

**問1** 水槽の底に沈んでいる円柱形の重りに糸をつけ、ばねばかりを使ってゆっくりと一定の速さで真上に引き上げる実験を行います。重りの底面が水槽の底から離れて上昇し、やがて水面から完全に出るまでの間、ばねばかりが示す値の変化について説明したものと、最も適切なものはどれですか。 （2019年 兵庫公立入試 類似）

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 1. 重りが完全に水中にある間は値が一定で、重りの一部が水面から出始めると値が大きくなり、完全に水面から出た後は再び一定になる。 | 2. 重りが完全に水中にある間は値が一定で、重りの一部が水面から出始めると値が小さくなり、完全に水面から出た後は再び一定になる。 | 3. 重りが水面に向かって上昇している間は常に値が大きくなり続け、完全に水面から出た瞬間に最大値となって一定になる。 | 4. 重りが水面に向かって上昇している間は常に値が小さくなり続け、完全に水面から出た瞬間に最小値となって一定になる。 |
|--|--|--|--|

**問2** ある立方体の物体をばねばかりにつるし、水の中に徐々に沈めていく実験を行いました。物体の底面が水面に接してから、沈めた深さが3cmに達するまでは、深さに比例してばねばかりの値が減少しましたが、深さが3cmを超えると、それ以上深く沈めてもばねばかりの値は一定となりました。このとき、この立方体の体積は何立方センチメートルですか。 （2018年 北海道公立入試 類似）

- |               |                |                |                |
|---------------|----------------|----------------|----------------|
| 1. 9立方センチメートル | 2. 27立方センチメートル | 3. 30立方センチメートル | 4. 50立方センチメートル |
|---------------|----------------|----------------|----------------|

**問3** 空気の密度を算出するための実験を行いました。まず、簡易加圧ポンプで空気を詰め込んだスプレー缶の質量を電子てんびんで測定したところ169.24gでした。次に、このスプレー缶から水上置換法によって500mLの空気を取り出した後、再びスプレー缶の質量を測定したところ168.63gでした。この実験結果から算出される、空気1Lあたりの質量（g/L）として適切な数値はどれですか。なお、1Lは1000mLとします。 （2022年 茨城公立入試 類似）

- |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1. 0.61 g/L | 2. 1.22 g/L | 3. 1.25 g/L | 4. 2.44 g/L |
|-------------|-------------|-------------|-------------|

**問4** 焦点距離が12cmの凸レンズを用いて、光源の位置を凸レンズから24cmの位置から、焦点のすぐ外側である15cmの位置まで移動させた。このとき、スクリーン上にはっきりとした実像を映すための位置の変化と、像の大きさの変化について、法則に基づき説明したものととして適切なものはどれか。 （2021年 佐賀公立入試 類似）

- |   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| 1. 光源を焦点に近づけるほど、像の位置は凸レンズから遠ざかり、像の大きさは実物より大きくなる | 2. 光源を焦点に近づけるほど、像の位置は凸レンズに近づき、像の大きさは実物より小さくなる | 3. 光源を焦点に近づけるほど、像の位置は凸レンズから遠ざかり、像の大きさは常に実物と同じである | 4. 光源を焦点に近づけるほど、像の位置は凸レンズに近づき、像の大きさは実物より大きくなる |
|---|---|--|---|

**問5** 物体を水の中に完全に沈めたとき、その物体の体積を求める方法と単位の組み合わせとして、最も適切なものはどれか。 （2026年 岐阜公立入試 類似）

- |                                    |  |   |  |
|------------------------------------|--|---|--|
| 1. 排除した水の体積を測定し、単位として立方センチメートルを用いる | 2. 水面から物体の底面までの深さを測定し、単位としてセンチメートルを用いる | 3. 物体の密度を水の密度で割って算出し、単位としてグラム毎立方センチメートルを用いる | 4. 物体が水から受ける上向きの力の大きさを測定し、単位としてニュートンを用いる |
|------------------------------------|--|---|--|

**問6** フックの法則を確かめる実験を行い、加えた力の大きさとばねののびの関係をグラフに表すことにした。横軸に力の大きさ、縦軸にばねののびをとったとき、実験結果を示すグラフの形として最も適切な説明はどれか。 （2025年 鹿児島公立入試 類似）

