

問1 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）

- | | | | |
|--|---|--|--|
| 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、外部の大気が押す力と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。 | 2. 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。 | 3. 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。 | 4. 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へ押し上げる力が生まれるから。 |
|--|---|--|--|

問2 鏡を通して物体を見ると、物体から出た光が鏡で反射して目に届きます。このとき、反射した光を鏡の奥側へ逆向きに延長した位置に、あたかも物体があるかのように見えるものを何と呼びますか。また、その位置を特定する方法として適切な説明を選びなさい。（2021年 兵庫公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| 1. 「虚像」と呼び、鏡の面に対して物体と対称な位置にある。 | 2. 「虚像」と呼び、鏡の面から物体までの距離の2倍の位置にある。 | 3. 「実像」と呼び、鏡の面に対して物体と対称な位置にある。 | 4. 「実像」と呼び、物体から鏡の端を通る直線を延長した位置にある。 |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|

問3 光学台の上に、光源、物体、凸レンズ、スクリーンを一直線上に並べて、はっきりとした像ができるときの関係を調べる実験を行いました。物体を凸レンズから徐々に遠ざけていったとき、スクリーンにはっきりとした像を映すための操作と、そのときの像の大きさの変化について正しい組み合わせを選んでください。（2021年 奈良公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. スクリーンを凸レンズに近づけ、像の大きさは以前よりも小さくなる | 2. スクリーンを凸レンズに近づけ、像の大きさは以前よりも大きくなる | 3. スクリーンを凸レンズから遠ざけ、像の大きさは以前よりも小さくなる | 4. スクリーンを凸レンズから遠ざけ、像の大きさは以前よりも大きくなる |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|

問4 光が空気中から凸レンズ（ガラス）の中へ斜めに入射するとき、光の屈折のしかたについて、入射角と屈折角の関係を述べたものとして正しいものはどれか。（2016年 群馬公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1. 入射角よりも屈折角の方が小さくなるように、境界で光が折れ曲がる | 2. 入射角よりも屈折角の方が大きくなるように、境界で光が折れ曲がる | 3. 入射角と屈折角が常に等しい角度になるように、境界で光が折れ曲がる | 4. 入射角がどのような角度であっても、光は屈折せずに境界を直進する |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|

問5 質量100gの物体に働く重力の大きさを1.0Nとします。この物体をばねばかりにつるして水の中に完全に沈めたところ、ばねばかりの目盛りは0.65Nを示しました。このとき、この物体に働く浮力の大きさは何Nですか。（2017年 鹿児島公立入試 類似）

- | | | | |
|----------|----------|---------|----------|
| 1. 0.35N | 2. 0.65N | 3. 1.0N | 4. 1.65N |
|----------|----------|---------|----------|

問6 一本の弦を張ったモノコードを指ではじき、発生した音をマイクロホンを通してコンピュータで観察する実験を行いました。弦をはじいた直後に、指で弦にそっと触れてその動きを止めたときの結果と、その理由の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2024年 岡山公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1. 弦の振動が止まるため、音はすぐに聞こえなくなる。 | 2. 弦の張力がなくなるため、音は非常に低くなる。 | 3. 空気の振動が残っているため、しばらく音は鳴り続ける。 | 4. 弦の振幅が小さくなるため、音は徐々に小さくなって消える。 |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------|

問7 密度が0.91g/cm³のポリプロピレン、密度が1.05g/cm³のポリスチレン、密度が1.38g/cm³のポリエチレンテレフタレート（PET）の3種類のプラスチック片があります。これらを密度1.00g/cm³の水に入れたとき、水に浮くものの組み合わせとして適切なものを選びなさい。（2021年 長野公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------|-------------------|-------------------------|--------------------|
| 1. ポリプロピレンのみ | 2. ポリプロピレンとポリスチレン | 3. ポリスチレンとポリエチレンテレフタレート | 4. ポリエチレンテレフタレートのみ |
|--------------|-------------------|-------------------------|--------------------|

問8 モノコードにおいて、「発生する音を高くする」かつ「発生する音を大きくする」ための組み合わせとして正しいものはどれか。（2017年 埼玉公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. 木片を動かして弦の長さを短くし、さらに弦を強くはじく | 2. 木片を動かして弦の長さを短くし、さらに弦を弱くはじく | 3. 木片を動かして弦の長さを長くし、さらに弦を強くはじく | 4. 木片を動かして弦の長さを長くし、さらに弦を弱くはじく |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|

答え合わせ・解説

問1	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と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、外部から大気が押し返す力との「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2	答え 1 「虚像」と呼び、鏡の面に対して物体と対称な位置にある。	鏡に映って見える像は、光が実際に集まってできるものではないため「虚像」と呼ばれます。この虚像は、反射の法則に基づき、鏡の面を対称の軸として物体とちょうど反対側の同じ距離の位置に存在するように見えます。
問3	答え 1 スクリーンを凸レンズに近づけ、像の大きさは以前よりも小さくなる	凸レンズを用いた実験では、物体をレンズから遠ざけるほど、光が収束して像を結ぶ位置はレンズに近づきます。そのため、はっきりとした像を映すにはスクリーンをレンズに近づける必要があります。また、このときスクリーンに映る実像の大きさは、物体を遠ざけるほど小さくなる性質があります。
問4	答え 1 入射角よりも屈折角の方が小さくなるように、境界で光が折れ曲がる	光が空気中からガラスや水などの、光の進む速さが遅くなる物質へ進むとき、境界で法線（境界面に垂直な線）に近づくように折れ曲がるため、屈折角は入射角よりも小さくなります。逆に、ガラスから空気中へ出るときは、屈折角は入射角よりも大きくなります。
問5	答え 1 0.35N	水中にある物体には、下向きに働く重力と、それとは逆向きである上向きに働く浮力が同時に作用しています。ばねばかりが示す値は、本来の重力から浮力によって押し上げられた分を差し引いた値となります。したがって、空気中での重さ（1.0N）から水中でのばねばかりの測定値（0.65N）を引くことで、浮力の大きさである0.35Nを算出できます。
問6	答え 1 弦の振動が止まるため、音はすぐに聞こえなくなる。	音は物体が「振動」することによって発生し、その振動が周囲の空気に伝わることで耳に届きます。指で弦を押さえて物理的に振動を止めると、音源としての役割がなくなるため、音は即座に消失します。
問7	答え 1 ポリプロピレンのみ	水（密度 1.00g/cm^3 ）に浮くのは、水の密度よりも小さい密度を持つ物質です。提示されたプラスチックの中で密度が 1.00g/cm^3 を下回っているのはポリプロピレン（ 0.91g/cm^3 ）のみであるため、ポリスチレン（ 1.05g/cm^3 ）とポリエチレンテレフタレート（ 1.38g/cm^3 ）は水に沈みます。
問8	答え 1 木片を動かして弦の長さを短くし、さらに弦を強くはじく	音の高さは振動数によって決まり、弦を短くする、弦を強く張る、弦を細くするといった条件で振動数が多くなり音が高くなる。一方、音の大きさは振幅によって決まり、弦を強くはじくことで振幅が大きくなり音も大きくなる。したがって、音を高くかつ大きくするには、長さを短くし、かつ強くはじく必要がある。