

問1 水底にある物体が実際よりも浅い位置にあるように見える現象について、水の中から空気中へ光が進む際の「入射角」と「屈折角」の関係、および「見かけの深さ」の関係を正しく述べたものはどれですか。ただし、角度は境界（水面）の法線とのなす角を指すものとします。 （2017年 鳥取公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1. 入射角よりも屈折角の方が大きくなるように光が曲がるため、見かけの深さは実際よりも浅くなる。 | 2. 入射角よりも屈折角の方が小さくなるように光が曲がるため、見かけの深さは実際よりも浅くなる。 | 3. 入射角と屈折角が等しくなるように光が曲がるため、見かけの深さは実際よりも浅くなる。 | 4. 光が全反射を起こす限界の角度（臨界角）を超えた光のみが届くため、見かけの深さは実際よりも浅くなる。 |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------|

問2 加える力の大きさが0.1ニュートンのときに、ばねの伸びが1センチメートルとなるばねがあります。このばねに、0.5ニュートンの力を加えたとき、ばねの伸びは何センチメートルになりますか。なお、このばねは強い力を加えても性質が変化しないものとします。 （2019年 鳥取公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------|-------------|-------------|--------------|
| 1. 0.5センチメートル | 2. 4センチメートル | 3. 5センチメートル | 4. 10センチメートル |
|---------------|-------------|-------------|--------------|

問3 1つの物体に複数の力がはたらき、それらの力が打ち消し合って物体が静止、または等速直線運動を続ける状態を何というか、最も適切な名称を答えなさい。 （2021年 山形公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------|-----------|---------|----------|
| 1. 力のつり合い | 2. 作用・反作用 | 3. 力の合成 | 4. 慣性の法則 |
|-----------|-----------|---------|----------|

問4 地球上の物体に常にはたらいている、地球が物体をその中心に向かって引きつける力を何といいますか。また、その力がはたらく向きを表現する言葉として最も適切な組み合わせを選びなさい。 （2026年 鳥根公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------|---------------|---------------|----------------|
| 1. 重力・鉛直下向き | 2. 重力・物体の移動方向 | 3. 垂直抗力・鉛直下向き | 4. 摩擦力・地球の中心方向 |
|-------------|---------------|---------------|----------------|

問5 あるばねを用いて、力の大きさとばねの伸びの関係を調べる実験を行った。0.2ニュートンの力を加えたときにばねの伸びが1.0センチメートルであり、0.4ニュートンの力を加えたときにばねの伸びが2.0センチメートルであった。この結果から考察できる内容として、最も適切なものはどれか。 （2022年 高知公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 1. ばねの伸びは、加えた力の大きさに比例する | 2. ばねの全体の長さは、加えた力の大きさに比例する | 3. ばねの伸びは、加えた力の大きさに反比例する | 4. ばねの伸びは、加えた力の大きさに関わらず一定である |
|-------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------|

問6 凸レンズを用いた実験において、物体からレンズまでの距離を15cmに調節したところ、レンズから30cm離れた位置に置いたスクリーン上にはっきりとした像が映りました。次に、物体からレンズまでの距離を30cmに変更したとき、再びスクリーン上にはっきりとした像を映すためには、レンズからスクリーンまでの距離を何cmにする必要がありますか。 （2023年 北海道公立入試 類似）

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 15cm | 2. 30cm | 3. 45cm | 4. 60cm |
|---------|---------|---------|---------|

問7 焦点距離が10cmである凸レンズの軸上に、光源となる物体をレンズから5cm離れた位置に置きました。このとき、レンズの反対側にスクリーンを置いて動かしても、はっきりとした像を映し出すことができませんでした。その理由として最も適切な説明を選びなさい。 （2022年 大分公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1. 物体が焦点よりも内側にあるため、凸レンズを通過した光が一点に集まらず、実像を結ばないから。 | 2. 物体が焦点よりも内側にあると、光がレンズで屈折せずすべて直進してしまい、像がぼやけるから。 | 3. 物体を焦点の内側に置くと、光がレンズの表面ですべて反射してしまい、反対側へ光が届かなくなるから。 | 4. 物体が焦点より近くにあると、光がレンズを通過したあとに軸と平行に進むようになり、像が巨大化するから。 |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

