

- 問1 物体を水中に沈めたとき、その物体にはたらく浮力の大きさは、物体の重さには関係せず、水に沈んでいる部分の体積によって決まります。このように、ある特定の要因が結果に影響しているかどうかを確かめるために、他の条件をすべて同じにして行う実験を何といいますか。 (2016年 神奈川県公立入試 類似)
1. 再現実験 2. 定性実験 3. 対照実験 4. 定量実験
- 問2 木箱の上に固定された弦の一端に重りを吊るし、弦をはじいて音を出す実験装置（モノコード）があります。吊るす重りの質量をより重いものに取り替えて弦を強く引いたとき、発生する音の変化とその理由として最も適切な説明を選びなさい。 (2021年 山梨県公立入試 類似)
1. 弦の振幅が大きくなり、音が大きくなる 2. 弦の振動数が少なくなり、音が高くなる 3. 弦の振幅が小さくなり、音が低くなる 4. 弦の振動数が多くなり、音が高くなる
- 問3 モノコードなどの楽器を用いて、音の大きさを変えたときの波形の変化を観察しました。音の高さ（振動数）は変えずに、音の大きさだけを大きくした場合、コンピュータに表示される波形にはどのような変化が現れますか。基準となる中心線からの動きに着目して答えなさい。 (2019年 鹿児島県公立入試 類似)
1. 山から隣の山までの間隔が短くなる 2. 山から隣の山までの間隔が長くなる 3. 中心から山までの高さが小さくなる 4. 中心から山までの高さが大きくなる
- 問4 光学台の上に、光源、矢印型の物体、焦点距離が10cmの凸レンズ、スクリーンを一直線上に並べました。凸レンズから物体までの距離を20cmの位置に固定した状態で、使用する凸レンズを「もともと使用していたレンズよりも焦点距離が長いもの」に交換しました。このとき、スクリーンに再びはっきりとした実像を映すためには、スクリーンの位置をどのように調整すればよいか、正しく説明しているものを選びなさい。 (2021年 神奈川県公立入試 類似)
1. スクリーンの位置を変えずに、物体を凸レンズに近づける 2. スクリーンを凸レンズに近づけるように動かす 3. スクリーンの位置を焦点の内側へ移動させる 4. スクリーンを凸レンズから遠ざけるように動かす
- 問5 凸レンズの前に、数字の「7」の形に切り抜いたフィルターを光源にセットして置きました。凸レンズを通り、反対側のスクリーンにはっきりと映し出された像について、その名称と見え方の組み合わせとして適切なものを次のうちから選びなさい。 (2016年 埼玉県公立入試 類似)
1. 正立虚像といい、上下左右とももとの物体と同じ向きに見える。 2. 倒立実像といい、上下も左右ももとの物体とは逆向きに見える。 3. 正立虚像といい、上下は同じで左右がもとの物体とは逆向きに見える。 4. 倒立実像といい、上下が逆で左右はもとの物体と同じ向きに見える。
- 問6 水中にある物体を空気中から斜めに見ると、実際の位置よりも浅いところに物体があるように見えます。このように、光が種類の異なる物質の境界で折れ曲がって進む現象を何といいますか。 (2023年 沖縄県公立入試 類似)
1. 反射 2. 屈折 3. 直進 4. 全反射
- 問7 おもりをつるしていないときの長さが5.0cmのばねがある。このばねに、ある一定の重さのおもりを1個つるしたところ、ばねの全体の長さが7.0cmになった。さらに同じ重さのおもりを合計5個つるしたとき、この「ばねののび」は何cmになると考えられるか。ただし、ばねは弾性の限界を超えないものとする。 (2019年 埼玉県公立入試 類似)
1. 35.0cm 2. 15.0cm 3. 10.0cm 4. 2.0cm
- 問8 ばねと物体がつながり、手がその物体を引いて静止させているとき、「ばねが物体を引く力」と「物体がばねを押し返す力」のペアは、力のつり合いの関係ではありません。その理由として最も適切な説明はどれですか。 (2024年 鹿児島県公立入試 類似)
