

- 問1 モノコードやオシロスコープを用いて音の性質を調べる実験において、1秒間に振動する回数のことを振動数（周波数）と呼びます。この振動数と、聞こえる音の高さの関係について正しく述べたものはどれですか。（2017年 茨城県公立入試 類似）
1. 振動数に関わらず、音の高さは振幅のみで決まる
 2. 振動数が少なくなると、音は高くなる
 3. 振動数が多くなるほど、音は低くなる
 4. 振動数が多くなるほど、音は高くなる
- 問2 地球が物体を真下に向かって引く力を重力といいます。質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1N（ニュートン）と定めたとき、質量600gの物体をばねばかりにつるして空中で静止させた場合、ばねばかりが示す値として適切なものはどれですか。（2023年 徳島県公立入試 類似）
1. 600N
 2. 0.6N
 3. 60N
 4. 6N
- 問3 音が発生して耳に届くまでの仕組みについて説明した文として、適切な言葉の組み合わせはどれか。「音は、物体が（①）することで発生し、空気などの物質を（②）として次々と伝わっていく現象である。これが耳の奥にある（③）に到達して振動させることで、私たちは音として認識することができる。」（2014年 三重県公立入試 類似）
1. ①回転、②波、③水晶体
 2. ①振動、②光、③網膜
 3. ①振動、②波、③鼓膜
 4. ①移動、②風、③鼓膜
- 問4 光が水やガラスなどの異なる物質の境界を斜めに進むとき、その境界で光の進む方向が変わる現象を何というか。名称を答えなさい。（2017年 山形県公立入試 類似）
1. 反射
 2. 全反射
 3. 屈折
 4. 回折
- 問5 同じ体積の物体を、水と食塩水という異なる2種類の液体に完全に沈めたとき、物体が受ける浮力の大きさには差が生じます。このように液体の種類によって浮力の大きさが変化する理由について、正しく説明しているものはどれですか。（2018年 北海道公立入試 類似）
1. 液体の種類によって密度（同体積あたりの質量）が異なるため、物体が押しのけた液体の質量に差が出るから。
 2. 液体の密度が異なると、物体そのものにはたらく重力の大きさが変化するから。
 3. 食塩水の方が水よりも物体の体積を膨張させる力が強くはたらくから。
 4. 液体の密度が大きいほど、物体が液体から受ける上向きの圧力が小さくなるから。
- 問6 大気圧によって物体にはたらく力の大きさを算出する際、圧力の単位であるパスカル（Pa）と、力の単位であるニュートン（N）、面積の単位の関係を正しく説明しているものはどれか。（2021年 京都府公立入試 類似）
1. 1Paは1m²の面積に1Nの力が加わっている状態であり、面積（m²）に圧力をかけると力が求められる。
 2. 1Paは10cm²の面積に1Nの力が加わっている状態であり、面積（m²）を圧力で割ると力が求められる。
 3. 1Paは1cm²の面積に1Nの力が加わっている状態であり、面積（cm²）に圧力をかけると力が求められる。
 4. 1Paは1m²の面積に100gの物体を置いたときの圧力であり、面積（cm²）を圧力で割ると力が求められる。
- 問7 モノコードを弾いた際に出る音の変化と、コンピュータの画面上に表示された波形の関係について正しく説明したものはどれか。（2014年 千葉県公立入試 類似）
1. 音を大きくすると波形の振幅が大きくなり、音を高くすると波形の振動数が少なくなる。
 2. 音を大きくすると波形の振動数が多くなり、音を高くすると波形の振幅が大きくなる。
 3. 音を大きくすると波形の振幅が大きくなり、音を高くすると波形の振動数が多くなる。
 4. 音を大きくすると波形の振幅が小さくなり、音を高くすると波形の振動数が少なくなる。
- 問8 水中に置かれた立方体にはたらく水圧の大きさと向きを、力の矢印で表現する場合のきまりとして、適切なものはどれですか。（2017年 鹿児島県公立入試 類似）
1. 立方体のすべての面に対して垂直にはたらくが、立方体自体が同じ深さの場所にあるとみなせるため、すべての矢印を同じ長さに描く。