問8 凸レンズによってスクリーン上に実像ができているとき、物体を凸レンズの焦点距離の2倍の位置から焦点寄りの位置へと移動させた。移動後の「レンズからスクリーンまでの距離」および「実像の大きさ」について、移動前と比較したときの結果の組み合わせとして正しいものはどれか。 （2023年 岡山公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. レンズからスクリーンまでの距離は長くなり、実像は物体よりも大きくなる。 | 2. レンズからスクリーンまでの距離は長くなり、実像は物体よりも小さくなる。 | 3. レンズからスクリーンまでの距離は短くなり、実像は物体よりも大きくなる。 | 4. レンズからスクリーンまでの距離は短くなり、実像は物体よりも小さくなる。 |
|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 入射角よりも屈折角の方が大きくなるように光が曲がるため、見かけの深さは実際よりも浅くなる。	光が水（密な媒体）から空気（疎な媒体）へ進むとき、光は境界（水面）の法線から遠ざかる方向に屈折します。このとき、水の中の角度である入射角よりも、空気中の角度である屈折角の方が大きくなります。この屈折した光を空気中から観測すると、光の道筋を直線的に延長した高い位置に物体があるように見えるため、実際よりも浅い「見かけの深さ」が作り出されます。
問2	答え 3 5センチメートル	ばねののびは加える力の大きさに正比例するため、力の大きさが0.1ニュートンから0.5ニュートンへと5倍になれば、ばねののびも5倍になります。元の条件が0.1ニュートンで1センチメートルののびの設定であるため、1センチメートルを5倍した5センチメートルが求める値となります。
問3	答え 1 力のつり合い	物体にはたらく複数の力が互いに打ち消し合い、合力が0になることで、物体がその時の運動状態を維持する現象を「力のつり合い」と呼びます。これに対し、2つの物体の間で互いにおよぼし合う力は作用・反作用であり、混同しないよう注意が必要です。
問4	答え 1 重力・鉛直下向き	地球が物体をその中心に向かって引きつける力は重力と呼ばれます。重力は地球上のどの地点にあっても、常に地球の中心方向、すなわち鉛直下向きにはたらくします。
問5	答え 1 ばねの伸びは、加えた力の大きさに比例する	力が0.2ニュートンから0.4ニュートンへと2倍になったとき、ばねの伸びも1.0センチメートルから2.0センチメートルへと2倍になっている。このことから、ばねの伸びと力の大きさには比例の関係があることがわかる。ばねの「全体の長さ」ではなく「伸び」が比例の対象である点に注意が必要である。
問6	答え 1 15cm	凸レンズとはっきりとした像が結ばれるスクリーンの位置関係には、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の数値を入れ替えても、再びはっきりとした像が結ばれるという規則性があります。この性質を利用すると、物体を30cmの位置に置いた場合、スクリーンを15cmの位置に配置することで再び鮮明な像を得ることができます。
問7	答え 1 物体が焦点よりも内側にあるため、凸レンズを通過した光が一点に集まらず、実像を結ばないから。	物体が凸レンズの焦点よりも内側（この場合はレンズから10cm未満の距離）にあるとき、物体から出てレンズを通過した光は、軸に対して外側に広がるように屈折します。光が一点に収束（集まる）しないため、スクリーン上に実像を結ぶことはありません。このとき、レンズをのぞき込むと物体が大きく見える「虚像」が観察されます。
問8	答え 1 レンズからスクリーンまでの距離は長くなり、実像は物体よりも大きくなる。	物体が凸レンズの焦点距離の2倍の位置にあるとき、実像の大きさは物体と同じになる。物体を焦点へ近づけるほど、実像が結ばれる位置はレンズから離れていき、実像の大きさは物体よりも大きくなる。焦点を超えてレンズに近づけると実像は結ばれなくなる（虚像になる）が、焦点に達するまでの間は、物体をレンズに近づけるほど像は遠く、かつ大きくなるという原理が成立する。