

- 問1 暗い部屋の中で、水平に置かれた白い紙に斜め上から一筋の太陽の光を当てたところ、光が当たった紙の表面から、光が四方八方へ散らばって進んでいく様子が観察されました。このように光が散らばって反射する理由として、最も適切な説明はどれか。 (2025年 和歌山県公立入試 類似)
1. 光が紙に吸収されたあと、再び同じ角度で放出されたため。
 2. 紙の表面で光の全反射が起こり、すべての光が同じ方向に跳ね返ったため。
 3. 紙の表面には細かな凹凸があり、光がさまざまな方向に反射したため。
 4. 光が空気から紙の内部へ進むときに、境界線で光が折れ曲がったため。
- 問2 太陽の光を凸レンズの軸に平行に入射させ、レンズの反対側にスクリーンを置いて、光が最も小さく明るい点になるように調整しました。このとき観察された現象と、その点についての説明として適切なものはどれですか。 (2018年 石川県公立入試 類似)
1. レンズを通過した光がすべて平行に進んでおり、スクリーン上のすべての点を焦点距離と呼ぶ。
 2. レンズを通り抜けた光が拡散しており、その中心にある点を中心と呼ぶ。
 3. レンズで屈折した光が軸上の一点に集まっており、この点を焦点と呼ぶ。
 4. レンズの表面で反射した光が軸上の一点に集まっており、この点を焦点と呼ぶ。
- 問3 方眼紙の上に凸レンズと光軸、およびレンズの左右に焦点を設定し、レンズの左側の焦点よりも外側に物体を置いた。この物体の先端から出た光が凸レンズを通過して実像を結ぶまでの過程を考えると、作図の原理として誤っているものはどれか。 (2019年 富山県公立入試 類似)
1. レンズの中心で光が一度だけ急激に屈折するとみなして作図を進める。
 2. 物体の下端から出た光だけでなく、先端から出た複数の光の交点を求めることで像の位置が決まる。
 3. 物体の先端から光軸に平行に引いた線は、レンズの中央線から反対側の焦点を通るように引く。
 4. 物体の先端からレンズの中心を通るように引いた線は、そのまま直進させる。
- 問4 凸レンズを用いた実験において、物体よりも大きな実像をスクリーンにはっきりと映し出すための条件について述べたものとして、最も適切なものはどれか。 (2022年 滋賀県公立入試 類似)
1. 物体を焦点の内側（レンズと焦点の間）に置き、レンズの反対側からのぞき込む。
 2. 物体を焦点距離の2倍よりも遠い位置に置き、スクリーンを焦点距離の1倍から2倍の間の位置に設置する。
 3. 物体を焦点距離の1倍から2倍の間の位置に置き、スクリーンを焦点距離の2倍よりも遠い位置に設置する。
 4. 物体を焦点距離の2倍の位置に置き、スクリーンを焦点距離の2倍の位置に設置する。
- 問5 焦点距離が10cmの凸レンズから20cm離れた位置に物体を置き、レンズの反対側に置いたスクリーンに、物体と同じ大きさのはっきりとした実像を映した。その後、物体を凸レンズに近づけて、レンズからの距離を15cmに変更した。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の操作と、そのときに観察される実像の大きさの変化について述べたものとして、適切な組み合わせを選びなさい。 (2014年 山梨県公立入試 類似)
1. スクリーンを凸レンズに近づく向きに動かし、物体よりも大きな実像を映す
 2. スクリーンを凸レンズに近づく向きに動かし、物体よりも小さな実像を映す
 3. スクリーンを凸レンズから遠ざかる向きに動かし、物体よりも大きな実像を映す
 4. スクリーンを凸レンズから遠ざかる向きに動かし、物体よりも小さな実像を映す
- 問6 凸レンズを用いた実験において、光源から出た光が光軸に平行な状態で凸レンズに入射しました。この光がレンズを通過して屈折した後の進み方について、正しい説明を選びなさい。 (2018年 茨城県公立入試 類似)
1. レンズを通過した後、光軸と交わることなく直進し続ける。
 2. レンズを通過した後、レンズの反対側にある焦点を通るように進む。
 3. レンズを通過した後、レンズの手前側にある焦点から出たかのように広がる。
