

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、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 問題文より氷1cm³の重さは $\frac{10}{11}$ g (1 ÷ (1 + 0.1))、固体のアルコール1cm³の重さは $\frac{9}{8}$ g (0.9 ÷ (1 - 0.2))であるとわかります。
 (2) $\frac{9}{8}$ gの固体のアルコールの体積が1cm³より、100gの固体のアルコールの体積は、約89cm³ (100 ÷ $\frac{9}{8}$ = 88.8...)となるので、液体の水の体積100cm³と合わせた全体の体積は189cm³ (100 + 89) となります。
 (3) 100cm³の液体の水の重さは100g (100 × 1)、固体のアルコール100cm³の重さは約113g ($\frac{9}{8}$ × 100 = 112.5) なので、合わせた重さは213g (100 + 113) になります。
 (4) (3)より、この液体全体の重さは213gです。1cm³あたりの重さは0.98gなので、液体全体の体積は、約217cm³ (213 ÷ 0.98 = 217.3...) となります。
 (5) 液体の水の体積が○cm³、アルコールの体積が△cm³とすると、○ + △ = ○ × 1.1 + △ × 0.8が成り立ちます。ここから、○ × 0.1 = △ × 0.2となるので、○ : △ = 2 : 1となります。液体の水1cm³の重さが1g、液体のアルコール1cm³の重さが0.9gなので、この液体の水とアルコールの重さの比は2 × 1 : 1 × 0.9 = 20 : 9となります。よって、この液体の水の重さは約138g (200 × $\frac{20}{29}$ = 137.9...) で、体積も約138cm³ (138 × 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 ÷ 1414 × 100 = 97.10...) 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、セツ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でできます。