

問1 高さ8cm、重さ2.0Nの直方体の物体を、底面を水平にして水に沈めていく実験について考えます。物体を沈めていき、底面の深さが4cmになったときにはたらく浮力を f_1 、底面の深さが8cmになったときにはたらく浮力を f_2 、底面の深さが12cmになったときにはたらく浮力を f_3 とします。これらの浮力の大きさの関係として正しいものはどれですか。ただし、水槽は十分に深く、物体の底面が底につくことはないものとします。 (2020年 愛知公立入試 類似)

1. $f_1 < f_2 = f_3$ 2. $f_1 = f_2 = f_3$ 3. $f_1 < f_2 < f_3$ 4. $f_1 = f_2 < f_3$

問2 モノコードの弦を弾いた音をオシロスコープで測定したところ、波形が1周期（山から次の山まで）を描くのに必要な長さが、画面上の横軸4目盛り分であった。横軸の1目盛りが0.0005秒に設定されているとき、この音の周波数は何ヘルツ (Hz) か。

(2020年 京都公立入試 類似)

1. 500ヘルツ 2. 200ヘルツ 3. 2000ヘルツ 4. 5000ヘルツ

問3 空気中で重さをはかると2.0Nを示す物体をばねばかりにつるし、水中に沈めて測定したところ、ばねばかりの値が1.2Nを示した。このとき、この物体にはたらいっている浮力の大きさとして適切なものはどれか。 (2021年 岡山公立入試 類似)

1. 0.8N 2. 1.2N 3. 2.0N 4. 3.2N

問4 水中にある物体が、水の重さによってあらゆる向きから受ける圧力を何といいますか。 (2024年 兵庫公立入試 類似)

1. 水圧 2. 大気圧 3. 浮力 4. 弾性力

問5 全反射が起こる条件として、光が進む向きと入射角の関係を正しく説明しているものはどれですか。 (2019年 福島公立入試 類似)

1. 光がガラスから空気へ進み、入射角が一定の角度より大きいとき 2. 光が空気からガラスへ進み、入射角が一定の角度より大きいとき 3. 光がガラスから空気へ進み、入射角が一定の角度より小さいとき 4. 光が空気からガラスへ進み、入射角が一定の角度より小さいとき

問6 凸レンズの焦点の内側に物体を置いたとき、物体から出て凸レンズを通過した光は、その後どのような進み方をしますか。また、そのときに生じる「虚像」の原理についての説明として、最も適切なものはどれですか。 (2016年 群馬公立入試 類似)

1. レンズ通過後の光は広がるように進むため、その広がる光を逆方向にたどった位置に、実物より大きな像があるように見える 2. レンズ通過後の光は一点に集まるように進むが、焦点の内側では集まり方が不十分なため、実際よりも遠くの位置に巨大な像が見える 3. レンズ通過後の光は互いに平行に進むため、像は結ばれないが、レンズの表面で反射した光によって物体が鏡のように映って見える 4. レンズ通過後の光はすべて焦点に集まる性質があるため、物体がどの位置にあっても、焦点の位置に正立の小さな像が見える

問7 音の伝わり方に関する性質について、科学的な原理に基づいた説明として適切なものはどれですか。 (2015年 山口公立入試 類似)

1. 音は物質の振動が伝わる現象であるため、空気が存在しない真空中では伝えることができない。 2. 音は電気信号の一種であるため、空気中よりも金属の中の方が遅く伝わる。 3. 音は光と同じように媒体を必要としないため、どのような場所でも同じように伝わる。 4. 音は空気が移動する流れそのものであるため、風が吹かない限り伝わることはない。

問8 光が空気から水やガラスなどの異なる物質の境界へと斜めに進むとき、その面で進行方向が曲がる現象を何といいますか。

(2020年 兵庫公立入試 類似)

1. 屈折 2. 反射 3. 全反射 4. 拡散

問9 光の反射に関する実験を行う際、角度を正確に測るための注意点として、入射角を定義する「基準」はどこに設定すべきですか。 (2023年 山梨公立入試 類似)

1. 鏡の面に対して垂直に引いた線 2. 鏡の面そのもの 3. 光源から鏡までの水平な距離 4. 入射した光と反射した光がなす角度の半分

問10 圧力の定義と単位について説明したものとして、最も適切なものはどれか。 (2014年 静岡公立入試 類似)

