

◎理科の入試問題について

①は物理分野、②は化学分野、③は生物分野、④は地学分野からおもに出題しており、各分野おおよそ17～20点の配点としています。文章で答える記述問題は2問出題しています。

① 鏡に関する問題です。

- (1) 鏡による像は左右反対に見えます。答えは「ウ」です。
- (2) 全身鏡Aに直接うつるロゴは(1)と同じで、ウです。全身鏡Aにうつった像が全身鏡Bにうつり、それが全身鏡Aにうつってもロゴはウです。また、全身鏡Bに直接うつるロゴはなく、全身鏡Aを通して見てもロゴは見えません。答えは「ウ、キ」です。
- (3) a、bの位置から帽子を見ると、上にある鏡の像と左にある鏡の像と2つの鏡による像の3個を見ることができます。a、bどちらも答えは「3」個です。
cの位置から帽子を見ると、左にある鏡の像と2つの鏡による像を見ることができますが、上にある鏡の像を見ることができません。cの答えは「2」個です。
- (4) いくら遠ざかっても見ることはできません。答えは「オ」です。
- (5) 目の位置から帽子の一番上までが20cmなので、帽子の一番上の部分まで見えるようにするためには、目の位置から10cm高い位置に鏡の上端がある必要があります。今の鏡の上端は、 $80+60=140$ cmの位置にあるので、鏡を上を10cm動かします。答えは「イ」です。
- (6)
 - ① お父さんの目の位置は床から160cmで、鏡の上端は $60+80=140$ cmの位置にあります。 $(160-140) \times 2 = 40$ cmなので、目の位置から40cm下の足側しか見ることができません。 $160-40=120$ であることから、答えはa「120 cm」 b「イ」です。
 - ② 全身を見るためには、最低でも身長の中の半分が必要で、 $170 \div 2 = 85$ cm鏡の長さの答えは「85 cm」です。また、全身を見るためには、床と目のちょうど中央のところに鏡の下部分がかかるように鏡をずらす必要があります。床と目のちょうど中央の位置は、 $160 \div 2 = 80$ 鏡の下部分の答えは床から「80 cm」です。

2 金属の構造について考える問題です。

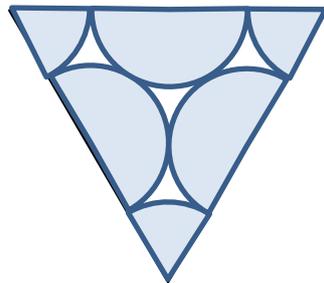
(1) 鉄はスチールといいます。答えは「ウ」です。

(2) アルミニウムは図3のように各面の中心に原子の半球があり、各頂点に原子の $\frac{1}{8}$ があるので、 $\frac{1}{2} \times 6 + \frac{1}{8} \times 8 = 4$ 。アルミニウムには4個の原子が入っていることとなります。答えは「4」個です。

同様に、鉄は図4のようになっているので、立方体の真ん中に原子が1個と各頂点に原子の $\frac{1}{8}$ があるので、 $1 + \frac{1}{8} \times 8 = 2$ 。答えは「2」個です。

(3) アルミニウムは図5のように面上で、原子同士が接しています。1辺が0.4nmの時、対角線の長さは図7から、 $0.4 \times 1.4 = 0.56$ となります。対角線上に原子の球の半径が4つ分にあるので、 $0.56 \div 4 = 0.14$ 。答えは「0.14nm」です。

(4) 切断面は次のようになります。



(5) 鉄は頂点 A'、C'、G'、E' を通る平面で切った時に図6のように詰まっています。1辺を1cmとすると、対角線は1.7cmとなります。1辺を1とすると、半径は $1.7 \div 4 = 0.425$ となります。答えは「0.43倍」です。

