cm オ 15cm
カ 16cm キ 17cm ク 18cm ケ 19cm コ 20cm

問4 「実験3」の結果から、図5のように物体Cが水に浮かんで静止しているとき、物体Cの水面より上にある部分の体積は、物体C全体の何%か。最も適当なものを、次のアからクまでのの中から選びなさい。

- | | | | |
|--------|--------|-------|-------|
| ア 3.0% | イ 5.7% | ウ 10% | エ 14% |
| オ 15% | カ 17% | キ 20% | ク 25% |

問 1	ア イ ウ エ										
問 2	I	ア イ ウ エ オ カ キ									
	II	ア イ ウ エ オ カ キ									
	III	ア イ ウ エ オ カ キ									
問 3	ア イ ウ エ オ カ キ ク ケ コ										
問 4	ア イ ウ エ オ カ キ ク										

問 1	イ									
問 2	I	ア								
	II	ウ								
	III	カ								
問 3	ク									
問 4	オ									

問1 表より、水面から物体Aの底面までの深さが4.0cmになったときの、ばねばかりが示す値は 4.0Nであるとわかる。このとき物体に上向きの浮力がはたらき、その大きさは、 $12.0 - 4.0 = 8.0\text{N}$ である。

問2 水圧は、水面からの深さが深いほど大きくなる。水中に入っている物体の体積が大きいほど浮力は大きくなるが、物体全体が水中に入ると、浮力の大きさは水面からの深さによらず一定となる。表より、物体Aを少しずつ水中に沈めていったとき、ばねばかりが示す値は少しずつ小さくなっていき、2.2Nで一定となっている。つまり、物体A全体が水中に入っているとき、 $12.0 - 2.2 = 9.8\text{N}$ の浮力がはたらいていることがわかる。また、表より、物体A全体が水中に入るまでは、水面から物体Aの底面までの深さが1.0cm深くなるごとに、ばねばかりが示す値が2.0N小さくなる（浮力が2.0N大きくなる）ことがわかるので、物体A全体が水中に入り、9.8Nの浮力がはたらくようになるときの水面から物体Aの底面までの深さを $x\text{cm}$ とすると、 $1.0 : 2.0 = x : 9.8$ より、 $x = 4.9\text{cm}$ と求められる。これが物体Aの高さと等しい。

問3 図3では、物体Aをつるした端から支点までの距離：物体Bをつるした端から支点までの距離
 $= 16 : (24 - 16) = 16 : 8 = 2 : 1$ となる。よって、物体Aと物体Bの重さの比は、

$A : B = 1 : 2 = 12.0 : 24.0$ とわかるから、物体Bの重さは24.0Nである。また、図4では、物体Aが水に2.0cm沈んだときにつり合っているの、このとき物体Aをつるしている糸が棒を下に引く力は表より8.0Nである。つまり、図4で物体Aと物体Bをつるしている糸が棒を引く力の比は、

$A : B = 8.0 : 24.0 = 1 : 3$ となり、物体 **A** をつるした端から支点までの距離 : 物体 **B** をつるした端から支点までの距離 $= 3 : 1$ となる。したがって、物体 **A** をつるした端から支点までの距離は、
 $24.0 \times \frac{3}{4} = 18.0 \text{ cm}$ と求められる。

問4 図6のとき、糸が物体 **C** を下向きに引く力は 3.0 N 、物体 **C** にはたらく重力は 17.0 N であるから、物体 **C** にはたらく浮力は $3.0 + 17.0 = 20.0 \text{ N}$ である。一方、図5では物体 **C** の一部が水面より上に出ている状態で、物体にはたらく重力と浮力がそれぞれ 17.0 N でつり合っている。物体 **C** の体積を $y \text{ cm}^3$ 、図5で物体 **C** の水面より上にある部分の体積を $z \text{ cm}^3$ とすると、水面より下にある部分の体積は $(y - z) \text{ cm}^3$ と表すことができる。また、浮力の大きさは水中に沈んでいる物体の体積に比例するので、

$y : (y - z) = 20.0 : 17.0$ より、 $z = \frac{3}{20}y$ が成り立つ。したがって、 $\frac{z}{y} \times 100 = 15$ より、15%となる。

【過去問 26】

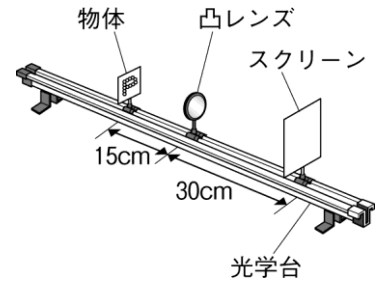
次の実験について、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2024 年度)

〈実験〉 凸レンズによってできる実像を調べるために、物体（P字形に発光ダイオードを並べた光源）、焦点距離 10cm の凸レンズ、スクリーン、光学台を用いて、凸レンズを光学台の中央に固定し、次の①～③の順序で実験を行った。

- ① 図1のように、凸レンズから物体までの距離を 15cm にし、実像が映るようにスクリーンを移動させたところ、凸レンズとスクリーンの距離は 30cm だった。
- ② ①の状態から、物体の位置を、凸レンズから遠ざけるように 5 cm 移動させ、実像が映るようにスクリーンを移動させた。
- ③ ②の状態から、物体の位置を、凸レンズから遠ざけるようにさらに 10cm 移動させ、実像が映るようにスクリーンを移動させた。

図1



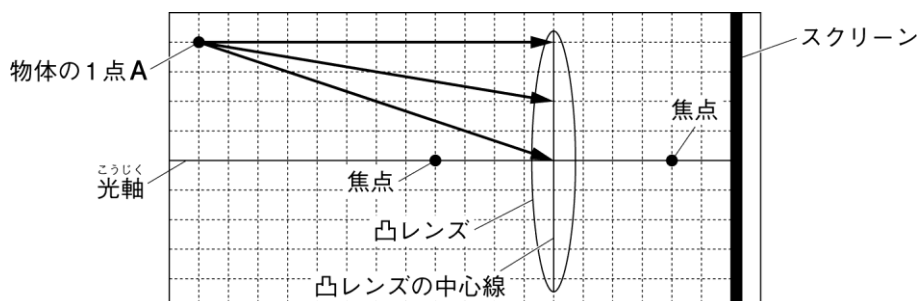
問1 ①について、スクリーンに映った実像の上下・左右の向きと大きさは、物体と比べて、それぞれどのようになっていたか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 上下・左右の向きはともに同じ向きで、大きさは実像の方が大きかった。
- イ 上下・左右の向きはともに同じ向きで、大きさは実像の方が小さかった。
- ウ 上下・左右の向きはともに逆向きで、大きさは実像の方が大きかった。
- エ 上下・左右の向きはともに逆向きで、大きさは実像の方が小さかった。

問2 ②について、スクリーンに実像が映ったとき、凸レンズとスクリーンの距離は何 cm か、求めなさい。

問3 ③について、図2は、スクリーンに実像が映ったときの、物体の位置、凸レンズ、スクリーンを模式的に示しており、3本の $\longrightarrow$ は、物体の1点Aから出た光の道すじを途中まで示したものである。3本の $\longrightarrow$ で示した光が、凸レンズを通った後に進む、スクリーンまでの光の道すじを、図2に $\longrightarrow$ を使って表しなさい。ただし、光は凸レンズの中心線上で屈折することとする。

図2



問4 凸レンズで屈折した光が実像をつくるしくみに関係することがらについて述べたものはどれか。次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 虫眼鏡で、花を拡大して観察する。
- イ 光ファイバーで、情報を送る。
- ウ 鏡で、自分の姿を見る。
- エ カメラで、物体の写真を撮る。

問 1	
問 2	cm
問 3	
問 4	

問 1	ウ
問 2	20 cm
問 3	
問 4	エ

問 1 凸レンズがつくる実像の特徴

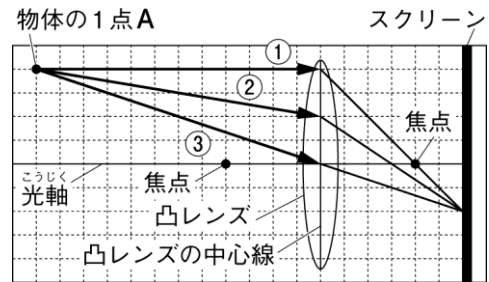
凸レンズを通過した光がつくる実像には、次のような特徴がある。

- もとの物体と上下左右が逆向きとなる。
- 物体の位置が焦点に近づくほど、実像ができるスクリーンの位置は凸レンズから離れ、また、できる実像は大きくなる。
- 物体の位置が焦点距離の 2 倍の位置にあるとき、凸レンズの反対側で焦点距離の 2 倍の位置にあるスクリーンに、もとの物体と同じ大きさの実像ができる。

凸レンズから物体までの距離が焦点距離の 2 倍より小さく、凸レンズからスクリーンまでの距離が焦点距離の 2 倍より大きいので、スクリーン上にできる実像は、物体よりも大きくなる。

問 2 凸レンズから物体までの距離は $15 + 5 = 20\text{cm}$ となっており、焦点距離の 2 倍である。よって、凸レンズとスクリーンの距離も焦点距離の 2 倍の 20cm となる。

問3 Aから出て光軸に平行に進む光(右の図の①)は、反対側の焦点を通るように凸レンズで屈折する。また、Aから出て凸レンズの中心を通る光(③)は、そのまま直進する。これらの光がスクリーン上で交わる点に、Aの像がうつる。よって、Aから出た②のような光も、このAの像の点に集まるように凸レンズで屈折する。



問4 カメラは、凸レンズで屈折した光がつくる実像を記録することで写真をとっている。虫眼鏡は、凸レンズを通して見える虚像を観察する道具である。光ファイバーは全反射を利用して光を遠くまで届けている。鏡は、光の反射による像を見る道具である。

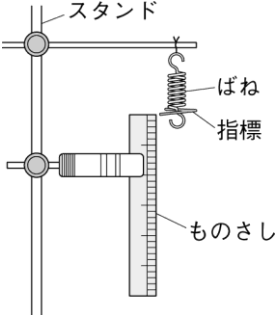
【過去問 27】

ばねにはたらく力について調べる実験を行いました。後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 とします。

(滋賀県 2024 年度)

【実験 1】

図 1



〈方法〉

① 図 1 のように、装置を組み立て、ばねをつるす。

② ばねに指標を取りつけ、指標の位置にものさしの 0 cm の位置を合わせる。

③ 同じ質量のおもりを 3 個使って、つるすおもりの数をふやしながら、ばねののびをはかる。

〈結果〉

表 1 は、③の結果をまとめたものである。

表 1

おもりの数[個]	0	1	2	3
ばねののび[cm]	0	2.0	4.0	6.0

- 問 1 実験 1 で、おもりの数とばねののびには、どのような関係がありますか。書きなさい。
- 問 2 実験 1 で、おもり 3 個をつるしたとき、ばねを引く力の大きさは何 N ですか。ただし、おもり 1 個の質量を 200 g とします。

