

問1 ばねにはたらく力の大きさと、ばねののびの関係を調べると、力の大きさが2倍、3倍になると、ばねののびも2倍、3倍になることがわかる。このような比例の関係を何というか。（2019年 千葉公立入試 類似）

1. フックの法則 2. アルキメデスの原理 3. パスカルの原理 4. 慣性の法則

問2 摩擦力という力の特徴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。（2024年 徳島公立入試 類似）

1. 物体がふれ合う面において、動こうとする向きと反対向きにはたらく
2. 物体を動かそうとする力の大きさが変わっても、摩擦力の大きさは常に一定である
3. 物体が空中に浮いている状態でも、進行方向と逆向きにはたらく
4. 物体を動かそうとする力の向きと、常に垂直な方向にはたらく

問3 方眼紙上に置かれたおもりが糸でつるされ、静止している状況を考える。おもりの中心から真下に向かって3目盛り分の長さの矢印で重力が示されているとき、おもりが静止し続けるために必要な「糸がおもりを引く力」の条件として最も適切なものはどれか。（2021年 山形公立入試 類似）

1. 向きは真上で、大きさは3目盛り分であり、重力と同じ一直線上にある
2. 向きは真上で、大きさは重力より大きい4目盛り分であり、重力と同じ一直線上にある
3. 向きは真下で、大きさは3目盛り分であり、重力と同じ一直線上にある
4. 向きは真上で、大きさは3目盛り分であるが、重力とは異なる一直線上にある

問4 一辺が3cmの立方体のおもりをばねばかりにつるし、水を入れたビーカーの中へ徐々に沈めていく実験を行いました。おもりの底面が水面に触れてから、底面の深さが6cmになるまでおもりを下げたとき、ばねばかりが示す値の変化について正しい説明を選びなさい。（2019年 石川公立入試 類似）

1. 深さが3cmに達するまでは値が減少し続け、それより深くなる値は変化しなくなる。
2. 深さが3cmに達するまでは値が増加し続け、それより深くなる値は変化しなくなる。
3. 深さが6cmに達するまで、値は一定の割合で減少し続ける。
4. 深さが6cmに達するまで、値は一定の割合で増加し続ける。

問5 透明なプラスチック製の半円形レンズを用い、レンズの内側から空気中へ向かって光を当てる実験を行います。入射角を徐々に大きくしていったときの、光の進み方と角度の関係について述べたものとして、正しい説明はどれですか。（2016年 茨城公立入試 類似）

1. 入射角よりも屈折角の方が小さいため、全反射は起こらない
2. 入射角を大きくしても屈折角は変わらず、常に一定の割合で反射が起こる
3. 入射角を大きくしていくと屈折角が先に九十度に達し、それ以上の入射角では光がすべて反射するようになる
4. 入射角が九十度になった瞬間に、はじめてすべての光が反射するようになる

問6 音を発生させている物体が1秒間に振動する回数を振動数といい、単位にはヘルツ（Hz）が使われます。音源の振動数が多くなったとき、発生する音にはどのような変化がみられますか。（2022年 茨城公立入試 類似）

1. 音が高くなる 2. 音が低くなる 3. 音が大きくなる 4. 音が小さくなる

問7 水中にある物体に対して、鉛直上向きの力である「浮力」が生じる理由として正しい説明はどれか。（2017年 徳島公立入試 類似）

1. 物体の底面が受ける上向きの水圧が、上面が受ける下向きの水圧よりも大きいため。
2. 物体の密度が水の密度よりも常に小さくなり、水に浮こうとする性質を持つため。
3. 物体が排除した水の重さの分だけ、重力がはたらかなくなるため。
4. 水深が深くなるにつれて重力が弱まり、物体を支える力が強くなるため。

問8 物体が面を押すとき、その面にはたらく圧力と、力がはたらく面積の間にはどのような関係が成り立ちますか。物体が面を押す力の大きさが一定である場合について、適切なものを選びなさい。（2018年 福島公立入試 類似）

1. 面積が2倍、3倍になると、圧力も2倍、3倍になる比例の関係
2. 面積が2倍、3倍になると、圧力は1/2倍、1/3倍になる反比例の関係
3. 面積がどのように変化しても、物体にはたらく重力が同じであれば圧力は変化しない関係
4. 面積の大きさに合わせて、物体が面を垂直に押す力が変化する関係

答え合わせ・解説

問1	答え 1 フックの法則	ばねの伸びが、ばねを引く力の大きさに比例するという物理法則は「フックの法則」と呼ばれる。この法則が成り立つ範囲では、ばねは加えた力に正確に反応して伸びるため、ばねばかりなどの計測器に利用されている。
問2	答え 1 物体がふれ合う面において、動こうとする向きと反対向きにはたらく	摩擦力は必ず「ふれ合う面」において発生し、その向きは「動こうとする向き（または動いている向き）とは反対向き」になります。物体が浮いている場合は面が接していないため、この定義による摩擦力ははたらきません。
問3	答え 1 向きは真上で、大きさは3目盛り分であり、重力と同じ一直線上にある	物体が静止しているとき、そこにはたらく2つの力はつり合いの関係にあります。2つの力がつり合うためには、力の大きさが等しく（3目盛り分）、向きが反対（真下に対して真上）であり、かつ2つの力が同じ一直線上にあるという3つの条件をすべて満たす必要があります。
問4	答え 1 深さが3cmに達するまでは値が減少し続け、それより深くなると値は変化しなくなる。	浮力の大きさは、物体が押しつけた液体の体積に比例します。一辺3cmの立方体の場合、底面の深さが3cmになるまでは水に浸かっている部分の体積が増えるため、浮力が大きくなり、ばねばかりの値（重力から浮力を引いた値）は減少します。全体が完全に沈んだ後は、深さが変わっても押しつける水の体積は変わらないため、浮力は一定となり、ばねばかりの値も変化しません。
問5	答え 3 入射角を大きくしていくと屈折角が先に九十度に達し、それ以上の入射角では光がすべて反射するようになる	光が水中やプラスチックなどの物質から空気中へ進むときは、入射角よりも屈折角の方が常により大きくなります。そのため、入射角を大きくしていくと、入射角が九十度に達するよりも先に屈折角が九十度に到達します。このとき光は空気中へ出られなくなり、すべてが反射する現象が起こります。
問6	答え 1 音が高くなる	音の高さは音源の振動数によって決まるという性質があります。1秒あたりの振動回数が多いほど、つまり振動数の数値が大きくなるほど、聞こえる音は高くなります。音の大小は振幅（振動の幅）によって決まるため、振動数が変化しても音の大きさが直接変わることはありません。
問7	答え 1 物体の底面が受ける上向きの水圧が、上面が受ける下向きの水圧よりも大きいいため。	水圧は水深が深いほど大きくなる性質があります。そのため、物体の上側にかかる下向きの水圧よりも、物体の下側（底面）にかかる上向きの水圧の方が大きくなります。この上下の面で生じる圧力の差が、物体を上へ押し上げる力である浮力の正体です。
問8	答え 2 面積が2倍、3倍になると、圧力は1/2倍、1/3倍になる反比例の関係	圧力の大きさは「面に垂直にはたらく力 ÷ 力がはたらく面積」という式で定義されます。この式から、力を一定としたとき、分母にある面積を大きくするほど圧力の値は小さくなるのがわかります。したがって、圧力と面積の間には一方が増えともう一方が減るという反比例の関係が成立します。