光・音・力

名前

問1　物体を平面鏡の前に置いたとき、鏡の中に映って見える像の性質について説明した文として、最も適切なものはどれですか。（2025年 奈良県公立入試 類似）

1. 像は鏡の面に対して実物と線対称な位置にでき、鏡から実物までの距離と鏡から像までの距離は等しくなる。
2. 像は実物の左右の向きだけが入れ替わった状態になり、上下の向きも必ず逆さまになる。
3. 像は鏡の面に対して実物と点対称な位置にでき、鏡から実物までの距離は鏡から像までの距離の半分になる。
4. 像は実物よりも常に小さく見え、鏡からの距離が遠くなるほど像の大きさはさらに小さくなっていく。

問2　光が物質の境界で反射するとき、境界面に垂直な線と、入射した光の筋とのなす角を「入射角」といいます。これに対し、反射した光の筋と境界面に垂直な線とのなす角を「反射角」といいます。入射角と反射角が常に等しくなるという光の性質を何といいますか。（2018年 徳島県公立入試 類似）

1. 反射の法則
2. 屈折の法則
3. 全反射
4. 乱反射

問3　水平な床の上に、底面の一辺が5cm、もう一辺が5cm、高さが8cmの直方体が置かれています。この直方体の質量が500gであるとき、床にはたらく圧力は何Paですか。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。（2015年 北海道公立入試 類似）

1. 2000Pa
2. 2Pa
3. 200Pa
4. 50Pa

問4　光学台を用いた実験において、スクリーンにはっきりとした実像が映っている状態のまま、凸レンズの上半分を光を通さない黒い紙で覆いました。このとき、スクリーンに映る像にはどのような変化が起きますか。（2023年 福島県公立入試 類似）

1. 像の上半分が欠けて見えなくなる
2. 像の下半分が欠けて見えなくなる
3. 像の形は変わらないが、全体的に暗くなる
4. 像の形は変わらないが、全体的に明るくなる

問5　モノコードの弦をはじく強さを変えて音を出す実験を行いました。弦をはじく力をより強くしたとき、音の聞こえ方と弦の振動の状態の変化について述べたものとして、最も適切なものを選びなさい。（2014年 北海道公立入試 類似）

1. 音は高くなり、弦の振幅が大きくなる
2. 音は高くなり、弦の振動数が多くなる
3. 音は大きくなり、弦の振動数が多くなる
4. 音は大きくなり、弦の振幅が大きくなる

問6　半円形ガラスの内部から空気側へ光を当て、入射角を徐々に大きくしていく実験を行います。全反射が起こる直前の、屈折光の様子について述べたものとして適切な説明はどれですか。（2024年 和歌山県公立入試 類似）

1. 入射角に関わらず屈折角は一定であり、屈折光の明るさだけが弱くなる。
2. 入射角が大きくなるにつれて屈折角は小さくなり、屈折光の明るさはしだいに強くなる。
3. 入射角が大きくなるにつれて屈折角も大きくなり、屈折光の明るさはしだいに弱くなる。
4. 入射角が大きくなるにつれて屈折角も大きくなり、屈折光の明るさはしだいに強くなる。

問7　てこを用いた実験において、支点から離れた場所に質量6kgの物体を置きました。100gの物体にはたらく重力の大きさを1N（ニュートン）としたとき、この6kgの物体にはたらく重力の大きさとして正しい数値を選びなさい。（2019年 秋田県公立入試 類似）

1. 6ニュートン
2. 6000ニュートン
3. 600ニュートン
4. 60ニュートン

問8　凸レンズを用いた実験において、物体をレンズの焦点距離よりも内側に置いたとき、レンズを通して見える、実物と同じ向きで実物よりも大きい像を何といいますか。（2022年 大分県公立入試 類似）

1. 反射像
2. 虚像
3. 実像
4. 屈折像

問9　ギターなどの弦楽器において、指で弦を押さえて「音を高くする」操作を行うとき、弦の物理的な状態と音の原理はどのように結びついていますか。正しい説明を選びなさい。（2020年 神奈川県公立入試 類似）

