

問1 凸レンズと焦点の間に物体を置き、レンズの反対側からレンズ越しに物体を観察すると、実物と同じ向きの像が見えます。この物体をレンズから遠ざけ、焦点の位置に近づけていったとき、観察される像の大きさの変化と、焦点に重なったときの状態について説明したものとして適切なものはどれですか。 (2019年 富山公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|--|---|
| 1. 像はしだいに拡大されて大きくなり、物体が焦点に重なると像は消えて見えなくなる | 2. 像はしだいに拡大されて大きくなり、物体が焦点に重なったときに最も大きくなる | 3. 像はしだいに小さくなっていき、物体が焦点に重なると一点に集まって見える | 4. 像の大きさは変化せず、物体が焦点に重なった瞬間に上下左右が逆向きの像に変わる |
|---|--|--|---|

問2 バネばかりに立方体のおもりをつるして静止させたとき、おもりにはたらく重力を矢印で作図する方法として、正しい説明はどれですか。 (2026年 和歌山公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------------------|--|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. おもりの中心から、真下（鉛直下向き）に向かって矢印をかく | 2. おもりの上端にある糸との結び目から、真下（鉛直下向き）に向かって矢印をかく | 3. おもりの底面から、真下（鉛直下向き）に向かって矢印をかく | 4. おもりの中心から、真上（鉛直上向き）に向かって矢印をかく |
|---------------------------------|--|---------------------------------|---------------------------------|

問3 凸レンズを用いた実験において、スクリーン上に物体と同じ大きさの実像を映し出すための条件として、最も適切な説明を選びなさい。 (2023年 北海道公立入試 類似)

- | | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|
| 1. 物体からレンズまでの距離を、焦点距離と等しくする。 | 2. 物体からレンズまでの距離を、焦点距離の二倍にする。 | 3. 物体からレンズまでの距離を、焦点距離の四倍にする。 | 4. 物体を焦点の内側に置く。 |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|

問4 あるばねにおもりをつるして、おもりの質量とばねの長さの関係を調べた。おもりの質量が0gのとき、ばねの長さは10cmであった。さらにおもりをつるしていき、ばねの長さが15cmになったとき、このばねの「自然の長さ」は何cmといえるか。

(2026年 富山公立入試 類似)

- | | | | |
|---------|---------|--------|---------|
| 1. 10cm | 2. 15cm | 3. 5cm | 4. 25cm |
|---------|---------|--------|---------|

問5 水平な台の上に、1マスの長さが1cmの方眼紙を敷き、その方眼の線に沿って幅4cmの鏡を垂直に立てました。鏡の左端から2cmの位置（鏡の中央）を基準点とし、そこから右に4マスの地点に目を置きます。次に、鏡の左側の領域にある3つの地点A、B、Cにつまようじを立てました。地点Aは鏡の中央から左に2マス・上に2マスの位置、地点Bは左に3マス・下に1マスの位置、地点Cは左に1マス・上に0マスの位置です。このとき、鏡を通して見ることができるとまようじは何本ですか。 (2022年 福岡公立入試 類似)

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 2本 | 2. 1本 | 3. 3本 | 4. 0本 |
|-------|-------|-------|-------|

問6 コンピュータの画面に表示された音の波形を観察した。縦軸が振幅、横軸が時間を表しているとき、「元の音よりも大きさは変えずに、音を高くした」場合、画面の波形はどのように変化するか。 (2017年 福岡公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 1. 波の上下の振幅は変わらず、波と波の横方向の間隔が狭くなる | 2. 波の上下の振幅が大きくなり、波と波の横方向の間隔は変わらない | 3. 波の上下の振幅は変わらず、波と波の横方向の間隔が広がる | 4. 波の上下の振幅が小さくなり、波と波の横方向の間隔が狭くなる |
|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|

問7 凸レンズの前に物体を置き、スクリーンを動かして像を観察する実験を行った。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が等しくなったときに、物体と同じ大きさの像が確認された。このとき観察された像の性質と、焦点の位置関係を説明したものとして適切なものはどれか。 (2017年 広島公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. 像は上下左右が逆向きの実像であり、レンズの中心と物体のちょうど中間の地点に焦点がある | 2. 像は上下左右が同じ向きの実像であり、レンズの中心と物体のちょうど中間の地点に焦点がある | 3. 像は上下左右が逆向きの虚像であり、物体と同じ位置に焦点がある | 4. 像は上下左右が同じ向きの虚像であり、物体と同じ位置に焦点がある |
|---|--|-----------------------------------|------------------------------------|

