

- 問1 オシロスコープを用いて音の波形を観察したとき、音の「高さ」を決定づける物理的な要素として最も適切なものはどれか。(2015年 山口公立入試 類似)
- 1秒間に振動する回数である振動数
 - 波の振幅の大きさである振幅
 - 音が発生してからマイクに届くまでの速さ
 - 波の形の違いによって決まる音色
- 問2 水平な机の上に、質量60gで底面が横4cm、奥行き2cmの直方体の物体を置き、静止させました。このとき、物体の重力とつり合っている、机から物体に対して上向きにはたらく力を何といいますか。(2018年 秋田公立入試 類似)
- 摩擦力
 - 垂直抗力
 - 弾性力
 - 磁力
- 問3 質量が等しいアルミニウム(密度 2.7g/cm^3)の塊と銅(密度 8.9g/cm^3)の塊を、てんびんの両端につるしたところ、空气中で水平に保たれました。この状態のまま、両方の金属の塊を同時に水中に沈めたとき、てんびんの様子と理由を説明したものととして最も適切なものはどれですか。(2019年 滋賀公立入試 類似)
- アルミニウムは銅よりも密度が小さく、同じ質量でも体積が大きいため、受ける浮力の大きさが大きくなり、アルミニウム側が持ち上がる。
 - 銅はアルミニウムよりも密度が大きいため、水中に沈めても重力の影響を強く受け続け、てんびんは変化せず水平を保つ。
 - アルミニウムは銅よりも体積が大きいため、水から受ける圧力が大きくなり、てんびんのアルミニウム側が沈み込む。
 - 質量が等しいため、水中に沈めた際に受ける浮力の大きさはどちらも等しくなり、てんびんは水平を保つ。
- 問4 大気中において、滑らかな面に貼り付けた吸盤をはがすために必要な力の大きさと、吸盤の面積との関係について述べたものとして、最も適切なものはどれか。(2024年 鳥根公立入試 類似)
- 吸盤の面積に比例して、はがすのに必要な力の大きさは大きくなる
 - 吸盤の面積に反比例して、はがすのに必要な力の大きさは小さくなる
 - 吸盤の面積に関わらず、吸盤の厚さが厚いほど必要な力の大きさは大きくなる
 - 吸盤の面積に関わらず、吸盤の重さが重いほど必要な力の大きさは大きくなる
- 問5 全反射が起こる条件として、光が進む向きと入射角の関係を正しく説明しているものはどれですか。(2019年 福島公立入試 類似)
- 光がガラスから空気へ進み、入射角が一定の角度より大きいとき
 - 光が空気からガラスへ進み、入射角が一定の角度より大きいとき
 - 光がガラスから空気へ進み、入射角が一定の角度より小さいとき
 - 光が空気からガラスへ進み、入射角が一定の角度より小さいとき
- 問6 凸レンズによってスクリーン上に実像ができるとき、その実像の大きさ(倍率)と、物体・レンズ・スクリーンの位置関係について正しく説明しているものはどれですか。(2023年 大阪公立入試 類似)
- レンズから物体までの距離と、レンズからスクリーンまでの距離の和によって倍率が決まる
 - レンズから物体までの距離と、レンズからスクリーンまでの距離の差によって倍率が決まる
 - レンズから物体までの距離に対する、レンズからスクリーンまでの距離の比によって倍率が決まる
 - レンズの焦点距離を、物体からスクリーンまでの合計の距離で割ることで倍率が決まる
- 問7 お湯が入った浴槽に円形の洗面器を半分ほど沈めて、斜め上の位置から観察した。このとき、お湯の境界線において洗面器はどのように見えるか、適切な説明を選びなさい。(2025年 和歌山公立入試 類似)
- お湯に浸かっている部分が実際よりも深い位置にあるように見える
 - お湯に浸かっている部分が実際よりも上方向に浮き上がって見える
 - 光がすべて水面で跳ね返るため、お湯に浸かっている部分は見えない
 - お湯の境界で光が曲がらないため、歪むことなくまっすぐに見える
- 問8 焦点距離が20cmの凸レンズを光学台上に固定し、レンズから15cm離れた位置に光源となる物体を置いた。このときのスクリーンへの映り方と、レンズ越しに見える像の様子を説明したものととして最も適切なものはどれか。(2022年 神奈川公立入試 類似)
- スクリーンをどの位置に動かしても像は映らないが、レンズをのぞくと実物より大きな像が見える