 2. 立方体の上面から下向きにはたらく矢印を最も長く描き、水深が深くなる底面の矢印ほど短く描く。
 3. 水圧は重力と反対の向きにはたらく力であるため、底面から上向きの矢印のみを長く描き、上面や側面には描かない。
 4. 立方体の上面では下向きに、底面では上向きに、側面では水平にはたらく、深い位置にある面ほど矢印を長く描く。
- 問9 ある弦をはじいたとき、その音の波形をコンピュータで観測したところ、1回の振動に要する時間（周期）が0.005秒でした。次に、この弦に吊るすおもりの質量をさらに大きくして、同じ条件ではじいたときの音の性質と周期の変化について述べた説明として、正しいものを選択してください。（2018年 富山県公立入試 類似）
1. おもりの質量を増すと弦が重くなるため、音は低くなり、周期は0.005秒よりも短くなる。
 2. おもりの質量を増すと張力が強くなるため、音は高くなり、周期は0.005秒よりも短くなる。
 3. おもりの質量を増すと張力が強くなるため、音は低くなり、周期は0.005秒よりも長くなる。
 4. おもりの質量を増すと振幅のみが大きくなるため、音は大きくなり、周期は0.005秒のまま変化しない。
- 問10 厚いガラスブロックを側面から観察し、その裏側に置いた鉛筆の見え方を確認する実験を行う。観察する角度を調節したところ、ガラスの裏側にあるはずの鉛筆が全く見えなくなる瞬間があった。このとき、ガラスと空気の境界でどのようなことが起きているか、光の性質に基づいて説明したものと正しいものはどれか。（2014年 長崎県公立入試 類似）
1. 鉛筆からの光がガラスの表面で乱反射を起こし、像が一点に結ばなくなったため。
 2. 鉛筆からの光がガラスと空気の境界で全反射し、空気中へ出てこなくなったため。
 3. 鉛筆からの光が空気中に出る際に大きく屈折し、実物よりも非常に小さく見えたため。
 4. 鉛筆からの光がガラスを通過する際にすべて吸収され、エネルギーが失われたため。
- 問11 音の波形をコンピュータの画面に表示したとき、横軸は時間を、縦軸は振動の大きさを表します。このとき、波の基準となる中心の線から、波の山までの高さを何といいますか。振動の振幅を表す用語として適切なものを選びなさい。（2019年 鹿児島県公立入試 類似）
1. 周期
 2. 振動数
 3. 振幅
 4. 波長
- 問12 地球上で質量300gの物体を、上皿天秤とばねばかりを用いて測定した。この装置一式をそのまま月面に持ち込み、再び測定を行った場合の結果について、正しい説明はどれか。ただし、月面での重力の大きさは地球上の約6分の1であるとする。（2017年 岡山県公立入試 類似）
1. 上皿天秤でつり合う分銅の質量は300gであり、ばねばかりが示す重力の大きさは約0.5Nになる。
 2. 上皿天秤でつり合う分銅の質量は約50gになり、ばねばかりが示す重力の大きさは3Nのままである。
 3. 上皿天秤でつり合う分銅の質量は約50gになり、ばねばかりが示す重力の大きさは約0.5Nになる。
 4. 上皿天秤でつり合う分銅の質量は300gであり、ばねばかりが示す重力の大きさは3Nのままである。

答え合わせ・解説

問1	答え 4 振動数が多くなるほど、音は高くなる	音の高さは物体が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。振動数が多いほど高い音になり、振動数が少ないほど低い音になります。単位にはヘルツ（Hz）が使われます。
問2	答え 4 6N	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。質量100gの物体にはたらく重力が1Nであるという基準に基づくと、質量600gの物体にはその6倍の力がはたらくため、 $600 \div 100 = 6\text{N}$ となります。ばねばかりを空気中で静止させて使用することで、この重力の大きさを直接測定することができます。