- |                     |                               |                                   |                                    |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. 原点を通る右肩上がりの直線になる | 2. 原点を通らない、縦軸上の高い位置から始まる直線になる | 3. 最初はゆるやかで、力が大きくなると急激に立ち上がる曲線になる | 4. 力が大きくなっても、のびの値が変化しない横軸に平行な直線になる |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|

**問7** ばねにおもりをつるして、加えた力の大きさとばねののびの関係を調べる実験を行いました。このとき、ばねののびが加えた力の大きさに比例するという物理法則を何といいますか。 （2016年 山口公立入試 類似）

- |           |          |             |            |
|-----------|----------|-------------|------------|
| 1. フックの法則 | 2. 慣性の法則 | 3. 作用反作用の法則 | 4. パスカルの原理 |
|-----------|----------|-------------|------------|

## 答え合わせ・解説

|    |  |  |
|----|--|--|
| 問1 | <b>答え 1</b><br>重りが完全に水中にある間は値が一定で、重りの一部が水面から出始めると値が大きくなり、完全に水面から出た後は再び一定になる。 | 物体が水中にあるとき、物体には上向きの浮力がはたらきます。浮力の大きさは「物体が押し続けている液体の体積」に比例します。重りが完全に水中に沈んでいる間は、上昇しても水中に浸かっている体積が変わらないため、浮力の大きさは変化せず、ばねばかりの示す値（重力－浮力）も一定です。重りが水面から出始めると、水中に浸かっている体積が減少するため浮力も小さくなり、その結果としてばねばかりの示す値は大きくなっていきます。完全に水面から出ると、浮力がはたらかなくなるため、ばねばかりは重りの重さ（重力）をそのまま示すようになり、一定の値で安定します。 |
| 問2 | <b>答え 2</b><br>27立方センチメートル   | 物体を沈めた深さが3cmに達したときにばねばかりの値が一定になったことから、この物体が完全に水の中に沈んだときの深さが3cmであることがわかります。この物体は立方体であるため、高さ、縦、横の長さはすべて等しく、一辺の長さは3cmです。立方体の体積は「一辺 × 一辺 × 一辺」の計算式で求められるため、 $3\text{cm} \times 3\text{cm} \times 3\text{cm}$ を計算すると27立方センチメートルになります。   |
| 問3 | <b>答え 2</b><br>1.22 g/L  | 密度は物質の質量をその体積で割ることで求められます。この実験において、放出された空気の質量は、放出前の質量169.24gから放出後の質量168.63gを引いた0.61gです。放出した空気の体積は500mL、すなわち0.5Lであるため、0.61gを0.5Lで割ると1.22g/Lとなります。   |
| 問4 | <b>答え 1</b><br>光源を焦点に近づけるほど、像の位置は凸レンズから遠ざかり、像の大きさは実物より大きくなる                  | 物体を焦点距離の2倍の位置から焦点に向かって近づけていくと、屈折した光が交わる位置はレンズからどんどん遠ざかっていく。これに伴い、スクリーンに映る実像の大きさは、焦点距離の2倍のときに実物と同じであったものが、焦点に近づくにつれて実物より大きく拡大されていく。   |
| 問5 | <b>答え 1</b><br>排除した水の体積を測定し、単位として立方センチメートルを用いる                               | 物体を液体に沈めると、その物体の体積と同じ分だけの液体が押し分けられます。これを排除した水の体積と呼び、この体積を測定することで物体自身の体積を知ることができます。体積を表す単位には立方センチメートル（ $\text{cm}^3$ ）が一般的に使われます。   |
| 問6 | <b>答え 1</b><br>原点を通る右肩上がりの直線になる  | ばねを引く力が0のとき、ばねののびも0であるため、グラフは原点（0,0）を通る。また、ばねののびと力の大きさは比例関係にあるため、グラフの形状は一定の傾きをもった直線として描かれる。  |
| 問7 | <b>答え 1</b><br>フックの法則  | ばねに加える力が2倍、3倍になると、ばねののびも2倍、3倍になるという比例の関係が成り立ちます。この関係を発見者の名前にちなんでフックの法則と呼び、中学理科における力の単元の基礎となる重要な法則です。   |