

解 答

- ① 問1 月の位置 C 月の満ち欠け イ 問2 ウ
問3 ③ 問4 イ・ウ・エ・カ 問5 ⑤・⑥ 問6 イ

② 問1 温度変化にともなって、体積も変わるために。

問2 用いた液体 5 水に沈む液体 3

問3 下

理由 $1.2 \times 3 + 0.88 \times 4 = 7.12$ より、液体XとYが混ざり合った液体は、 1cm^3 あたりの重さが水よりも重いから。

問4 図① 問5 図① 問6 6.2

- ③ 問1 (1) 4 (2) 9 (3) $\frac{1}{4}$ 問2 4
問3 $\frac{1}{2}$ 問4 $\frac{9}{8}$

問5 低い音 レ 高い音 高ソ

問6 弦の長さ 90 おもりの数 1

- ④ 問1 食物連鎖 問2 ア・オ 問3 ア・エ

問4 X 165 Y 55 Z 54.5

問5 式 $(25 \div 3000) \times 100 = 0.833\cdots$ 答え 0.83%

問6 B 問7 ③

問8 ① ホタルが光による交信を行えなくなるので、夜間は照明をつけないようにする。

② ホタルが土の葉面や土中にまゆをつくるため、護岸はコンクリートではなく土にする。

解 説

① 問3 月が地球のまわりを $\frac{1}{2}$ 周期公転したとき、条件から、宇宙船は地球のまわりを $\frac{1}{8}$ 周期 ($\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$) 反時計回りに公転します。

問4 月が図5の位置にあるとき、北極星側から月を見ると(図②)のようになります。宇宙船(③の位置)から見える部分は(図②)の太線の右側となります。

問5 月と宇宙船の位置関係をまとめると、(図③)のようになります。「蒸気の海」は地球から見て常に正面を向いていることと(図②)から、蒸気の海は宇宙船が⑤の位置のときは見えますが、⑥の位置のときに見えなくなることがわかります。

問6 問5から、宇宙船から蒸気の海が見えているのは、宇宙船が①と②の間から⑤と⑥の間にあるときとわかります。これと(図③)から、この間に月は地球のまわりを1回転していますから、問2より、約30日が過ぎていとわかります。

- ② 問1 温度が変わると物質の体積が変化しますが、重さは変わりません。

問2 図1に原点を通る直線を書きこむと、5種類の直線を引くことができます。このとき、同じ直線上にあるものは同じ物質であることがわかります。また、水に沈むのは、密度が 1cm^3 あたり 1g より重いものです。

問3 液体XとYが混ざり合った液体は、体積が 7cm^3 ($3+4$)、重さが 7.12g ($1.2 \times 3 + 0.88 \times 4$)となります。よって、密度は 1cm^3 あたり $1.017\cdots\text{g}$ ($7.12 \div 7$)となり、水の密度より大きいため、水の層より下になります。

③ 問2 図2の②の表にある、長さ 20cm ・断面積 0.16cm^2 ・おもりの数16個のときと比べます。問1(1)から、弦の長さを $\frac{1}{2}$ 倍にしたとき、おもりの数を $\frac{1}{4}$ 倍にすると同じ高さの音になるので、おもりの数を4個 ($16 \times \frac{1}{4}$) にすればよいことになります。

問5 ドの音が出たときの弦の長さ 90cm ($60 \div \frac{2}{3}$) を基準とすると、 80cm はドの $\frac{8}{9}$ となりますから、図4よりレとなります。また、 30cm はソのときの弦の長さの $\frac{1}{2}$ になりますから、ソよりも1オクターブ高いソの音になります。

問6 おもりの数を変えずに低ドを出すには、弦の長さが 180cm (90×2) 必要になります。この場合、弦の長さの範囲を超えててしまうので、弦の長さを変えずにおもりの数を $\frac{1}{4}$ 倍にすればよいとわかります。

④ 問6・7 図5から、種Dの雌①と同じパターンで発光するのは種Bの雌となります。このパターンの発光により、種Bの雄が近づいてきて、種Dの雌が捕食します。種Aの雌の発光パターンは種Dの雌④と同じですから、種Aの雄が引き寄せられ、種Cの雌の発光パターンは種Dの雌②と同じですから、種Cの雄が引き寄せられます。したがって、種Dの雄は、種Dの雌が③のパターンで発光したときに引き寄せられます。

問8 問題の文章にあるように、ホタルは光による交信を行うため、①のように照明についていては交信ができないになります。また、文章中の下線部にあるように、ホタルのまゆは岸辺の土の中につくりますから、②のように護岸をコンクリートで固めてしまうと、まゆがつくれなくなってしまいます。