問 1	
問 2	N

問 1	比例
問 2	6 N

- 問 1 フックの法則
- ばねののびは、ばねを引く力の大きさに比例する。
- 問 2 おもり 1 個の質量が 200 g なので、おもり 3 個の質量は、 $200\text{ g} \times 3\text{ 個} = 600\text{ g}$ である。100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とするので、600 g の物体にはたらく重力の大きさは 6 N と求められる。

【過去問 28】

モノコードとオシロスコープを用いて、次の〈実験〉を行った。これについて、問1・問2に答えよ。
(京都府 2024 年度)

〈実験〉

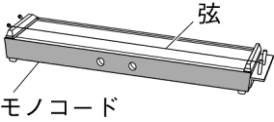
操作① 右のⅠ図のように、モノコードに弦をはる。また、オシロスコープの画面を横軸が時間、縦軸が振幅を表すように設定する。

操作② 弦をはじいて出る音をオシロスコープで観察し、表示された波形を記録する。

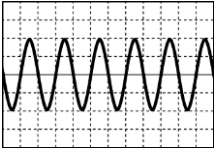
操作③ 弦をはる強さと弦をはじく強さをそれぞれ変えて、弦をはじいて出る音をオシロスコープで観察し、表示された波形を記録する。

【結果】 操作②では、右のⅡ図の波形を記録した。また、操作③では、右のⅢ図の波形を記録した。ただし、Ⅱ図とⅢ図の横軸の1目盛りが表す大きさは等しいものとし、Ⅱ図とⅢ図の縦軸の1目盛りが表す大きさは等しいものとする。

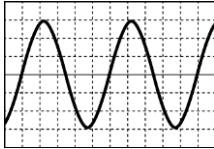
Ⅰ図



Ⅱ図



Ⅲ図



- 問1 下線部弦をはる強さと弦をはじく強さについて、【結果】から考えて、操作③では操作②と比べて弦をはる強さと弦をはじく強さをそれぞれどのように変えたと考えられるか、最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。
- (ア) 弦のはりを弱くし、弦を弱くはじいた。

(イ) 弦のはりを弱くし、弦を強くはじいた。

(ウ) 弦のはりを強くし、弦を弱くはじいた。

(エ) 弦のはりを強くし、弦を強くはじいた。
- 問2 操作②で観察した音の振動は1秒間に500回であった。このことと、Ⅱ図から考えて、Ⅱ図の横軸の1目盛りが表す時間の長さは何秒であるか、最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。また、【結果】から考えて、操作③で観察した音の振動数は何Hzか求めよ。
- (ア) 0.0004 秒

(イ) 0.001 秒

(ウ) 0.002 秒

(エ) 0.004 秒

問1	ア イ ウ エ			
問2	ア イ ウ エ		Hz	

問1	イ			
問2	イ		200 Hz	

問1 Ⅱ図とⅢ図の波形を比較すると、Ⅲ図の方が振動数は少なく、振幅は大きい。弦のはりを弱くすると振動数

は少なくなり、はりを強くすると振動数は多くなる。また、弦を強くはじくと振幅は大きくなり、弱くはじくと振幅は小さくなる。よって、**操作③**では弦のはりを弱くし、弦を強くはじいたとわかる。

問2 1秒間に500回振動するときの振動数を500Hzと表す。500Hzの音が1回振動するのにかかる時間は、

$\frac{1}{500}=0.002$ 秒である。**Ⅱ図**では横軸の2目盛りで1回振動しているので、2目盛りが0.002秒を表し

ていることになる。つまり、1目盛りが表す時間の長さは0.001秒である。**Ⅲ図**では横軸の5目盛りで1回振動しているので、1回振動するのにかかる時間は0.005秒である。よって、**操作③**で観察した音

の振動数は、 $\frac{1}{0.005}=200\text{Hz}$ である。

【過去問 29】

力と圧力に関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2024 年度)

問2 物体にはたらく力について、次の実験を行った。**実験1**、**3**ともに容器は常に水平を保ち、水中に沈めても水その底につかないものとする。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。

〈実験1〉

- (a) 図4のように、円柱の形をした容器におもりを入れて密閉した。
 (b) 図5のように、糸に容器をつるし、容器全体を水中に沈めた。

- (1) 図5のとき、円柱の形をした容器の上面、下面にはたらく水圧の大きさについて説明した文として適切なものを、次のア～ウから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア 容器の上面にはたらく水圧は下面にはたらく水圧より大きい。
 イ 容器の上面にはたらく水圧は下面にはたらく水圧より小さい。
 ウ 容器の上面にはたらく水圧は下面にはたらく水圧と等しい。

図4

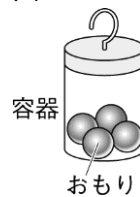
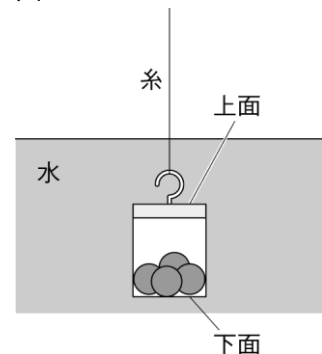


図5



〈実験2〉

図6のような容器とばねを用いて、容器の中のおもりの数を変えながら、ばねに容器をつるし、容器がばねに加えた力の大きさとばねののびをはかった。図7は、ばねに加えた力の大きさとばねののびの関係を表したものである。ただし、ばねはフックの法則にしたがうものとする。

- (2) 実験2で用いたばねが3.5cmのびているとき、ばねに加わる力の大きさは何Nか、小数第2位まで求めなさい。

図6

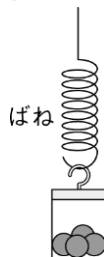
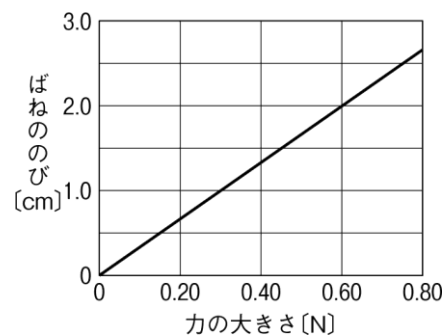
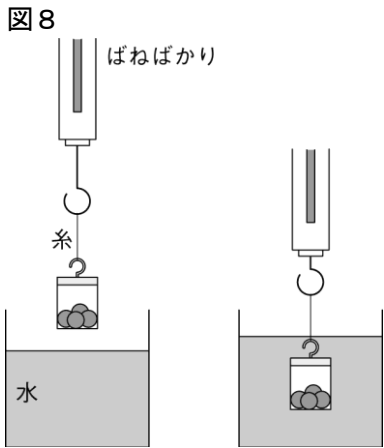


図7



＜実験 3＞

- (a) 図 4 の円柱の形をした同じ容器を 2 つ用意し、それぞれの容器に入れるおもりの数を変えて密閉し、容器 A、B とした。
- (b) 図 8 のように、実験 2 のばねを用いて作成したばねばかりに容器をつるし、水中にゆっくりと沈めていき、水面から容器の下面までの距離とばねばかりが示した値を表にまとめた。



表

水面から容器の下面までの距離 [cm]		0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
ばねばかりが示す値 [N]	容器 A	0.60	0.53	0.46	0.39	0.32	0.25	0.25	0.25
	容器 B	0.80	0.73	0.66	0.59	0.52	0.45	0.45	0.45

- (3) 実験 2，3 からわかることを説明した文として適切なものを、次のア～エから 1 つ選んで、その符号を書きなさい。
- ア ばねばかりに容器 A をつるし、容器 A 全体を水中に沈めたとき、水面から容器の下面までの距離が大きいほど、容器 A が受ける浮力の大きさは大きい。
- イ ばねばかりに容器 A をつるし、水面から容器の下面までの距離が 6.0cm になるまで沈めたとき、容器 A にはたらく力は重力と浮力のみである。
- ウ ばねばかりに容器 A、B をそれぞれつるし、水面から容器の下面までの距離が 6.0cm になるまで沈めたとき、容器 A が受ける浮力の大きさは容器 B が受ける浮力の大きさより小さい。
- エ 容器 B のおもりを調節し、容器 B 全体の質量を 30 g にしたものをばねばかりにつるし、水中にゆっくりと沈めていくと、容器 B 全体が水中に沈むことはない。
- (4) 容器 A を実験 2 で用いたばねにつるし、水面から容器の下面までの距離が 6.0cm になるまで水中に沈めたとき、水面から容器の下面までの距離が 0 cm のときと比べ、ばねは何 cm 縮むか、四捨五入して小数第 1 位まで求めなさい。

問 2	(1)	
	(2)	N
	(3)	
	(4)	cm

問 2	(1)	イ
	(2)	1.05 N
	(3)	エ
	(4)	1.2 cm

問 2 (2) 図 7 より、力の大きさが 0.60N のとき、ばねののびが 2.0cm になると読み取れるので、ばねが 3.5cm のびているときにばねに加わる力の大きさを x N とすると、 $0.60\text{N} : 2.0\text{cm} = x : 3.5\text{cm}$ より、 $x = 1.05\text{N}$ と求められる。

(3) 表より容器 A、容器 B がそれぞれ受ける浮力の大きさを求めると、次の表ようになる。

水面から容器の下面までの距離 [cm]		0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
ばねばかりが示す値 [N]	容器 A	0.60	0.53	0.46	0.39	0.32	0.25	0.25	0.25
	容器 B	0.80	0.73	0.66	0.59	0.52	0.45	0.45	0.45
浮力の大きさ [N]	容器 A	0	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.35	0.35
	容器 B								

容器 B 全体が沈んだときに加わる浮力の大きさは 0.35N であり、おもりも含めた容器 B 全体の質量が 30g のときの重力の大きさは 0.30N なので、浮力のほうが大きくなり、容器全体が沈むことはないで、エは正しい。

(4) ばねばかりが示す値が、ばねに加わる力の大きさである。水面から容器の下面までの距離が 0cm のとき、ばねばかりが示す値は 0.60N なので、図 7 より、ばねののびは 2.0cm である。また、水面から容器の下面までの距離が 6.0cm のとき、ばねばかりが示す値は 0.25N なので、このときのばねののびを y cm とすると、図 7 とフックの法則より、 $0.60\text{N} : 2.0\text{cm} = 0.25\text{N} : y$ となり、 $y = 0.833\cdots\text{cm} \div 0.83\text{cm}$ と求められる。よって、ばねが縮むのは、 $2.0 - 0.83 = 1.17\text{cm}$ となり、小数第 2 位を四捨五入すると 1.2cm である。

【過去問 30】

良太さんは、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。各問いに答えよ。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、糸の質量や体積は考えないものとする。

(奈良県 2024 年度)

実験 図 1 のような質量 60 g の直方体の物体を用意した。物体に糸をつけ、図 2 のようにばねばかりにつるしたところ、ばねばかりの値は 0.60 N を示した。その後、図 3 のように物体をビーカーの水の中に少しずつ沈め、水面から物体の下面までの長さとそのときのばねばかりの値を記録した。**表 1** は、その結果をまとめたものである。なお、物体の下面は常に水面と平行で、ビーカーの底面に接していない。

