

- 問1 水面に浮かんで静止している物体において、重力と浮力が「つり合い」の状態にあると言えるために必要な条件の組み合わせとして、正しいものはどれですか。 (2024年 岩手公立入試 類似)
1. 2つの力の大きさが等しく、向きが反対で、一直線上にはたらいっている
 2. 2つの力の大きさが等しく、向きが同じで、異なる作用点にはたらいっている
 3. 浮力の大きさが重力の大きさよりも大きく、向きが反対である
 4. 重力と浮力の大きさが等しく、一方がもう一方の力を打ち消すように斜めにはたらいっている
- 問2 透明な筒の両端に薄いゴム膜を張り、水中に垂直に沈めたとき、上下のゴム膜の様子はどのように変化しますか。実験の結果として最も適切なものを選択してください。 (2018年 山口公立入試 類似)
1. 上側と下側のゴム膜がどちらも内側にへこみ、深い位置にある下側のゴム膜の方が大きくへこむ
 2. 上側と下側のゴム膜がどちらも外側にふくらみ、深い位置にある下側のゴム膜の方が大きくふくらむ
 3. 上側と下側のゴム膜がどちらも内側にへこみ、上側と下側のへこみ方は同じである
 4. 上側のゴム膜は内側にへこみ、下側のゴム膜は水に押し上げられて外側にふくらむ
- 問3 長いばねを水平に置き、端を進行方向に沿って素早く押し引きすると、コイルの密度が高い部分と低い部分が交互に伝わっていく様子が観察できます。この現象が「音の伝わり方のモデル」とされる理由として、最も適切な説明はどれですか。 (2022年 茨城公立入試 類似)
1. ばねの各部分が進行方向に沿って振動する様子が、空気の粒の疎密の変化と一致するため。
 2. ばねが山や谷の形を作って進む様子が、音の波が高いところと低いところを通る性質と同じであるため。
 3. ばねのコイル自体が先端まで移動していく様子が、空気の粒が音速で移動する現象を表しているため。
 4. ばねが上下に振動することで、空気中を伝える横波としての音の性質を再現できるため。
- 問4 平面鏡に光を当てたときの光の進み方について、角度の定義と法則の関係を正しく説明しているものはどれか。 (2023年 埼玉公立入試 類似)
1. 鏡の面と入射した光がなす角のことを、入射角と呼ぶ
 2. 入射角が反射角よりも常に大きくなるように光は跳ね返る
 3. 鏡の面に垂直な線と入射した光のなす角を、入射角と呼ぶ
 4. 入射角の大きさを変えても、反射角の大きさは一定である
- 問5 物体と凸レンズ、スクリーンを一直線上に並べ、スクリーンにはっきりと像が映っている状態にしました。このとき、凸レンズの中央部分を円形の不透明な黒い紙で覆って光を遮ると、スクリーンに映る像の様子はどうなりますか。 (2021年 石川公立入試 類似)
1. 像の形は変わらないが、像全体が暗くなる
 2. 像の形は変わらないが、像の中央部分だけが暗くなる
 3. 像の中央部分が円形に欠けて、映らなくなる
 4. 光が遮られるため、スクリーンから像が消える
- 問6 ある音をコンピュータで測定して波形を表示させたところ、中心の基準線から波の山までの距離（振れ幅）が大きくなりました。このとき、もとの音と比べてどのような変化が起きたと考えられますか。 (2026年 栃木公立入試 類似)
1. 音の高さが高くなった
 2. 音の高さが低くなった
 3. 音が大きくなった
 4. 音が小さくなった
- 問7 モノコードの弦をはじいたとき、音の大きさを決定する要素として、振動の振れ幅のことを何といいますか。 (2018年 岐阜公立入試 類似)
1. 振幅
 2. 振動数
 3. 周期
 4. 音色
- 問8 密閉したペットボトルに空気入れて空気を凝縮して詰め込み、全体の質量を測定しました。その後、水上置換法によってペットボトル内の空気を少しずつメスシリンダーに集めてその体積を調べたところ、空気を出す前に比べてペットボトル全体の質量が減少していました。この実験結果から説明できる内容として、最も適切なものはどれかを選びなさい。 (2017年 佐賀公立入試 類似)
1. 目に見えない空気にも重さ（質量）があること
 2. 空気は水に溶けやすいため、水上置換法が適していること
