

1

シーソーに置かれたおもりの支点からの距離と、おもりの重さは**逆比の関係になる**。

問 1～問 3 図 3 よりおもりの重さの比は、 $A : B = 1 : 3$ 、図 4 よりおもりの重さの比は、 $B : C = 2 : 1$ である。よって $A : B : C = 2 : 6 : 3$ になる。

図 5 より、B の重さの比 2 と中心からの距離 1 と、C の重さの比 3 と中心からの距離 2 から、おもりの重さの比は $(2 \times 1 + 3 \times 2) \div 1 = 8$ とわかる。また、図 6 より、おもりの重さ E はおもりの重さ D の半分の重さなので、おもりの重さ A～E の重さの比は $A : B : C : D : E = 2 : 6 : 3 : 8 : 4$ となる。よって最も重いものは D である。

問 4 おもりの重さの比 $A : B : C : D : E = 2 : 6 : 3 : 8 : 4$ から考える。

問 5 シーソーは、おもりの**重さ**と、シーソーの支点からおもりまでの**距離**の積が、支点の左側と右側で等しいときにつりあう。おもりが転がっている間、おもりの重さは変わらないので、重さの比と距離の比が逆比になるように移動すればよい。例えば、左側のおもり A が 2 cm 移動したとき、右側のおもり E は 1 cm 移動すればよい。つまり、おもりの重さ A が秒速 0.6 m で移動する場合、おもりの重さ E はその半分の秒速 0.3 m で移動すれば、シーソーは常に水平を保つことになる。そのようにおもりが進むと、2 つのおもりはシーソーの支点で落ち合うことになる。シーソーが常につりあうようにおもりが転がったとき、2 つのおもりはどのように転がり、どこで出会うのかをイメージできるかがカギとなる。

2

問 1 (1) 水を冷却していくと、A 点までは水の温度が下がり、A 点で水が氷に変化（凝固）し始め、変化している間は一定の温度が続く。B 点で完全に氷になり、その後は氷の温度が下がっていく。

(2) 水が氷に変化する温度（凝固点・融点）は 0°C である。

(3) 水の量を半量に減らしても融点は変わらない。冷やし始めてから氷に変化し始める（A 点）までの時間や、完全に氷になる（B 点）までの時間が半分になる（ウ）が正解である。

(4) 水が氷になるときは体積は 10% 増える、すなわち 1.1 倍になる。 $\square \times 1.1 = 9.9$ $\square = 9$ よって水の体積は 9 cm^3 である。

問 2 (1) (2) 物質は融点以下では固体、融点と沸点の間の温度では液体、沸点以上では気体になる。

表 2 の中で、融点が 100°C よりも高いものは B、融点と沸点の間に 0°C があるものは D である。

(3) 液体窒素の沸点 -196°C と比べ、試験管の水の温度 20°C ははるかに高いので、試験管を入れた液体窒素は激しく沸とうする（ア）。また、水の融点は 0°C なので -196°C では固体になる（ウ）。

(4) ① 試験管に火のついた線香を入れると勢いよく燃えたことから、集めた液体は酸素であることがわかる。このとき酸素は気体になっている。

② 酸素は常温で気体であることから、沸点が常温以下の C である。また、約 -200°C の液体窒素により、酸素も液体となっていることから、 -200°C が融点と沸点の間になるものを選んでよい。

3

問1(1)(2)(3) ヒトの眼で近くを見る際には、図2の(ウ)(水晶体)が厚くなる。また、周囲が暗いとき、図2の(エ)(虹彩)がちぢみ、眼に入る光量が増える。

(4) 選択肢の中では(イ)のイルカのみがセキツイ動物である。また、軟体動物の中のイカの仲間は、(オ)のタコである。

問2(1) ライオンの眼は顔の正面についていて、視野はせまいが、立体的に見える範囲が広い。これにより、狩りの際に獲物との距離を知ることができる。

(2)① キツネザルやニホンザル、チンパンジーなどの樹上生活をする生物は、手足の親指が他の指と向かい合っていて、これにより木の枝などをつかむことができるようになる。

ヒトの頭の骨の容積が大きいことや、足の裏に土ふまずがあるのは、直立二足歩行をするようになったところに獲得した特徴である。また、肺や心臓がろっ骨におおわれているのは、セキツイ動物に広くみられる特徴である。

② 眼が顔の正面につくことで、目の前のものとの距離を正確に知ることができる。これにより、木から木へと飛び移る際に木の枝との距離を把握することや、木の実を取りたいときに木の実との距離が正確にわかるようになる。

4

問1(2) 地震のゆれの大きさは、震度0~7まで10段階で定められており、震度5と震度6は強弱の2段階に分かれている。

問3(1) リード文にある通り、主要動はS波によってもたらされる。この問題ではS波の速度は秒速4kmなので、震源から50km離れた地点には $50 \div 4 = 12.5$ 12.5秒後に到達する。

(2) 初期微動継続時間は、P波が到達してからS波が到達するまでの秒数である。震源から100km離れた地点にP波が到達するのにかかる時間は $100 \div 7 = \text{約} 14.3 \dots$ 秒後、S波が到達するのにかかる時間は $100 \div 4 = 25$ 秒後となる。したがって、初期微動継続時間は、 $25 - 14.3 = \text{約} 10.7$ 秒間となるので、最も近い11秒が正解である。

(3)① 地震波は一定の速さで進むので、震源に近いほど初期微動も主要動も早く到達する。

③ 震源からの距離が等しければ、同じ時刻にP波やS波が到達する。

④ 震源から離れるほど初期微動継続時間は長くなるが、この問題ではA点は地震波が到達していないため、A点を除いた地点で最も遠い点を選ぶ。

⑤ P波は8秒後に震源から56km離れた地点に到達するので、56kmよりも内側にある観測点を選ぶべし。