中学理科プリント（過去問類似）
光・音・力 No.15

名前

得点 ／13

1 オシロスコープを用いて音を観察する実験を行いました。基準となる音を出したとき、画面には一定の振幅と周期を持つ波形が表示されました。次に、音の高さは変えずに、最初よりも「大きな音」を出したとき、画面上の波形は基準と比較してどのように変化しますか。（2020年徳島県公立入試 類似）

① 波形の上下の振れ幅が大きくなる
② 波形の山から山までの横の間隔が広くなる
③ 波形の山から山までの横の間隔が狭くなる
④ 波形の上下の振れ幅が小さくなる

2 バネにつるした物体を、空気中から水中に少しずつ沈めていく実験を行います。物体が水面下に入るにつれてバネののびが徐々に短くなり、物体全体が完全に沈んだ後は、さらに深い位置まで移動させてもバネののびは変化しませんでした。このとき物体にはたらく浮力の性質について述べたものとして、最も適切なものはどれか。（2020年 沖縄県公立入試 類似）

① 物体にはたらく浮力は、空気中にある物体の重さに比例し、水中では深さが深くなるほどバネを引く力が強くなる。
② 物体にはたらく浮力は、水中にある物体の体積に比例して大きくなり、完全に沈んだ後は深さによらず一定になる。
③ 物体にはたらく浮力は、水面からの深さに比例して大きくなり、完全に沈んだ後も深くなるほど大きくなり続ける。
④ 物体にはたらく浮力は、物体が水中にある体積に関わらず常に一定であるが、深くなるほど水圧によって小さくなる。

3 電球の周囲を鏡で覆い、四方に広がる光を特定の方向に集めてスクリーンを照らすスポットライトの仕組みがある。鏡のない電球単体で照らす場合と比較して、スクリーンが明るくなる理由として最も適切な説明はどれか。（2023年 埼玉県公立入試 類似）

① 鏡によって光が屈折し、一点に集中する性質があるから
② 光が鏡に当たるたびに、光の直進性が強まってエネルギーが増幅されるから
③ 鏡を通過する際に光の速度が上がり、より強い光となって届くから
④ 鏡で光を反射させることで、本来は別の方向へ進むはずの光をスクリーン方向に集めているから

4 一本の弦の両端を支えて音を出すモノコードを用いた実験において、より高い音を出すための操作の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2021年 福島県公立入試 類似）

① 弦を支える2つの駒の間隔を長くし、弦を引く力を弱くする。
② 弦を支える2つの駒の間隔を短くし、弦を引く力を強くする。
③ 弦を支える2つの駒の間隔を短くし、弦を引く力を弱くする。
④ 弦を支える2つの駒の間隔を長くし、弦を引く力を強くする。

5 密閉された容器にストローを挿した装置において、外気の気圧が変化した際にストロー内の液面が上下する理由として、最も適切な説明はどれか。（2024年 北海道公立入試 類似）

① 低気圧が接近すると空気中の水蒸気量が増え、その重みでストロー内の水が吸い上げられるため
② ストローの内部が真空に近くなり、毛細管現象が強まることで液体が吸い上げられるため
③ 容器の内側と外側で気圧差が生じ、圧力が高い方から低い方へと液体を動かす力が働くため
④ 外気の気圧が低下すると、容器内の水の分子が膨張して体積が大きくなるため

6 潜水調査船が海中を一定の速さで真下に向かって降下しているとき、船体にはたらく「重力」「浮力」「水の抵抗力」の大きさ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ですか。（2022年 大阪府公立入試 類似）

① 水の抵抗力の大きさが、重力と浮力の和と等しくなっている。
② 浮力の大きさが、重力と水の抵抗力の和と等しくなっている。
③ 重力の大きさが、浮力の大きさよりも小さくなっている。
④ 重力の大きさが、浮力と水の抵抗力の和と等しくなっている。

7 物体にはたらく重力の大きさを表す単位として用いられ、地球上では質量100gの物体にはたらく重力の大きさを約1とする単位の名称として適切なものを選びなさい。（2021年 三重県公立入試 類似）

① パスカル
② グラム
③ ジュール
④ ニュートン

8 焦点距離が15cmの凸レンズを使って、スクリーンには映らないがレンズ越しに見ることができる「虚像」を観察したいとき、物体を置く位置として適切なものはどれですか。（2026年 広島県公立入試 類似）