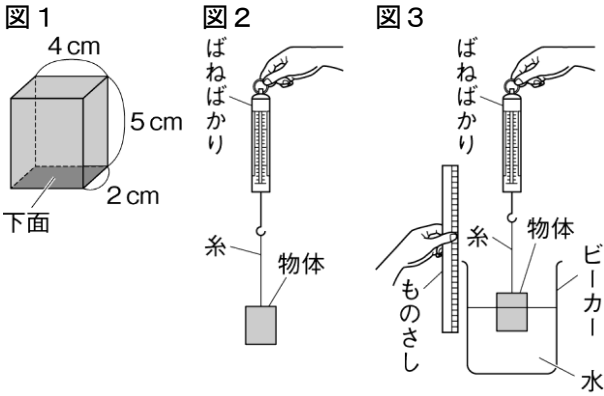
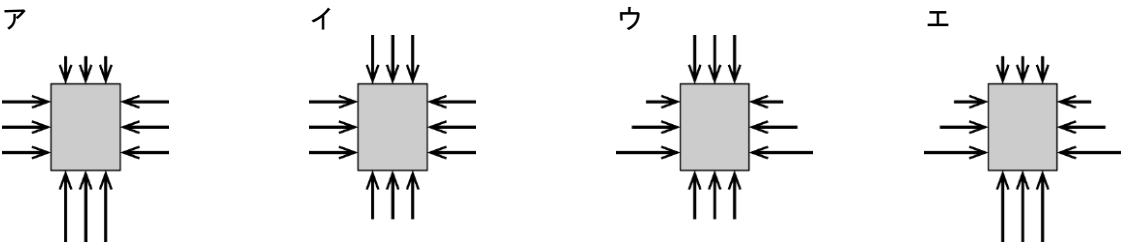


表 1

水面から物体の下面までの長さ [cm]	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
ばねばかりの値 [N]	0.60	0.52	0.44	0.36	0.28	0.20	0.20	0.20

- 問 1 **実験**の結果をもとに、水面から物体の下面までの長さと、浮力の大きさとの関係をグラフに表せ。
- 問 2 図 2 において、物体が静止しているときにつり合いの関係にある 2 力を示しているものとして最も適切なものを、次のア～ウから 1 つ選び、その記号を書け。
- ア 糸が物体を引く力と物体が糸を引く力 イ 物体にはたらく重力と物体が糸を引く力
- ウ 物体にはたらく重力と糸が物体を引く力
- 問 3 **実験**において、物体全体が水中に沈んでいるときに物体にはたらく水圧を矢印で表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、その記号を書け。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。



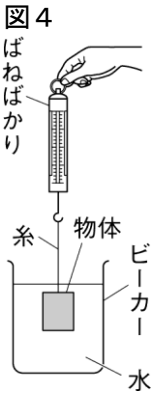
- 問 4 **実験**において、水面から物体の下面までの長さが 2.0 cm であるとき、物体の下面にはたらく水圧の大きさは何 Pa か。その値を書け。

問5 良太さんは、実験を行う前は、物体を深く沈めるほど浮力が大きくなると考えていたが、実験の結果から、物体全体が水中に沈んだ後は、さらに深く沈めても浮力の大きさは変わらないことがわかった。そこで、浮力の大きさは物体の質量や体積と関係があると考え、物体全体を水中に沈めたときの、浮力の大きさと物体の質量や体積との関係について調べるために、次の□内の実験を行った。

質量や体積の異なる直方体の物体A～Fを用意し、それぞれの物体について、図4のように物体全体をビーカーの水の中に沈めたときのばねばかりの値を記録した。表2は、その結果をまとめたものである。なお、物体の下面は常に水面と平行で、ビーカーの底面に接していない。

表2

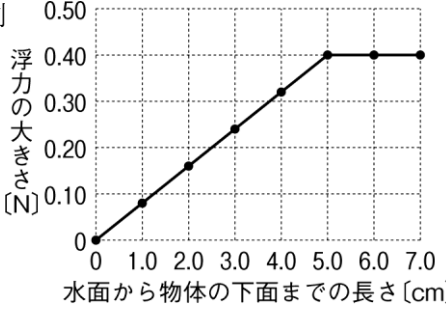
	A	B	C	D	E	F
物体の質量〔g〕	100	200	100	150	300	250
物体の体積〔cm ³ 〕	50	100	75	50	100	100
ばねばかりの値〔N〕	0.50	1.00	0.25	1.00	2.00	1.50



- ① 良太さんは、物体全体を水中に沈めたときの、浮力の大きさと物体の質量や体積との関係について、物体A～Fのうち、ある3つの物体の実験結果だけを用いて調べられることに気づいた。物体A～Fのうち、どの物体の実験結果を用いればよいか。適切なものを、A～Fから3つ選び、その記号を書け。
- ② この実験の結果から、物体全体を水中に沈めたときの浮力の大きさは何と関係していると言えるか。最も適切なものを、次のア～ウから1つ選び、その記号を書け。

ア 物体の質量のみ イ 物体の体積のみ ウ 物体の質量と体積の両方

問1				
問2				
問3				
問4	Pa			
問5	①		②	

問 1	例  浮力の大きさ [N] 水面から物体の下面までの長さ [cm]		
問 2	ウ		
問 3	エ		
問 4	200 Pa		
問 5	①	A, C, D	② イ

問 1 物体にはたらく重力の大きさとばねばかりの値の差が浮力の大きさなので、浮力は次の表のようになる。これをグラフに表せばよい。

水面から物体の下面までの長さ [cm]	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
ばねばかりの値 [N]	0.60	0.52	0.44	0.36	0.28	0.20	0.20	0.20
浮力 [N]	0	0.08	0.16	0.24	0.32	0.40	0.40	0.40

問 2 つり合いの関係にある 2 力

- ・ 1 つの物体にはたらく。
- ・ 力の大きさが同じ。
- ・ 向きが反対。
- ・ 一直線上にある。

問 3 水圧

- ・ 水中にある物体にあらゆる方向からはたらく。
- ・ 水面からの深さが深いほど大きくなる。

問 4 上の表より、水面から物体の下面までの長さが 2.0cm のとき、0.16N の浮力が上向きにはたらい

てることがわかる。よって、物体の下面にはたらく水圧の大きさは、 $\frac{0.16\text{N}}{0.02\text{m} \times 0.04\text{m}} = 200\text{Pa}$ と求められる。

問 5 ① 浮力の大きさと物体の質量との関係を調べるには、質量がちがって体積が同じ組み合わせの実験結果を、浮力の大きさと物体の体積との関係を調べるには、質量が同じで体積がちがう組み合わせを用いて調べればよい。質量がちがって体積が同じ組み合わせには A と D、B と E、B と F、E と F、質量が同じで体積がちがう組み合わせには A と C がある。これらから、3 つの物体だけで浮力の大きさと物体の質量との関係、浮力の大きさと物体の体積との関係のどちらについても調べることができるのは、A が共通の A と D、A と C、つまり、A、C、D の実験結果だけを用いて調べればよいとわかる。

② ①より、A、C、D の実験結果からそれぞれの浮力の大きさを求めると、0.50N、0.75N、0.50N であり、A と D の浮力の大きさが同じであるとわかる。つまり、物体全体を水中に沈めたときの浮力の大きさは物体の質量には関係なく、物体の体積と関係しているといえる。

【過去問 31】

音や光の性質を調べるために、実験Ⅰ～実験Ⅲを行った。次の問1～問3に答えなさい。

(和歌山県 2024 年度)

問1 次の実験Ⅰについて、下の(1)～(3)に答えなさい。

実験Ⅰ 「音の高さと振動の関係を調べる実験」

(i) モノコードの弦をはじいて、発生した音をマイクロホンでコンピュータに取り込んだ(図1)。

(ii) コンピュータに表示させた音の波形を記録した(図2)。

(iii) ことじを動かして、はじく弦の長さを短くした。(i)と同じ強さで弦をはじいたときの音の高さを聞いて確認し、音の波形を記録した。

図1 実験装置

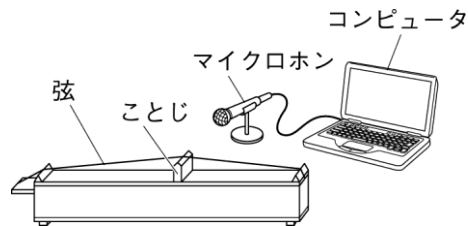
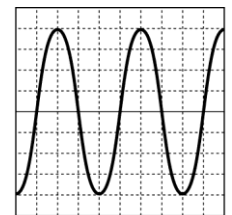


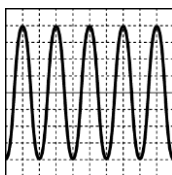
図2 音の波形



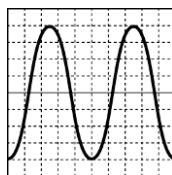
グラフの縦軸は振幅、横軸は時間を示す。

- (1) はじいたモノコードの弦のように、音を発生している物体を何というか、書きなさい。
- (2) 図2について、音の振動数は何Hzか、書きなさい。ただし、グラフの横軸の1目盛りは0.001秒を表している。
- (3) (iii)で発生した音の高さは、(i)で発生した音の高さと比べてどのようになったか、書きなさい。また、(iii)で記録した音の波形として適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、目盛りの間隔は図2と同じである。

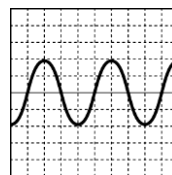
ア



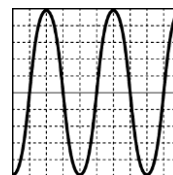
イ



ウ



エ



問2 次の実験Ⅱについて、下の(1)、(2)に答えなさい。

実験Ⅱ 「鏡ではね返る光の進み方を調べる実験」

- (i) 図3のように、方眼紙の上に鏡を垂直に立てて置き、点Aに鉛筆を立てて置いた。点Pの位置から鏡を見たところ、鉛筆は鏡の中央に映って見えた。
- (ii) 図4の点アに鉛筆を移動させ、点Pから鏡を見て、鉛筆が鏡に映って見えるか調べた。同様に、点イ～カに鉛筆を移動させたときについても調べた。
- (iii) 鏡を見る位置を点Qに変えて、(ii)と同様に、鉛筆を点ア～カのどこに立てて置いたときに鏡に映って見えるか調べた。

図3 鏡と鉛筆のようす

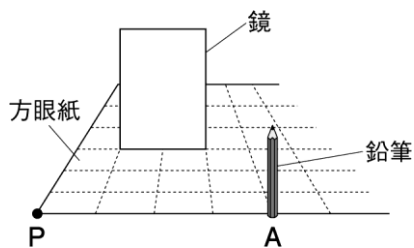
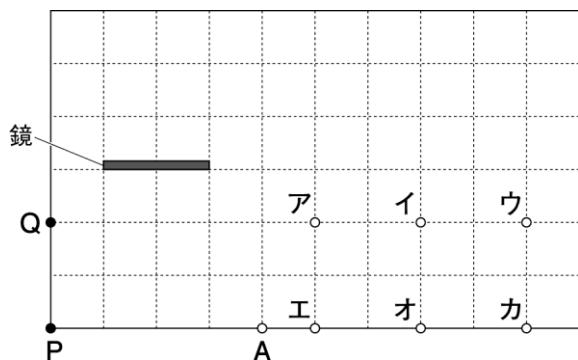
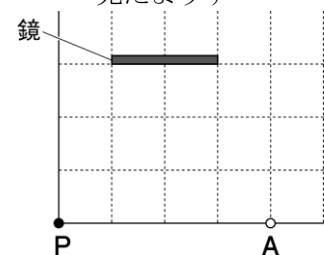


