

理 科

- | | | | | |
|---|------------|----------|------------|-----------------|
| ① | 問1 4 | 問2 40 | 問3 反比例 | 問4 あ 10 い 40 |
| | 問5 重さ 20 | 距離 2.5 | 問6 1・3 | 問7 5 |
| ② | 問1 ア・ウ | 問2 エ | 問3 オ, カ, キ | 問4 えさ |
| | 問5 イ | 問6 アブラムシ | 問7 イ | |
| ③ | 問1 比例の関係 | 問2 ア, ウ | 問3 52 | 問4 102 |
| | 問5 イ, ウ, オ | 問6 ア, エ | | |
| ④ | 問1 2 | 問2 オ | 問3 夏・7 | 問4 (1) 火星 (2) 金 |

解 説

① てんびんのつりあい

問1 てんびんは、支点を中心にして、右に回すはたらきと左に回すはたらきが等しいときにつりあいます。よって、自盛り4の位置 ($20 \times 2 \div 10$) におもりを下げるときにつりあいます。

問2 問1と同様に考えて、右のうでに40g ($20 \times 2 \div 1$) のおもりを下げるときにつりあいます。

問3 図2で、「支点から右のおもりまでの距離」を1にすると「右のおもり全部の重さ」は40g, 2にすると20g, 4にすると10gとなり、「支点から右のおもりまでの距離」と「右のおもり全部の重さ」は反比例の関係になることがわかります。

問4 回すはたらきが一定のとき、支点からおもりまでの距離とおもりの重さは反比例の関係にあります。ここで左右でつり合っているときには、左右で回すはたらきが等しくなっています。ここから、「支点から左右のおもりまでの距離の比」と「片側のおもり全部の重さと、もう片側のおもり全部の重さの比」は逆比の関係になります。したがって、図3のaの式 あ に入る数値はA1個分の10になります。また、図3のbの式 い に入る数値はA4個分の40が入ることが分かります。

問5 比例式で、内側の数値どうしをかけたものは外側の数値どうしをかけたものと等しくなります。図3のaの式から、「支点からXまでの距離×B1個の重さ = 5×10」になります。また、図3のbの式から、「支点からXまでの距離×40 = 5×B1個の重さ」となります。ここでbの式を「支点からXまでの距離 = $\frac{5}{40} \times B1$ 個の重さ」として、aの式の「支点からXまでの距離」にあてはめると、「 $\frac{1}{8} \times B1$ 個の重さ×B1個の重さ = 50」、「B1個の重さ×B1個の重さ = 400」となるので、B1個の重さは20gとなります。また、この値をaの式にあてはめると、「支点からXまでの距離×20 = 50」となり、支点からXまでの距離は2.5 ($50 \div 20$) となります。

問6 図2で、左に回すはたらきは40になります。10gのおもり2個を使って右に回すはたらきを40にするには、3の位置に1個と1の位置に1個の組み合わせになります。

問7 左にまわすはたらきを40にするとき、おもりを1か所下げるやり方は、1の位置に4個、2の位置に2個、4の位置に1個の3通り、2か所に下げるやり方は1の位置に1個と3の位置に1個、1の位置に2個と2の位置に1個の2通りで、合計5通りの下げ方があります。

② 昆虫の育ち方

問1 カマキリは昼夜性の昆虫です。植物などと同じ体色にすることで、天敵から身を守るだけではなく、えさとなる動物をとらえるのに役立っています。

問2 あしのついているところ (アヘエ) が胸になります。

問3 成長するとき不完全変態のものは、バッタやカマキリのなかま、トンボのなかま、セミのなかまです。

問4 冬は気温が低く、乾燥しています。このことから植物や動物が生活しにくい季節となるため、「えさ」になる生物も少なくなります。

問5 冬、落ち葉や石の下で集団で、成虫のすがたで越冬している昆虫にナミテントウ (テントウムシ) がいます。

問6 ナミテントウはアブラムシ (アリマキ) をえさにしています。

問7 ア: アブラムシが発生する植物が、春に成長するものと秋に成長するものが必ずしも同じではないことから、ナミテントウが待ち、ぶせすることはありません。

イ: 成虫は羽を使って飛ぶことができるので、成虫で冬をこすことで競争相手よりえさ場を早く探すことができます。

ウ: 問4で出てきたように、冬は「えさ」となるものが少なくなります。

エ: 交尾をして子孫を残すには大きなエネルギーが必要となります。冬ごしのあと、春になってえさを食べる前に交尾をするより、さなぎで冬越ししてえさが出てくるころ、成虫になった方が有利だと考えられます。

③ もののとけ方と二酸化炭素の性質

問1 表1から、水の量が2倍・3倍になると、とける量も2倍・3倍になっています。

問2 表2から、水の温度が高くなると硝酸カリウムがとける量が増えていることがわかります。また、表1から、20℃の水350g ($250+100$) に $110.6g$ ($31.6 \times \frac{350}{100}$) とけるので、100gの硝酸カリウムはすべてとけることがわかります。

問3 60℃の水100gに硝酸カリウムは109gとけるので、その割合は52% ($\frac{109}{209} \times 100 = 52.1\cdots$) になります。

問4 表2から、80℃の水100gに硝酸カリウムをとけるだけとかしき、269g ($100+169$) の水よう液ができます。この水よう液の温度を20℃に下げたとき、硝酸カリウムの固体は137.4g ($169-31.6$) 出てきます。水よう液は200gであることから、このとき出てくる固体は102g ($137.4 \times \frac{200}{269} = 102.1\cdots$) になります。

問5 ⑥ 二酸化炭素の水よう液は炭酸水で、酸性を示します。気体は水温が上がるととけることのできる限度量が小さくなるので、炭酸水を加熱すると二酸化炭素が出てきます。ドライアイスは二酸化炭素の固体で、気温が20℃の部屋では液体にならず気体になります。また、ろうの成分は炭素・水素・酸素で、燃焼させると二酸化炭素と水ができます。

④ 月日や曜日の決め方

問1 太陽が0.5度動くときの時間を考えます。太陽は24時間 (1440分) かけて360度動くので、0.5度動く時間は2分 ($1440 \times \frac{0.5}{360}$) になります。

問2 2018年の1月2日から78日後 ($29+28+21$) が3月21日です。満月から次の満月まで29.5日ということから、3月21日までに満月が2回あり、2回目の満月の19日後となります。満月から新月までがおよそ15日になることから、三日月が夕方西の空に見えることがわかります。

問3 夏半年は186日 ($11+30+31+30+31+31+22$)、冬半年は179日 ($8+31+30+31+31+28+20$) です。

問4 (1) 太陽から地球までの距離を1として、図2のように並んでいるとき、地球から火星までの距離は $0.5(1.5-1)$ となり、水星までの距離は $0.61(1-0.39)$ となります。

(2) 図2のように並んでいるとき、地球から遠い順に天体を並べると、土星・木星・太陽・水星・火星・金星・月の順になります。これを図4のようにして、「日」(太陽)を1番目としたとき、並び方は日・水・火・金・月・土・木となります。これを24時間の中で時計回りに回したとき、次に同じ時刻に「日」と重なるのは、「金」 ($24 \div 7 = 3$ あまり $3 \cdots$ 水・火・金) となります。