

**問1** オシロスコープを用いて、ある基準となる音を観察したところ、画面上の一定の時間幅の中に2.5周期分（山と谷が2.5回繰り返される形）の波形が描かれました。この音よりも高い音を同じ設定のオシロスコープで観察したとき、画面に表示される波形の特徴として正しいものはどれですか。（2019年 兵庫公立入試 類似）

- |  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| 1. 同じ時間幅の中に、山と谷が5周期分など、基準よりも多く密集して描かれている | 2. 同じ時間幅の中に、山と谷が1.25周期分など、基準よりも少なくまばらに描かれている | 3. 山と谷の数は変わらずに、中心線からの波の振幅（上下の高さ）が2倍になって描かれている | 4. 山と谷の数は変わらずに、中心線からの波の振幅（上下の高さ）が半分になって描かれている |
|--|--|---|---|

**問2** モノコードを使った実験で、発生する音の高さ（音程）を変えずに、音の大きさだけを大きくしたい場合、どのような操作を行うのが適切ですか。（2020年 神奈川公立入試 類似）

- |                   |                   |                        |                            |
|-------------------|-------------------|------------------------|----------------------------|
| 1. 弦をはじく強さをより強くする | 2. 弦をはじく強さをより弱くする | 3. 弦を張る力をより強くして、ピッチと張る | 4. こことじ（駒）を移動させて、弦の長さを短くする |
|-------------------|-------------------|------------------------|----------------------------|

**問3** 凸レンズから物体までの距離を40cmにしたとき、凸レンズから40cm離れた位置にあるスクリーンに、物体と同じ大きさのはっきりとした像が映りました。この実験で用いた凸レンズの焦点距離は何cmですか。（2025年 島根公立入試 類似）

- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 10cm | 2. 20cm | 3. 40cm | 4. 80cm |
|---------|---------|---------|---------|

**問4** 底のない中空の円筒の底面に物体を押し当て、円筒の中に水が入らないようにしながら水中に沈める実験を行います。物体を円筒の底面に密着させたまま水深5cmの場所まで沈めたところ、物体は円筒から離れずに保持されました。しかし、円筒をゆっくりと引き上げ、水深2cmの場所まで移動させたとき、物体は円筒の底から離れて沈んでいきました。このとき、物体が円筒から離れた理由として最も適切な説明を選んでください。（2024年 福島公立入試 類似）

- |  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| 1. 水深が浅くなったことで、物体の底面を上向きに押す水圧による力が小さくなり、下向きの重力がその力を上回ったため。 | 2. 水深が浅くなったことで、物体を上向きに押し上げる浮力が急激に増加し、円筒を押し上げたため。 | 3. 水深が浅くなったことで、物体にはたらく重力が大きくなり、水圧による上向きの力よりも大きくなったため。 | 4. 水深が浅くなったことで、円筒内部の空気が物体を下に押し出す力が強まったため。 |
|--|--|---|---|

**問5** 焦点距離が12cmの凸レンズの前に物体を置き、レンズの中心から物体までの距離を24cmよりも大きくしました。この状態からスクリーンを動かして像をはっきりと映したとき、像の大きさと、レンズの中心からスクリーンまでの距離の変化について正しい説明はどれですか。（2022年 滋賀公立入試 類似）

- |  |                                       |  |                                       |
|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|
| 1. 像は物体より小さくなり、スクリーンまでの距離は12cmより大きく24cmより小さくなる | 2. 像は物体より小さくなり、スクリーンまでの距離は24cmより大きくなる | 3. 像は物体より大きくなり、スクリーンまでの距離は12cmより大きく24cmより小さくなる | 4. 像は物体より大きくなり、スクリーンまでの距離は24cmより大きくなる |
|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|

**問6** 水中に沈めた物体にはたらく水圧の向きと大きさについて述べたものとして、正しいものはどれですか。（2021年 島根公立入試 類似）

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 1. あらゆる向きから物体の面に垂直にはたらく、水深が深くなるほど大きくなる。 | 2. 物体を浮かせようとする上向きの力のみがはたらく、水深が深くなるほど大きくなる。 | 3. あらゆる向きからはたらくが、物体の面に対しては常に水平であり、水深に関係なく一定である。 | 4. 物体の上面を押し下げようとする下向きの力のみがはたらく、水深が深くなるほど小さくなる。 |
|---|--|---|--|