1. 1平方メートルあたりの面積を垂直に押す力の大きさのことで、単位にはパスカル (Pa) を用いる。 2. 1平方センチメートルあたりの面積を垂直に押す力の大きさのことで、単位にはニュートン (N) を用いる。 3. 物体にはたらく重力の大きさそのものことで、単位にはパスカル (Pa) を用いる。 4. 物体の質量を底面積で割った値のことで、単位にはグラム毎平方センチメートル (g/cm²) を用いる。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 $f_1 < f_2 = f_3$	浮力の大きさは、物体が水に沈んでいる部分の体積に比例します。深さ4cmのときは物体の半分が沈んでおり、深さ8cmのときは物体全体が沈んでいるため、 f_1 よりも f_2 の方が大きくなります。さらに深く沈めて深さ12cmになっても、物体全体が沈んでいる状態（体積）は変わらないため、 f_2 と f_3 の浮力の大きさは等しくなります。このため、関係性は $f_1 < f_2 = f_3$ となります。
問2	答え 1 500ヘルツ	波形が1周期分進むのにかかる時間である「周期」を計算すると、1目盛り0.0005秒 × 4目盛り = 0.002秒となる。周波数は1秒間あたりの振動回数であり、「1 ÷ 周期（秒）」の式で求められるため、 $1 \div 0.002 = 500$ となり、500ヘルツが導き出される。
問3	答え 1 0.8N	物体にはたらく浮力の大きさは、空気中での物体の重さと、水中に沈めたときのばねばかりの測定値の差で求められます。空気中での重さが2.0Nで、水中の値が1.2Nであるため、 $2.0N - 1.2N = 0.8N$ と計算されます。重力と測定値の和とするなどの間違いに注意が必要です。
問4	答え 1 水圧	水中にある物体が、その場所より上にある水の重さによって受ける圧力を水圧といいます。これは水の深さに比例して大きくなる性質があります。
問5	答え 1 光がガラスから空気へ進み、入射角が一定の角度より大きいとき	全反射は、必ず「屈折率の大きい物質」から「屈折率の小さい物質」へ光が進むときにしか起こりません。空気からガラスへ進む場合は、入射角をどのように大きくしても屈折角が90度を越えることはないため、全反射は起こりません。また、入射角が十分に大きく、屈折角が90度を越える条件を満たす必要があります。
問6	答え 1 レンズ通過後の光は広がるように進むため、その広がる光を逆方向にたどった位置に、実物より大きな像があるように見える	焦点より内側にある物体から出た光は、凸レンズで屈折したあとも一点に集まることはなく、広がるように進みます。人間の目には、この屈折して入ってきた光が「直進してきたもの」として認識されるため、光を逆向きに延長した先に、実物よりも大きな正立の像（虚像）が存在しているように感じられます。
問7	答え 1 音は物質の振動が伝わる現象であるため、空気が存在しない真空中では伝えることができない。	音は媒体となる物質（空気、水、固体など）の振動によって伝わります。そのため、振動を伝える物質が全く存在しない「真空」の状態では、音の振動が隣へと伝わっていくことができず、音が伝わることはありません。これは音と光（媒体がなくても伝わる）の大きな違いの一つです。
問8	答え 1 屈折	光が異なる物質の境界を斜めに進むときに、物質によって光の進む速さが異なるため、進行方向が変化します。この「曲がる現象」を屈折と呼び、光の基本的な性質の一つです。反射は面ではね返る現象であり、全反射は屈折角が90度以上になり光がすべて反射する現象を指します。
問9	答え 1 鏡の面に対して垂直に引いた線	光の反射や屈折を扱う際、入射角や反射角は「鏡の面（境界面）」と光のなす角ではなく、「境界面に対して垂直な線（法線）」と光がなす角として定義されます。実験で分度器を使用する際も、この垂直な線を0度として測定するのが一般的です。鏡の面そのものを基準にしてしまうと、反射の法則を正しく適用できなくなるため注意が必要です。
問10	答え 1 1平方メートルあたりの面積を垂直に押す力の大きさのことで、単位にはパスカル（Pa）を用いる。	圧力は、単位面積（1平方メートル）あたりを垂直に押す力の大きさで定義されます。このとき用いられる単位がパスカル（Pa）であり、1Paは1平方メートルの面積に1Nの力が加わっている状態を指します。計算式は「圧力(Pa) = 力の大きさ(N) ÷ 力がはたらく面積(m ²)」となります。

