

理科

出題の傾向

本年度も例年同様、物理・化学・生物・地学の各内容からそれぞれ大問を一題ずつ出題しました。いずれも基本的な内容を中心に出題していますが、教科書に出ている重要語句や基本事項の理解度を試していますが、一部に考え方を重視した応用問題も出題していますが、基本的内容を土台とした学習を積み重ねることによって解ける問題になっています。

例年、各分野の最終章である「科学技術と人間」「科学技術と私たちの生活」「自然と人間」などの章からは出題していません。

2021 今年度の出題と解説

①は物理分野から、浮力や仕事について出題しました。物体の質量と密度の計算は、全体的によくできていました。浮力、仕事率の計算は難しかったようです。問題文をよく読んで、答えを導くためには何が必要か、どんな関係が成り立つのかをきちんと整理することが大切です。下に各問いの解き方の例を示しました。参考にしてください。

問1 100 gのおもりをつるすと0.5cm伸びるばねに物体Aをつるすと2cm伸びたので、物体Aの質量は、
 $100 \text{ (g)} \times 2 \text{ (cm)} \div 0.5 \text{ (cm)} = 400 \text{ (g)}$

問2 問題文から、物体Aの体積は、
 $5 \text{ (cm)} \times 5 \text{ (cm)} \times 20 \text{ (cm)} = 500 \text{ (cm}^3\text{)}$
密度＝質量÷体積で求められるので、物体Aの密度は、
 $400 \text{ (g)} \div 500 \text{ (cm}^3\text{)} = 0.8 \text{ (g/cm}^3\text{)}$

問3 物体Aは静止しているので、物体Aにはたらく重力と浮力はつりあっている。質量100 gの物体にはたらく重力は1Nなので、物体A（質量400 g）にはたらく重力は4Nである。よって、物体Aにはたらく浮力の大きさも4Nとわかる。

問4 「物体にはたらく浮力の大きさは、その物体がおしのかけた流体（液体や気体）にはたらく重力の大きさに等しい」から、
(物体が押しのかけた水の体積) × (水の密度) = 400 (g)
数字を当てはめると、
 $5 \text{ (cm)} \times 5 \text{ (cm)} \times [\text{高さ}] \text{ (cm)} \times 1 \text{ (g/cm}^3\text{)}$
 $= 400 \text{ (g)}$
したがって、物体が水に沈んでいる部分の高さは、
 $400 \text{ (g)} \div \{1 \text{ (g/cm}^3\text{)} \times 5 \text{ (cm)} \times 5 \text{ (cm)}\}$
 $= 16 \text{ (cm)}$

問5 図2のとき、物体Aがおしのかけた水の質量は
 $5 \text{ (cm)} \times 5 \text{ (cm)} \times 20 \text{ (cm)} \times 1 \text{ (g/cm}^3\text{)}$
 $= 500 \text{ (g)}$
このことから、物体Aにはたらく浮力の大きさは5Nとわか

る。物体Aは静止しているので、(重力) + (指が加える力) と (浮力) がつり合っていることになる。よって、求める力の大きさは、 $5 \text{ (N)} - 4 \text{ (N)} = 1 \text{ (N)}$ となる。

問6 物体Bの体積は、
 $30 \text{ (cm}^3\text{)} \times 20 \text{ (cm)} = 600 \text{ (cm}^3\text{)}$
密度＝質量÷体積で求められるので、物体Bの密度は、
 $1500 \text{ (g)} \div 600 \text{ (cm}^3\text{)} = 2.5 \text{ (g/cm}^3\text{)}$

問7 物体Bにはたらく浮力の大きさは、
 $600 \text{ (cm}^3\text{)} \times 1 \text{ (g/cm}^3\text{)} = 600 \text{ (g)} = 6 \text{ (N)}$

