

問1 重さが0.50Nのおもりをばねにつるしたところ、ばねの伸びが10cmとなりました。このおもりを水の中に完全に沈めたところ、おもりにはたらく上向きの浮力によって、ばねばかりの示す値が0.45Nに減少しました。このとき、ばねの伸びはどのように変化しますか。最も適切な説明を選びなさい。（2016年 神奈川公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|--|---|
| 1. おもりに上向きの浮力がはたらくことで、ばねを引く力が小さくなるため、ばねの伸びは減少する | 2. おもりに上向きの浮力がはたらくいても、おもり自体の重力は変わらないため、ばねの伸びは変化しない | 3. 水に沈めることでおもりに水圧がかかり、下向きに押されるため、ばねの伸びは大きくなる | 4. 浮力によってばねを引く力は小さくなるが、水圧によってばねが縮むため、伸びの変化は計算できない |
|---|--|--|---|

問2 物体が面をす垂直に押す力による効果を表す「圧力」について、その性質を正しく述べたものはどれか。「重さ」と「底面積」の関係に注目して答えなさい。（2019年 兵庫公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|-------------------------------------|--|
| 1. 圧力を大きくするためには、物体全体の重さを重くするか、面と接する底面積を小さくすればよい。 | 2. 圧力を大きくするためには、物体全体の重さを軽くするか、面と接する底面積を大きくすればよい。 | 3. 圧力は底面積に比例するため、半径が2倍になれば圧力も2倍になる。 | 4. 圧力は重さに反比例するため、重りの数を増やすほど圧力の値は小さくなる。 |
|--|--|-------------------------------------|--|

問3 容器の底に置いた物体が、水位を上げることで見えるようになる理由を説明したものとして、最も適切なものはどれか選びなさい。（2026年 山梨公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|--|--|
| 1. 水位が上がることで光が水面で屈折する位置が高くなり、屈折した光が容器の縁に遮られずに目に届くようになるため。 | 2. 水を入れることで光の進む速さが空気中よりも速くなり、光が容器の縁を飛び越えるように進むため。 | 3. 水位が上がることで、物体から出た光が水面で全反射を繰り返して、容器の壁を透過して見えるようになるため。 | 4. 水を入れることで物体に浮力がはたらく、物体の位置そのものが水面近くまで浮き上がるため。 |
|---|---|--|--|

問4 光学台に光源、凸レンズ、スクリーンを設置します。光源を凸レンズから15cm離れたとき、スクリーンには光源の2倍の高さを持つ実像が映し出されました。この凸レンズの焦点距離は何cmですか。（2015年 神奈川公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|---------|---------|---------|
| 1. 5cm | 2. 10cm | 3. 20cm | 4. 30cm |
|--------|---------|---------|---------|

問5 打ち上げ花火が遠くで開いたとき、光が見えてから少し遅れて音が聞こえる現象が起こります。この理由について、光の速さと音の速さの関係を正しく説明しているものはどれですか。（2014年 長野公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 1. 光の速さは音の速さに比べて、極めて速いため | 2. 音の速さは光の速さに比べて、極めて速いため | 3. 光と音は同じ速さで伝わるが、光の方が直進性が強い | 4. 光は空気のない真空中でも伝わるが、音は空気がなければ伝わらない |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|

問6 上向きの矢印が描かれた光源、凸レンズ、スクリーンを一直線上に並べて、像ができる様子を調べる実験を行いました。光源をレンズに近づけ、焦点よりも内側に配置したところ、スクリーンをどの位置に動かしても像を映すことができませんでした。そこで、スクリーンを取り外し、スクリーンがあった側からレンズを通して光源を直接のぞき込んだとき、観察される像の様子について正しく述べたものはどれですか。（2016年 群馬公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1. 実物と同じ上向きの状態で、実物よりも大きく見える | 2. 実物とは逆の下向きの状態で、実物よりも大きく見える | 3. 実物と同じ上向きの状態で、実物よりも小さく見える | 4. 実物とは逆の下向きの状態で、実物よりも小さく見える |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|

