

問1 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2 ある実験において、質量500gの物体をばねにつるしたところ、ばねの伸びが17.5cmとなりました。このとき、この物体にはたらいている重力の大きさは何N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。（2023年 山形公立入試 類似）

1. 1N 2. 5N 3. 50N 4. 500N

問3 水平な机の上に物体を置いたとき、物体には地球の中心に向かって重力がはたらきます。このとき、重力に逆らって机が物体を上向きに押し返す力を何と呼びますか。（2016年 鳥取公立入試 類似）

1. 摩擦力 2. 垂直抗力 3. 弾性力 4. 圧力

問4 液体中の物体にはたらく「浮力」の大きさを求める方法として、最も適切な説明を選びなさい。（2022年 新潟公立入試 類似）

1. 物体が空中にあるときの重さと、液体中に沈んでいるときの重さの差を求める 2. 物体が空中にあるときの重さと、液体中に沈んでいるときの重さの和を求める 3. 物体が空中にあるときの重さを、液体中に沈んでいるときの重さで割る 4. 物体が空中にあるときの重さを2倍した値から、液体中の重さを引く

問5 凸レンズによってスクリーンに倒立実像が映っているとき、レンズの上半分を黒い紙で隠すと、スクリーン上の像はどのように変化しますか。その理由とともに適切な説明を選びなさい。（2023年 青森公立入試 類似）

1. 物体から出た光の一部が下半分を通過して集まり続けるため、像の形は欠けずに全体が映るが、光の量が減り暗くなる。 2. レンズの上半分を遮ることで像の上半分に対応する光が届かなくなるため、像の下半分だけが消えてなくなる。 3. 光がレンズを通過できなくなるため、スクリーン上の像はすべて消えて何も映らなくなる。 4. レンズを通る光の屈折のしかたが変化するため、像の向きが上下逆から正立へと変化する。

問6 光の進み方には、光の道筋を逆にしても同じ経路をたどるという「光の逆進性」という原理があります。この原理に基づき、「主軸に平行な光が凸レンズに入射すると、屈折して反対側の焦点を通る」という事実から導き出される、もう一つの光の性質を説明したものを選びなさい。（2023年 岡山公立入試 類似）

1. 焦点を通過して凸レンズに入射した光は、屈折して主軸に平行に進む 2. レンズの中心を通る光は、屈折の法則を受けずに直進する 3. 焦点を通過して凸レンズに入射した光は、反対側の焦点を中心に広がる 4. 主軸に平行な光は、凸レンズで屈折しても焦点を通らず直進する

問7 音の高さが決まる要因と、音の波形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。（2014年 埼玉公立入試 類似）

1. 音源の1秒あたりの振動数が多いほど、音は高くなる。 2. 音源の振幅が大きくなるほど、音は高くなる。 3. 音源の1秒あたりの振動数が少なくなるほど、音は高くなる。 4. 波形の山の高さが低くなるほど、音は高くなる。

問8 光学台の上に光源、凸レンズ、スクリーンを順に並べ、スクリーン上にはっきりとした実像が映るように調整しました。この装置において、凸レンズの上半分を光を通さない不透明な紙で完全に覆い隠したとき、スクリーンに映る像の様子はどのように変化しますか。（2022年 京都公立入試 類似）

1. 実像の下半分が消えて、上半分だけが映るようになる 2. 実像の上半分が消えて、下半分だけが映るようになる 3. 実像は欠けることなく全体が映るが、明るさは以前よりも暗くなる 4. レンズを通過する光が遮られるため、スクリーンには何も映らなくなる

問9 モノコードの弦を弱くはじいたときと、強くはじいたときで、聞こえる音と弦の振動の様子を比較した。強くはじいた際の変化についての記述として、原理的に正しいものはどれか。（2026年 秋田公立入試 類似）

1. 弦の振動の振幅である振幅が大きくなるため、音の大きさが大きくなる 2. 弦が1秒間に振動する回数である振動数が増えるため、音が高くなる 3. 弦の振幅である振幅が小さくなるため、音の大きさが小さくなる 4. 弦の波の山から山までの距離である波長が短くなるため、音が高くなる

答え合わせ・解説

問1	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2	答え 2 5N	重力の大きさは物体の質量に比例します。質量100gあたり1Nの重力がはたらくという基準を用いると、500gの物体には $500 \div 100 = 5$ より、5Nの重力がはたらくことが計算できます。
問3	答え 2 垂直抗力	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力を垂直抗力と言います。水平な面上に置かれた物体が静止している場合、この力は重力と反対向きにはたらき、重力とつり合っています。
問4	答え 1 物体が空中にあるときの重さと、液体中に沈んでいるときの重さの差を求める	液体中の物体には上向きの力である浮力がはたらくため、ばねばかりで測定すると空中にあるときよりも値が小さくなります。この「軽くなった分」が物体にはたらくている浮力の大きさにあたるため、空中での重さと液中での重さの差を計算することで浮力を算出できます。
問5	答え 1 物体から出た光の一部が下半分を通過して集まり続けるため、像の形は欠けずに全体が映るが、光の量が減り暗くなる。	実像は物体の一点から出た無数の光がレンズのあらゆる部分を通り、再び一点に集まることで形成されます。レンズの一部を隠しても、隠されていない他の部分を通った光が同じ一点に集まるため、像の形そのものが欠けることはありません。ただし、像を結ぶために使われる光の総量が減少するため、スクリーンに映る像の明るさは全体的に暗くなります。
問6	答え 1 焦点を通過して凸レンズに入射した光は、屈折して主軸に平行に進む	光の道筋は逆から辿っても同じになるため、「平行な光→焦点を通る」というルールが成立する場合、その逆である「焦点を通る光→平行な光」というルールも必ず成立します。このため、手前の焦点を通過して入射した光は、レンズでの屈折を経て必ず主軸に平行な光となります。
問7	答え 1 音源の1秒あたりの振動数が多いほど、音は高くなる。	音の高さは物体が1秒間に振動する回数である振動数によって決まります。振動数が多い（波形の山の感覚が狭い）ほど高い音になり、振動数が少ないほど低い音になります。一方で、振幅は音の大きさを決定する要素であり、音の高さとは直接関係しません。
問8	答え 3 実像は欠けることなく全体が映るが、明るさは以前よりも暗くなる	実像は、物体の一点から出た光が凸レンズのあらゆる部分を通過し、再び一点に集まることで形成されます。レンズの上半分を隠しても、物体から出た光はレンズの下半分を通過してスクリーン上の正しい位置に集まるため、実像が欠けることはありません。ただし、レンズを通過してスクリーンに届く光の総量が減るため、像の明るさは全体的に暗くなります。
問9	答え 1 弦の振動の振れ幅である振幅が大きくなるため、音の大きさが大きくなる	弦を強くはじくという動作は、弦に与えるエネルギーを大きくすることを意味し、これによって弦の振動の振れ幅（振幅）が大きくなります。音の大きさは振幅に依存するため、振幅が大きくなることで音の大きさも大きくなります。なお、弦の長さや張る強さを変えない限り、1秒間の振動数（音の高さ）は基本的には変化しません。