図4 鏡と鉛筆を真上から見たようす



- (1) (i)について、図5は、図3を真上から見たようすである。点Aに立てて置いた鉛筆からの光が鏡ではね返って点Pに届くまでの光の道すじを、解答欄の図にかき入れなさい。
- (2) (ii), (iii)について、点Pからも点Qからも鉛筆が鏡に映って見えなかったのは、鉛筆をどこに立てて置いたときか。図4のア～カの中からすべて選んで、その記号を書きなさい。

図5 鏡と鉛筆を真上から見たようす



問3 次の実験Ⅲについて、下の(1)、(2)に答えなさい。

実験Ⅲ 「空気とガラスの間での光の進み方を調べる実験」

- (i) 光源装置と半円形ガラス、全円分度器を用意し、半円形ガラスを全円分度器の上に、中心が重なるように置いた。
- (ii) 図6のように、入射光が中心(点O)に向かうようにしながら、入射角がしだいに大きくなるように光源装置を動かし、空気からガラスへ進む光の進み方を調べた。
- (iii) 図7のように、入射光がガラスを通して中心(点O)に向かうようにしながら、入射角がしだいに大きくなるように光源装置を動かし、ガラスから空気へ進む光の進み方を調べた。

図6 空気からガラスへ進む光を調べる実験

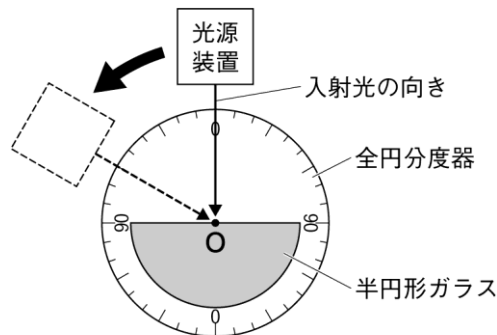
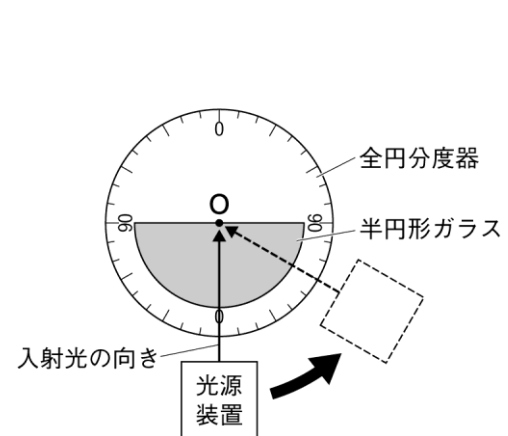
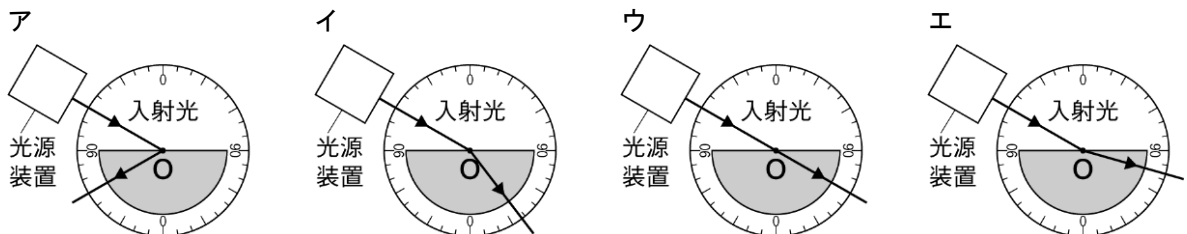


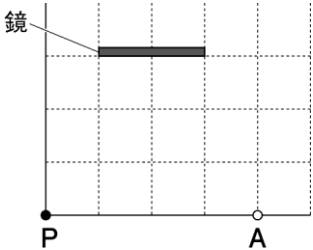
図7 ガラスから空気へ進む光を調べる実験

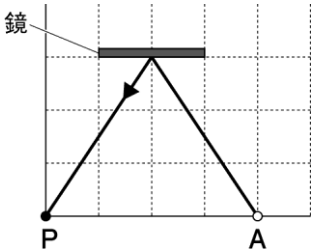


- (1) (ii)について、空気からガラスへ進むときの光の進み方を表した図として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。



- (2) (iii)について、入射角を大きくしていくと、ある角度からはガラスから空気へ光が進まなくなり、すべての光がはね返るようになった。この現象を何というか、書きなさい。

問 1	(1)		
	(2)	Hz	
	(3)	音の高さ	
		波形	
問 2	(1)		
	(2)		
問 3	(1)		
	(2)		

問 1	(1)	音源	
	(2)	250 Hz	
	(3)	音の高さ	高くなった。
		波形	ア
問 2	(1)		
	(2)	イ, ウ	
問 3	(1)	イ	
	(2)	全反射	

問 1 (2) 図 2 より、波形が 1 回振動するのにかかる時間は横軸 4 目盛り分なので、0.001 秒×4 目盛り＝0.004 秒と読み取れる。振動数とは、1 秒間に音源が振動する回数なので、0.004 秒：1 回＝1 秒： x より、 $x=250$ 回＝250Hz と求められる。

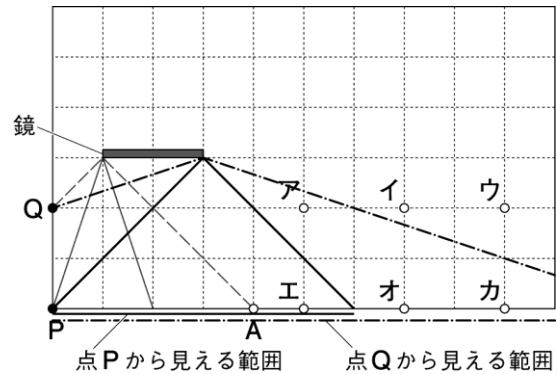
(3) 弦の長さが短いほど、振動数は多くなり、音の高さは高くなるので、(iii)で発生した音の高さは、(i)で

発生した音の高さより高くなる。図2に比べて、アは高い音、イは低い音、ウは音の高さは同じで小さい音、エは音の高さは同じで大きい音である。

問2 光の反射の法則

入射角 = 反射角

- (2) 右の図のように、点Pから鏡の左端で反射した光の線と右端で反射した光の線を作図すると、入射光と反射光の間の範囲が点Pから見える範囲であるので、点Pからは点エが見える。点Qからも同様に線をかくと、点Qからは点ア、点エ、点オ、点カが見える。よって、点イと点ウは、点Pからも点Qからも見えない。



- 問3 (1) 光が空気中からガラスや水中へ進むときは、入射角>屈折角となるように境界面で屈折して進む。一方、光がガラスや水中から空気中へ進むときは、入射角<屈折角となるように境界面で屈折して進む。

【過去問 32】

問5 大気圧は大気の重さによる圧力のことである。大気圧の大きさは、海面と同じ高さのところでは平均約 1000hPaとする。海面と同じ高さのところに置いた 100cm²の板の上には、何 g の大気があると考えられるか、答えなさい。ただし、1 Pa＝1 N/m²，質量 100 g にはたらく重力は 1 Nとする。

(鳥取県 2024 年度)

問5	g
----	---

問5	100000 g
----	----------

問5 100cm² (0.01m²) の板に 1000hPa (100000N/m²) の大気圧がかかっているの、板の上にある大気にはたらく重力は、100000N/m²×0.01m²＝1000Nと求められる。質量 100 g にはたらく重力が 1 Nであることから、板の上にある大気の質量は、1000×100＝100000 gである。

【過去問 33】

次の問いに答えなさい。

(島根県 2024 年度)

問 1 次の 1～4 に答えなさい。

- 3 虫めがね（凸レンズ）で物体を観察すると、物体と上下左右が同じ向きで、物体より大きい像が見えた。
この像を何というか、その名称を答えなさい。

問 1	3	
-----	---	--

問 1	3	虚像
-----	---	----

3 凸レンズでできる像

- ・実像…物体が凸レンズの焦点距離より外側にあるとき、できる像。光が集まる位置にスクリーンを置くと、上下左右が物体と逆向きの像ができる。
- ・虚像…物体が凸レンズの焦点距離より内側にあるとき、凸レンズをのぞくと見える像。上下左右は物体と同じ向き。

【過去問 34】

次の問いに答えなさい。

(島根県 2024 年度)

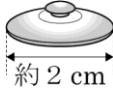
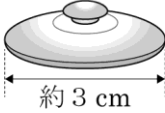
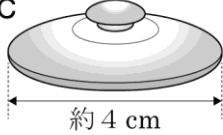
問2 吉田さんは、吸盤が平面にはりつくことに疑問をもち、次の**仮説2**を設定して、**実験2**を行った。これについて、後の1～4に答えなさい。

仮説2 吸盤の が大きいほど、吸盤がはずれるのに必要な が大きくなるだろう。

実験2

操作1 表2のような3種類の吸盤を用意した。

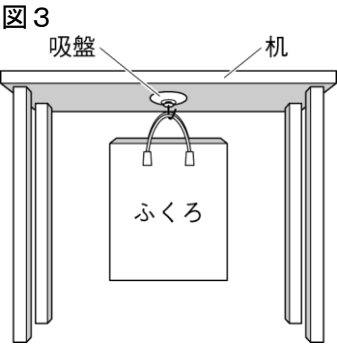
表2

吸盤	A	B	C
			
平面にはりついたときの吸盤の面積	0.0003m ²	0.0007m ²	0.0013m ²

操作2 実験室の気圧を測定した。

操作3 図3のように、軽いふくろを取り付けた吸盤を机の下にはりつけた。

操作4 質量50 gのおもりをふくろに入れていき、吸盤が机からはずれたときのおもりの個数と力の大きさを、それぞれ1回だけ調べた。



結果 この実験の結果は、表3のようになった。

表3

吸盤	A	B	C
実験室の気圧[hPa]	998	998	998
吸盤が机からはずれたときのおもりの個数[個]	38	52	162
吸盤が机からはずれたときの力の大きさ[N]	19	26	81

- 1 仮説2の , にあてはまる適当な語句をそれぞれ答えなさい。
- 2 吉田さんは、同じ学級の前田さんから「吉田さんが行った実験の結果では、測定値が足りないので仮説が正しいことを十分に判断できません。」と意見をもらった。どのように改善すればよいか、具体的な操作を答えなさい。