1. 2つの力の向きが反対ではないため 2. 2つの力の大きさが等しくないため 3. 物体が静止しているときは作用・反作用の法則が成り立たないため 4. 力がはたらく対象が「ばね」と「物体」という異なる2つの物体であるため
- 問9 モノコードの弦をはじいて音を出し、その音をマイクロホンでコンピュータに取り込んで画面上に波形を表示させる実験を行いました。このとき、音を出している最中の弦の状態について、最も適切な説明はどれですか。 (2024年 和歌山県公立入試 類似)
1. 弦の周囲の空気がなくなっている 2. 弦が静止した状態で熱を発生させている 3. 弦が非常に速い速さで振動している 4. 弦が一定の向きに移動し続けている
- 問10 物体の表面にある細かな凹凸に光があたることで、光がさまざまな方向に跳ね返る現象を何といいますか。その名称として正しいものを選びなさい。 (2024年 岩手県公立入試 類似)
1. 全反射 2. 直進 3. 乱反射 4. 屈折
- 問11 物体が音を発しているとき、その物体にはどのような共通の変化が見られますか。また、周囲に空気がまったくない真空の状態において、音はどのように伝わりますか。最も適切な組み合わせを選びなさい。 (2023年 鳥取県公立入試 類似)
1. 物体が加熱されており、音は伝わらなくなる 2. 物体が振動しており、音は空気中よりも速く伝わる 3. 物体が振動しており、音は伝わらなくなる 4. 物体が静止しており、音は光と同じ速さで伝わる
- 問12 水平な台の上に質量が2500gのレンガを置いたところ、レンガは静止しました。このとき、レンガにはたらく「地球がレンガを引く重力」と「台がレンガを押し返す垂直抗力」の関係について述べたものとして正しいものはどれですか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。 (2018年 福島県公立入試 類似)
1. 重力と垂直抗力はつり合いの関係にあり、垂直抗力の方が重力よりも大きい 2. 重力と垂直抗力はつり合いの関係にあり、どちらの力の大きさも25Nである 3. 重力と垂直抗力は向きが同じであるため、つり合いの関係にはない 4. 重力と垂直抗力はつり合いの関係にあり、どちらの力の大きさも2500Nである
- 問13 半円形ガラスの平面部分の中心点に向けて、空気中から光を当てて屈折させた。このとき、空気中の光と境界面の法線（垂直な線）とのなす角を入射角、ガラスの中を進む光と法線とのなす角を屈折角とした場合、両者の関係について述べたものとして正しいものはどれか。 (2016年 京都府公立入試 類似)
1. 入射角は屈折角よりも小さくなる 2. 入射角は屈折角よりも大きくなる 3. 入射角と屈折角は常に等しくなる 4. 入射角を大きくしても屈折角は変化しない

答え合わせ・解説

問1	答え 3 対照実験	科学的な探究において、調べたい条件（変数）以外の要因をすべて一定に保って比較を行う手法を対照実験と呼びます。浮力の大きさが何に依存するかを調べる際、体積と重さの両方を同時に変えてしまうと、どちらの影響で結果が変わったのかが判別できなくなるため、この手法が必須となります。
問2	答え 4 弦の振動数が多くなり、音が高くなる	弦を引く力（張力）が大きくなると、弦がもとの状態に戻ろうとする力が強まるため、はじいたときにより速く往復運動をするようになります。1秒あたりの振動の回数を振動数と呼び、振動数が多くなるほど音の高さは高くなります。重りの質量を大きくすることは張力を大きくすることに繋がるため、結果として音は高くなります。
問3	答え 4 中心から山までの高さが大きくなる	音の大きさは振幅によって決まります。大きな音を出すと振動の振れ幅が大きくなるため、波形グラフでは中心から山までの距離（または中心から谷までの距離）が大きくなります。山の間隔の変化は音の高さ（振動数）の変化を意味するため、音の大きさを変える実験では変化しません。