問8 条件から、物体Bは15 (N) とわかる。
(ばねにはたらく力) = (重力) - (浮力)
なので、
 $15 \text{ (N)} - 6 \text{ (N)} = 9 \text{ (N)}$
「100 gのおもりをつるすと0.5cm伸びるばね」ということは、「1 Nのおもりをつるすと0.5cm伸びるばね」ということなので、ばねの伸びは、
 $9 \text{ (N)} \times 0.5 \text{ (cm/N)} = 4.5 \text{ (cm)}$

問9 おもりを引く糸にかかる力の大きさは、
(物体Bにはたらく重力) - (物体Bにはたらく浮力)
から求められる。
 $15 \text{ (N)} - 6 \text{ (N)} = 9 \text{ (N)}$
物体Bを引き上げるときの仕事率は、
(物体がされた仕事) ÷ (かかった時間) で求められるので、
 $9 \text{ (N)} \times 1 \text{ (m)} \div 3 \text{ (秒)} = 3 \text{ (W)}$

問10 物体Bを持ち上げる力の大きさは、物体Bにはたらく重力の大きさと等しいので、物体Bを1 m引き上げるのにかかる時間は、(物体Bがされる仕事) ÷ (仕事率) で求められる。
 $15 \text{ (N)} \times 1 \text{ (m)} \div 3 \text{ (W)} = 5 \text{ (秒)}$

②は化学分野から、銅とマグネシウムの酸化について出題しました。問2では、「何のために銅の粉末を均一に広げるのか」を聞きました。銅と空気中の酸素が反応するためには、お互いがふれ合う必要があります。銅の粉末を均一に広げると、銅と酸素のふれ合う面積が大きくなるため、酸化しやすくなります。問9の過不足のある計算は、慣れていない人が多かったようです。2.00 gの酸化銅と、1.70 gの銅と酸化銅の混合物の差である0.30 gは、酸化銅から分離した酸素の量です。表から、0.30 gの酸素と結びついていたのは銅1.20 gとわかります。よって、混合物1.70 gから銅1.20 gを除いた0.50 gが酸化銅の量となります。少し難しいかもしれませんが、練習しておきましょう。

③は生物分野から、ふ入りの葉における光合成について出題しました。全体的に正解率が高かったです。問2のような名称を漢字で答える問題では、答え自体が重要語句になっています。間違った漢字で覚えてしまわないよう、学習するときによく確認しましょう。

④は地学分野から、天気の変化について出題しました。全体的に正解率が高かったです。問3では、「寒」という漢字の間違いが多く見られました。普段から使っている漢字なので、より一層注意しましょう。また、問4の①を答えられなかった人が多かったです。北半球では、低気圧に対して反時計回りに風が吹き込みますが、それは地球の自転などの影響があるため、そのような影響がない場合は、気体は圧力の高い方から低い方へまっすぐ進みます。グラフの書き方と合わせて勉強しておきましょう。

対策と アドバイス

- ・教科書に書かれている基本的内容を理解した上で、しっかり覚えましょう。正しい表現ができるように、教科書の文をそのままノートに書き写して、何度も読み直して覚えてください。
- ・教科書にある図・写真・表を見るだけでなく、それらが示すことをしっかり理解しましょう。疑問があれば、すぐに調べたり、先生に質問したりして、さらに理解を深めておきましょう。
- ・定期テスト・実力テスト・単元テストなどのやり直しをしましょう。そのとき、何かの資料を見て解いた問題はできたつもりにならないように、何も見ずに解けるまで繰り返しやり直しをしましょう。
- ・基本的なレベルの問題を数多く解きましょう。
- ・正しい漢字を書けるように、重要語句は何度も書いて覚えましょう。
- ・落ち着いて問題文を最後まで読み、答え方のミスなどがないようにしましょう。
- ・化学式は記号の大文字・小文字をはっきり区別できるように、正しく書いて覚えましょう。
- ・実験には積極的に参加して、器具の正しい使い方を身につけましょう。
- ・計算問題はできるまで繰り返し、苦手意識を克服しましょう。