答え合わせ・解説

問1	答え 3 圧力	物体が他の面を垂直に押すとき、その力の効果を単位面積あたりの大きさで表したものを圧力と呼びます。これは力の大きさを、力がはたらく面積で割ることで求められ、単位にはパスカル (Pa) やニュートン毎平方メートル (N/m ²) が用いられます。
問2	答え 1 おもりをつるしたときのばね全体の長さから、おもりをつるしていないときのばねの長さを引く。	フックの法則を適用する際に必要な「ばねののび」とは、力を加えたときの長さから元の長さを差し引いた変化分のことである。力の単位であるニュートンに応じて、この変化分が比例して増減する。実験においては、まず何もつるさない状態の長さを正確に測定しておくことが重要である。
問3	答え 2 20cm	はかりの目盛りが800gから0gになるということは、ばねの弾性力が物体の重力 (800g分) をすべて支えている状態を指します。ばねののびと弾性力の間には比例関係 (フックの法則) が成り立つため、弾性力の大きさが半分の400g分になるときの引き上げた距離は、全体である40cmの半分になります。したがって、20cm引き上げたときに弾性力は400g分となります。
問4	答え 3 500ヘルツ	まず波の1周期にかかる時間を求めます。1目盛りが0.0004秒で、1周期が5目盛り分であることから、周期は $0.0004 \times 5 = 0.002$ 秒となります。振動数は「 $1 \div$ 周期 (秒)」の式で算出できるため、 $1 \div 0.002 = 500$ となり、500ヘルツであると導き出されます。
問5	答え 1 フックの法則	ばねののびと加えた力の大きさが比例関係にあることは「フックの法則」と呼ばれます。この法則は、ばねが弾性限界 (元の形に戻れなくなる限界) を超えない範囲において成り立ちます。
問6	答え 1 全反射	光が屈折率の大きい物質 (ガラスや水など) から屈折率の小さい物質 (空気など) へ向かう際に、入射角が大きくなると屈折角が90度を超過してしまい、光が境界面を透過できなくなる現象を全反射と呼びます。このとき、光は境界線ですべて反射し、物質の内部に戻ります。
問7	答え 1 物体が完全に沈んだ後は、さらに深く沈めても、受ける浮力の大きさは変わらない。	浮力は物体が押しつけている液体の体積によって決まります。物体が完全に水面下に沈んだ後は、深さを変えても物体が押しつける水の体積は変化しません。したがって、深い場所へ移動させても浮力の大きさは一定に保たれます。深さに比例して大きくなるのは水圧であり、浮力と混同しないよう注意が必要です。
問8	答え 4 21.0cm	ばねののびは加えた力に比例するため、0.2Nで3cmのびるばねに0.6N (3倍) の力を加えると、のびは $3\text{cm} \times 3 = 9.0\text{cm}$ となります。ばねの全体の長さは「元の長さ + のび」で求められるため、 $12.0\text{cm} + 9.0\text{cm} = 21.0\text{cm}$ となります。
問9	答え 2 1Nの力を、力がはたらく面積1m²で割った値	圧力とは、単位面積 (1m ²) あたりにはたらく力の大きさを表す指標です。1ニュートン (N) の力が1平方メートル (m ²) の面積にはたらくているときの圧力が1パスカル (Pa) と定義されています。したがって、計算式では「力の大きさ (N) \div 面積 (m ²)」を用いて求められます。
問10	答え 1 0.0002秒	1回の振動にかかる時間 (周期) は、1を「振動数」で割ることで算出されます。この関係を「逆数」と呼びます。問題文では1秒間の振動数が5000回であるため、 $1 \div 5000$ を計算して0.0002秒となります。

問1 ばねに加える力の大きさと、ばねののびの関係について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。（2019年 岩手公立入試 類似）

1. ばねののびは、ばねに加える力の大きさに比例する。 2. ばねののびは、ばねに加える力の大きさに反比例する。 3. ばねに加える力の大きさが大きくなっても、ばねののびは一定である。 4. ばねののびは、ばねに加える力の大きさの2乗に比例する。

問2 空気中での重さが0.84Nの重りをばねばかりにつるし、水槽の水に沈めていく実験を行った。重りの下面の深さが2cmのときにばねばかりが0.64Nを示し、4cmのときに0.44Nを示した。さらに深く沈めていき、重りの下面の深さが6cmになったとき、ばねばかりの値が0.24Nで一定になった。このとき、重りが完全に水に沈んだ状態における浮力の大きさは何Nか。（2026年 新潟公立入試 類似）

1. 0.60N 2. 0.24N 3. 0.84N 4. 0.20N

問3 ある音をコンピュータで測定して波形を表示させたところ、中心の基準線から波の山までの距離（振れ幅）が大きくなりました。このとき、もとの音と比べてどのような変化が起きたと考えられますか。（2026年 栃木公立入試 類似）