1. 弦をはじく部分の長さを短くすることで、1秒間あたりの振動数を減らしている
2. 弦をはじく部分の長さを短くすることで、1秒間あたりの振動数を増やしている
3. 弦をはじく部分の長さを長くすることで、1秒間あたりの振動数を増やしている
4. 弦をはじく部分の長さを長くすることで、1秒間あたりの振動数を減らしている

問10　モノコードを用いて音の性質を調べる実験を行った。弦の一端を固定し、もう一端に重りをつるして弦に張力を加えた状態で、駒を置いて弦を弾いたところ、ある高さの音が出た。次に、つるす重りの数を増やして弦の張力をより強くしたとき、最初と同じ高さの音を出すためには、駒をどのように移動させて振動させる弦の長さを調節すればよいか、最も適切なものを選びなさい。（2021年 福島県公立入試 類似）

1. 駒を移動させて、振動する弦の長さを短くする
2. 駒の位置は変えず、振動する弦の長さも変えない
3. 駒を移動させて、振動する弦の長さを長くする
4. 弦を弾く強さを強くすれば、駒を移動させる必要はない

問11　物体が水面に浮かんで静止しているとき、その物体にはたらく重力と浮力の関係について説明したものとして、最も適切なものはどれか。（2022年 佐賀県公立入試 類似）

1. 重力が浮力よりも大きいため、物体は水面に押し付けられている
2. 浮力が重力よりも大きいため、物体は沈まずに浮いている
3. 重力と浮力が同じ大きさで向きが反対であり、2つの力がつり合っている
4. 重力と浮力が合わさることで、物体の密度が水の密度よりも小さくなっている

問12　凸レンズから40cm離れた位置に光源を置き、レンズの反対側にあるスクリーンを40cm離れた位置に置いたとき、光源と同じ大きさの実像がはっきりと映りました。この状態から光源をレンズに少し近づけ、再びスクリーン上にはっきりとした実像を映すための操作と、そのときの実像の大きさについて正しく述べたものはどれですか。（2022年 京都府公立入試 類似）

1. スクリーンをレンズから遠ざけ、光源よりも大きい実像を映す
2. スクリーンをレンズから遠ざけ、光源よりも小さい実像を映す
3. スクリーンをレンズに近づけ、光源よりも小さい実像を映す
4. スクリーンをレンズに近づけ、光源よりも大きい実像を映す

問13　100gの物体にはたらく重力の大きさを1.0Nとし、1cmのばねののびに対して0.1Nの弾性力が生じるばねを用いて実験を行います。質量150gのおもりを水に完全に沈めたとき、自然の長さ12cmのばねの長さが20cmになりました。このとき、おもりにはたらく浮力の大きさは何Nですか。（2017年 富山県公立入試 類似）