問4	答え 4 スクリーンを凸レンズから遠ざけるように動かす	凸レンズの結像において、物体を同じ位置に置いたまま焦点距離がより長いレンズに変更すると、光が屈折して集まる地点がレンズからより遠い位置へと移動します。このため、はっきりとした像をスクリーンに捉えるためには、レンズとスクリーンの距離を離す必要があります。焦点距離が長くなると、物体がレンズに相対的に近づいた（焦点により近い状態になった）のと同様の効果が得られ、像の位置が遠ざかるためです。
問5	答え 2 倒立実像といい、上下も左右ももとの物体とは逆向きに見える。	物体から出た光が凸レンズで屈折し、一点に集まってスクリーン上に結ばれる像を実像と呼びます。このとき、レンズの中心を通る光の性質や焦点を通る光の屈折により、スクリーン上にはもとの物体を180度回転させた状態で光が集まるため、上下および左右のすべてが逆さまになった倒立実像が形成されます。
問6	答え 2 屈折	光が水から空気へ、あるいはガラスから空気へと進む際、その境界で進む方向が変化します。この現象を屈折と呼びます。私たちの目は、屈折して届いた光を「直進してきたもの」として捉えるため、実際とは異なる位置に物体があるように認識します。
問7	答え 3 10.0cm	ばねののびは、全体の長さからおもりをつるしていないときの長さを引くことで求められる。おもり1個のときののびは $7.0\text{cm} - 5.0\text{cm} = 2.0\text{cm}$ である。フックの法則により、ばねののびは力の大きさ（おもりの数）に比例するため、おもりが5個のときののびは、 $2.0\text{cm} \times 5\text{倍} = 10.0\text{cm}$ と算出される。全体の長さ（15.0cm）との混同に注意が必要である。
問8	答え 4 力がはたらく対象が「ばね」と「物体」という異なる2つの物体であるため	力のつり合いは、注目している「同一の物体」にはたらく力どうしの関係を指します。一方、「ばねが物体を引く力」と「物体がばねを引く（押し返す）力」は、互いに相手の物体に力を及ぼし合う「作用・反作用」の関係です。作用・反作用は2つの異なる物体間ではたらく力であるため、どれほど条件が似ていても、1つの物体の運動状態を決める「つり合い」とは区別されます。
問9	答え 3 弦が非常に速い速さで振動している	物体が音を発しているとき、その物体は必ず振動しています。マイクrophonで取り込まれた波形は、この物体の振動が空気中を伝わってきたものを電気信号として可視化したものです。音源となる物体が振動を止めると、音も消失します。
問10	答え 3 乱反射	物体の表面が顕微鏡レベルで凸凹している場合、それぞれの点に入射した光は反射の法則に従って反射しますが、反射面の向きがバラバラであるため、結果として光はあらゆる方向へ散らばることになります。この現象を乱反射と呼び、これにより私たちは光源以外の物体をさまざまな角度から見ることができます。
問11	答え 3 物体が振動しており、音は伝わらなくなる	音は物体の「振動」によって発生します。この振動が周囲の空気などの物質を次々と震わせていくことで、波として伝わります。そのため、振動を伝えるための「媒体」が存在しない真空中では、音は一切伝わることはできません。光は真空中でも伝わりますが、音は物質がないと伝わらないという点が大きな違いです。
問12	答え 2 重力と垂直抗力はつり合いの関係にあり、どちらの力の大きさも25Nである	質量2500gの物体にはたらく重力は25Nです。レンガが台の上で静止しているとき、下向きの重力と上向きの垂直抗力は「大きさが等しい」「向きが反対」「一直線上にある」という3条件を満たしてつり合っています。したがって、重力と等しい25Nの力が垂直抗力として同時にはたらいています。
問13	答え 2 入射角は屈折角よりも大きくなる	光が空気からガラスへと進む際、光は境界で法線に近づくように折れ曲がる。このため、入射角と屈折角を比較すると、常に入射角の方が大きな値を示すことになる。