1. 音の高さが高くなった 2. 音の高さが低くなった 3. 音が大きくなった 4. 音が小さくなった

問4 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 岩手公立入試 類似）

1. 乱反射 2. 全反射 3. 屈折 4. 直進

問5 凸レンズから焦点距離よりも遠い位置に、数字が描かれた時計の文字盤を置きました。このとき、レンズを通り抜けた光がスクリーンの上ではっきりとした像を結びました。このように、スクリーンに映し出すことができる像の名称と、その向きの組み合わせとして正しいものはどれですか。（2018年 岡山公立入試 類似）

1. 像は実像と呼ばれ、もとの文字盤に対して上下左右が逆（倒立）になる。 2. 像は虚像と呼ばれ、もとの文字盤に対して上下左右が同じ（正立）になる。 3. 像は実像と呼ばれ、もとの文字盤に対して左右のみが逆になる。 4. 像は虚像と呼ばれ、もとの文字盤に対して上下のみが逆になる。

問6 物体が接している面から、その面に対して垂直に押し返されるようにはたらく力の名称を答えなさい。（2017年 三重公立入試 類似）

1. 摩擦力 2. 垂直抗力 3. 重力 4. 弾性力

問7 空気中に置かれた直方体のガラスブロックの側面に対し、光源装置から光を斜めに入射させた実験について、光の進み方の説明として正しいものはどれですか。（2020年 福井公立入試 類似）

1. 空気からガラスへ入るときは屈折角が入射角より小さくなり、ガラスから空気へ出るときは屈折角が入射角より大きくなる。 2. 空気からガラスへ入るときは屈折角が入射角より大きくなり、ガラスから空気へ出るときは屈折角が入射角より小さくなる。 3. 空気からガラスへ入るときも、ガラスから空気へ出るときも、常に屈折角は入射角よりも大きくなる。 4. 空気からガラスへ入るときも、ガラスから空気へ出るときも、常に屈折角は入射角よりも小さくなる。

問8 弦の長さと言音の関係を調べる実験を行いました。弦の途中を指で押さえて振動する部分を短くした状態で弦を弾き、その音をコンピュータに入力して画面上で波形を確認しました。このとき、弦の長さを短くする前の波形と比較して、変化した点として適切な説明はどれですか。（2018年 沖縄公立入試 類似）

1. 画面上の一定時間内に表示される波の数が増えた 2. 画面上の一定時間内に表示される波の数減った 3. 波の山から谷までの幅（振幅）が大きくなった 4. 波の山から谷までの幅（振幅）が小さくなった

問9 2つの異なるばねに対して、同じ大きさの力を加えてその変化を比較したとき、「ばねが伸びにくい」と判断できるのはどのような状態ですか。最も適切な説明を選びなさい。（2025年 愛媛公立入試 類似）

1. 加えられた力に対して、ばねの伸びが小さい状態 2. 加えられた力に対して、ばねの伸びが大きい状態 3. ばね全体の長さが、もう一方のばねよりも長い状態 4. ばね自体の重さが、もう一方のばねよりも重い状態

答え合わせ・解説

問1	答え 1 ばねののびは、ばねに加える力の大きさに比例する。	ばねには、加える力の大きさが2倍、3倍になると、ばねののびも2倍、3倍になるという性質があります。この関係をフックの法則と呼び、グラフに表すと原点を通る直線になります。
問2	答え 1 0.60N	物体にはたらく浮力の大きさは、「空気中での物体の重さ」から「水中に沈めたときのばねばかりが示す値」を引くことで算出できる。実験データより、ばねばかりの値が0.24Nで一定になったときが完全に水に沈んだ状態であるため、 $0.84\text{N} - 0.24\text{N} = 0.60\text{N}$ が求める浮力の大きさとなる。
問3	答え 3 音が大きくなった	音の大きさは、音源の振動の振れ幅である「振幅」によって決まります。波形を観察した際に中心からの振れ幅が大きくなっているということは、振幅が大きくなったことを示しているため、結果として聞こえる音は大きくなります。
問4	答え 1 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5	答え 1 像は実像と呼ばれ、もとの文字盤に対して上下左右が逆（倒立）になる。	凸レンズの焦点の外側に物体を置いたとき、物体から出た光がレンズで屈折して一点に集まることでできる像を実像といいます。実像は、物体から出た光がレンズの中心や焦点を通過する過程で交差するため、もとの物体を180度回転させたような、上下左右がすべて逆になった倒立の状態を観察されます。
問6	答え 2 垂直抗力	物体が机や床などの面に接しているとき、その面が物体を押し返す力が生じます。この力は常に接している面に対して垂直な方向にはたらく性質があるため、垂直抗力と呼ばれます。
問7	答え 1 空気からガラスへ入るときは屈折角が入射角より小さくなり、ガラスから空気へ出るときは屈折角が入射角より大きくなる。	光が空気からガラスへ進むときは、境界線の法線側に光が寄るように曲がるため、入射角よりも屈折角の方が小さくなります。逆に、ガラスから空気へ進むときは、法線から遠ざかるように曲がるため、入射角よりも屈折角の方が大きくなります。この規則性は、光が進む速さが遅い物質（ガラス）と速い物質（空気）のどちらに進入するかによって決まります。
問8	答え 1 画面上の一定時間内に表示される波の数が増えた	弦の長さを短くすると、単位時間あたりの振動数が増加します。コンピュータの画面（オシロスコープなど）で音の波形を観察すると、振動数の増加は「一定の時間内に現れる波の数（波形の間隔が狭まること）」として示されます。波の上下の幅である振幅は、音の大小に関係するものであり、弦の長さによる高さの変化とは別の要素です。
問9	答え 1 加えられた力に対して、ばねの伸びが小さい状態	ばねの性質において、同じ大きさの力を加えたときに生じる「ばねの伸び」を比較することで、そのばねの変形しにくさを評価できます。同じ力で引いても、ばねの伸びが小さいほど、そのばねは形が変わりにくい、つまり「伸びにくい」と定義されます。ばね全体の長さや重さは、伸びにくさを直接決める指標ではありません。