問8 船から海底に向けて音を発信し、海底で反射して戻ってくるまでの時間を測定することで海底地形を推定する調査を行いました。ある地点Aでの反射時間が3.0秒、別の地点Bでの反射時間が2.0秒であったとき、海底の深さ（深度）と比較の結果について正しく述べているものはどれですか。 (2021年 長野公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. 反射時間が長い地点Aの方が、地点Bよりも海底が深い。 | 2. 反射時間が長い地点Aの方が、地点Bよりも海底が浅い。 | 3. 反射時間が短い地点Bの方が、地点Aよりも海底が深い。 | 4. 反射時間と海底の深さには関係がなく、これだけでは比較できない。 |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 像はしだいに拡大されて大きくなり、物体が焦点に重なると像は消えて見えなくなる	凸レンズの焦点の内側に物体があるとき、レンズを通り抜けた光は外側に広がるように進むため、それらの光を逆側に延長した交点に正立の虚像が作られます。物体をレンズから離して焦点に近づけると、レンズから出る光がより平行に近くなるため、像ができる位置が遠ざかり、大きさは拡大されます。しかし、物体がちょうど焦点の位置に達すると、レンズを通過した光は完全に平行になり、どこまで延長しても交わらなくなるため、像は消失して観察できなくなります。
問2	答え 1 おもりの中心から、真下（鉛直下向き）に向かって矢印をかく	重力は地球が物体を地球の中心に向かって引く力であるため、向きは常に鉛直下向きとなります。また、物体にはたらく重力を示す矢印の作用点は、物体の中心である重心に置くという原則があります。糸でつるしている場合でも、重力の作用点は結び目ではなく物体の中心に位置します。
問3	答え 2 物体からレンズまでの距離を、焦点距離の二倍にする。	凸レンズで実像が結ばれるとき、その像の大きさが物体と同じになるのは、物体を焦点距離のちょうど二倍の位置に置いたときです。このとき、レンズからスクリーンまでの距離も焦点距離の二倍となります。焦点の位置（一倍）に置いたときは像が結ばれず、焦点の内側に置いたときは実像ではなく虚像ができるため、スクリーンに映すことはできません。
問4	答え 1 10cm	自然の長さとは、力を加えていない状態、つまりおもりの質量が0gのときのばねの長さのことである。問題文において、おもりの質量が0gのときの長さが10cmと示されているため、これが自然の長さとなる。15cmから10cmを引いた5cmは「ばねの伸び」に該当する。
問5	答え 1 2本	鏡に映る像は、鏡の面を軸として実物と線対称の位置に現れます。鏡の面をy軸（ $y=2$ から $y=-2$ の範囲）、目を点P(4, 0)と仮定して各点の像の位置を特定すると、点A(-2, 2)の像はA'(2, 2)、点B(-3, -1)の像はB'(3, -1)、点C(-1, 0)の像はC'(1, 0)に現れます。点Pから各像へ直線を引いたとき、点A'への直線（ $y = -0.5x + 2$ ）は鏡の端(0, 2)を通り、点C'への直線（ $y = 0$ ）は鏡の中央(0, 0)を通るため、これらは鏡の反射面で反射して目に届きます。しかし、点B'への直線（ $y = x - 4$ ）は鏡の線上で $y = -4$ を通り、鏡の範囲（ $y=-2$ まで）を外れるため見ることはできません。したがって、見えるのはAとCの2本です。
問6	答え 1 波の上下の振幅は変わらず、波と波の横方向の間隔が狭くなる	音の大きさを変えない場合は、波の振幅（上下の揺れ幅）は一定に保たれる。音を高くすることは振動数を多くすることを意味するため、一定の時間内に含まれる波の数が増え、結果として波の山と山の間隔（波長に相当する時間）が狭く観察されることになる。
問7	答え 1 像は上下左右が逆向きの実像であり、レンズの中心と物体のちょうど中間の地点に焦点がある	スクリーンに投影される像はすべて実像であり、凸レンズを通る光が屈折して集まることで形成されるため、向きは上下左右が逆転する。物体と同じ大きさの実像ができる条件は「物体が焦点距離の2倍の位置にあること」であるため、レンズの中心から物体までの距離の半分（中点）が、焦点の距離に一致する。
問8	答え 1 反射時間が長い地点Aの方が、地点Bよりも海底が深い。	水中を進む音の速さが一定であると仮定すると、音の往復にかかる反射時間は、音が移動した距離に比例します。反射時間が長いということは、音が海底に到達して戻ってくるまでに長い距離を移動したことを意味するため、その地点の海底地形はより深いと判断できます。