

## 解 答

- ① (1) A 0 B 0 C 0 D 1 (2) A 0 B 1 C 1  
 (3) A 左  $\frac{1}{3}$  B 0 E  $\frac{2}{3}$  (4) 高さ 1 時間 う (5) う (6) う (7) お
- ② (1) 110 (2) 189 (3) 213 (4) 217 (5) 138
- ③ (1) 5 (2) え (3) え, か (4) ① 1943 ② 1877 (5) 97.1 (6) え
- ④ (1) う (2) う, く (3) ⑤ お (6) 化学 (4) え (5) a う b あ c い

## 解 説

- ① (1) 問題文の考察から、円板と円板の間にすき間があると考えると、まず円板Aが円板Bに衝突し、円板Bの速さが1、円板Aの速さが0となります。その後、同様に円板Bが円板Cに、円板Cが円板Dに衝突することで、円板A・B・Cは静止し、円板Dだけが1の速さで動きます。
- (2) (1)と同様に考えると、まず円板Bが円板Cに衝突し、円板Bの速さが0、円板Cの速さが1となります。続いて、静止した円板Bに円板Aが衝突し、円板Bの速さが1、円板Aの速さが0となります。
- (3) (1)と同様に考えると、まず円板Aが円板Bに衝突し、円板Bの速さが1、円板Aの速さが0となります。続いて、問題文の③のように、静止した円板Eに円板Bが衝突するので、円板Bは $\frac{1}{3}$ の速さで右に、円板Eは $\frac{2}{3}$ の速さで左に動きます。さらに、右に進んだ円板Bは静止していた円板Aに衝突し、円板Aは $\frac{1}{3}$ の速さで右に動き、円板Bは静止します。
- (5) 衝突の瞬間、金属球Bには金属球Aから右に動く力が加えられているため、糸が切れると、金属球Bは落下しながら右に動きます。
- (6) 金属球Aが衝突してから最高点に達するまで、金属球Bは右上に動きます。糸が切れると、右に動く力は変わらない一方で、上に動く力はしだいに小さくなり、やがて落下します。
- (7) 金属球Bは最高点に達したときは静止しているため、糸を切ると真下に落下します。

- ② 問題文より水  $1\text{cm}^3$  の重さは  $\frac{10}{11}\text{g}$  ( $1 \div (1+0.1)$ )、固体のアルコール  $1\text{cm}^3$  の重さは  $\frac{9}{8}\text{g}$  ( $0.9 \div (1-0.2)$ ) であるとわかります。
- (2)  $\frac{9}{8}\text{g}$  の固体のアルコールの体積が  $1\text{cm}^3$  より、 $100\text{g}$  の固体のアルコールの体積は、約  $89\text{cm}^3$  ( $100 \div \frac{9}{8} = 88.8\cdots$ ) となるので、液体の水の体積  $100\text{cm}^3$  と合わせた全体の体積は  $189\text{cm}^3$  ( $100+89$ ) となります。
- (3)  $100\text{cm}^3$  の液体の水の重さは  $100\text{g}$  ( $100 \times 1$ )、固体のアルコール  $100\text{cm}^3$  の重さは約  $113\text{g}$  ( $\frac{9}{8} \times 100 = 112.5$ ) なので、合わせた重さは  $213\text{g}$  ( $100+113$ ) になります。
- (4) (3)より、この液体全体の重さは  $213\text{g}$  です。 $1\text{cm}^3$ あたりの重さは  $0.98\text{g}$  なので、液体全体の体積は、約  $217\text{cm}^3$  ( $213 \div 0.98 = 217.3\cdots$ ) となります。
- (5) 液体の水の体積が  $\bigcirc\text{cm}^3$ 、アルコールの体積が  $\triangle\text{cm}^3$  とすると、 $\bigcirc + \triangle = \bigcirc \times 1.1 + \triangle \times 0.8$  が成り立ちます。これから、 $\bigcirc \times 0.1 = \triangle \times 0.2$  となるので、 $\bigcirc : \triangle = 2 : 1$  となります。液体の水  $1\text{cm}^3$  の重さが  $1\text{g}$ 、液体のアルコール  $1\text{cm}^3$  の重さが  $0.9\text{g}$  なので、この液体の水とアルコールの重さの比は  $2 \times 1 : 1 \times 0.9 = 20 : 9$  となります。よって、この液体の水の重さは約  $138\text{g}$  ( $200 \times \frac{20}{29} = 137.9\cdots$ ) で、体積も約  $138\text{cm}^3$  ( $138 \times 1$ ) です。

- ③ (4) ① 表より、4153匹の1齢幼虫のうち、2210匹が2齢幼虫になっているため、残りの1943匹 (4153-2210) が1齢幼虫の死亡数です。
- ② 2210匹の2齢幼虫のうち、333匹が死亡しているので、3齢幼虫の生存数は1877匹 (2210-333) です。
- (5) 死亡率 (%) =  $\frac{\text{死亡数}}{\text{生存数}} \times 100$  より、③に入る数値は  $97.1$  ( $1373 \div 1414 \times 100 = 97.10\cdots$ ) です。
- (6) 4~6齢幼虫になると、死因がクモなどの捕食からシジュウカラなどの捕食に変わっていることから、生活する場所を天敵に見つかりやすい場所に変えていると考えられます。

- ④ (2) 鉄クギやペットボトルの容器は、ハンマーでたたくとゆがむことはあっても割れにくい性質を持っています。
- (3) 鍾乳洞は、セッカイ岩でできた土地が雨によってとかされて地下に水脈ができ、この水脈が地殻変動などによって水位が下がることができます。