問7 光を空気中からガラスの表面に対して斜めに入射させたとき、光の進み方はどのようにになりますか。最も適切な説明を選びなさい。（2020年 兵庫公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1. 入射角よりも屈折角の方が小さくなるように、境界の面に立てた垂線に近づく向きに曲がる。 | 2. 入射角よりも屈折角の方が大きくなるように、境界の面に立てた垂線から遠ざかる向きに曲がる。 | 3. 光は境界の面で進行方向を変えず、そのまま直進してガラスの中を進む。 | 4. 光は境界の面で全てはね返り、ガラスの中には一切入らない。 |
|---|---|--------------------------------------|---------------------------------|

問8 モノコードの弦の振動をコンピュータで観察したところ、画面には波形が表示されました。ことじを動かして、はじく前の状態よりも「弦の長さを短く」して同じ強さではじいたとき、画面に表示される波形の変化として適切な説明を選びなさい。（2025年 新潟公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. 波の間隔が狭くなり、一定の幅の中に表示される波の数が増える | 2. 波の間隔が広くなり、一定の幅の中に表示される波の数が減る | 3. 波の上下の振れ幅（振幅）が大きくなり、波の高さが高くなる | 4. 波の上下の振れ幅（振幅）が小さくなり、波の高さが低くなる |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 おもりに上向きの浮力がはたらくことで、ばねを引く力が小さくなるため、ばねの伸びは減少する	液体中の物体には、重力とは反対の上向きの力である浮力がはたらきます。この実験では、おもりを水に沈めたことで浮力が生じ、ばねを引く力が0.50Nから0.45Nへと減少しています。フックの法則により、ばねの伸びはばねを引く力の大きさに比例するため、引く力が小さくなればばねの伸びも減少することになります。
問2	答え 1 圧力を大きくするためには、物体全体の重さを重くするか、面と接する底面積を小さくすればよい。	圧力の大きさは、はたらく力（重さ）に比例し、力を受ける面積（底面積）に反比例する。この関係から、同じ重さであれば底面積が小さいほど圧力は大きくなり、同じ底面積であれば重さが重いほど圧力は大きくなる。例えば、雪の上を歩く際、面積の大きい「かんじき」を履くと足が沈みにくくなるのは、底面積を大きくすることで雪面にかかる圧力を小さくしているためである。
問3	答え 1 水位が上がることによって光が水面で屈折する位置が高くなり、屈折した光が容器の縁に遮られずに目に届くようになるため。	光は水と空気の境界で屈折する性質を持っています。水位が低いときは、物体から出た光が屈折しても容器の縁に当たってしましますが、水位を上げることで屈折が起こる地点が高くなります。その結果、曲がった後の光が容器の縁よりも高い位置を通過できるようになり、観察者の目に光が到達します。この原理により、水位の変化と視認性は密接に関係しています。
問4	答え 2 10cm	実像の高さが光源の2倍であることから、凸レンズからスクリーンまでの距離は、光源から凸レンズまでの距離（15cm）の2倍である30cmであることが導き出せます。凸レンズの焦点距離をf、光源までの距離をa、スクリーンまでの距離をbとすると、「 $1/f = 1/a + 1/b$ 」という関係が成立します。ここに数値を代入すると、 $1/f = 1/15 + 1/30 = 2/30 + 1/30 = 3/30 = 1/10$ となり、焦点距離fは10cmとなります。
問5	答え 1 光の速さは音の速さに比べて、極めて速いため	光の速さは秒速約30万kmであるのに対し、音の速さは秒速約340mです。光は発生した瞬間にほぼ同時に届きますが、音は1km進むのに約3秒かかるほど光に比べて遅いため、遠くの現象では視覚情報が先に届き、音の情報が遅れて届くことになります。
問6	答え 1 実物と同じ上向きの状態で、実物よりも大きく見える	焦点の内側に光源がある場合、観察されるのは虚像です。虚像は実物と同じ向きの「正立」であり、かつ凸レンズの働きによって実物よりも「拡大」されて見えるという性質があります。したがって、上向きの矢印はそのまま上向きで、より大きく観察されます。
問7	答え 1 入射角よりも屈折角の方が小さくなるように、境界の面に立てた垂線に近づく向きに曲がる。	光が空気からガラスや水のように、光が進む速さが遅い物質へと斜めに入射する場合、物質の境界で光は垂線（法線）に近づくように屈折します。このとき、入射角に比べて屈折角は必ず小さくなります。逆にガラスから空気へ進む場合は、垂線から遠ざかるように曲がり、屈折角が入射角よりも大きくなります。
問8	答え 1 波の間隔が狭くなり、一定の幅の中に表示される波の数が増える	弦の長さを短くすると、発生する音の振動数が多くなり、音が高くなります。振動数が多い状態を波形図で表すと、波1つあたりの時間が短くなるため、波の間隔が狭まり、一定の範囲内に表示される波の数は増加します。