問3	答え 3 ①振動、②波、③鼓膜	音の正体は物体の振動です。この振動が周囲の空気などの媒質を「波」として伝わっていきます。耳の構造において、外部から伝わってきた空気の振動を最初に受け止めて震える部位は「鼓膜」であり、この振動が神経を通じて脳に伝わることで音を感じ取ります。
問4	答え 3 屈折	光が種類の異なる物質の境界を斜めに通過する際、物質によって光が進む速さが異なるため、境界線で光が折れ曲がります。この現象を屈折と呼び、光、境界、進む方向、変わるといった要素が定義の根幹となります。
問5	答え 1 液体の種類によって密度（同体積あたりの質量）が異なるため、物体が押しのけた液体の質量に差が出るから。	浮力の大きさは、物体が押しのけた液体の質量（重さ）と等しくなります。同じ体積の物体を沈めた場合、液体の密度（同体積あたりの質量）が大きければ、その物体が押しのけた分の液体の質量も大きくなるため、結果として物体が受ける浮力も大きくなります。食塩水は水よりも密度が大きいため、同じ体積を沈めたときにより大きな浮力が生じます。
問6	答え 1 1Paは1m ² の面積に1Nの力が加わっている状態であり、面積（m ² ）に圧力をかけると力が求められる。	圧力の単位であるパスカル（Pa）は、1m ² の面積に対して1Nの力が垂直にはたらいっているときの圧力と定義されている。そのため、特定の面積にはたらく力の大きさを算出するには、単位をm ² に換算した面積に対して、圧力の数値を掛ける必要がある。面積をcm ² のまま計算してしまうと、実際の値の10000倍の数値になってしまうため注意が必要である。
問7	答え 3 音を大きくすると波形の振幅が大きくなり、音を高くすると波形の振動数が多くなる。	音の大きさは波形の振幅（中心からの振れ幅）に依存し、振幅が大きいほど大きな音になります。また、音の高さは振動数（一定時間あたりの振動回数）に依存し、振動数が多いほど高い音になります。
問8	答え 4 立方体の上面では下向きに、底面では上向きに、側面では水平にはたらく、深い位置にある面ほど矢印を長く描く。	水圧は水中の物体のあらゆる面に垂直にはたらきます。立方体の場合、上面を押し下げる力、側面を横から押す力、底面を押し上げる力が生じます。水圧の大きさは水面からの深さに比例するため、最も深い位置にある底面にはたらく上向きの矢印が最も長く、それより浅い位置にある上面にはたらく下向きの矢印は短くなります。この上下の圧力の差が「浮力」の原因となります。
問9	答え 2 おもりの質量を増すと張力が強くなるため、音は高くなり、周期は0.005秒よりも短くなる。	弦を引くおもりの質量を大きくすると、弦の張力が強まり、弦がより速く細かく振動するようになります。このとき、発生する音は高い音になります。高い音は、低い音に比べて一定時間内の波の数が多くなり、波1つ分に当たる周期は短くなります。したがって、もとの0.005秒よりも周期の数値は小さくなります。
問10	答え 2 鉛筆からの光がガラスと空気の境界で全反射し、空気中へ出てこなくなったため。	ガラス内部を進む光が空気との境界に当たるとき、その入射角が一定の角度（臨界角）を超えると全反射が発生する。この状態では光はガラスの外（空気中）へは一切出ていかない。そのため、裏側にある鉛筆から出た光が観察者の目に届かなくなり、鉛筆が消えたように見えるという現象が生じる。
問11	答え 3 振幅	音の振動の振れ幅は振幅と呼ばれます。波形を表すグラフにおいて、中心から山までの高さ、あるいは中心から谷までの深さがこれに該当します。この値が大きいほど、音は大きく聞こえます。
問12	答え 1 上皿天秤でつり合う分銅の質量は300gであり、ばねばかりが示す重力の大きさは約0.5Nになる。	物体の質量は場所が変わっても変化しない一定の量であるため、月面でも300gのままであり、上皿天秤では地球上と同じ300gの分銅とつり合います（物体と分銅の両方に等しく月面の重力がはたらくため）。一方、ばねばかりは物体にはたらく重力の大きさを測定する器具であり、月面の重力は地球の約6分の1であるため、3Nの6分の1である約0.5Nを示します。