 - レンズから離れた位置にあるスクリーン上に、はっきりとした実物より大きな像が映る
 - レンズに近い位置にあるスクリーン上に、はっきりとした実物より小さな像が映る
 - スクリーンには何も映らず、レンズをのぞくと実物と同じ大きさで上下左右が逆になった像が見える
- 問9 天井に吸盤を強く押し付けて内部の空気を追い出すと、重いおもりを吊り下げても吸盤が落ちにくくなります。この理由を「力のつり合い」の観点から説明したものととして、最も適切なものはどれですか。(2016年 福井公立入試 類似)
- 吸盤内部の空気が減ることで、内部から吸盤を押し返す力が小さくなり、外部の大気が押す力の差が大きくなることで、より大きな引く力に耐えられるようになるから。
 - 吸盤内部の空気が減ることで、吸盤のゴムの粘着力が強まり、大気が押す力に関係なく天井に固定される力が強くなるから。
 - 吸盤内部の空気を追い出すと吸盤が真空に近づくため、吸盤の質量がゼロになり、重力がはたらかなくなることで落下しなくなるから。
 - 吸盤内部の空気が減ると、吸盤の外側を流れる空気の速さが速くなり、周囲の大気圧が上昇しておもりを上押しする力が生まれるから。
- 問10 透明な半円形レンズの平らな面を手前にして置き、その向こう側にある四角形の棒を観察しました。棒の端から出た光が、レンズから空気中に出る際に境界で屈折して目に届くとき、観察される棒の様子として適切なものはどれですか。(2023年 沖縄公立入試 類似)
- 実際よりも太く見える
 - 実際よりも細く見える
 - 実際と同じ太さに見える
 - 光が遮られて見えなくなる
- 問11 ばねにはたらく力の大きさと、ばねののびとの間に成り立つ「フックの法則」について、その関係を正しく説明しているものはどれか。(2019年 静岡公立入試 類似)
- ばねののびは、ばねにはたらく力の大きさに比例する
 - ばねののびは、ばねにはたらく力の大きさに反比例する
 - ばねののびは、ばねにはたらく力の大きさの二乗に比例する
 - ばねののびは、ばねにはたらく力の大きさに関わらず常に一定である
- 問12 底面にゴム膜を張った円筒を用意し、ゴム膜を下にして水中に垂直に沈めたとき、ゴム膜の形状はどのように変化しますか。最も適切な観察結果を選びなさい。(2017年 徳島公立入試 類似)
- 水の重さによって、円筒の外側(下向き)にふくらむ
 - 水圧によって、円筒の内側(上向き)にふくらむ
 - 筒の中の空気と水圧がつり合うため、平らなまま変化しない
 - 水深が深くなるにつれて、ゴム膜が外側に大きく伸びていく
- 問13 焦点距離が10.0cmの凸レンズの前に物体を置き、レンズの反対側に置いたスクリーンにはっきりとした像を映したところ、物体から凸レンズまでの距離が30.0cmのときに像が確認できた。このときスクリーンに映った実像の大きさについて述べたものとして、最も適切なものを選びなさい。(2025年 兵庫公立入試 類似)
- 物体よりも小さい実像ができる
 - 物体よりも大きい実像ができる
 - 物体と同じ大きさの実像ができる
 - 像は上下左右が逆の虚像となる

答え合わせ・解説

問1	答え 1 1秒間に振動する回数である振動数	音の高さは、音源が1秒間に振動する回数である振動数によって決まります。オシロスコープの波形において、横軸は時間を表しており、波の繰り返しの間隔（周期）が短いほど振動数が多くなり、高い音として認識されます。振幅は音の大きさを決定する要素であり、高さとは関係ありません。
問2	答え 2 垂直抗力	物体が静止しているとき、物体にはたらく重力と、それに対抗して机の面が物体を押し返す力（つり合いの関係）にあります。この、接している面から物体に対して垂直に押し返す力を垂直抗力と呼びます。
問3	答え 1 アルミニウムは銅よりも密度が小さく、同じ質量でも体積が大きいため、受ける浮力の大きさが大きくなり、アルミニウム側が持ち上がる。	密度、質量、体積の間には「体積＝質量÷密度」の関係があります。質量が等しい場合、密度が小さいアルミニウムの方が、密度が大きい銅よりも体積が大きくなります。物体が水中で受ける浮力の大きさは、その物体が押し上げた水の体積（物体の水中にある部分の体積）に比例するため、体積の大きいアルミニウムの方がより大きな浮力を受けます。その結果、アルミニウム側を上向きに押し上げる力が強くなり、てんびんはアルミニウム側が持ち上がるようになります。