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。

問1 水槽の底に沈んでいる円柱形の重りに糸をつけ、ばねばかりを使ってゆっくりと一定の速さで真上に引き上げる実験を行います。重りの底面が水槽の底から離れて上昇し、やがて水面から完全に出るまでの間、ばねばかりが示す値の変化について説明したものと、最も適切なものはどれですか。 （2019年 兵庫公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 重りが完全に水中にある間は値が一定で、重りの一部が水面から出始めると値が大きくなり、完全に水面から出た後は再び一定になる。 | 2. 重りが完全に水中にある間は値が一定で、重りの一部が水面から出始めると値が小さくなり、完全に水面から出た後は再び一定になる。 | 3. 重りが水面に向かって上昇している間は常に値が大きくなり続け、完全に水面から出た瞬間に最大値となって一定になる。 | 4. 重りが水面に向かって上昇している間は常に値が小さくなり続け、完全に水面から出た瞬間に最小値となって一定になる。 |
|--|--|--|--|

問2 ある立方体の物体をばねばかりにつるし、水の中に徐々に沈めていく実験を行いました。物体の底面が水面に接してから、沈めた深さが3cmに達するまでは、深さに比例してばねばかりの値が減少しましたが、深さが3cmを超えると、それ以上深く沈めてもばねばかりの値は一定となりました。このとき、この立方体の体積は何立方センチメートルですか。 （2018年 北海道公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------|----------------|----------------|----------------|
| 1. 9立方センチメートル | 2. 27立方センチメートル | 3. 30立方センチメートル | 4. 50立方センチメートル |
|---------------|----------------|----------------|----------------|

問3 空気の密度を算出するための実験を行いました。まず、簡易加圧ポンプで空気を詰め込んだスプレー缶の質量を電子てんびんで測定したところ169.24gでした。次に、このスプレー缶から水上置換法によって500mLの空気を取り出した後、再びスプレー缶の質量を測定したところ168.63gでした。この実験結果から算出される、空気1Lあたりの質量（g/L）として適切な数値はどれですか。なお、1Lは1000mLとします。 （2022年 茨城公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1. 0.61 g/L | 2. 1.22 g/L | 3. 1.25 g/L | 4. 2.44 g/L |
|-------------|-------------|-------------|-------------|

問4 焦点距離が12cmの凸レンズを用いて、光源の位置を凸レンズから24cmの位置から、焦点のすぐ外側である15cmの位置まで移動させた。このとき、スクリーン上にはっきりとした実像を映すための位置の変化と、像の大きさの変化について、法則に基づき説明したものととして適切なものはどれか。 （2021年 佐賀公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. 光源を焦点に近づけるほど、像の位置は凸レンズから遠ざかり、像の大きさは実物より大きくなる | 2. 光源を焦点に近づけるほど、像の位置は凸レンズに近づき、像の大きさは実物より小さくなる | 3. 光源を焦点に近づけるほど、像の位置は凸レンズから遠ざかり、像の大きさは常に実物と同じである | 4. 光源を焦点に近づけるほど、像の位置は凸レンズに近づき、像の大きさは実物より大きくなる |
|---|---|--|---|

問5 物体を水の中に完全に沈めたとき、その物体の体積を求める方法と単位の組み合わせとして、最も適切なものはどれか。 （2026年 岐阜公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------------|--|---|--|
| 1. 排除した水の体積を測定し、単位として立方センチメートルを用いる | 2. 水面から物体の底面までの深さを測定し、単位としてセンチメートルを用いる | 3. 物体の密度を水の密度で割って算出し、単位としてグラム毎立方センチメートルを用いる | 4. 物体が水から受ける上向きの力の大きさを測定し、単位としてニュートンを用いる |
|------------------------------------|--|---|--|

問6 フックの法則を確かめる実験を行い、加えた力の大きさとばねののびの関係をグラフに表すことにした。横軸に力の大きさ、縦軸にばねののびをとったとき、実験結果を示すグラフの形として最も適切な説明はどれか。 （2025年 鹿児島公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. 原点を通る右肩上がりの直線になる | 2. 原点を通らない、縦軸上の高い位置から始まる直線になる | 3. 最初はゆるやかで、力が大きくなると急激に立ち上がる曲線になる | 4. 力が大きくなっても、のびの値が変化しない横軸に平行な直線になる |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|

