

問1 光学台の上に電球、凸レンズ、スクリーンを順に並べ、凸レンズから物体（電球）までの距離と、凸レンズからスクリーンまでの距離を調節する実験を行った。物体から凸レンズまでの距離を20.0cmにしたとき、スクリーンを凸レンズから20.0cmの位置に動かすと、物体と同じ大きさである2.0cmの実像がはっきりと映った。この凸レンズの焦点距離は何cmか、求めなさい。（2023年 大阪公立入試 類似）

1. 5.0cm 2. 10.0cm 3. 20.0cm 4. 40.0cm

問2 10cm、5cm、2cmの3辺を持つ、質量500gの直方体があります。この直方体には、面積が20平方センチメートルの面A、面積が50平方センチメートルの面B、面積が10平方センチメートルの面Cの3種類の面があります。この直方体を水平な机の上に置くと、底面にする面をAからB、あるいはCに変更した場合、この直方体にはたらく重力の大きさはどうなりますか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。（2016年 長野公立入試 類似）

1. どの面を底面にしても、重力の大きさは5Nで変わらない 2. 面積が最も大きい面Bを底面にすると、重力は5Nより大きくなる 3. 面積が最も小さい面Cを底面にすると、重力は5Nより大きくなる 4. 置く向きによって質量が変化するため、重力の大きさもその都度変化する

問3 モノコードの弦をはじいて音を出したとき、音を大きくするために変化させるべき要素の名称と、そのときの特徴を組み合わせたものとして最も適切なものを選びなさい。（2023年 長野公立入試 類似）

1. 振幅を大きくする 2. 振幅を小さくする 3. 振動数を多くする 4. 振動数を少なくする

問4 ばねを引く力の大きさと、ばねののびの関係について述べたものとして、物理法則の名称とその性質の組み合わせが正しいものはどれですか。（2020年 奈良公立入試 類似）

1. フックの法則：ばねののびは、引く力の大きさに比例する 2. フックの法則：ばねののびは、引く力の大きさに反比例する 3. ニュートンの法則：ばねの長さは、引く力の大きさに比例する 4. 慣性の法則：ばねの長さは、引く力の大きさに反比例する

問5 水平な方眼紙の上に鏡を垂直に立てた。鏡の横幅は方眼の4目盛り分である。観察者は、鏡の中心の正面から4目盛り離れた地点に立った。次に、鏡をはさんで反対側の、鏡の面から奥に2目盛り離れた平行な線の上に、つまようじA、B、Cを1目盛り間隔で立てた。つまようじBは鏡の中心の真向かいにあり、AとCはその両隣にある。このとき、観察者が鏡を通して見ることができるつまようじは何本か。（2022年 福岡公立入試 類似）

1. 1本 2. 2本 3. 3本 4. 0本

問6 物体にはたらく力の状態を決定づける「力の大きさ」「力の向き」「作用点」の3つをまとめて何と呼びますか。最も適切な名称を答えなさい。（2024年 北海道公立入試 類似）

1. 力の三要素 2. 力の三定数 3. 力の基本属性 4. 力の三性質

問7 水圧の大きさと水深の関係について、水深が10cmの地点ではたらく水圧をPとしたとき、水深が20cmの地点ではたらく水圧の大きさはどうなりますか。理由とともに答えなさい。（2018年 群馬公立入試 類似）

1. 水圧は深さに比例するため、2Pになる。 2. 水圧は深さに反比例するため、0.5Pになる。 3. 水深が変わっても水の密度は変わらないため、Pのままである。 4. 水圧は深さの2乗に比例するため、4Pになる。

問8 おもりをつるしたり、外部から力を加えたりしていない状態における、ばね自身の長さを何というか。最も適切な用語を答えなさい。（2026年 富山公立入試 類似）

1. 自然の長さ 2. ばねの伸び 3. 弾性の限界 4. おもりの長さ

問9 滑車にかけられた糸の先にあるおもりについて、そのおもりに働く重力を矢印で図示する場合、書き方として正しいものはどれですか。（2019年 新潟公立入試 類似）

1. 糸とおもりの接点を作用点とし、糸に沿って上向きに描く 2. おもりの中心を作用点とし、真下（鉛直下向き）に描く 3. おもりの底面を作用点とし、床に向かって垂直に描く 4. おもりの中心を作用点とし、斜面がある場合は斜面に沿って下向きに描く

答え合わせ・解説

問1	答え 2 10.0cm	凸レンズによって物体と同じ大きさ（倍率1.0倍）の実像ができるとき、物体から凸レンズまでの距離と、凸レンズからスクリーンまでの距離は等しくなり、その距離は焦点距離のちょうど2倍になるという性質がある。この実験では、物体から凸レンズまでの距離が20.0cmのときに等倍の実像ができているため、20.0cmを2で割った10.0cmがこの凸レンズの焦点距離となる。
問2	答え 1 どの面を底面にしても、重力の大きさは5Nで変わらない	重力の大きさは物体の質量によって決まり、物体を置く向きや接する面積によって変わることはありません。質量500gの物体には、100gにつき1Nの割合で計算すると常に5Nの重力がはたらきます。面積によって変化するのは圧力であり、重力そのものは一定です。
問3	答え 1 振幅を大きくする	音の大きさは振動の振幅である振幅によって決まります。弦を強くはじくなどして振幅を大きくすると、音のエネルギーが大きくなり、結果として聞こえる音も大きくなります。なお、振動数は音の高低に関係する要素であり、振幅とは別の性質を指します。
問4	答え 1 フックの法則：ばねの伸びは、引く力の大きさに比例する	ばねに加える力の大きさと、ばねの伸びが比例の関係にあることをフックの法則と呼びます。この法則において、力の大きさが2倍、3倍になると、ばねの「長さ」ではなく「のび」が2倍、3倍になる点が重要です。
問5	答え 3 3本	観察者の目と鏡の両端を結ぶ直線の範囲内（視界）に、物体の像が入っているかを考えます。鏡の面を0としたとき、観察者は距離4の位置、像は鏡の奥（距離-2）の位置にあります。観察者から鏡の両端（幅4）を通る光の道筋を計算すると、鏡の奥2目盛りの地点では、鏡の幅と同じ4目盛り分（中心から左右に2目盛りずつ）の範囲が視界に入ります。つまようじA、B、Cは中心から左右1目盛りずつの幅に収まっているため、全ての像を視認することが可能です。
問6	答え 1 力の三要素	物体にはたらく力を定義するためには、力の強さ、力がはたらく方向、そして力が加わる場所の3つの情報が必要です。これらは「力の三要素」と呼ばれ、理科の学習において力を矢印で表現する際の基礎となります。
問7	答え 1 水圧は深さに比例するため、2Pになる。	水圧は、ある地点の単位面積の上に乗っている水の柱の重さに等しくなります。水深が2倍になると、その地点の上にある水の体積、すなわち水の重さも2倍になるため、水圧は水深に比例して2倍の大きさになります。
問8	答え 1 自然の長さ	ばねに力を加えていないときの元の長さを「自然の長さ」と呼ぶ。理科の計算問題では、ばね全体の長さからこの自然の長さを引いた「ばねの伸び」を求める操作が重要になるため、定義を正確に理解しておく必要がある。
問9	答え 2 おもりの中心を作用点とし、真下（鉛直下向き）に描く	重力を矢印で表すときは、物体の中心を作用点として設定します。向きは常に地球の中心を指す「鉛直下向き」であり、糸が引く力の向きや、物体が置かれている面の傾きに左右されることはありません。