① レンズから10cmの位置
② レンズから20cmの位置
③ レンズから30cmの位置
④ レンズから15cmの位置

9 水平な台の上に、底面積が8平方センチメートルの直方体の物体が置かれています。この物体の重さは4.0Nです。この物体をばねばかりで真上に1.6Nの力で引いたとき、物体が台に及ぼす圧力は何Paですか。数値として正しいものを選択してください。（2022年 福岡県公立入試 類似）

① 300 Pa
② 5000 Pa
③ 3000 Pa
④ 500 Pa

10 光が空気中からガラスなどの異なる物質へ進むとき、その境界で光が折れ曲がる現象を屈折といいます。このとき、境界面に対して垂直な線（法線）と、屈折して進む光との間にできる角度を何と呼びますか。最も適切な名称を選択してください。（2017年 福井県公立入試 類似）

① 屈折角
② 入射角
③ 全反射
④ 反射角

11 ある日、雷が発生した際に光が見えてから音が聞こえるまでの時間を計ったところ、5秒かかりました。この現象と光・音の性質について述べた次の文のうち、正しいものはどれですか。（2024年 宮城県公立入試 類似）

① 雷が発生した地点から観測者までの距離が遠くなるほど、光と音の届く時間差は大きくなる。
② 光の速さと音の速さは同じなので、5秒の差が生じたのは反射によるものである。
③ 雷が発生した地点のすぐそばにいても、光と音の届く時間差は常に5秒である。
④ 光は空気中を伝わるのに時間がかかるが、音は非常に速いため先に聞こえるはずである。

12 音の性質と、波の揺れ方を示す物理量の関係について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2026年 兵庫県公立入試 類似）

① 音の大きさは波長によって決まり、音の高さは振幅によって決まる。
② 音の大きさは振動数によって決まり、音の高さは振幅によって決まる。
③ 音の大きさは振幅によって決まり、音の高さは波の振れ幅によって決まる。
④ 音の大きさは振幅によって決まり、音の高さは振動数によって決まる。

13 ばねばかりにつるした物体を、水が入ったビーカーの中にゆっくりと沈めていく実験を行います。物体が完全に水面下に隠れるまでの間、物体が水に浸かっている部分の体積が大きくなるにつれて、浮力の大きさとばねばかりの示す値はそれぞれどのように変化しますか。正しい組み合わせを選んでください。（2021年 島根県公立入試 類似）

① 浮力の大きさは大きくなり、ばねばかりの示す値も大きくなる
② 浮力の大きさは小さくなり、ばねばかりの示す値は大きくなる
③ 浮力の大きさは大きくなり、ばねばかりの示す値は小さくなる
④ 浮力の大きさは一定であり、ばねばかりの示す値のみ小さくなる