問7 ばねにおもりをつるして、加えた力の大きさとばねののびの関係を調べる実験を行いました。このとき、ばねののびが加えた力の大きさに比例するという物理法則を何といいますか。 （2016年 山口公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------|----------|-------------|------------|
| 1. フックの法則 | 2. 慣性の法則 | 3. 作用反作用の法則 | 4. パスカルの原理 |
|-----------|----------|-------------|------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 重りが完全に水中にある間は値が一定で、重りの一部が水面から出始めると値が大きくなり、完全に水面から出た後は再び一定になる。	物体が水中にあるとき、物体には上向きの浮力がはたらきます。浮力の大きさは「物体が押し続けている液体の体積」に比例します。重りが完全に水中に沈んでいる間は、上昇しても水中に浸かっている体積が変わらないため、浮力の大きさは変化せず、ばねばかりの示す値（重力－浮力）も一定です。重りが水面から出始めると、水中に浸かっている体積が減少するため浮力も小さくなり、その結果としてばねばかりの示す値は大きくなっていきます。完全に水面から出ると、浮力がはたらかなくなるため、ばねばかりは重りの重さ（重力）をそのまま示すようになり、一定の値で安定します。
問2	答え 2 27立方センチメートル	物体を沈めた深さが3cmに達したときにばねばかりの値が一定になったことから、この物体が完全に水の中に沈んだときの深さが3cmであることがわかります。この物体は立方体であるため、高さ、縦、横の長さはすべて等しく、一辺の長さは3cmです。立方体の体積は「一辺 × 一辺 × 一辺」の計算式で求められるため、 $3\text{cm} \times 3\text{cm} \times 3\text{cm}$ を計算すると27立方センチメートルになります。
問3	答え 2 1.22 g/L	密度は物質の質量をその体積で割ることで求められます。この実験において、放出された空気の質量は、放出前の質量169.24gから放出後の質量168.63gを引いた0.61gです。放出した空気の体積は500mL、すなわち0.5Lであるため、0.61gを0.5Lで割ると1.22g/Lとなります。
問4	答え 1 光源を焦点に近づけるほど、像の位置は凸レンズから遠ざかり、像の大きさは実物より大きくなる	物体を焦点距離の2倍の位置から焦点に向かって近づけていくと、屈折した光が交わる位置はレンズからどんどん遠ざかっていく。これに伴い、スクリーンに映る実像の大きさは、焦点距離の2倍のときに実物と同じであったものが、焦点に近づくにつれて実物より大きく拡大されていく。
問5	答え 1 排除した水の体積を測定し、単位として立方センチメートルを用いる	物体を液体に沈めると、その物体の体積と同じ分だけの液体が押し分けられます。これを排除した水の体積と呼び、この体積を測定することで物体自身の体積を知ることができます。体積を表す単位には立方センチメートル（ cm^3 ）が一般的に使われます。
問6	答え 1 原点を通る右肩上がりの直線になる	ばねを引く力が0のとき、ばねののびも0であるため、グラフは原点（0,0）を通る。また、ばねののびと力の大きさは比例関係にあるため、グラフの形状は一定の傾きをもった直線として描かれる。
問7	答え 1 フックの法則	ばねに加える力が2倍、3倍になると、ばねののびも2倍、3倍になるという比例の関係が成り立ちます。この関係を発見者の名前にちなんでフックの法則と呼び、中学理科における力の単元の基礎となる重要な法則です。

問1 鏡に映る像の様子を観察したとき、その見え方として最も適切な説明を選んでください。（2019年 島根公立入試 類似）

- 鏡に映った自分の右手をあげると、像も向かって右側にある（像にとっての左手）をあげるように見える。
- 鏡に映った自分の頭を動かすと、像は上下が逆さまに入れ替わって動くように見える。
- 鏡から遠ざかるほど、鏡の中の像は実物よりもどんどん小さくなっていく。
- 鏡に映る像は、鏡の裏側にスクリーンを置くとはっきりと映し出すことができる実像である。

問2 凸レンズを用いて物体をスクリーンに投影する際、物体の位置を「凸レンズの焦点距離の2倍」よりもさらに遠い位置に置いた。このときにスクリーン上に現れる実像の性質として、正しい説明はどれか。（2014年 福岡公立入試 類似）