3 吉田さんはその日のうちに実験を改善して行い、その結果をもとにして次のように考えをまとめた。

Z

にあてはまる語句を答えなさい。

実験の結果から、仮説2が正しいことがわかった。このような結果になるのは、吸盤の面積によって、

Z

が吸盤をおす力が変化したためであると考えられる。

4 別の日に、吉田さんが改善した操作でもう一度実験を行うと、どの吸盤も机からはずれたときのおもりの個数が、前に行った実験の結果より増えた。その理由を答えなさい。

問2	1	X		Y	
	2				
	3				
	4				

問2	1	X	面積	Y	力の大きさ
	2	吸盤A、B、Cのそれぞれについて、実験の回数を増やし、その平均を求める。			
	3	空気			
	4	実験室の気圧が998hPaより高く、空気が吸盤をおす力が大きくなったから。			

問2 1 実験2で、吸盤の面積を変えて、吸盤がはずれる力の大きさを調べていることに注目して考える。

3 圧力の求め方

圧力【Pa】＝ $\frac{\text{力の大きさ【N】}}{\text{力がはたらく面積【m²】}}$

気圧とは、空気（大気）による圧力のことである。一定の気圧がかかっているとき、力の大きさは力がはたらく面積に比例するので、力がはたらく面積が大きくなるほど空気から受ける力の大きさが大きくなり、支えられるおもりの数が増える。

4 力がはたらく面積が一定のとき、力の大きさは、圧力に比例する。つまり、同じ吸盤を使用していることから力がはたらく面積は実験2のときと変わらないため、空気（大気）による圧力＝気圧が大きくなったと読み取れる。

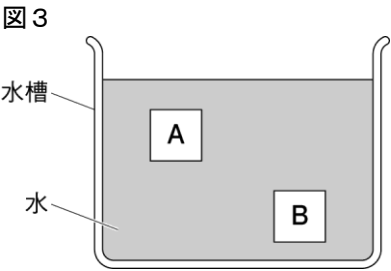
【過去問 35】

次の問いに答えなさい。

(岡山県 2024 年度)

問 4 水を入れた水槽に体積が等しい 2 個の立方体 A と B を入れました。2 個の立方体が図 3 のような位置にあるときに、それぞれの立方体にはたらく浮力の大きさの関係を示したものとして適当なのは、ア～ウのうちのどれですか。一つ答えなさい。

- ア 立方体 A にはたらく浮力は、立方体 B にはたらく浮力よりも大きい。
- イ 立方体 A にはたらく浮力は、立方体 B にはたらく浮力よりも小さい。
- ウ 立方体 A にはたらく浮力と立方体 B にはたらく浮力の大きさは等しい。



問 4	
-----	--

問 4	ウ
-----	---

問 4 浮力の大きさは、物体が水中に入っている部分の体積によって決まる。A と B はともに水中に完全に沈んでおり、かつ体積が等しいので、はたらく浮力も等しい。

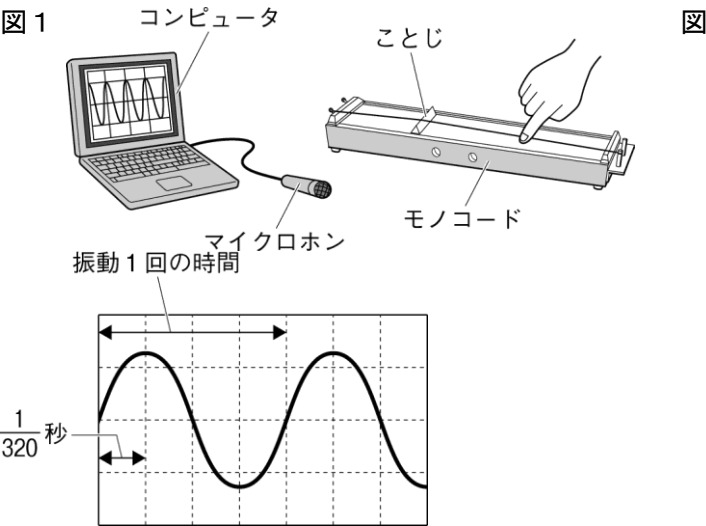
【過去問 36】

次は、音に関する実験と音の性質について説明した文章です。問 1～問 6 に答えなさい。

(岡山県 2024 年度)

【実験】

(a)モノコードの弦をはじくと、弦が振動して音が出る。図 1 のように、コンピュータにマイクロホンを接続し、モノコードの弦をはじいたときの音の波形を調べた。ことじをはずして弦をはじいたところ、(b) 図 2 のような波形が観測された。



次に、図 1 のモノコードの弦の張りの強弱を変えたり、ことじの位置を調節することで、はじく弦の長さを 40cm と 80cm に変えたりして、音の振動数を測定したところ、表のような結果が得られた。

表

弦の張り	A		B	
弦の長さ	C	D	C	D
振動数	75Hz	144Hz	122Hz	238Hz

【音の性質】

遠くで打ち上げられた花火は、光が見えてから、音が聞こえるまでに少し時間がかかる。これは、音が空気中を伝わる速さが、光の速さに比べて ためである。

音は空気などの気体だけでなく、液体や固体の中でも伝わり、音の伝わる速さは、一般的に気体、液体、固体の順で速くなる。

また、光と同じように、(c)音も反射する性質をもち、私たちの身の回りでは、その性質を利用した技術が使われている。

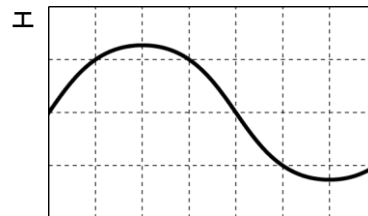
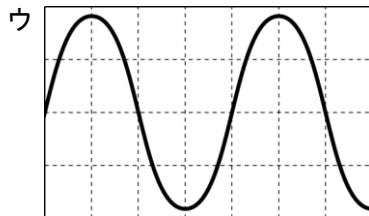
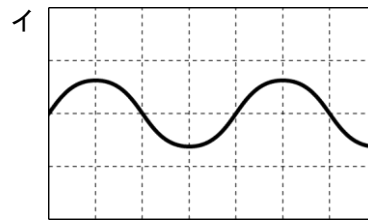
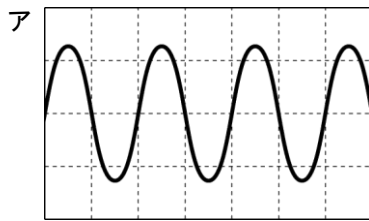
問 1 下線部(a)について、弦のように振動して音を出しているものを何といいますか。

問 2 下線部(b)について、図 2 の波形が観測されたときの振動数は何 Hz ですか。ただし、図 2 の横軸は時間を表し、横軸の 1 目盛りは $\frac{1}{320}$ 秒です。

問3 表のA～Dに当てはまることばと長さの組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

	A	B	C	D
ア	強い	弱い	80cm	40cm
イ	強い	弱い	40cm	80cm
ウ	弱い	強い	80cm	40cm
エ	弱い	強い	40cm	80cm

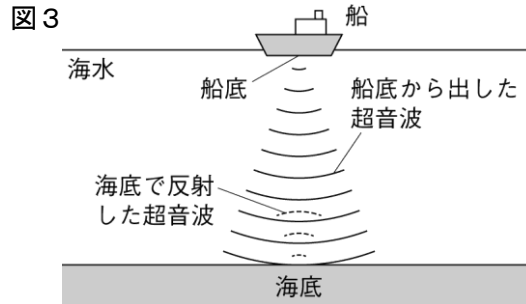
問4 モノコードの弦をはじいて図2の波形が確認できた後、少し時間がたち、音が小さくなったときに観測される波形として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし、横軸、縦軸の目盛りのとり方は、いずれも図2と同じです。



問5 【音の性質】の に当てはまる適当な内容を書きなさい。

問6 下線部(c)について、次の説明を読み、①、②に答えなさい。

魚群探知機は、図3のように船底から*超音波を出し、超音波が魚群や海底に当たって反射し、船底に戻ってくるまでの時間を測定することで、魚群や海底がどのくらいの深さにあるかを調べる装置である。また、魚群や海底でどのように超音波が反射するかを読み取り、魚群の大きさや海底の様子を確認することもできる。



また、液体や固体の中を伝わる音は、気体との境界面で反射する割合が大きいことが知られており、この性質はコンクリートの検査に利用されている。超音波をコンクリートの表面から当てると、内部のひび割れなどの空洞部分にできるコンクリートと空気との境界面で超音波が反射する。反射した超音波を読み取れば、コンクリートを傷つけることなく、ひび割れなどの劣化状況を把握することができる。

同様の技術は医療現場でも使われており、超音波検査はからだを傷つけることなく体内の様子を診断できる。超音波をからだの表面から当て、内臓の内部の構造で反射した超音波を信号として画像化することで、肝臓などの内部の様子を調べることができる。

*超音波…一般にはヒトが聞くことができない振動数 20000Hz 以上の音

- ① 図3の船底から真下の海底までの距離が300mであるとき、船底で出した超音波が、真下の海底で反射して船底に戻ってくるまでに0.4秒かかりました。このとき、海水中を音が伝わる速さは何m/sですか。ただし、海水中において、音は一定の速さで伝わるものとします。
- ② 超音波検査は、肺の内部の様子を、肝臓と同じようには調べることができません。その理由を説明した次の文の□に当てはまる適当な内容を書きなさい。

肺は□ため、超音波が肺の内部に届く前にほとんど反射してしまうので、肺の内部の様子を肝臓と同じようには画像化することができないから。

問 1	
問 2	Hz
問 3	
問 4	
問 5	
問 6	① m/ s
	②

問 1	音源
問 2	80 Hz
問 3	ウ
問 4	イ
問 5	はるかに遅い
問 6	① 1500 m/ s
	② 内部に肺胞が多数存在しており，空気を多く含む

問 2 横軸の 4 目盛りで 1 回振動していることから，振動 1 回にかかる時間は， $\frac{4}{320} = \frac{1}{80}$ 秒なので，振動数は 80Hz である。

問 3 弦の張りを弱くすると，振動数は少なくなり，音は低くなる。また，弦が長いほど振動数は少なくなり，音は低くなる。

問 4 音がしだいに小さくなっていくので，振幅も小さくなっていく。振動数は変化しない。

問 5 音の速さと光の速さでは，音の速さが光の速さよりはるかに遅いため，遠くで打ち上げられた花火の光が届いてから，少し時間がかかった後に音が届く。

問 6 ① 船底で出した超音波が，船底から真下の海底で反射してもどってくる。このときの音が伝わった距離は $300 \times 2 = 600\text{m}$ で，かかった時間は 0.4 秒であるから，水中で音が伝わる速さは， $600 \div 0.4 = 1500\text{m/s}$ となる。