いちごドリル プリント

つづきの無料プリント
「光・音・力」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.15 光・音・力

正解　／13

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説 ▼ここで折る	答え
1	音の大きさは、波形の上下の振れ幅である「振幅」によって決まります。大きな音を出すと、音源の振動の幅が大きくなるため、オシロスコープの画面上では波の高さ（山から谷までの幅）が大きくなった波形が観測されます。波の横の間隔が変化するのは音の高さが変わったときであり、今回は音の高さは変えていないため、間隔は変化しません。	1 波形の上下の振れ幅が大きくなる
2	物体を水に沈めると、その物体が押しのけた水の重さと同じ大きさの浮力が上向きにはたらきます。物体が水に入っていく間は、水中にある物体の体積が増加するため浮力も大きくなり、その分バネを引く力が弱まってバネののびが短くなります。物体が完全に沈んだ後は、それ以上深く沈めても「押し進けた水の体積」は変化しないため、浮力の大きさは一定に保たれ、バネののびも変化しなくなります。	2 物体にはたらく浮力は、水中にある物体の体積に比例して大きくなり、完全に沈んだ後は深さによらず一定になる。
3	電球から放たれる光は本来あらゆる方向へ広がろうとするが、電球の背後や周囲に鏡を配置することで、光の反射を利用して進む方向を制御できる。本来は背後や横に向かうはずの光を反射させて前方のスクリーンへと導くことで、単位面積あたりに届く光の量が増え、より明るく照らすことが可能になる。	4 鏡で光を反射させることで、本来は別の方向へ進むはずの光をスクリーン方向に集めているから
4	弦の振動による音の高さを変えるには、弦の長さ、太さ、張りの強さを調節する必要があります。弦の振動する部分を短くする、あるいは弦をおもりなどで強く張ることで、弦が振動しやすくなり、1秒間あたりの振動数が増加します。その結果、発生する音は高くなります。	2 弦を支える2つの駒の間隔を短くし、弦を引く力を強くする。
5	この装置の液面の動きは、容器内部に閉じ込められた空気の圧力と、ストローの開口部からかかる外部の気圧のバランスによって決まります。外気の気圧が低下すると、容器内部の圧力が外部を上回り、その気圧差によって液体が押し出されます。逆に、高気圧が接近して外気圧が上昇すると、外部から液体を押し下げる力が強まるため液面は低下します。	3 容器の内側と外側で気圧差が生じ、圧力が高い方から低い方へと液体を動かす力が働くため
6	物体が一定の速さで直線の運動を続けているとき、その物体にはたらく力はつり合いの状態にあります。潜水調査船が一定の速さで降下している場合、下向きにはたらく重力と、それとは反対の上向きにはたらく浮力および水の抵抗力の合力がつり合っているため、重力の大きさは「浮力＋水の抵抗力」と等しくなります。	4 重力の大きさが、浮力と水の抵抗力の和と等しくなっている。
7	物体にはたらく重力の大きさを表す単位はニュートン（N）である。理科の学習においては、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを約1Nとして計算の基準にする。質量と重力の大きさは比例関係にあるが、質量は物体そのものの量、重力は物体を引く力の大きさを指すという違いがある。	4 ニュートン
8	凸レンズで虚像ができる条件は、物体を「レンズと焦点の間（焦点の内側）」に置くことです。この問題では焦点距離が15cmであるため、レンズからの距離が15cmよりも短い位置に物体を置く必要があります。10cmという位置は焦点の内側にあたるため、このとき虚像が形成されます。なお、焦点上に置くと像はできず、焦点の外側に置くと実像が形成されます。	1 レンズから10cmの位置
9	物体が台を垂直に押す力は、物体の重さから、ばねばかりが上向きに引く力を差し引いた残りとなります。したがって、力は 4.0 N − 1.6 N = 2.4 N です。次に、面積を平方センチメートルから平方メートルに換算します。1㎡ = 10000㎠ なので、8㎠ は 0.0008㎡ です。圧力の公式「垂直に押す力 ÷ 面積」に数値を代入すると、2.4 N ÷ 0.0008㎡ = 3000 Pa となります。単位換算と、ばねばかりによる力の減少を考慮することがポイントです。	3 3000 Pa
10	光が異なる物質の境界を斜めに進む際、その境界で光が曲がる現象を屈折と呼びます。このとき、境界に対して垂直に引いた法線と入射光がなす角を入射角、法線と屈折して進む光がなす角を屈折角と定義します。	1 屈折角
11	光の速さは非常に速いため、発生した瞬間に届くとみなすことができます。一方、音は一定の速さ（約340m/s）で伝わるため、発生場所から観測地点までの距離が遠ければ遠いほど、音が届くまでに時間がかかり、光との時間差は広がります。	1 雷が発生した地点から観測者までの距離が遠くなるほど、光と音の届く時間差は大きくなる。
12	音の大きさは、波の上下の振れ幅である「振幅」が大きくなるほど大きくなります。一方、音の高さは、1秒間に繰り返される波の数である「振動数」が多くなるほど高くなります。これらは互いに独立した要素であり、振幅が大きくても振動数が少なければ「大きくて低い音」になります。	4 音の大きさは振幅によって決まり、音の高さは振動数によって決まる。
13	水中にある物体には、その物体が押しのけた水の重さに等しい上向きの浮力がはたらきます。物体を沈めていき、水に浸かっている部分の体積が増えると、押しのける水の量も増えるため、浮力は大きくなります。ばねばかりは、物体の重力から上向きの力である浮力を差し引いた値を指し示すため、浮力が大きくなるほどばねばかりの示す値は小さくなっていきます。	3 浮力の大きさは大きくなり、ばねばかりの示す値は小さくなる

まちがえた問題のメモ