問4	答え 1 吸盤の面積に比例して、はがすのに必要な力の大きさは大きくなる	吸盤は周囲の大気から圧力を受けて面に押し付けられています。圧力は単位面積あたりにはたらく力の大きさで表されるため、大気圧が一定の場合、吸盤を面に押し付ける力の合計は面積に比例します。したがって、吸盤をはがすために必要な力の大きさも、面積が大きくなるほど大きくなります。
問5	答え 1 光がガラスから空気へ進み、入射角が一定の角度より大きいとき	全反射は、必ず「屈折率の大きい物質」から「屈折率の小さい物質」へ光が進むときにしか起こりません。空気からガラスへ進む場合は、入射角をどのように大きくしても屈折角が90度を超えることはないため、全反射は起こりません。また、入射角が十分に大きく、屈折角が90度を超える条件を満たす必要があります。
問6	答え 3 レンズから物体までの距離に対する、レンズからスクリーンまでの距離の比によって倍率が決まる	実像の倍率は、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比によって決定されます。具体的には、レンズからスクリーンまでの距離を、レンズから物体までの距離で割ることで倍率を算出することができます。これはレンズにおける相似な三角形の性質を利用した原理に基づいています。
問7	答え 2 お湯に浸かっている部分が実際よりも上方向に浮き上がって見える	水中（お湯の中）にある洗面器の表面で反射した光が、水面から空気中に出る際に境界線で屈折します。このとき、光は水面に近い方向へ曲がるため、観察者の目には実際の位置よりも高い場所に物体があるように見えます。このため、洗面器がお湯の境界で歪み、浮き上がっているように観察されます。
問8	答え 1 スクリーンをどの位置に動かしても像は映らないが、レンズをのぞくと実物より大きな像が見える	物体を置いた位置（15cm）が焦点距離（20cm）よりも短いため、物体は焦点の内側にあります。焦点の内側に物体があるとき、光はスクリーンのある側に集まらないため、スクリーンをどのように動かしても像を映すことはできません。一方で、レンズをのぞくと、物体と同じ向きに拡大された虚像を観察することができます。
問9	答え 1 吸盤内部の空気が減ることで、内部から吸盤を押し返す力が小さくなり、外部の大気が押し返す力の差が大きくなることで、より大きな引く力に耐えられるようになるから。	吸盤が天井にくっつくのは、外部の大気が吸盤を天井へ押し付ける力が、内部の空気が「押し返す力」よりも大きいためである。空気を追い出す操作によって内部の押し返す力が小さくなると、その分だけおもりが「引く力」が大きくなっても、外部から大気が押し返す力の「力のつり合い」を保つことができる。その結果、より重いおもりを吊り下げることが可能になる。
問10	答え 1 実際よりも太く見える	棒の端から出た光が、レンズ（ガラスやアクリル）から空気中へ出るとき、境界で法線から遠ざかる方向に屈折します。観察者は、目に届いた屈折光をそのまま直進方向にたどった先に「見かけの位置」を感じます。このとき、棒の両端の見かけの位置が実際よりも外側に広がって見えるため、結果として棒は実際よりも太く観察されます。
問1	答え 1 ばねののびは、ばねにはたらく力の大きさに比例する	フックの法則とは、弾性の範囲内において、ばねののびがばねを引く力の大きさに比例するという物理法則です。力が2倍、3倍になると、ばねののびも同様に2倍、3倍になります。このとき、ばねの全長ではなく「のび」が比例の対象である点に注意が必要です。
問1	答え 2 水圧によって、円筒の内側（上向き）にふくらむ	水中に沈めた円筒の底面には、下から上に向かって水圧がはたらきます。この水圧によってゴム膜が内側へ押し込まれるため、ゴム膜は上向きにふくらんだような形に変形します。
問1	答え 1 3 物体よりも小さい実像ができる	物体を凸レンズの焦点距離の2倍（この場合は20.0cm）よりも遠い位置に置くと、レンズの反対側にできる実像は、実物よりも小さくなるという性質がある。このとき、スクリーンまでの距離は焦点距離の1倍から2倍の間に位置する。