1. 0.7N
2. 1.5N
3. 2.3N
4. 0.8N

答え合わせ・解説

問1	答え 1 像は鏡の面に対して実物と線対称な位置にでき、鏡から実物までの距離と鏡から像までの距離は等しくなる。	平面鏡による像は、鏡の面を対称の軸とした線対称な位置に形成されます。このとき、実物から鏡までの垂線の長さと、鏡から像までの垂線の長さは等しくなります。また、像の大きさは実物と同じであり、奥行きの向きが反転して見えるのが特徴です。
問2	答え 1 反射の法則	光が水面や鏡などの境界で跳ね返るとき、入射角と反射角は常に同じ大きさになるという決まりがあります。これを反射の法則と呼び、光が空気から水へ進む場合でも、水から空気へ進む場合でも、反射が起こる際には必ず成り立ちます。
問3	答え 1 2000Pa	圧力は「垂直に押す力(N) ÷ 力がはたらく面積(m²)」で求められます。質量500gの物体にはたらく重力の大きさは5Nです。物体が床と接する面積は 5cm × 5cm = 25cm²ですが、公式に当てはめる際は平方メートルに換算する必要があるため、25 ÷ 10000 = 0.0025m² となります。したがって、5N ÷ 0.0025m² = 2000Paとなります。cm²をm²に直す際の計算ミスに注意が必要です。
問4	答え 3 像の形は変わらないが、全体的に暗くなる	実像は、物体の一点から出た光が凸レンズの全体を通って再び一点に集まることで作られます。レンズの半分を隠しても、隠されていない残りの部分を通った光が一点に集まるため、像の形が欠けることはありません。ただし、集まる光の量が少なくなるため、像の明るさは全体的に暗くなります。
問5	答え 4 音は大きくなり、弦の振幅が大きくなる	弦を強くはじくと、弦が元の位置から動く振れ幅である「振幅」が大きくなります。音の大きさは振幅の大きさに比例するため、振幅が大きくなると聞こえる音は大きくなります。一方、音の高さは弦の長さや張る強さによって決まる「振動数」に依存するため、はじく強さを変えても音の高さは変化しません。
問6	答え 3 入射角が大きくなるにつれて屈折角も大きくなり、屈折光の明るさはしだいに弱くなる。	光がガラスから空気へ進むとき、屈折角は常に入射角よりも大きくなります。入射角を大きくしていくと、それに応じて屈折角も大きくなり、境界面に沿うような角度に近づきます。このとき、光のエネルギーの一部は反射光へ回るため、空気中へ出ていく屈折光の明るさはしだいに弱くなっていき、最終的に屈折光が消えて全反射が起こります。
問7	答え 4 60ニュートン	100gの物体にはたらく重力の大きさが1Nであるとき、1kg（1000g）の物体にはたらく重力の大きさは10Nとなります。したがって、質量6kgの物体にはたらく重力は、6（kg）× 10（N/kg）= 60ニュートンと計算されます。単位の変換ミスや、1kgあたり1Nと誤認するミスに注意が必要です。
問8	答え 2 虚像	物体が凸レンズの焦点の内側にある場合、レンズを通過した光は拡散して一点に集まらないため、スクリーンに像を映すことはできません。しかし、レンズ越しに物体を見ると、屈折した光を逆にたどった位置に、実物と同じ向き（正立）で実物より大きい像が見えます。この像を虚像と呼びます。
問9	答え 2 弦をはじく部分の長さを短くすることで、1秒間あたりの振動数を増やしている	弦楽器で音を高くするには、振動する部分の弦の長さを短くする必要があります。弦を短くすると、弦が往復運動する距離が実質的に短くなるため、同じ時間内により多く振動できるようになり、結果として振動数が増えて音が高くなるという原理に基づいています。
問10	答え 3 駒を移動させて、振動する弦の長さを長くする	弦から出る音の高さは、弦を引く力である張力が強いほど高くなり、振動する弦の長さが短いほど高くなるという性質がある。重りを増やして張力を強くすると、そのままでは音が高くなってしまうため、最初と同じ高さの音に保つためには、音を低くする操作が必要となる。したがって、駒を移動させて振動する弦の長さを長くすることで、音の高さを調節し、元の高さに合わせることができる。
問11	答え 3 重力と浮力が同じ大きさで向きが反対であり、2つの力がつり合っている	物体が静止している状態は、物体にはたらく力がつり合っている状態を指します。水面に浮いている物体には、地球が物体を下向きに引く「重力」と、水が物体を上向きに押し上げる「浮力」がはたらいています。この2つの力が同じ大きさで、かつ逆向きにはたらいて互いに打ち消し合っているため、物体は上下に動かずにその場で静止し続けることができます。
問12	答え 1 スクリーンをレンズから遠ざけ、光源よりも大きい実像を映す	光源を焦点距離の2倍の位置（実像が光源と同じ大きさになる位置）からレンズに近づけると、光が収束する位置はレンズからより遠ざかります。そのため、スクリーンをレンズから遠ざける必要があります。また、このときスクリーンに映る実像の大きさは、光源を近づけるほど元の大きさよりも大きくなるという性質があります。
問13	答え 1 0.7N	質量150gのおもりにはたらく重力は1.5Nです。水中でのばねののびは、現在の長さ20cmから自然の長さ12cmを引いた8cmとなります。ばねののび1cmあたり0.1Nの力が生じるため、水中でのばねの弾性力は0.8Nです。浮力の大きさは「空気中での重さ（重力）」と「水中でのばねの弾性力」の差で求められるため、1.5N − 0.8N = 0.7Nとなります。