(6) (3) より、アルミニウムの立方体の1辺が0.4nmの時、アルミニウム原子の半径は0.14nmとなります。そのため、立方体の体積は $0.4 \times 0.4 \times 0.4 \text{ nm}^3$ となり、アルミニウムの球は4個分なので、 $\frac{4}{3} \times 0.14 \times 0.14 \times 0.14 \times 3.14 \times 4 \text{ nm}^3$ です。よって、割合は、 $\frac{4 \times 0.14 \times 0.14 \times 0.14 \times 3.14 \times 4}{3 \times 0.4 \times 0.4 \times 0.4} \times 100 = 71.803$ 。答えは「71.80%」となります。

(7) [学習メモ]に「アルミニウムと鉄の1辺の長さの比が10:7である。」とあります。

立方体の中に、アルミニウムは球が4個、鉄は2個から、密度の比は

$$\frac{27 \times 4}{10 \times 10 \times 10} : \frac{56 \times 2}{7 \times 7 \times 7} \text{ となります。} \frac{56 \times 2}{7 \times 7 \times 7} \times \frac{10 \times 10 \times 10}{27 \times 4} = 3.023 \text{ より、答えは「3.02倍」です。}$$

(8) 熱の伝わりやすい金属を使用したスプーンに、アイスクリーム専用スプーンがありません。手の熱がスプーンを伝わり、固いアイスクリームをとかします。答えは「熱が伝わりやすい性質。」などとなります。

3 生物のからだに関連した問題です。

- (1) 図1をみると、葉脈が網目状に走っています。これは双子葉類の特徴です。答えは、「ウ」です。
- (2) 下線部Aで水に溶けだしている色素は緑色なので光合成色素です。答えは「オ」です。
- (3) エタノールを使うと葉の色がより薄くなるということは、より溶け出すということです。答えは「水よりエタノールに溶けやすいため、より多くの色素が溶け出すから。」などとなります。
- (4) 動物に関する問題です。
- ① 図2と問題文を合わせて考えるとXは白血球、Yは血小板、Zは赤血球です。
白血球はアメーバのように運動しています。また、赤血球にはヘモグロビンという色素が含まれています。よって、aの答えは「オ」、bの答えは「ウ」、cの答えは「カ」とです。
- ② 心臓が収縮すると血液が押し出され、血液の流れる速さが速くなります。答えは「ウ」です。
- (5) 問題文の例では、茎の一部だった細胞がカルスを経て、根になっています。アとイは吸水によるもの、ウはモヤシの本葉や茎の一部が光が当たったことで光合成ができるように葉緑体を作り始めたことによるものです。消去法から考えても、答えは「エ」です。

4 金星、火星に関する問題です。

- (1) ①問題文に誤りがあったため、受験生全員に対して、解答の内容に関わらず、この設問の配点である1点を得点といたしました。
なお、この措置による第2回入試及び繰り上げ合格の合否への影響はありませんでした。今回の事態が生じたことを、深くお詫び申し上げます。今後このようなことがないように、全力で努めて参ります。
- ② (1) のリード文に金星、火星の公転周期はそれぞれ、約0.6年、約2年とあります。半年後の金星の位置は、地球から見て太陽の左側にあります。金星の答えは「ウ」です。半年後の火星の位置は、地球から見て太陽のおおよそ延長線上に見えます。火星の答えは「オ」です。
- (2) ① (2) のリード文に火星における引力は地球の約38%とあります。ばねばかりは引力の影響を受けるので、 $35 \times 38 \div 100 = 13.3$ 答えは「13.3g」です。
- ② 上皿てんびんでは、物体Aはおもりと同等の引力がかかるので、使用するおもりのおもさは地球と同じになります。答えは「35g」です。
- (3) 夏至のときに見える星座はさそり座です。答えは「エ」です。
- (4) 地球は公転しているので、みずがめ座は東から西に動いているように見えます。答えは「イ」です。

- (5) 図3の7月1日と8月1日の地球の位置から火星を見ると東から西に動いているように見えます。答えは「イ」です。
- (6) 図3の10月1日と11月1日の地球の位置から火星を見ると西から東に動いているように見えます。答えは「ア」です。
- (7) 地球が太陽のまわりを回っていると分かります。答えは「ウ」です。
- (8) 答えは「リュウグウ」です。

以上