- 実像の大きさは物体よりも小さくなり、上下左右が逆向きになる
- 実像の大きさは物体よりも大きくなり、上下左右が逆向きになる
- 実像の大きさは物体と同じになり、上下左右が逆向きになる
- 実像の大きさは物体よりも小さくなり、向きは物体と同じ正立になる

問3 凸レンズによって、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を等しくしたときにできる実像の性質について、正しい説明はどれですか。（2023年 山形公立入試 類似）

- 物体と同じ大きさで、上下左右が逆向きの実像ができる。
- 物体よりも大きなサイズで、上下左右が同じ向きの実像ができる。
- 物体よりも小さなサイズで、上下左右が逆向きの実像ができる。
- 物体と同じ大きさで、上下左右が同じ向きの実像ができる。

問4 物体にはたらく重力を矢印で表す際、矢印の描き出しの点（作用点）はどこに設定し、矢印はどの向きに描く必要がありますか。最も適切な組み合わせを選びなさい。（2024年 滋賀公立入試 類似）

- 物体の中心を作用点とし、鉛直下向きに描く
- 物体の上端を作用点とし、鉛直上向きに描く
- 物体の底面を作用点とし、鉛直下向きに描く
- 物体と接している糸やばねとの接点を作用点とし、鉛直下向きに描く

問5 不透明なカップの底にコインを置き、斜め上の位置からカップの中をのぞき込みます。コインがちょうど隠れて見えなくなる位置で視線を固定し、カップにゆっくりと水を注いでいくと、再びコインが見えるようになりました。この現象の説明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）

- コインから出た光が、水と空気の境界で屈折して目に届くようになったため
- 水を入れたことでコインが浮力によって浮き上がり、位置が変化するため
- 光が水面で全反射し、カップの底を明るく照らしたため
- 水が凸レンズの役割を果たし、実像が空気中に浮かび上がったため

問6 モノコードを用いた実験において、おもりの質量を増やして弦を強く張ったり、駒を動かして弦の長さを変えたりした。このときの音の変化と「振動数」の関係について述べた文として、正しいものはどれか。（2023年 熊本公立入試 類似）

- 弦を短くすると、1秒間に振動する回数が増えるため、音が高くなる
- 弦を長くすると、1秒間に振動する回数が増えるため、音が高くなる
- 弦を強く張ると、1秒間に振動する回数が増えるため、音が高くなる
- 弦を細くすると、1秒間に振動する回数が増えるため、音が高くなる

問7 1.0Nの力を加えると1.0cmのびるばねAと、1.0Nの力を加えると2.0cmのびるばねBを直列につなぎ、上端を固定して吊り下げた。このとき、ばねに加わる力の大きさとばねののびが比例するという関係を何というか、名称を答えなさい。（2017年 大分公立入試 類似）