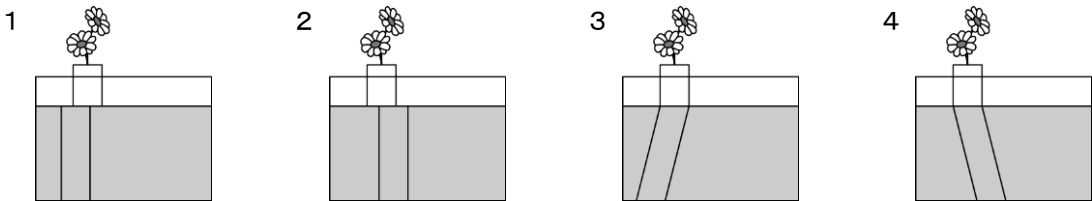
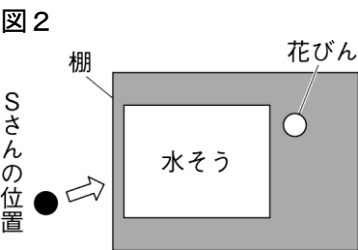
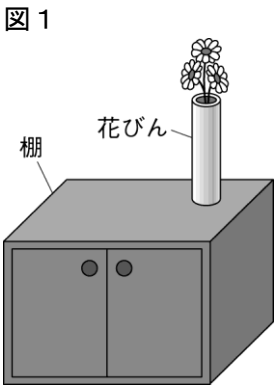
【過去問 37】

Sさんは、図1のような花びんを置いた棚の上に、水を入れた水そうを置くことにした。水そうを置いた後、Sさんが水面の高さから水そうを通して花びんを見たところ、花びんの見え方が水そうを置く前と異なって見えることに気づいた。次の問1、問2に答えなさい。ただし、水そうのガラスの厚さは無視できるものとする。

(山口県 2024 年度)

問1 光が異なる物質の境界で折れ曲がり、光の進む向きが変わる現象を何というか。書きなさい。

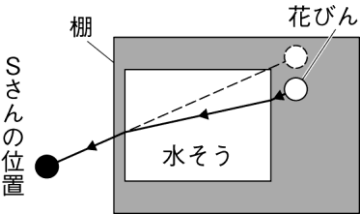
問2 図2は、棚の上に置いた花びんと水そうを真上から見たときの、Sさんとの位置関係を表した模式図である。Sさんの位置●から矢印⇨の向きに水そうを通して花びんを見たときの見え方として、最も適切なものを、次の1～4から選び、記号で答えなさい。



問1	
問2	

問1	屈折
問2	1

問2 空気中から水中に進むとき、光は入射角より屈折角が小さくなるように屈折し、水中から空気中に進むとき、光は入射角より屈折角が大きくなるように屈折する。よって、花びんから出た光は、右の図のように屈折してSさんに届く。水そうを通して見た部分は、水そうから出てSさんに届いた光を逆方向に延長した先に見えるので、左側にずれて見える。



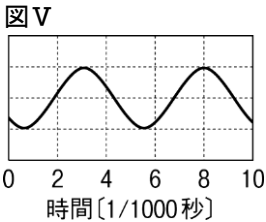
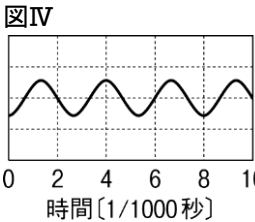
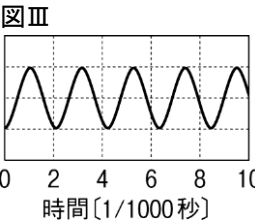
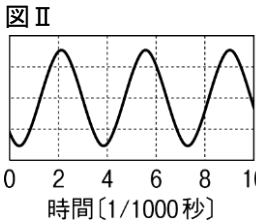
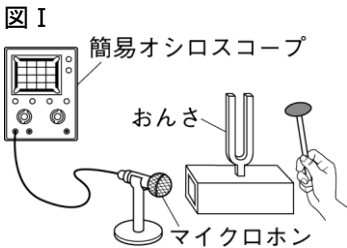
【過去問 38】

次の問いに答えなさい。

(香川県 2024 年度)

問2 花子さんは、音の性質と伝わり方を調べるために、次の実験をした。これに関して、あとの(1)、(2)の問いに答えよ。

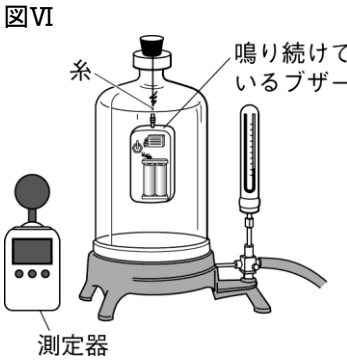
実験 花子さんは、右の図Ⅰのような装置を用いて、異なる高さの音を出す4つのおんさをそれぞれたたいたときに出る音の高さと、簡易オシロスコープの画面に表示される波形との関係を調べた。下の図Ⅱ～Ⅴは、4つのおんさをそれぞれたたいたときに、簡易オシロスコープの画面に表示された波形である。



(1) 実験において、4つのおんさの中で最も高い音を出すおんさをたたいたときに、簡易オシロスコープの画面に表示された波形はどれか。次の㉖～㉙のうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

- ㉖ 図Ⅱ ㉗ 図Ⅲ ㉘ 図Ⅳ ㉙ 図Ⅴ

(2) 花子さんは、音の伝わり方を調べるために、右の図Ⅵのような装置を用いて、鳴り続けているブザーを密閉されたガラス容器の中に入れたのちに、ガラス容器の中の空気を真空ポンプでぬき、聞こえてくるブザーの音の大きさがどのように変化するかを測定器で測定した。次の文は、その測定結果と、そこから考えられることについて述べようとしたものである。文中の2つの〔 〕内にあてはまる言葉を、㉖～㉘から一つ、㉙～㉚から一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。



この装置において、ガラス容器の中の空気をぬいていったとき、測定されたブザーの音の大きさは〔㉖ 大きくなった ㉗ 変わらなかった ㉘ 小さくなった〕。このことから、空気は〔㉙ 音を伝える ㉚ 音を伝えるのを妨げる ㉛ 音の伝わり方に影響しない〕と考えられる。

問2	(1)	
	(2)	と

問 2	(1)	㊦
	(2)	㊤ と ㊧

問 2 (1) 音の高低と大小

- ・ 高低…振動数によって変化する。
振動数が少ないほど音は低く，振動数が多いほど音は高い。
- ・ 大小…振幅の大きさによって変化する。
振幅が小さいほど音は小さく，振幅が大きいほど音は大きい。

図Ⅱは最も大きい音，図Ⅲは最も高い音，図Ⅳは最も小さい音，図Ⅴは最も低い音の波形である。

【過去問 39】

音，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 2024 年度)

問 1 次の実験 1～3 を行い，おんさ M，N が出した音を，マイクを通してオシロスコープに入力し，オシロスコープの画面で波形を観察した。図 1 の X～Z は，その結果を表したものである。

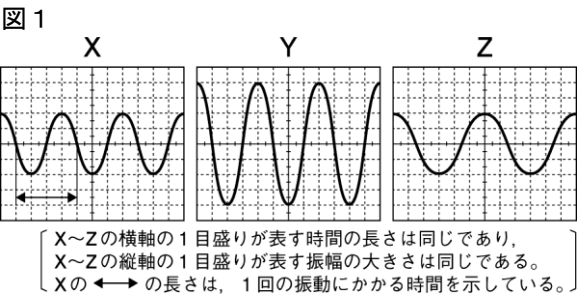
〔実験 1〕 おんさ M をある強さでたたいた。

図 1 の X は，その結果を表したものである。

〔実験 2〕 実験 1 でおんさ M をたたいた強さと異なる強さで，おんさ M をたたいた。図 1 の Y は，その結果を表したものである。

〔実験 3〕 おんさ N をある強さでたたいた。

図 1 の Z は，その結果を表したものである。



- (1) おんさ M，N のように，振動して音を出す物体は何と呼ばれるか。その名称を書け。
- (2) 図 1 の X で，画面の ←→ が示す時間は 0.0025 秒であった。おんさ M が出した音の振動数は何 Hz か。
- (3) 次の文の①，②の { } の中から，それぞれ適当なものを 1 つずつ選び，その記号を書け。
- 実験 2 でおんさ M が出した音の大きさは，実験 1 でおんさ M が出した音の大きさと比べて① {ア 大きい
イ 小さい}。実験 3 でおんさ N が出した音の高さは，実験 1 でおんさ M が出した音の高さと比べて② {ウ
高い エ 低い}。

問 1	(1)				
	(2)	Hz			
	(3)	①		②	

問 1	(1)	音源			
	(2)	400 Hz			
	(3)	①	ア	②	エ

問 1 (2) 図 1 の X より，0.0025 秒で 1 回振動していることが分かる。よって，この音の振動数は， $\frac{1}{0.0025}=400\text{Hz}$

(3) 音の大きさと高さ

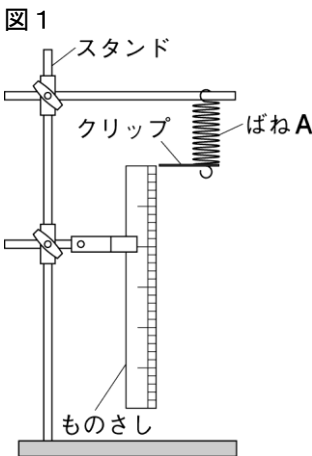
- ・音の大きさ…振幅が大きいほど大きくなる。
- ・音の高さ……振動数が多く（大きく）なるほど高くなる。

図 1 の Y は，X と比べると振動数は同じで，振幅は X より大きいので，X と高さは同じで，大きさが大きい音だと分かる。また，図 1 の Z は，X と比べると振動数が少なく，振幅は同じなので，Y より低く，大きさが同じ音だと分かる。

【過去問 40】

力の大きさとばねののびの関係について調べる実験を行った。実験では、図1のように、ばねAの先端にクリップ（指標）をはさんで、スタンドにつるし、クリップが0 cmを示すように、ものさしをスタンドに固定する。その後、ばねAに質量 20 g のおもりを1個、2個、3個、4個、5個とつるしたときの、ばねののびをそれぞれはかった。また、ばねBについても同じようにして、実験を行った。表は、その実験の結果である。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、ばねやクリップの重さは考えないものとする。

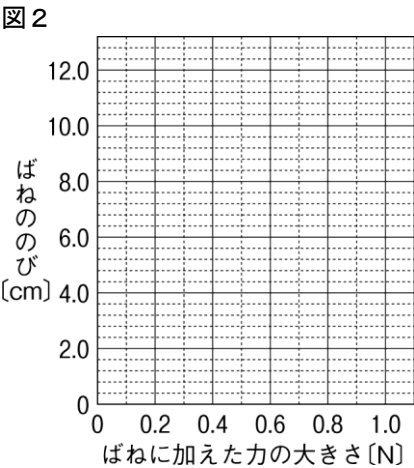
(福岡県 2024 年度)