問1 光学台の上に電球、凸レンズ、スクリーンを順に並べ、凸レンズから物体（電球）までの距離と、凸レンズからスクリーンまでの距離を調節する実験を行った。物体から凸レンズまでの距離を20.0cmにしたとき、スクリーンを凸レンズから20.0cmの位置に動かすと、物体と同じ大きさである2.0cmの実像がはっきりと映った。この凸レンズの焦点距離は何cmか、求めなさい。（2023年 大阪公立入試 類似）

1. 5.0cm 2. 10.0cm 3. 20.0cm 4. 40.0cm

問2 10cm、5cm、2cmの3辺を持つ、質量500gの直方体があります。この直方体には、面積が20平方センチメートルの面A、面積が50平方センチメートルの面B、面積が10平方センチメートルの面Cの3種類の面があります。この直方体を水平な机の上に置くと、底面にする面をAからB、あるいはCに変更した場合、この直方体にはたらく重力の大きさはどうなりますか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。（2016年 長野公立入試 類似）

1. どの面を底面にしても、重力の大きさは5Nで変わらない 2. 面積が最も大きい面Bを底面にすると、重力は5Nより大きくなる 3. 面積が最も小さい面Cを底面にすると、重力は5Nより大きくなる 4. 置く向きによって質量が変化するため、重力の大きさもその都度変化する

問3 モノコードの弦をはじいて音を出したとき、音を大きくするために変化させるべき要素の名称と、そのときの特徴を組み合わせたものとして最も適切なものを選びなさい。（2023年 長野公立入試 類似）

1. 振幅を大きくする 2. 振幅を小さくする 3. 振動数を多くする 4. 振動数を少なくする

問4 ばねを引く力の大きさと、ばねののびの関係について述べたものとして、物理法則の名称とその性質の組み合わせが正しいものはどれですか。（2020年 奈良公立入試 類似）

1. フックの法則：ばねののびは、引く力の大きさに比例する 2. フックの法則：ばねののびは、引く力の大きさに反比例する 3. ニュートンの法則：ばねの長さは、引く力の大きさに比例する 4. 慣性の法則：ばねの長さは、引く力の大きさに反比例する

問5 水平な方眼紙の上に鏡を垂直に立てた。鏡の横幅は方眼の4目盛り分である。観察者は、鏡の中心の正面から4目盛り離れた地点に立った。次に、鏡をはさんで反対側の、鏡の面から奥に2目盛り離れた平行な線の上に、つまようじA、B、Cを1目盛り間隔で立てた。つまようじBは鏡の中心の真向かいにあり、AとCはその両隣にある。このとき、観察者が鏡を通して見ることができるつまようじは何本か。（2022年 福岡公立入試 類似）

1. 1本 2. 2本 3. 3本 4. 0本

問6 物体にはたらく力の状態を決定づける「力の大きさ」「力の向き」「作用点」の3つをまとめて何と呼びますか。最も適切な名称を答えなさい。（2024年 北海道公立入試 類似）