 4. レンズを通過した後、入射したときと同じ角度で外側に広がるように進む。
- 問7 音の性質に関連して、1秒間に物体が振動する回数のことを何というか。また、その単位として正しい組み合わせを選びなさい。 (2024年 山梨県公立入試 類似)
1. 振幅・デシベル (dB)
 2. 周期・秒 (s)
 3. 振動数・ヘルツ (Hz)
 4. 波長・メートル (m)
- 問8 雷が発生したとき、稲妻の光が見えてから5秒後に音が聞こえました。この現象における光と音の性質について述べた文として、科学的に正しいものはどれですか。ただし、音の速さを秒速340m、光の速さを秒速30万kmとします。 (2026年 三重県公立入試 類似)
1. 5秒間の時間差が生じたのは、光が空気中の水滴によって反射され、進む距離が長くなったからである。
 2. 音の速さは光の速さよりも速いため、実際には音が聞こえた後に光が見えるはずである。
 3. 音と光の速さは気象条件によって逆転するため、この場合は音が光よりも遅かっただけである。
 4. 光の速さは音に比べて極めて速いため、光が届くまでの時間は無視でき、光が見えた瞬間が発生時刻とみなせる。
- 問9 光が空気中から凸レンズ（ガラス）の中へ斜めに入射するとき、光の屈折のしかたについて、入射角と屈折角の関係を述べたものとして正しいものはどれか。 (2016年 群馬県公立入試 類似)
1. 入射角がどのような角度であっても、光は屈折せずに境界を直進する
 2. 入射角よりも屈折角の方が大きくなるように、境界で光が折れ曲がる
 3. 入射角よりも屈折角の方が小さくなるように、境界で光が折れ曲がる
 4. 入射角と屈折角が常に等しい角度になるように、境界で光が折れ曲がる
- 問10 質量が60gの直方体の物体があるとき、この物体に働く重力の大きさを、1目盛りが0.1Nを表す方眼上に矢印で表すとします。100gの物体に働く重力の大きさを1Nとしたとき、描くべき矢印の長さ（目盛りの数）と向きの組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2018年 秋田県公立入試 類似)
1. 鉛直下向きに0.6目盛り
 2. 鉛直下向きに6目盛り
 3. 鉛直下向きに60目盛り
 4. 接地面から上向きに6目盛り
- 問11 鏡に映る像が「実像」ではなく「虚像」と呼ばれる理由として、最も適切な説明はどれですか。 (2018年 奈良県公立入試 類似)
1. 光が鏡の表面で屈折することによって、実際とは異なる向きに像ができるから
 2. 物体から出た光が、鏡を通り抜けて裏側に到達しているから
 3. 反射した光が一点に集まらず、反射した光を逆に延長した点から光が進んでくるように見えるから
 4. 像が上下左右すべて逆さまになり、スクリーンに投影することが可能だから
- 問12 凸レンズの焦点よりも内側に物体を置いたとき、レンズを通して見るができる、実物と同じ向きで実物よりも大きい像のことを何といいますか。 (2021年 佐賀県公立入試 類似)
1. 正立等大像
 2. 虚像
 3. 反射像
 4. 実像

答え合わせ・解説

問1	答え 3 紙の表面には細かな凹凸があり、光がさまざまな方向に反射したため。	紙の表面は一見すると平らに見えますが、微視的には細かな凹凸が存在します。平行な光が当たっても、それぞれの凹凸の面に対して反射の法則が成り立つため、反射後の光は異なる方向へ進みます。これを乱反射といいます。全反射は光が密な媒体から疎な媒体へ向かう際に起こる現象であり、屈折は異なる物質の境界で光が曲がる現象であるため、今回の現象の説明としては不適切です。
問2	答え 3 レンズで屈折した光が軸上の一点に集まっており、この点を焦点と呼ぶ。	凸レンズの軸に平行な光を当てると、光はレンズを通過する際に屈折し、軸上の一点に集まります。この点が最も明るく小さな点として観察される「焦点」です。光が「反射」して集まるわけではない点や、平行な光がそのまま平行に進むわけではない点に注意が必要です。
