

平成28年度 栄東中学校（東大クラス選抜Ⅰ）（理科） 解答

解 答

- ① 問1 60 問2 10 問3 中 20 小 10 問4 17
 問5 10 問6 左・2 問7 (1) カ (2) ク
 ② 問1 エ 問2 ア 問3 キ 問4 エ
 問5 40.6 問6 1.2 問7 食塩 0 ホウ酸 32.5
 ③ 問1 イ, エ, オ 問2 イ, カ, ク 問3 200 問4 エ
 問5 イ 問6 ア 問7 ア, オ, カ
 ④ 問1 エ 問2 エ 問3 イ 問4 オ

解 説

- ① 問2 図2で、水平になったときの皿やおもり、棒の重さは、おもりbを動かさなければつり合いの計算に入れなくてよいので、あとからのせたおもりによる釣り合いの式は $12.5 \times 40 = 5 \times \square \times 10$ $\square = 10$ より、皿Bにのっているビー玉(大)は10個になります。
- 問3 ビー玉(大)は5gなので、おもりa(中)1個は20g (5×4)と書き入れられます。実際の重さは、5g ($中 \times 1 \times 40 = 5 \times 4 \times 10$)です。同様に、a(小)は10g (5×2)と書き入れられます。実際の重さは、2.5g ($小 \times 1 \times 40 = 5 \times 2 \times 10$)です。なお、a(大)は50g ($12.5 \times 40 \div 10$: 皿B側の距離)と書き入れられます。
- 問4 図3のとき、おもりa(大)(中)(小)各1個で皿B80g分 ($50+20+10$)を示すので、皿Bにのっているビー玉(大)は16個 ($80 \div 5$)より多いことがわかります。図4のとき、おもりa(大)1個と(中)2個で皿B90g分 ($50+20 \times 2$)を示すので、皿Bにのっているビー玉(大)は18個 ($90 \div 5$)より少ないことがわかります。よって、17個のっています。
- 問5 皿B側の力が50 $\{(17 \times 5 - 80) \times 10\}$ 多いので、おもりbを左へ10cm ($50 \div 5$)移動すればよいことになります。
- 問6 皿B側に増えた力は $10 (1 \times 10)$ なので、おもりbは左へ2cm ($10 \div 5$)移動すればよいことになります。
- 問7 (1) 皿B側の力は97 ($5 \times 18 + 1 \times 7$)。おもりa(大)1個、(中)2個の90 ($50+20 \times 2$)と、おもりbの分7 ($5 \times 14 \div 10$)で97となる力の組み合わせで水平になります。
- (2) 皿B側の力は116 ($5 \times 22 + 1 \times 6$)です。用意したすべてのおもりa(大)1個、(中)2個、(小)1個の100 ($50+20 \times 2 + 10$)と、おもりbの距離を最も大きくした分の力15 ($5 \times 30 \div 10$)を合わせても115で、皿B側の力116に1 ($116 - 115$)足りないので、クになります。
- ② 問3 $a = 18.5 \times 100 \div 50 = 37g$ $b = (55 - 50) \times 100 \div 50 = 10g$ より、キになります。
- 問4 $24 \div ⑤ \times 100 - 100 = 380$ より、エになります。
- 問5 40℃の水200gに、食塩は73g ($36.5 \times 200 \div 100$)とけます。蒸発後、水は90g ($163 - 73$)残っています。20℃の水90gにとける食塩は32.4g ($36 \times 90 \div 100$)ですから、出てきた結晶は40.6g ($73 - 32.4$)になります。
- 問6 水100gにとけるそれぞれの量から、1.2倍 $\{(100+24) \div (100+5) = 1.18\cdots\}$ になります。
- 問7 蒸発させたあとの20℃の水150gにとける量は、それぞれ72g ($36 \times 150 \div 100$)と7.5g ($5 \times 150 \div 100$)ですから、出てくる結晶は食塩0g、ホウ酸32.5g ($40 - 7.5$)になります。
- ③ 問3 年齢Xのとき1000個の卵が10個になっているので、100個で1個残ることになり、オス・メス1個ずつの計2個が残るには200個 (100×2)産卵する必要があります。
- 問4 (図①～③)のように、ムクドリが向く方角は太陽光が進む向きより、反時計回りに約30度かたむいています。
- 問6 午前8時から午後2時までに6時間たっているので、太陽の方向は約90度西へ移動しているので、(図④)のように、反時計回りに約120度 ($90+30$)かたむきます。
- ④ 問1 表1の半径・質量の値より、図1の右上の木星から順にD:土星、C:天王星、海王星、地球、B:金星、A:火星、水星になります。
- 問2 ガリレオ衛星は木星の衛星です。
- 問3 惑星は、小型で軽い地球型の水星・金星・地球・火星と、大型で重い木星型の木星・土星・天王星・海王星に分けられます。さらに、木星・土星は液体や気体の水素やヘリウムがとりまいているガス惑星、天王星・海王星は氷や水が主体の氷惑星とよばれています。惑星Pは、図から、木星より少し大きくて軽いので密度は小さく、イとわかります。
- 問4 表1から、円周÷自転周期 = $11.21 \div 0.41 = 27.34\cdots$ よって、オになります。