1. 力の三要素 2. 力の三定数 3. 力の基本属性 4. 力の三性質

問7 水圧の大きさと水深の関係について、水深が10cmの地点ではたらく水圧をPとしたとき、水深が20cmの地点ではたらく水圧の大きさはどうなりますか。理由とともに答えなさい。（2018年 群馬公立入試 類似）

1. 水圧は深さに比例するため、2Pになる。 2. 水圧は深さに反比例するため、0.5Pになる。 3. 水深が変わっても水の密度は変わらないため、Pのままである。 4. 水圧は深さの2乗に比例するため、4Pになる。

問8 おもりをつるしたり、外部から力を加えたりしていない状態における、ばね自身の長さを何というか。最も適切な用語を答えなさい。（2026年 富山公立入試 類似）

1. 自然の長さ 2. ばねの伸び 3. 弾性の限界 4. おもりの長さ

問9 滑車にかけられた糸の先にあるおもりについて、そのおもりに働く重力を矢印で図示する場合、書き方として正しいものはどれですか。（2019年 新潟公立入試 類似）

1. 糸とおもりの接点を作用点とし、糸に沿って上向きに描く 2. おもりの中心を作用点とし、真下（鉛直下向き）に描く 3. おもりの底面を作用点とし、床に向かって垂直に描く 4. おもりの中心を作用点とし、斜面がある場合は斜面に沿って下向きに描く

答え合わせ・解説

問1	答え 2 10.0cm	凸レンズによって物体と同じ大きさ（倍率1.0倍）の実像ができるとき、物体から凸レンズまでの距離と、凸レンズからスクリーンまでの距離は等しくなり、その距離は焦点距離のちょうど2倍になるという性質がある。この実験では、物体から凸レンズまでの距離が20.0cmのときに等倍の実像ができているため、20.0cmを2で割った10.0cmがこの凸レンズの焦点距離となる。
問2	答え 1 どの面を底面にしても、重力の大きさは5Nで変わらない	重力の大きさは物体の質量によって決まり、物体を置く向きや接する面積によって変わることはありません。質量500gの物体には、100gにつき1Nの割合で計算すると常に5Nの重力がはたらきます。面積によって変化するのは圧力であり、重力そのものは一定です。
問3	答え 1 振幅を大きくする	音の大きさは振動の振幅である振幅によって決まります。弦を強くはじくなどして振幅を大きくすると、音のエネルギーが大きくなり、結果として聞こえる音も大きくなります。なお、振動数は音の高低に関係する要素であり、振幅とは別の性質を指します。
問4	答え 1 フックの法則：ばねの伸びは、引く力の大きさに比例する	ばねに加える力の大きさと、ばねの伸びが比例の関係にあることをフックの法則と呼びます。この法則において、力の大きさが2倍、3倍になると、ばねの「長さ」ではなく「のび」が2倍、3倍になる点が重要です。
問5	答え 3 3本	観察者の目と鏡の両端を結ぶ直線の範囲内（視界）に、物体の像が入っているかを考えます。鏡の面を0としたとき、観察者は距離4の位置、像は鏡の奥（距離-2）の位置にあります。観察者から鏡の両端（幅4）を通る光の道筋を計算すると、鏡の奥2目盛りの地点では、鏡の幅と同じ4目盛り分（中心から左右に2目盛りずつ）の範囲が視界に入ります。つまようじA、B、Cは中心から左右1目盛りずつの幅に収まっているため、全ての像を視認することが可能です。
問6	答え 1 力の三要素	物体にはたらく力を定義するためには、力の強さ、力がはたらく方向、そして力が加わる場所の3つの情報が必要です。これらは「力の三要素」と呼ばれ、理科の学習において力を矢印で表現する際の基礎となります。
問7	答え 1 水圧は深さに比例するため、2Pになる。	水圧は、ある地点の単位面積の上に乗っている水の柱の重さに等しくなります。水深が2倍になると、その地点の上にある水の体積、すなわち水の重さも2倍になるため、水圧は水深に比例して2倍の大きさになります。
問8	答え 1 自然の長さ	ばねに力を加えていないときの元の長さを「自然の長さ」と呼ぶ。理科の計算問題では、ばね全体の長さからこの自然の長さを引いた「ばねの伸び」を求める操作が重要になるため、定義を正確に理解しておく必要がある。
問9	答え 2 おもりの中心を作用点とし、真下（鉛直下向き）に描く	重力を矢印で表すときは、物体の中心を作用点として設定します。向きは常に地球の中心を指す「鉛直下向き」であり、糸が引く力の向きや、物体が置かれている面の傾きに左右されることはありません。