- フックの法則
- ニュートンの法則
- パスカルの法則
- アルキメデスの法則

問8 水中にある物体にはたらく水圧の性質について述べたものとして、最も適切な説明はどれですか。（2024年 奈良公立入試 類似）

- 水圧はあらゆる方向から物体の面に垂直にはたらき、その大きさは水面からの深さに比例して大きくなる。
- 水圧は上から下に向かう方向のみにはたらき、その大きさは物体の底面の面積に比例して大きくなる。
- 水圧はあらゆる方向から物体の面に平行にはたらき、その大きさは水深に関わらず常に一定である。
- 水圧は下から上に向かう方向のみにはたらき、その大きさは水面からの深さが深くなるほど小さくなる。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 鏡に映った自分の右手をあげると、像も向かって右側にある（像にとっての左手）をあげるように見える。	鏡による反射では、鏡の面に対して垂直な方向（前後）が反転します。そのため、自分が右手をあげると、像は「鏡の中の自分から見た左手」をあげているように見えます。これは上下の反転ではなく、前後の反転によって左右が逆になったように感じられる現象です。また、鏡に映る像は光が集まってできる実像ではなく、そこから光がやってくるように見えるだけの虚像であるため、スクリーンに映すことはできません。
問2	答え 1 実像の大きさは物体よりも小さくなり、上下左右が逆向きになる	物体を凸レンズの焦点距離の2倍より遠い位置に置くと、レンズを通過した光は焦点と焦点距離の2倍の間の位置で集まり、実像を結びます。このとき、光の屈折の関係から像の大きさは元の物体よりも小さくなります。また、実像は物体からの光が一点に集まって形成されるため、その性質上、必ず上下左右が逆転した像となります。
問3	答え 1 物体と同じ大きさで、上下左右が逆向きの実像ができる。	物体を焦点距離の2倍の位置に置いたとき、スクリーンには物体と同じ大きさの実像が映ります。凸レンズによってつくられる実像は、常に物体と上下左右が逆（倒立）になる性質を持っています。
問4	答え 1 物体の中心を作用点とし、鉛直下向きに描く	重力は物体の全体にはたらく力ですが、作図においては物体を代表する一点である「中心」を作用点として描く決まりがあります。また、重力は常に地球の中心に向かって引き寄せられる力であるため、その向きは必ず「鉛直下向き」となります。
問5	答え 1 コインから出た光が、水と空気の境界で屈折して目に届くようになったため	コインから出た光は、水と空気の境界（水面）を通過するとき、境界に対して斜めに進むことで屈折します。水がないときにはカップの縁に遮られて目に届かなかった光が、屈折によって進む向きが変わり、観測者の目に届くようになります。このとき、人間の目は光が直進してきたと判断するため、コインが実際の底の位置よりも浅い場所に浮かび上がって見えます。
問6	答え 1 弦を短くすると、1秒間に振動する回数が増えるため、音が高くなる	音の高さは物体が振動する速さ、すなわち振動数に依存します。弦を短くする、弦を細くする、あるいは弦を強く張るといった操作は、いずれも弦の振動を速める（振動数を大きくする）効果があり、その結果として音が高くなるようになります。
問7	答え 1 フックの法則	ばねの伸びが弾性限界内において加えた力に比例する関係は、フックの法則と呼ばれます。直列に接続されたばねであっても、個々のばねはこの法則に従って変形します。
問8	答え 1 水圧はあらゆる方向から物体の面に垂直にはたらく、その大きさは水面からの深さに比例して大きくなる。	水中の物体は、その地点より上にある水の重さによって圧力を受けます。この水圧は、特定の方向だけでなくあらゆる方向から物体の面に対して垂直にはたらくという性質があります。また、深さが深くなるほどその上にのる水の量が増えるため、水圧の大きさは深さに比例して大きくなります。

問1 凸レンズを用いた簡易プロジェクターにおいて、光源となる物体から出た光が凸レンズを通過し、スクリーン上に結ばれる像について述べたものとして適切なものはどれか。像の名称と、物体と比較したときの向きを組み合わせて正しいものを選びなさい。（2026年 広島公立入試 類似）

1. 像の名称は実像であり、向きは上下左右が逆になる
2. 像の名称は実像であり、向きは上下左右ともに変わらない
3. 像の名称は虚像であり、向きは上下左右が逆になる
4. 像の名称は虚像であり、向きは上下左右ともに変わらない

問2 「質量」と「重さ」の性質の違いについて説明した文章として、科学的に正しいものはどれですか。なお、重力の大きさは場所によって異なるものとします。（2018年 山口公立入試 類似）

1. 質量は測定する場所によって変化するが、重さはどこで測定しても変化しない。
2. 質量はどこで測定しても変化しないが、重さは測定する場所によって変化する。
3. 質量も重さも、測定する場所に関わらず常に一定の数値を示す。
4. 質量も重さも、測定する場所によって数値が変化する物理量である。

問3 水の中に沈んでいるコインから出た光が、水面を通過して空気中へ進むときの、入射角と屈折角の大きさの関係について正しく説明しているものはどれですか。（2019年 岡山公立入試 類似）

1. 光が空気中へ出るとき、屈折角は入射角よりも大きくなる
2. 光が空気中へ出るとき、屈折角は入射角よりも小さくなる
3. どのような角度で入射しても、入射角と屈折角は常に等しくなる
4. 水面に対して斜めに光が入射するとき、屈折角は常に90度になる

問4 ある531Hzの音叉を鳴らしたときの音をオシロスコープで表示したところ、画面上に一定の数の波が表示されました。次に、別の音叉を鳴らしたところ、画面上の横軸（時間）の設定は変えていないにもかかわらず、表示された波の数が531Hzのときのちょうど2倍になりました。このとき、後から鳴らした音の状態について正しく説明しているものはどれですか。（2022年 山口公立入試 類似）