 3. 空気を圧縮すると、空気の分子そのものが消滅して軽くなること
 4. ペットボトル内の圧力が上がると、容器自体の重さが変化すること
- 問9 理科の実験において、同じ条件で測定を複数回繰り返し、その平均値を求める主な目的として最も適切なものはどれですか。 (2020年 山口公立入試 類似)
1. 偶然生じる誤差の影響を少なくし、実験データの信頼性を高めるため
 2. 測定値の中から最大の値を選び出し、装置の性能の限界を確認するため
 3. 測定値を大きさの順に並べたときの中央の値を求め、計算を簡略化するため
 4. 複数回の実験を行うことで、実験者の操作に慣れる時間を確保するため
- 問10 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
- 問11 物体をばねばかりに吊るして水の中に沈めていく実験において、物体が完全に水面の下に沈んだ後の現象について、正しく説明しているものを選びなさい。ただし、物体は水槽の底にはついていないものとする。 (2015年 大阪公立入試 類似)
1. 物体が完全に沈んだ後は、さらに深く沈めても、受ける浮力の大きさは変わらない。
 2. 物体が深く沈むほど、水圧が大きくなるため、比例して浮力の大きさも大きくなる。
 3. 物体が深く沈むほど、物体にかかる重力が増加するため、浮力の大きさは小さくなる。
 4. 物体が完全に沈んだ後は、物体が押しのける水の体積が減少するため、浮力は消失する。
- 問12 質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1N（ニュートン）としたとき、質量200gの物体にはたらく重力の大きさとして適切なものを選びなさい。 (2025年 長野公立入試 類似)
1. 1N
 2. 2N
 3. 4N
 4. 20N
- 問13 弦をはじいて音を出す実験において、弦をはじく強さを変えたときの音の変化と、その理由について述べた文として最も適切なものはどれですか。 (2022年 島根公立入試 類似)
1. 強くはじくと、振幅が大きくなるため、音の大きさは大きくなる。
 2. 強くはじくと、振動数が増えるため、音の大きさは大きくなる。
 3. 強くはじくと、振幅が大きくなるため、音は高くなる。
 4. 強くはじくと、波長が短くなるため、音は高くなる。
- 問14 2つの異なるばねに対して、同じ大きさの力を加えてその変化を比較したとき、「ばねが伸びにくい」と判断できるのはどのような状態ですか。最も適切な説明を選びなさい。 (2025年 愛媛公立入試 類似)
1. 加えられた力に対して、ばねの伸びが小さい状態
 2. 加えられた力に対して、ばねの伸びが大きい状態
 3. ばね全体の長さが、もう一方のばねよりも長い状態
 4. ばね自体の重さが、もう一方のばねよりも重い状態

答え合わせ・解説

| | | |
|-----|---|--|
| 問1 | 答え 1 2つの力の大きさが等しく、向きが反対で、一直線上にはたらいっている | 物体に2つの力がはたらいていても動かない「つり合い」が成立するためには、「2つの力の大きさが等しいこと」「向きが正反対であること」「2つの力が同一の直線状にあること」という条件がすべて満たされる必要があります。液体に浮いている物体が静止しているのは、この原理によって重力と浮力が打ち消し合っているためです。 |
| 問2 | 答え 1 上側と下側のゴム膜がどちらも内側にへこみ、深い位置にある下側のゴム膜の方が大きくへこむ | 水中にある物体には、周囲の水から面に対して垂直に押す力がはたらきます。これを水圧と呼び、ゴム膜は外側から押されるため筒の内側に向かってへこみます。また、水圧は水面からの深さが深いほど大きくなるため、より深い位置にある下側のゴム膜の方が、上側のゴム膜よりも強く押されて大きくへこむこととなります。 |
| 問3 | 答え 1 ばねの各部分が進行方向に沿って振動する様子が、空気の粒の疎密の変化と一致するため。 | 音波は空気の粒の密度変化によって伝わる疎密波です。ばねを前後に揺らしたときにできる「コイルが密集した部分」と「間隔が広い部分」が移動していく現象は、空気中で音のエネルギーが伝わる仕組みを視覚的に再現しています。ばねの各部分は進行方向に対して垂直ではなく、平行に振動しているため、縦波の性質を正しく説明するモデルとなります。 |
