

答え合わせ・解説

問1	答え 4 周期	物体が1往復の振動をするのに要する時間は周期と呼ばれます。これに対し、1秒間に振動する回数は振動数と呼ばれ、周期は1を振動数で割った逆数の値として求めることができます。
問2	答え 3 500ヘルツ	まず、波の山から山までの1周期にかかる時間を求めます。1目盛りが0.0004秒で、1周期が5目盛り分であることから、周期は $0.0004 \times 5 = 0.002$ 秒となります。振動数は「 $1 \div \text{周期 (秒)}$ 」で算出できるため、 $1 \div 0.002 = 500$ となり、500ヘルツが導かれます。
問3	答え 1 大気圧は、その地点より上にある空気の重さによって生じるため、標高が高い場所ほど低くなる。	大気圧は、観測地点よりも上に存在する空気の柱の重さによって決まります。標高が高くなれば、その地点より上にある空気の量が少なくなるため、大気圧は低くなります。また、気体の圧力はあらゆる向きに等しくはたらくという性質があります。
問4	答え 2 光がガラスから空気のように、屈折率の大きい物質から小さい物質へ進もうとし、かつ入射角が一定以上大きいとき。	全反射は、光が「進みにくい物質（屈折率大）」から「進みやすい物質（屈折率小）」へ向かうときにのみ発生します。この向きで光が進むとき、屈折角は必ず入射角よりも大きくなるため、入射角を大きくしていくと屈折角が先に90度に達して全反射が起こります。逆に、空気からガラスへ進む場合は屈折角の方が入射角より小さくなるため、どのような角度で入射させても必ずガラス内部へ光が入り、全反射は起こりません。
問5	答え 4 2380m	まず、観測者Aのデータから音速を求めます。1700mを5秒で割ると秒速340mとなります。次に、距離は音速に時間を掛けることで算出できるため、秒速340mに観測者Bの所要時間である7秒を掛けると、 $340 \times 7 = 2380$ となり、観測者Bまでの距離は2380mと導き出せます。
問6	答え 3 ばねばかりの示す値は減少し、浮力は増加する。	物体が水に沈むにつれて水につかる部分の体積が増加するため、物体にはたらく浮力が大きくなります。その結果、重力から浮力を引いた値であるばねばかりの示す値は減少します。
問7	答え 2 入射角が大きくなるにつれて屈折角も大きくなり、常に屈折角の方が入射角より大きい状態を保つ	ガラスから空気へ光が進むとき、光は境界の面で法線から遠ざかるように屈折するため、屈折角は入射角よりも大きくなります。この規則性は入射角を大きくしても変わらず、入射角を大きくすればそれに伴って屈折角もさらに大きくなります。このまま入射角を大きくし続けると、屈折角が90度を超える「全反射」という現象が起こります。
問8	答え 1 境界の面で法線から遠ざかる向きに屈折し、屈折角が入射角よりも大きくなる	光がガラス（半円形レンズ）から空気中へ進むとき、光の進む速さが変化するため、境界の面で屈折が起こる。この際、光は法線から遠ざかる向きに曲がるという性質がある。このため、屈折角は常に入射角よりも大きな角度となる。なお、曲面側から中心に向かう光はレンズの面に垂直に入射するため、曲面部分では屈折せず直進する点に注意が必要である。
問9	答え 4 重力の大きさと浮力の大きさが等しい	物体が液体に浮いて静止しているとき、その物体には重力と浮力の2つの力がはたらいています。物体が上下方向に動かず静止しているということは、下向きの重力と上向きの浮力が釣り合っている状態であるため、これら2つの力の大きさは等しくなります。
問10	答え 4 弦の振動が周囲の空気を振動させ、その振動が波となって伝わるが、空気そのものは移動しない。	音源である弦が振動すると、それに接している空気が震え、その震えが次々と隣の空気へと伝わっていきます。この現象を波と呼びますが、空気の分子そのものが音源からマイクまで移動していくわけではなく、各場所の空気はその場で振動を繰り返しているだけです。また、音は空気中を伝わる際、波の進む方向と同じ方向に振動する「縦波」として伝わります。
問11	答え 4 入射角と反射角は常に等しくなる	光が鏡などの表面で反射するとき、入射光と法線がなす入射角と、反射光と法線がなす反射角は常に等しくなります。これを反射の法則と呼びます。この法則は反射面が平らであれば、光がどのような角度で当たっても成立します。
問12	答え 3 大きさは3Nであり、向きは常に鉛直下向きである。	物体にはたらく重力は、物体の質量に比例する性質があり、100gにつき1Nの力がはたらくため、300gの物体では3Nとなる。また、重力の向きは物体がどのような状態にあっても、常に地球の中心に向かう「鉛直下向き」となる。糸の向きなどは関係しない。
問13	答え 1 点ワイは、点エックスから水面に下ろした垂線上の、水面をはさんで反対側の同じ距離にある	物体から出た光が水面（鏡の面）で反射するとき、反射光をそのまま真っ直ぐ後ろへ延ばした交点に像が形成されます。この像の位置は、反射面を基準として実物の位置と線対称の関係になるため、水面から実物までの距離と、水面から像までの距離は等しくなり、位置は水面に対して垂直な直線上に並びます。