問1 凸レンズと焦点の間に物体を置き、レンズの反対側からレンズ越しに物体を観察すると、実物と同じ向きの像が見えます。この物体をレンズから遠ざけ、焦点の位置に近づけていったとき、観察される像の大きさの変化と、焦点に重なったときの状態について説明したものとして適切なものはどれですか。（2019年 富山公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|--|---|
| 1. 像はしだいに拡大されて大きくなり、物体が焦点に重なると像は消えて見えなくなる | 2. 像はしだいに拡大されて大きくなり、物体が焦点に重なったときに最も大きくなる | 3. 像はしだいに小さくなっていき、物体が焦点に重なると一点に集まって見える | 4. 像の大きさは変化せず、物体が焦点に重なった瞬間に上下左右が逆向きの像に変わる |
|---|--|--|---|

問2 バネばかりに立方体のおもりをつるして静止させたとき、おもりにはたらく重力を矢印で作図する方法として、正しい説明はどれですか。（2026年 和歌山公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------|--|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. おもりの中心から、真下（鉛直下向き）に向かって矢印をかく | 2. おもりの上端にある糸との結び目から、真下（鉛直下向き）に向かって矢印をかく | 3. おもりの底面から、真下（鉛直下向き）に向かって矢印をかく | 4. おもりの中心から、真上（鉛直上向き）に向かって矢印をかく |
|---------------------------------|--|---------------------------------|---------------------------------|

問3 凸レンズを用いた実験において、スクリーン上に物体と同じ大きさの実像を映し出すための条件として、最も適切な説明を選びなさい。（2023年 北海道公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|
| 1. 物体からレンズまでの距離を、焦点距離と等しくする。 | 2. 物体からレンズまでの距離を、焦点距離の二倍にする。 | 3. 物体からレンズまでの距離を、焦点距離の四倍にする。 | 4. 物体を焦点の内側に置く。 |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|

問4 あるばねにおもりをつるして、おもりの質量とばねの長さの関係を調べた。おもりの質量が0gのとき、ばねの長さは10cmであった。さらにおもりをつるしていき、ばねの長さが15cmになったとき、このばねの「自然の長さ」は何cmといえるか。（2026年 富山公立入試 類似）

- | | | | |
|---------|---------|--------|---------|
| 1. 10cm | 2. 15cm | 3. 5cm | 4. 25cm |
|---------|---------|--------|---------|

問5 水平な台の上に、1マスの長さが1cmの方眼紙を敷き、その方眼の線に沿って幅4cmの鏡を垂直に立てました。鏡の左端から2cmの位置（鏡の中央）を基準点とし、そこから右に4マスの地点に目を置きます。次に、鏡の左側の領域にある3つの地点A、B、Cにつまようじを立てました。地点Aは鏡の中央から左に2マス・上に2マスの位置、地点Bは左に3マス・下に1マスの位置、地点Cは左に1マス・上に0マスの位置です。このとき、鏡を通して見ることができるとまようじは何本ですか。（2022年 福岡公立入試 類似）

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 2本 | 2. 1本 | 3. 3本 | 4. 0本 |
|-------|-------|-------|-------|

問6 コンピュータの画面に表示された音の波形を観察した。縦軸が振幅、横軸が時間を表しているとき、「元の音よりも大きさは変えずに、音を高くした」場合、画面の波形はどのように変化するか。（2017年 福岡公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 1. 波の上下の振幅は変わらず、波と波の横方向の間隔が狭くなる | 2. 波の上下の振幅が大きくなり、波と波の横方向の間隔は変わらない | 3. 波の上下の振幅は変わらず、波と波の横方向の間隔が広がる | 4. 波の上下の振幅が小さくなり、波と波の横方向の間隔が狭くなる |
|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|

問7 凸レンズの前に物体を置き、スクリーンを動かして像を観察する実験を行った。物体からレンズまでの距離と、レンズからスクリーンまでの距離が等しくなったときに、物体と同じ大きさの像が確認された。このとき観察された像の性質と、焦点の位置関係を説明したものとして適切なものはどれか。（2017年 広島公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. 像は上下左右が逆向きの実像であり、レンズの中心と物体のちょうど中間の地点に焦点がある | 2. 像は上下左右が同じ向きの実像であり、レンズの中心と物体のちょうど中間の地点に焦点がある | 3. 像は上下左右が逆向きの虚像であり、物体と同じ位置に焦点がある | 4. 像は上下左右が同じ向きの虚像であり、物体と同じ位置に焦点がある |
|---|--|-----------------------------------|------------------------------------|