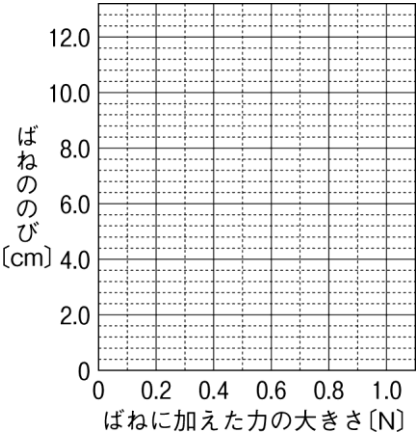


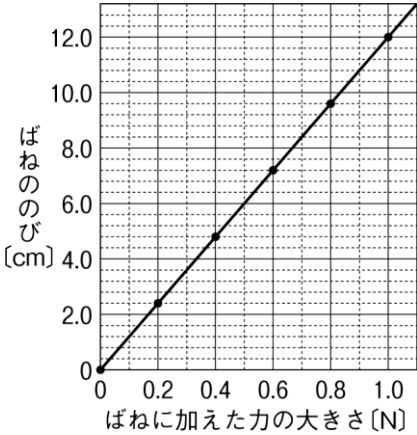
表

おもりの数 [個]		0	1	2	3	4	5
ばねののび [cm]	ばねA	0	2.4	4.8	7.2	9.6	12.0
	ばねB	0	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0

- 問1 変形したばねがもとに戻ろうとする性質を何というか。
- 問2 ばねAとばねBに同じ大きさの力を加えたとき、ばねAののびは、ばねBののびの何倍か。
- 問3 表をもとに、ばねAについて、「ばねに加えた力の大きさ」と「ばねののび」の関係を、解答欄の図2にグラフで表せ。なお、グラフには表から求めた値を●で示すこと。



問 1	
問 2	倍
問 3	図 2 

問 1	弾性
問 2	3 倍
問 3	図 2 

問 2 表より、ばね A におもりを 1 個つるしたときは 2.4cm のび、ばね B におもりを 1 個つるしたときは 0.8cm のびるので、ばね A ののびは、ばね B ののびの、 $\frac{2.4\text{cm}}{0.8\text{cm}} = 3$ 倍と求められる。

問 3 表の、「おもりの数」を「ばねに加えた力の大きさ」に変換すると、次のようになる。

おもりの数 [個]	0	1	2	3	4	5
おもりの合計質量 [g]	0	20	40	60	80	100
ばねに加えた力の大きさ [N]	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
ばね A ののび [cm]	0	2.4	4.8	7.2	9.6	12.0

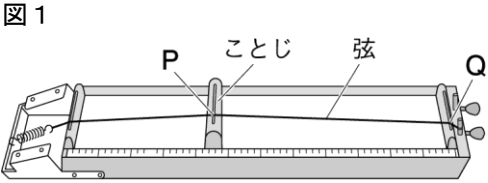
【過去問 41】

次の問いに答えなさい。

(佐賀県 2024 年度)

問 1 下の(1), (2)の問いに答えなさい。

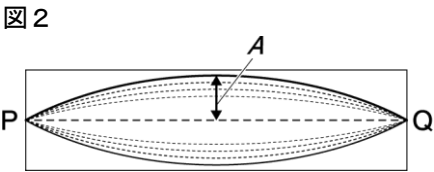
図 1 のように、*ことじの位置を自由に変えることができるモノコードがある。弦とことじが接する点を P、弦の右端の点を Q とする。弦を張る強さと弦をはじく強さは一定にして次の【実験 1】を行った。



モノコード
*ことじ：位置を変えることで音の高低を調整する部品

【実験 1】

- ① P Q間の弦をはじくと、ある高さの音が生じた。図 2 は、P Q間の弦が振動しているときのようすを模式的に表したものである。
- ② 弦を太いものに変えて P Q間の弦をはじくと、①のときとは異なる高さの音が生じた。
- ③ 太い弦のまま、ことじを図 1 の点 Q 側に少し動かして P Q間の弦をはじいた。
- ④ ③の操作を繰り返して、ことじがある位置にきたとき、①と同じ高さの音が生じた。



- (1) 図 2 中の矢印で示された振れ幅 A を何というか、書きなさい。
- (2) 【実験 1】について、次の文中の (I), (II) にあてはまる語句を書きなさい。

ことじを点 Q 側に動かして P Q間の弦をはじくと、動かす前よりも振動数が (I) なる。④で、ことじを点 Q 側に動かすと①と同じ高さの音が生じる位置があったことから、P Q間の弦の長さが同じ場合、太い弦の方が振動数が (II) ことがわかる。

問 1	(1)				
	(2)	I		II	

問 1	(1)	振幅			
	(2)	I	大きく 多く	II	小さい 少ない

問 1 (2) ことじを点 Q 側に動かすと、動かす前よりもはじく弦の長さが短くなるので、振動数は大きく (多く) なる。④より、ことじを動かす前よりも弦の長さが短く太い弦をはじくと、振動数は①のときと同じになったことから、P Q間の弦の長さが同じ場合、太い弦の方が細い弦よりも振動数が小さい (少ない) ことが分かる。

【過去問 42】

次の問いに答えなさい。

(熊本県 2024 年度)

問1 拓海さんと優子さんは、浮いている磁石にはたらく力に興味をもち、次の実験を行った。ドーナツ型の磁石Aと磁石Bを用意し、図26のように、木製の棒がついた木製の板に磁石Bを置き、その上に磁石Aをのせたところ、磁石Aは浮いた状態で静止した。このとき、磁石Aと磁石Bの間の距離は、4.5cmであった。なお、磁石と棒の間の摩擦は考えないものとする。

図26

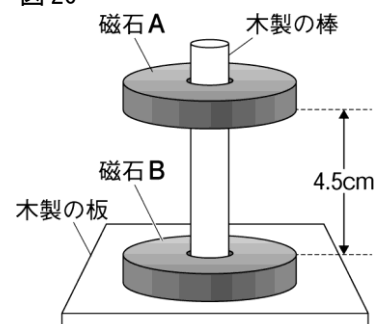


図26の装置を台ばかりにのせたところ、200gの値を示した。次に、図27のように磁石Aを手で上から押さえ、磁石Aと磁石Bの間の距離を変化させて、台ばかりが示す値を記録した。表28は、その結果を示したものである。なお、100gの物体にはたらく重力を1Nとする。

図27

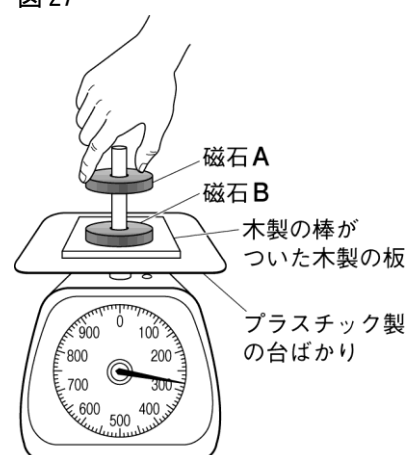


表28

磁石Aと磁石Bの間の距離 [cm]	4.5	3.5	2.5	1.5
台ばかりの値 [g]	200	260	370	660

- (2) 磁石Aと磁石Bの間の距離が3.5cmのとき、手が磁石Aを上から押す力の大きさは、 Nである。また、このとき、磁石Bが磁石Aから受ける磁力の大きさは、磁石Aが磁石Bから受ける磁力の大きさ②(アと等しい イ よりも大きい ウ よりも小さい)と考えられる。
 に適当な数字を入れなさい。また、②の()の中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。
- (3) 図26の装置の板の底面積は120cm²であった。磁石Aと磁石Bの間の距離が1.5cmのとき、台ばかりがこの板から受ける圧力は何Paか、求めなさい。

次に、図26の装置の磁石Aを、別のドーナツ型の磁石Cにかえて、台ばかりにのせた。このとき、台ばかりの値は220gを示し、磁石Cと磁石Bの間の距離は4.5cmであった。

- (4) 磁石Aを磁石Cにかえて行った実験の結果から、磁石Aと磁石Cの質量を比べると、①(ア 磁石Aの方が大きく イ 磁石Cの方が大きく ウ どちらも等しく)、また、磁石Cが磁石Bにおよぼす磁力の大きさと図26で磁石Aが磁石Bにおよぼす力の大きさを比べると、②(ア 磁石Aの方が大きい イ 磁石Cの方が大きい ウ どちらも等しい)と考えられる。
 ①、②の()の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。

問 1	(2)	①	N	②	
	(3)		Pa		
	(4)	①		②	

問 1	(2)	①	0.6 N	②	ア
	(3)		550 Pa		
	(4)	①	イ	②	イ

問 1 (2) 手で押さえずに装置を台ばかりに置いたときの台ばかりの値は 200 g なので、この値が装置全体の質量であり、このとき装置が台ばかりを押す力は 2.0 N である。つまり、装置全体にはたらく重力は 2.0 N である。また、上から手で押さえ、磁石 A と磁石 B の間の距離を 3.5 cm にしたとき、台ばかりの値は 260 g であることから、台ばかりを押す力は 2.6 N である。よって、このとき手が磁石 A を上から押す力の大きさは、 $2.6 - 2.0 = 0.6 \text{ N}$ である。磁石 B が磁石 A から受ける磁力と、磁石 A が磁石 B から受ける磁力の大きさは等しく、手が磁石 A を上から押す力が大きくなるほど、磁石 A と磁石 B の間の距離が小さくなり、たがいにはたらく磁力は大きくなる。

(3) 圧力の求め方

圧力【Pa】 = $\frac{\text{力の大きさ【N】}}{\text{力がはたらく面積【m²】}}$ (1 cm² = 0.0001 m², 100 Pa = 1 hPa)

磁石 A と磁石 B の間の距離が 1.5 cm のとき、台ばかりの値が 660 g であることから、台ばかりを押す力は 6.6 N である。板の底面積が 120 cm² (0.012 m²) なので、圧力は、 $\frac{6.6 \text{ N}}{0.012 \text{ m}^2} = 550 \text{ Pa}$ である。

(4) 台ばかりの値が 220 g を示したことから、これが磁石 C と磁石 B を使ったときの装置全体の質量である。よって、磁石 A と磁石 B を使ったときよりも装置全体の質量が大きくなっているから、磁石 A よりも磁石 C の方が質量は大きいことがわかる。よって、磁石 C にはたらく重力も磁石 A にはたらく重力より大きい。

ここで、磁石 C にはたらく重力は、磁石 B が磁石 C におよぼす磁力とつり合っているから、磁石 C が磁石 B におよぼす磁力の大きさとも等しい。同様に、磁石 A にはたらく重力は、磁石 B が磁石 A におよぼす磁力とつり合っているから、磁石 A が磁石 B におよぼす磁力の大きさとも等しい。よって、磁石 C が磁石 B におよぼす磁力の大きさと、磁石 A が磁石 B におよぼす磁力の大きさでは、磁石 C が磁石 B におよぼす磁力の方が大きい。

【過去問 43】

きょうこ
京子さんは、凸レンズによってできる像について調べるために実験を行った。後の問1～問4に答えなさい。

(宮崎県 2024 年度)

〔実験〕

- ① 図1のような装置を組み立て、光学台上に凸レンズを固定して、物体（光源）、スクリーンを置いた。
- ② 物体とスクリーンを動かし、はっきりした像をスクリーンに映した。
- ③ ②のときの、物体と凸レンズとの距離 a と、スクリーンと凸レンズとの距離 b を記録し、このときの結果を図2のグラフに示した。

