

問1 凸レンズの中心から左側に30cm離れた位置に物体を置いたところ、レンズの右側にあるスクリーンをレンズの中心から15cm離れた位置に置いたときに、物体のはっきりとした像が映し出された。物体から出た「光軸に平行な光」と「レンズの中心を通る光」の進み方を考えたとき、この凸レンズの焦点距離は何cmか。 (2014年 福岡公立入試 類似)

1. 10cm 2. 15cm 3. 20cm 4. 30cm

問2 物体そのものの分量を表し、測定する場所や天体が異なっても変化しない性質を持つ値を何というか。最も適切な名称を選択肢から選びなさい。 (2026年 大阪公立入試 類似)

1. 質量 2. 重さ 3. 体積 4. 密度

問3 あるばねに10gのおもりを吊るしたところ、ばねの伸びが2.5cmであった。この同じばねに30gのおもりを吊るしたとき、ばねの伸びは何cmになると考えられるか。ただし、ばねは弾性限界の範囲内にあるものとする。 (2026年 和歌山公立入試 類似)

1. 5.0cm 2. 7.5cm 3. 10.0cm 4. 12.5cm

問4 音の伝わる速さが一定であるとき、音が発生した場所から観測地点までの距離を求めるための正しい計算方法はどれですか。 (2014年 愛媛公立入試 類似)

1. 音の速さ ÷ 音が届くまでの時間 2. 音の速さ × 音が届くまでの時間 3. 音が届くまでの時間 ÷ 音の速さ 4. 音の速さ + 音が届くまでの時間

問5 水槽の水に長方形の物体を入れたところ、物体の半分ほどが水に浸かった状態で静止しました。このとき、液体の中にある物体に対して重力とは反対の上向きにはたらく力を何といいますか。 (2021年 埼玉公立入試 類似)

1. 浮力 2. 水圧 3. 摩擦力 4. 弾性力

問6 水が入った長方形の水槽を通して、斜め後ろにある物体を観察する場合の光の道筋について、正しく述べているものはどれですか。 (2024年 山口公立入試 類似)

1. 空気から水へ光が入る境界では屈折するが、水から空気へ出る境界では屈折しない 2. 空気から水へ光が入る境界でも、水から空気へ出る境界でも、それぞれ境界で光が折れ曲がる 3. 光が水槽の壁面に対して垂直に入射した場合に限り、境界で大きく折れ曲がる 4. 光は異なる物質の境界を通過しても、常に一直線に進み続ける

問7 光が空気中からガラスの平面部分へ斜めに進むとき、境界線で光が折れ曲がる現象が起こります。このとき、空気中の光の筋と境界線の法線との間の角度である「入射角」と、ガラス内の光の筋と法線との間の角度である「屈折角」の大きさの関係について述べたものとして、正しいものを選びなさい。 (2022年 三重公立入試 類似)

1. 屈折角は入射角より小さい 2. 屈折角は入射角より大きい 3. 屈折角と入射角は常に等しい 4. 屈折角は入射角に関わらず一定である

問8 高さが5.0cmの円柱状の物体をばねばかりにつるし、水中に少しずつ沈めていく実験を行いました。物体の底面が水面に触れてから、水面下6.0cmの深さに達するまでの間、ばねばかりが示す値の変化を説明したものとして最も適切なものはどれですか。 (2025年 三重公立入試 類似)

1. 水深5.0cmまでは値が減少し続け、5.0cmを超えると値は一定になる。 2. 水深5.0cmまでは値が減少し続け、5.0cmを超えるとさらに値が減少する。 3. 水深5.0cmまでは値が一定で、5.0cmを超えると値が減少し始める。 4. 水深5.0cmまでは値が増加し続け、5.0cmを超えると値は一定になる。

問9 光源として「L」の字の形に光る装置を使い、凸レンズを通してスクリーンに像を映し出しました。このとき、スクリーン側に立って像を観察すると、光源の「L」の字に対して、どのような向きの像が観察されますか。 (2021年 島根公立入試 類似)

1. 向きは変わらず、光源と同じ「L」の向きに見える 2. 上下はそのまま、左右が逆になった向きに見える 3. 左右はそのまま、上下が逆になった向きに見える 4. 上下も左右も、共に入れ替わって逆になった向きに見える

答え合わせ・解説

問1	答え 1 10cm	作図の原理において、物体の頂点から出た光軸に平行な光は、凸レンズで屈折して焦点を通ります。また、レンズの中心を通る光は直進します。これらの光が交わる位置に像が形成されます。物体とレンズの距離を a 、レンズと像の距離を b 、焦点距離を f とすると「 $1/a + 1/b = 1/f$ 」の関係が成り立ちます。今回のケースでは $1/30 + 1/15 = 1/30 + 2/30 = 3/30 = 1/10$ となるため、焦点距離は10cmとなります。
問2	答え 1 質量	物体そのものの分量を示す量は質量と呼ばれ、重力の大きさが異なる天体に移動しても変化しない固有の値である。これに対し、物体にはたらく重力の大きさは「重さ」と呼ばれ、測定する場所によって変化する。
問3	答え 2 7.5cm	フックの法則によれば、ばねの伸びは力の大きさに比例する。おもりの重さが10gから30gへと3倍になっているため、ばねの伸びも2.5cmの3倍である7.5cmとなる。比例関係 ($2.5 : 10 = x : 30$) を用いて計算することができる。
問4	答え 2 音の速さ × 音が届くまでの時間	物体が一定の速さで移動するときの「道のり = 速さ × 時間」という関係性は、空気中を伝わる音にも適用できます。音源から観測者に音が届くまでの時間を測定し、その値に音の速さを掛けることで、音源までの距離を算出することができます。
問5	答え 1 浮力	液体の中にある物体には、重力とは反対の向きである上向きの力がはたらきます。この力を浮力と呼び、物体が液体に浸かっている部分の体積が大きいほど、この力も大きくなります。
問6	答え 2 空気から水へ光が入る境界でも、水から空気へ出る境界でも、それぞれ境界で光が折れ曲がる	光が異なる物質の境界を斜めに通過する場合、その進む向きが変わる「屈折」という現象が起こります。今回のケースでは、光が「空気→水（水槽）」と「水（水槽）→空気」という2つの境界を斜めに横切ることになるため、それぞれの境界で光が折れ曲がって進むこととなります。なお、境界に対して光が垂直に入射した場合は屈折せずに直進します。
問7	答え 1 屈折角は入射角より小さい	光が空気中からガラスや水などの密度の高い物質へ斜めに進むとき、光は境界線で折れ曲がります。この現象を屈折といい、空気側から入射する場合、ガラス内部での屈折角は入射角よりも必ず小さくなるという性質があります。
問8	答え 1 水深5.0cmまでは値が減少し続け、5.0cmを超えると値は一定になる。	物体が水に沈む際、水面下にある物体の体積が増加するほど、物体にはたらく浮力は大きくなります。ばねばかりの値は「物体の重さ－浮力」で決まるため、浮力が大きくなるにつれて値は減少します。物体が完全に沈む5.0cmまでは浮力が増し続けるため値は減少しますが、完全に沈んだ後はそれ以上深く沈めても「物体が押し上げる水の体積」が変化しないため、浮力は一定となり、ばねばかりの値も変化しなくなります。
問9	答え 4 上下も左右も、共に入れ替わって逆になった向きに見える	凸レンズによって作られる実像は、物体から出た光がレンズの各点を通して屈折し、反対側で交差して結ばれます。このとき、光の通り道が中心を軸に交差するため、スクリーン上に映る像はもとの物体に対して上下および左右がすべて逆転した形となります。