

令和5年度前期 理科・地学

正解・解答例

1

問1 (ア) 火山岩 (イ) 深成岩

(ア) に見られる組織名称： 斑状組織

(イ) に見られる組織名称： 等粒状組織

問2 $49 \times \frac{3}{5} + 72 \times \frac{2}{5} = 58.2$ 答え 58 質量%

急激に固化した岩石名： 安山岩 ゆっくり固化した岩石名： 閃緑岩

問3 (1) 陸から遠く離れた深海底。

(2) プレートによって運ばれ、沈み込む際に大陸側に付加したため。

問4 (1) 多形

(2) らん晶石

(3) 11 °C/km より大きい より小さい

2

問1 (1) (ア) VLBI (イ) GNSS
(2) (ウ) 小さい

問2 B

問3 ホットスポットから離れる火山の並びから移動の方向を、火山間の距離とその活動年代から速さを知ることができる。

問4 (1) 地点1 プレート境界：収束境界
断層運動：逆断層型
地点2 プレート境界：発散境界
断層運動：正断層型

(2)

緯度 60° での円周は、 $2 \times \pi \times 6400 \times \cos 60^\circ = 19200 \text{ [km]} = 192 \times 10^8 \text{ [mm]}$.
100 万年で 1° 回転するので1周するのに $100 \text{ 万年} \times 360^\circ = 3.6 \times 10^8 \text{ [年]}$ かかる.
この円周と回転する時間から、 $192 \times 10^8 \text{ [mm]} / 3.6 \times 10^8 \text{ [年]} \approx 53.33 \text{ [mm/年]}$.
有効数字 2 桁で表示すると、53 mm/年.

3

問1. 高, 低, 偏西風, 成層圏突然, 風浪

問2 オゾン, O₃

問3 放射冷却によって冷たくなった冬の大陸上で空気が冷やされて重くなり, 高気圧ができるためである。(46字)

問4 与式の両辺を二乗して,

$$v^2 = \frac{gL}{2\pi}$$

より,

$$L = \frac{v^2 2\pi}{g} = \frac{(36000/3600)^2 \times 2 \times 3}{10} = \frac{100 \times 2 \times 3}{10} = 60$$

したがって波長は60 mである。

問5 波長が水深よりも十分長い津波が進む速さは $v = \sqrt{gh}$ で, ここで h は水深である。したがって $v = \sqrt{10 \times 1000} = 100$ m/s。これを時速に換算すると, $v = 100 \times 3600 = 360000$ m/h = 360 km/h。したがって、津波が進む速さは360 km/hである。

4

問 1

- (ア) 4000 万
- (イ) 1000 万
- (ウ) 主系列
- (エ) 100 億
- (オ) 赤色巨星 (巨星)
- (カ) 超新星爆発 (超新星)
- (キ) 鉄

問 2

散光星雲：近くの明るい恒星からの放射を受けて輝くため。(22 字)

暗黒星雲：背後の恒星や散光星雲の光などが散乱・吸収されるため。(26 字)

問 3 星間雲の収縮に伴う、原始星の重力による位置エネルギーの解放。(30 字)

問 4 ケプラーの第 3 法則において、平均距離を a [天文単位]、公転周期を P [年]、またパルサーの質量を M 、惑星の質量を m 、太陽の質量を M_{\odot} とすると、

$$a^3/P^2 = G(M + m)/4\pi^2 = (M + m)/M_{\odot} \text{ と表せる。}$$

$$\text{よって、} M + m = a^3/P^2 \times M_{\odot} = 0.5^3/0.25^2 \times M_{\odot} = 2.0 M_{\odot}$$

パルサーに対する惑星の質量は無視できるため、パルサーの質量は太陽の質量の 2.0 倍である。