**問7** 光が水の中から空気中へ進むとき、水と空気の境界線で光が折れ曲がる現象を屈折といいます。このときの屈折の法則について正しく説明しているものはどれですか。（2019年 島根公立入試 類似）

- |                                   |                                   |                                   |   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| 1. 空気中へ進むときの屈折角は、水の中での入射角よりも大きくなる | 2. 空気中へ進むときの屈折角は、水の中での入射角よりも小さくなる | 3. 空気中へ進むときの屈折角は、水の中での入射角と常に等しくなる | 4. 光が境界線に対して垂直に入射したときのみ、屈折角は入射角よりも大きくなる |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 同じ時間幅の中に、山と谷が5周期分など、基準よりも多く密集して描かれている	音が高くなるということは、単位時間あたりの振動数が増えることを意味します。オシロスコープの画面において、横軸は時間を表しているため、同じ時間幅の中に描かれる波の数（周期の繰り返し）が多くなっているものが、より振動数の多い「高い音」の波形です。振幅（上下の振れ幅）の変化は音の大きさを表すものであり、音の高さには影響しません。
問2	<b>答え 1</b> 弦をはじく強さをより強くする	音の大きさは振幅（振動の幅）によって決まり、音の高さは振動数（1秒あたりの振動回数）によって決まります。弦を張る強さや長さを変えると振動数が変化してしまい音の高さが変わりますが、はじく強さを変えるだけであれば振動数は変化せず振幅のみが変化するため、音の高さはそのままに音量だけを大きくすることができます。
問3	<b>答え 2</b> 20cm	物体から凸レンズまでの距離が焦点距離の二倍のとき、物体と同じ大きさの実像が、レンズから焦点距離の二倍離れた位置にあるスクリーンに映るという性質があります。この実験では、物体からレンズまで、およびレンズからスクリーンまでの距離がどちらも40cmのときに同じ大きさの像ができていたため、40cmが焦点距離の二倍に相当します。したがって、40を2で割った20cmが焦点距離となります。
問4	<b>答え 1</b> 水深が浅くなったことで、物体の底面を上向きに押す水圧による力が小さくなり、下向きの重力がその力を上回ったため。	水圧は水深が深いほど大きくなるという性質があります。この実験のように円筒の内部に水が入っていない場合、物体には上面から押し下げる水圧がかからず、底面を押し上げる向きの水圧のみがはたらきます。この水圧による上向きの力が、物体にはたらく下向きの重力よりも大きい間は、物体は円筒に押し付けられて離れません。水深を2cmまで浅くすると、水圧が小さくなるため、上向きの力が重力を下回り、物体は支えを失って沈みます。
問5	<b>答え 1</b> 像は物体より小さくなり、スクリーンまでの距離は12cmより大きく24cmより小さくなる	物体を焦点距離の2倍（24cm）よりも遠くに置いた場合、凸レンズを通過してできる実像は、物体よりも小さくなるという性質があります。また、このときのスクリーンの位置は、焦点（12cm）と焦点距離の2倍（24cm）の間の範囲に収まります。物体を遠ざけるほど、像はより小さくなり、スクリーンの位置は焦点に近づいていきます。
問6	<b>答え 1</b> あらゆる向きから物体の面に垂直にはたらき、水深が深くなるほど大きくなる。	水圧は、その地点より上に存在する水の重さによって生じるため、水深が深くなるほど大きくなります。また、液体内の圧力はあらゆる向きから同じ強さではたらき、物体の面に対しては常に垂直に作用するという性質があります。
問7	<b>答え 1</b> 空気中へ進むときの屈折角は、水の中での入射角よりも大きくなる	光が水（密な媒体）から空気（粗な媒体）へと進む際、境界線で屈折が起こります。このとき、法線（境界線に垂直な線）と光の道筋がなす角度を比較すると、空気中での角度である屈折角は、水中での角度である入射角よりも必ず大きくなるという性質があります。