1. 531Hzの音よりも音が高くなっている
2. 531Hzの音よりも音が低くなっている
3. 531Hzの音よりも音が大きくなっている
4. 531Hzの音よりも音が小さくなっている

問5 平らな鏡を水平な机の上に置き、鏡の面に対して30度の角度で光を当てたとき、反射角の大きさは何度になりますか。ただし、反射角とは鏡の面に垂直な線と反射した光がなす角のこととします。（2019年 岡山公立入試 類似）

1. 30度
2. 60度
3. 90度
4. 120度

問6 凸レンズを用いて、遠くの物体からの光を屈折させ、イメージセンサーやフィルムの上に像を投影して記録する装置を何といいますか。（2024年 三重公立入試 類似）

1. カメラ
2. 潜望鏡
3. 光ファイバー
4. 平面鏡

問7 少量の熱湯と水蒸気で満たした耐熱性のペットボトルのふたを固く閉め、外側から冷水をかけて急激に冷やしたところ、ペットボトルが激しく音を立ててへこみました。このとき、ペットボトルの内部で起こった現象の説明として最も適切なものはどれですか。（2021年 京都公立入試 類似）

1. 内部の水蒸気が液体へと状態変化することで体積が非常に小さくなり、内部の圧力が大気圧よりも小さくなった。
2. 内部の水蒸気が固体へと状態変化することで体積が大きくなり、内部の圧力が大気圧よりも大きくなった。
3. 内部の空気が冷やされて密度が上がり、容器を内側から押し広げようとする圧力が大気圧を上回った。
4. 内部の水蒸気が水へと状態変化する際に熱を放出し、その熱によってペットボトルの素材が収縮した。

問8 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

答え合わせ・解説

問1	答え 1 像の名称は実像であり、向きは上下左右が逆になる	物体から出た光が凸レンズを通過したあと、実際にスクリーンなどの一点に集まって結ばれる像を実像と呼ぶ。凸レンズによる実像は、もとの物体と比較して上下および左右の向きがすべて反対（倒立）になるという性質がある。プロジェクターはこの原理を利用して映像を投影している。
問2	答え 2 質量はどこで測定しても変化しないが、重さは測定する場所によって変化する。	質量は物体そのものが持つ量であり、地球上でも月面上でも値は変わりません。一方、重さはその物体にはたらく重力（引力）の大きさを示すため、重力の大きさが地球の約6分の1である月面上では、重さも約6分の1に変化します。
問3	答え 1 光が空気中へ出るとき、屈折角は入射角よりも大きくなる	光が水やガラスなどの物質から空気中へ進むとき、光は境界線で法線から遠ざかる方向に折れ曲がります。このため、空気側の角度である屈折角は、水側の角度である入射角よりも必ず大きくなります。逆に、空気から水へ光が進む場合は、屈折角は入射角よりも小さくなります。
問4	答え 1 531Hzの音よりも音が高くなっている	オシロスコープの画面において、一定時間内に表示される波の数は、音の振動数に対応しています。波の数が2倍に増えたということは、一秒間あたりの振動数が大きくなったことを示しています。振動数が大きくなると音は高くなる性質があるため、この場合は元の531Hzの音よりも高い音として観察されます。
問5	答え 2 60度	鏡の面と入射した光がなす角が30度であるとき、鏡の面に垂直な線（法線）と光がなす「入射角」は、90度から30度を引いた60度となります。反射の法則によれば、反射角は入射角と等しくなるため、反射角も60度となります。入射角や反射角は、鏡の面そのものではなく、面に垂直な線からの角度で定義される点に注意が必要です。
問6	答え 1 カメラ	物体から出た光が凸レンズを通り、一点に集まってできる像を実像といいます。カメラはこの実像をセンサーやフィルムに投影して記録する代表的な光学機器です。
問7	答え 1 内部の水蒸気が液体へと状態変化することで体積が非常に小さくなり、内部の圧力が大気圧よりも小さくなった。	密閉された容器内の水蒸気が冷却されると、気体から液体へと状態変化が起こります。物質は気体から液体になると体積が劇的に減少するため、容器内部の圧力が急激に低下します。その結果、容器の外側から加わっている大気圧の方が内部の圧力よりも大きくなり、外圧によって容器が押しつぶされます。
問8	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。