| 問4 | 答え 3 鏡の面に垂直な線と入射した光のなす角を、入射角と呼ぶ | 光の反射における角度の定義では、鏡の面そのものではなく、鏡の面に垂直な線（法線）を基準とする。この垂直な線と入射光のなす角を入射角、反射光とのなす角を反射角と定義し、反射の法則によりこれら二つの角は常に等しくなる。 |
| 問5 | 答え 1 像の形は変わらないが、像全体が暗くなる | 凸レンズの一部を不透明な物で覆っても、覆われていない残りの部分を通過した光がスクリーン上の各点に集まるため、像の形が欠けることはありません。ただし、凸レンズを通過して像をつくる光の量が減少するため、像の明るさのみが全体的に暗くなります。像の中央が欠けたり、中央だけが暗くなったりすることはありません。 |
| 問6 | 答え 3 音が大きくなった | 音の大きさは、音源の振動の振れ幅である「振幅」によって決まります。波形を観察した際に中心からの振れ幅が大きくなっているということは、振幅が大きくなったことを示しているため、結果として聞こえる音は大きくなります。 |
| 問7 | 答え 1 振幅 | 音の大きさは、物体が振動する幅によって決まります。この振動の振れ幅を振幅と呼び、振幅が大きいほど大きな音になります。振動数は音の高さを決める要素であり、混同しないよう注意が必要です。 |
| 問8 | 答え 1 目に見えない空気にも重さ（質量）があること | 空気を入れた後の容器の質量から、放出した空気の体積分の質量が減ったことを確認することで、空気そのものに質量があることが証明されます。この空気の重さが積み重なることで、地上付近では大きな大気圧が生じています。 |
| 問9 | 答え 1 偶然生じる誤差の影響を少なくし、実験データの信頼性を高めるため | 測定には常にわずかなずれが伴いますが、複数回の測定値を合計してその回数で割る平均値を算出することで、偶然生じる誤差を互いに打ち消し合わせることができます。これにより、1回だけの測定よりも真の値に近い、信頼性の高い数値を得ることが可能になります。 |
| 問10 | 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。 |
| 問11 | 答え 1 物体が完全に沈んだ後は、さらに深く沈めても、受ける浮力の大きさは変わらない。 | 浮力は物体が押しつけている液体の体積によって決まります。物体が完全に水面下に沈んだ後は、深さを変えても物体が押しつける水の体積は変化しません。したがって、深い場所へ移動させても浮力の大きさは一定に保たれます。深さに比例して大きくなるのは水圧であり、浮力と混同しないよう注意が必要です。 |
| 問12 | 答え 2 2N | 物体にはたらく重力の大きさは、その物体の質量に比例します。100gあたり1Nの重力がはたらくという基準がある場合、質量が2倍の200gになれば、はたらく重力の大きさも1Nの2倍である2Nとなります。 |
| 問13 | 答え 1 強くはじくと、振幅が大きくなるため、音の大きさは大きくなる。 | 音の性質において、音の大きさは振動の振幅によって決まり、音の高さは振動数（1秒あたりの振動回数）によって決まります。音源を強く弾くという行為は、弦に与えるエネルギーを増やして振動の幅を広げることにつながるため、振幅が大きくなり、結果として音の大きさが大きくなります。振動数は弦の長さや太さ、張る強さに依存するため、弾く強さを変えるだけでは変化しません。 |
| 問14 | 答え 1 加えられた力に対して、ばねの伸びが小さい状態 | ばねの性質において、同じ大きさの力を加えたときに生じる「ばねの伸び」を比較することで、そのばねの変形しにくさを評価できます。同じ力で引いても、ばねの伸びが小さいほど、そのばねは形が変わりにくい、つまり「伸びにくい」と定義されます。ばね全体の長さや重さは、伸びにくさを直接決める指標ではありません。 |