問8 船から海底に向けて音を発信し、海底で反射して戻ってくるまでの時間を測定することで海底地形を推定する調査を行いました。ある地点Aでの反射時間が3.0秒、別の地点Bでの反射時間が2.0秒であったとき、海底の深さ（深度）と比較の結果について正しく述べているものはどれですか。（2021年 長野公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. 反射時間が長い地点Aの方が、地点Bよりも海底が深い。 | 2. 反射時間が長い地点Aの方が、地点Bよりも海底が浅い。 | 3. 反射時間が短い地点Bの方が、地点Aよりも海底が深い。 | 4. 反射時間と海底の深さには関係がなく、これだけでは比較できない。 |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 像はしだいに拡大されて大きくなり、物体が焦点に重なると像は消えて見えなくなる	凸レンズの焦点の内側に物体があるとき、レンズを通り抜けた光は外側に広がるように進むため、それらの光を逆側に延長した交点に正立の虚像が作られます。物体をレンズから離して焦点に近づけると、レンズから出る光がより平行に近くなるため、像ができる位置が遠ざかり、大きさは拡大されます。しかし、物体がちょうど焦点の位置に達すると、レンズを通過した光は完全に平行になり、どこまで延長しても交わらなくなるため、像は消失して観察できなくなります。
問2	答え 1 おもりの中心から、真下（鉛直下向き）に向かって矢印をかく	重力は地球が物体を地球の中心に向かって引く力であるため、向きは常に鉛直下向きとなります。また、物体にはたらく重力を示す矢印の作用点は、物体の中心である重心に置くという原則があります。糸でつるしている場合でも、重力の作用点は結び目ではなく物体の中心に位置します。
問3	答え 2 物体からレンズまでの距離を、焦点距離の二倍にする。	凸レンズで実像が結ばれるとき、その像の大きさが物体と同じになるのは、物体を焦点距離のちょうど二倍の位置に置いたときです。このとき、レンズからスクリーンまでの距離も焦点距離の二倍となります。焦点の位置（一倍）に置いたときは像が結ばれず、焦点の内側に置いたときは実像ではなく虚像ができるため、スクリーンに映すことはできません。
問4	答え 1 10cm	自然の長さとは、力を加えていない状態、つまりおもりの質量が0gのときのばねの長さのことである。問題文において、おもりの質量が0gのときの長さが10cmと示されているため、これが自然の長さとなる。15cmから10cmを引いた5cmは「ばねの伸び」に該当する。
問5	答え 1 2本	鏡に映る像は、鏡の面を軸として実物と線対称の位置に現れます。鏡の面をy軸（ $y=2$ から $y=-2$ の範囲）、目を点P(4, 0)と仮定して各点の像の位置を特定すると、点A(-2, 2)の像はA'(2, 2)、点B(-3, -1)の像はB'(3, -1)、点C(-1, 0)の像はC'(1, 0)に現れます。点Pから各像へ直線を引いたとき、点A'への直線（ $y = -0.5x + 2$ ）は鏡の端(0, 2)を通り、点C'への直線（ $y = 0$ ）は鏡の中央(0, 0)を通るため、これらは鏡の反射面で反射して目に届きます。しかし、点B'への直線（ $y = x - 4$ ）は鏡の線上で $y = -4$ を通り、鏡の範囲（ $y=-2$ まで）を外れるため見ることはできません。したがって、見えるのはAとCの2本です。
問6	答え 1 波の上下の振幅は変わらず、波と波の横方向の間隔が狭くなる	音の大きさを変えない場合は、波の振幅（上下の揺れ幅）は一定に保たれる。音を高くすることは振動数を多くすることを意味するため、一定の時間内に含まれる波の数が増え、結果として波の山と山の間隔（波長に相当する時間）が狭く観察されることになる。
問7	答え 1 像は上下左右が逆向きの実像であり、レンズの中心と物体のちょうど中間の地点に焦点がある	スクリーンに投影される像はすべて実像であり、凸レンズを通る光が屈折して集まることで形成されるため、向きは上下左右が逆転する。物体と同じ大きさの実像ができる条件は「物体が焦点距離の2倍の位置にあること」であるため、レンズの中心から物体までの距離の半分（中点）が、焦点の距離に一致する。
問8	答え 1 反射時間が長い地点Aの方が、地点Bよりも海底が深い。	水中を進む音の速さが一定であると仮定すると、音の往復にかかる反射時間は、音が移動した距離に比例します。反射時間が長いということは、音が海底に到達して戻ってくるまでに長い距離を移動したことを意味するため、その地点の海底地形はより深いと判断できます。