図1

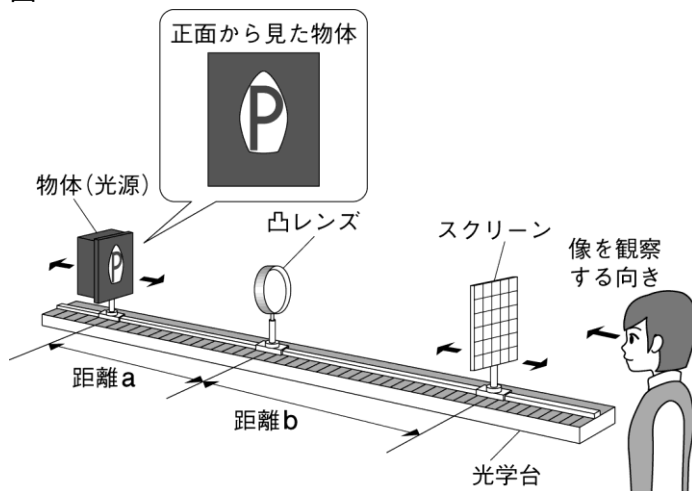
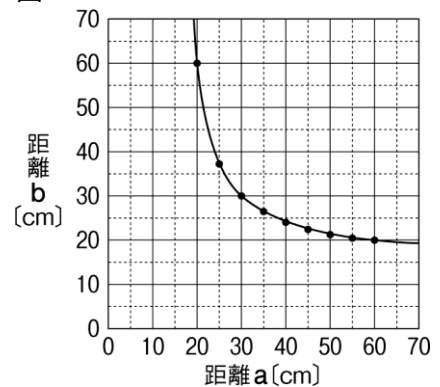
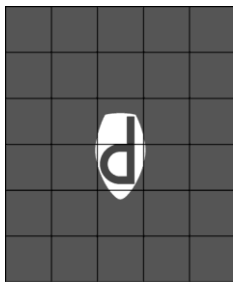


図2



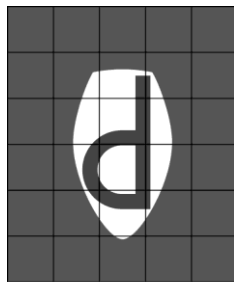
問1 距離 a が距離 b より大きいとき、スクリーンに物体の像がはっきりと映った。このとき、スクリーンに映った像として適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア



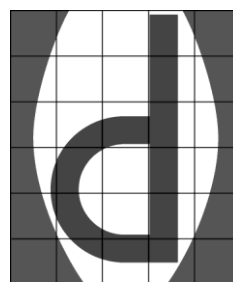
物体より小さい
上下・左右逆向き

イ



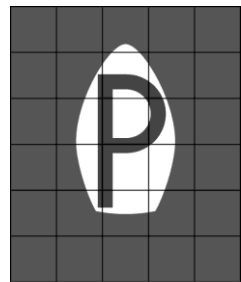
物体と同じ大きさ
上下・左右逆向き

ウ



物体より大きい
上下・左右逆向き

エ



物体と同じ大きさ
同じ向き

問2 図2から、実験で使用した凸レンズの焦点距離は何 cm か、求めなさい。

問3 スクリーンに物体の像がはっきりと映っている状態で凸レンズの上半分をかくすと、スクリーンに映った像はどのようになるか。像の説明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。

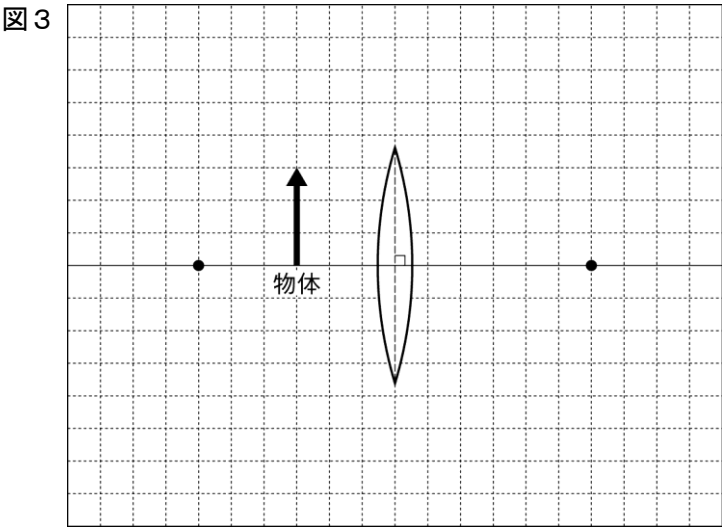
ア 像全体が消える。

イ 像の上半分が消えて見える。

ウ 像の下半分が消えて見える。

エ 像全体は見えるが暗くなる。

問4 図3のように、物体が凸レンズの焦点距離よりもレンズに近い位置にあるとき、凸レンズを通して見える像を、解答用紙にかき入れなさい。ただし、物体は矢印、焦点の位置は・で示してある。また、作図の線は消さずに残しておくこと。



問1	
問2	cm
問3	
問4	

問 1	ア
問 2	15 cm
問 3	エ
問 4	

- 問 1 距離 **a** は物体と凸レンズとの距離、距離 **b** はスクリーンと凸レンズとの距離である。距離 **a** が距離 **b** より大きいとき、できるのは、物体より小さい実像である。
- 問 2 図 2 より、距離 **a** が 30cm、距離 **b** も 30cm のときに、はっきりした像が見えることがわかる。凸レンズでは、焦点距離の 2 倍の位置に物体とスクリーンをそれぞれ置いたとき、スクリーンにはっきりした像が見えるので、焦点距離の 2 倍が 30cm ということになり、焦点距離は、 $\frac{30\text{cm}}{2}=15\text{cm}$ と求められる。
- 問 3 物体の上部から出た光も、下部から出た光も、凸レンズのかくされていない部分を通ることができるので、全体の像が見えるが、通る光の量が少なくなるので、明るさが減少する。
- 問 4 物体が凸レンズの焦点距離よりもレンズに近い位置にあるとき、凸レンズを通して、物体と同じ向きで物体より大きい虚像が見える。

【過去問 44】

力とばねの性質について調べるために、生徒Aは次のような〈実験〉を行った。

(沖縄県 2024 年度)

〈実験〉

- 手順1 図1のように、長さが 5.0cm のばねとものさしをスタンドに固定する。
- 手順2 ばねの下端に質量 100 g のおもりを 1 個ずつ増やしながらつるしていく。おもりの数を増やすたびにおもりが静止するのを待ち、ばねののびをものさしで測定する。
- 手順3 おもりがばねを引く力の大きさとばねののびについてグラフにまとめる。このとき、質量 100 g の物体にはたらく重力を 1.0 N とする。

図 1

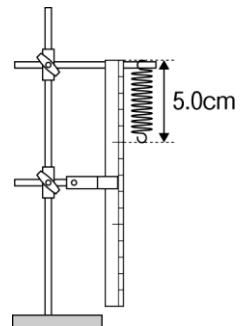
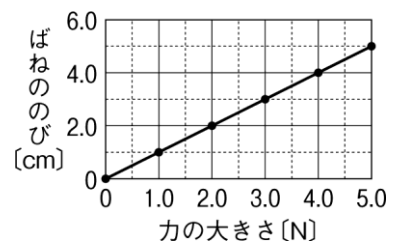


図2は生徒Aが実験結果をまとめたグラフである。

次の問いに答えなさい。ただし、このばねは 5.0 N よりも強い力を加えた場合でも、〈実験〉と同様にのびるものとする。

図 2

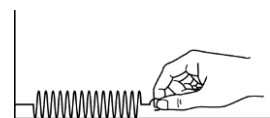


問1 ばねにおもりをつるして静止させる。いま、おもりがばねに加えている力のはたらきに注目する。この力と同じはたらきをしている力について、適当なものを次のア～オの中からすべて選び記号で答えなさい。

- ア 手で教科書を持ち上げて静止させているとき、手が教科書に加える力。
- イ 手で折り紙を二つ折りにするとき、手が折り紙に加える力。
- ウ りんごが加速しながら落下するとき、りんごに加わる重力。
- エ 水平面上で積み木をすべらせたとき、積み木に加わる摩擦力。
- オ 手で丸い粘土を平らにするとき、手が粘土に加える力。

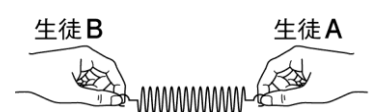
問2 図3のように、〈実験〉で用いたばねを、摩擦が無視できる滑らかな水平面上に置き、ばねの左端を水平面と垂直に接続されている壁に固定した。生徒Aがばねの右端を水平に引いたところ、ばねののびは 8.0 cm になった。生徒Aがばねを引いている力の大きさは何 N か答えなさい。

図 3



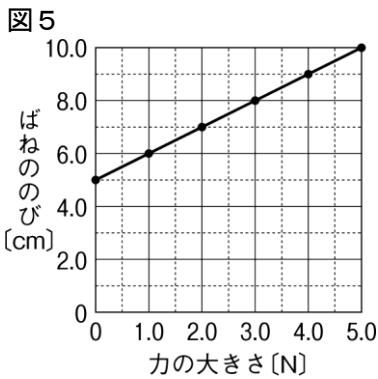
問3 問2のばねを壁から外し、そのばねを図4のように摩擦が無視できる滑らかな水平面上で水平な状態に保ちながら、生徒Aがばねの右端を、生徒Bが左端を同時に引き、ばねののびを 8.0 cm にしてばねを静止させた。このとき、生徒Bがばねを引いている力の大きさは何 N か答えなさい。

図 4



問4 生徒Aと同じ器具を用いて、生徒Bも〈実験〉を行った。ところが、生徒Bは実験手順の一部を誤ったため、実験結果が図5のグラフのようになった。これを見た生徒Aは生徒Bに対して次のように指摘した。(①), (②)に入る適切な語句を答えなさい。

「Bさん、この実験では、ばねの (①) を測定しないと
いけないところを、ばねの (②) を測定してしまったと思
いますよ。」



問1		
問2	N	
問3	N	
問4	①	
	②	

問1	イ、オ	
問2	8.0 N	
問3	8.0 N	
問4	①	のび
	②	長さ

- 問1 力には、①物体を変形させる、②物体の動き（速さや向き）を変える、③物体を支えるというはたらきがある。おもりがばねに加えている力は、ばねを伸ばして変形させているので、②のはたらきである。選択肢のうち、アは③のはたらき、イ、オは①のはたらき、ウ、エは②のはたらきをしている。
- 問2 図2より、力の大きさが2.0Nのときのばねののびが2.0cmなので、図3でのびが8.0cmになったときに加えた力の大きさは、 $2.0\text{ N} : 2.0\text{ cm} = x : 8.0\text{ cm}$ より、 $x = 8.0\text{ N}$ と求められる。
- 問3 図4で、生徒Aがばねを引く力と生徒Bがばねを引く力はつり合っているので、同じ大きさと向きが反対である。のびが8.0cmなので、生徒Aがばねを引く力の大きさは図3と同じ8.0Nである。つまり、生徒Bがばねを引く力の大きさも8.0Nである。