問3	答え 1 レンズの中心で光が一度だけ急激に屈折するとみなして作図を進める。	実際の凸レンズでは、光が空気からガラスに入るときと、ガラスから空気に出るときの2回屈折が起こる。しかし、中学理科の作図においては、レンズの中央を通る中心線で1回だけ屈折するものとして簡略化して考えるのが一般的である。選択肢の「レンズの中心（中心点）」で屈折させるのではなく、レンズの「中央線（厚みの中心）」で屈折させるのが正しい作図のルールである。
問4	答え 3 物体を焦点距離の1倍から2倍の間の位置に置き、スクリーンを焦点距離の2倍よりも遠い位置に設置する。	凸レンズによって物体よりも拡大された実像を作るには、物体を焦点と焦点距離の2倍の点との間に置く必要がある。このとき、光はレンズを通過したあと、反対側の焦点距離の2倍よりも遠い位置で集まるため、そこにスクリーンを置くことで実像を映すことができる。物体を焦点距離の2倍の位置に置くと等倍の実像になり、焦点距離の2倍より遠くに置くと縮小された実像になる。
問5	答え 3 スクリーンを凸レンズから遠ざかる向きに動かし、物体よりも大きな実像を映す	凸レンズの焦点の外側にある物体をレンズに近づけると、実像が結ばれる位置はレンズから遠ざかり、像の大きさは大きくなるという性質がある。焦点距離が10cmの場合、レンズから20cm（焦点距離の2倍）の位置で等倍の実像ができるが、そこから物体を15cmの位置まで近づけると、像ができる位置はレンズからより遠くなり、像の大きさは元の物体よりも拡大される。
問6	答え 2 レンズを通過した後、レンズの反対側にある焦点を通るように進む。	凸レンズの性質として、光源の1点から出た光のうち光軸に平行な光は、凸レンズで屈折した後には必ず反対側の焦点を通るという作図上の規則があります。これに対し、レンズの中心を通る光は屈折せずに直進します。
問7	答え 3 振動数・ヘルツ（Hz）	物体が1秒間に振動する回数は振動数と呼ばれ、単位にはヘルツ（Hz）が用いられる。音の高さはこの振動数によって決まり、振動数が多くなるほど音は高く聞こえるようになる。
問8	答え 4 光の速さは音に比べて極めて速いため、光が届くまでの時間は無視でき、光が見えた瞬間が発生時刻とみなせる。	光の速さは音の速さに比べて桁違いに速いため、地上での数キロメートル程度の距離であれば、光が届くまでの時間は0秒とみなすことができます。一方、音は1秒間に340mずつ進むため、光が見えてから音が聞こえるまでの時間差を計測することで、音の速さに基づいた発生場所までの距離を求めることが可能になります。
問9	答え 3 入射角よりも屈折角の方が小さくなるように、境界で光が折れ曲がる	光が空気中からガラスや水などの、光の進む速が遅くなる物質へ進むとき、境界で法線（境界面に垂直な線）に近づくように折れ曲がるため、屈折角は入射角よりも小さくなります。逆に、ガラスから空気中へ出るときは、屈折角は入射角よりも大きくなります。
問10	答え 2 鉛直下向きに6目盛り	100gの物体に働く重力が1Nであるとき、質量60gの物体に働く重力は0.6Nとなります。1目盛りが0.1Nを指すという規定がある場合、0.6Nを表現するためには $0.6 \div 0.1 = 6$ 目盛り分の長さが必要です。重力は常に地球の中心に向かって働くため、向きは鉛直下向きとなります。
問11	答え 3 反射した光が一点に集まらず、反射した光を逆に延長した点から光が進んでくるように見えるから	実像は凸レンズなどで屈折した光が実際に一点に集まって結ばれる像ですが、鏡による反射では光は鏡の奥へは進みません。反射したあとの光を逆向きに延長した仮想的な交点から光がやってくるように脳が認識するため、実際には光が集まっていない「虚像」となります。
問12	答え 2 虚像	物体を凸レンズの焦点よりもレンズに近い位置（焦点の内側）に置くと、レンズを通り抜けた光は一点に集まらずに広がります。この広がった光をレンズの反対側からのぞき込むと、あたかも物体がある側の一点から光がやってくるように見えます。このとき見える、実物と同じ向き（正立）で、実物よりも大きい像を虚像と呼びます。虚像は光が実際に集まっているわけではないため、スクリーンに映し出すことはできません。