

地学

名古屋大学 (前期) 1 / 6

理学部、情報学部 (自然情報学科、コンピュータ科学科)

問題 I

問 1

砂岩層Cの走向	N45°E	砂岩層Cの傾斜	30°より大きい
---------	-------	---------	----------

問 2

礫岩層Dの走向	EW	礫岩層Dの傾斜	15°N
---------	----	---------	------

問 3

(3)

問 4

名称	傾斜不整合
----	-------

C	が	堆積	した	後、	地盤	が	傾動	し	は	が	ら	隆起	し
て	陸	化	し、	C	が	侵	食	さ	れ	た	後	に	沈
降	し	て	D	が									
そ	の	上	に	堆	積	し	た。						

理学部、情報学部 (自然情報学科、コンピュータ科学科)

問題 II その1

問1

ア	遠心力	イ	赤道	ウ	地殻	エ	マントル
---	-----	---	----	---	----	---	------

問2 (1)

地球の半径を R [km] とすると、全周の長さは $2\pi R$ [km] と表せる。
地球の形状を球とすると、弧の長さは中心角に比例するので、

$$\frac{1^\circ}{360^\circ} = \frac{111}{2\pi R} \text{ と表せる。} \therefore R = \frac{111 \times 360}{2\pi} = \frac{111 \times 180}{3.14} = 6.36 \times 10^3$$

答 6.4×10^3 km

問2 (2)

単振り子の周期を T 、支点とおもりの重心までの距離を l 、重力加速度を g とし、
極域での振り子の周期 6.28 秒を用いると、

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \text{ より, } g = \frac{4\pi^2 l}{T^2} = \frac{4 \times 3.14^2 \times 9.8}{6.28^2} = 9.79$$

地球の質量を M 、地球の半径を r 、重力加速度を g 、万有引力定数を G とする
とき、引力に比べて遠心力は小さいので、重力と遠心力が等しいとおくと、

$$M = \frac{gr^2}{G} = \frac{9.79 \times (6.36 \times 10^6)^2}{6.67 \times 10^{-11}} = 5.92 \times 10^{24}$$

答 5.9×10^{24} kg

理学部、情報学部 (自然情報学科、コンピュータ科学科)

問題 II その2

問3

マンツルの体積は、地球全体の体積から核の体積を引いたものになる。

核の半径は、地球半径からマンツルの厚さを引いて、

$$6.4 \times 10^3 - 2.9 \times 10^3 = 3.5 \times 10^3 \text{ km}$$

である。マンツルの体積 $[\text{m}^3]$ は、

$$\begin{aligned} & \frac{4}{3}\pi \times \{(6.4 \times 10^3 \times 10^3)^3 - (3.5 \times 10^3 \times 10^3)^3\} \\ &= 4.19 \times (6.4^3 - 3.5^3) \times 10^{18} = 4.19 \times (262 - 42.9) \times 10^{18} \\ &= 9.18 \times 10^{20} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

となる。マンツルの質量は平均密度 $[\text{kg}/\text{m}^3]$ と体積 $[\text{m}^3]$ の積で求められ、

$$4.5 \times 10^3 \times 9.18 \times 10^{20} = 4.13 \times 10^{24} \text{ kg}$$

核の質量は、問2(2)で求めた地球の質量からマンツルの質量を引いて、

$$5.92 \times 10^{24} - 4.13 \times 10^{24} = 1.79 \times 10^{24} \text{ kg}$$

答 $1.8 \times 10^{24} \text{ kg}$

理学部、情報学部 (自然情報学科、コンピュータ科学科)

問題 Ⅲ

問1

ア	対流圏	イ	飽和水蒸気量 (飽和水蒸気圧)
ウ	アルゴン	エ	南方振動

問2

大気に貯蔵されている水の量は、陸上と海上合わせて
 $(3+10) \times 10^{15} = 1.3 \times 10^{16}$ kg
 である。また、降水量は陸地と海洋を合わせて
 $\frac{(114+391) \times 10^{15}}{365} = \frac{505}{365} \times 10^{15}$ [kg/日]
 したがって、水が大気中にとどまる平均の日数は、
 $(1.3 \times 10^{16}) \div \left(\frac{505}{365} \times 10^{15}\right) = 9.3$
 答 9日

問3

貿易風が弱まり、表層の暖かい水が熱帯域の中部～東部へ広がって気圧の東西差も小さくなり、降雨域も西部から東部へ移動する。(59字)

理学部、情報学部 (自然情報学科、コンピュータ科学科)

問題 IV その1

問1(1)

公転周期: 1.0×10^{-2} 年

問1(2)

後退速度: 3.0×10 km/秒

問1(3)

A 星の速度: 1.8×10^2 km/秒

B 星の速度: 1.2×10^2 km/秒

問2

V_A の公転速度は, $V_A = \frac{2\pi r_A}{P_A}$ と表せるので,

$$r_A = \frac{V_A P_A}{2\pi} = \frac{1.8 \times 10^2}{5.0} \times 0.01 \times \frac{1}{2 \times 3.1} = 5.8 \times 10^{-2} \text{ 天文単位}$$

$$\text{同様に, } r_B = \frac{V_B P_B}{2\pi} = \frac{1.2 \times 10^2}{5.0} \times 0.01 \times \frac{1}{2 \times 3.1} = 3.8 \times 10^{-2} \text{ 天文単位}$$

答 $r_A : 6 \times 10^{-2}$ 天文単位, $r_B : 4 \times 10^{-2}$ 天文単位

問3

問2の結果より, $r_A + r_B = 5.8 \times 10^{-2} + 3.8 \times 10^{-2} = 9.6 \times 10^{-2}$ 天文単位である。

$$\frac{(r_A + r_B)^3}{P^2} = m_A + m_B \text{ の式に, } r_A + r_B \text{ と } P \text{ の値を代入すると,}$$

$$m_A + m_B = \frac{(9.6 \times 10^{-2})^3}{(1.0 \times 10^{-2})^2} = \frac{8.8 \times 10^{-4}}{1.0 \times 10^{-4}} = 8.8$$

答 9 倍

理学部、情報学部 (自然情報学科、コンピュータ科学科)

問題 IV その2

問4

共通重心からの距離と質量の関係は、 $m_A r_A = m_B r_B$ と表せるので、
問2で求めた r_A 、 r_B を代入すると、

$$m_B = \frac{r_A}{r_B} \times m_A = \frac{6 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-2}} \times m_A = \frac{3}{2} m_A \quad \therefore m_A : m_B = m_A : \frac{3}{2} m_B = 2 : 3$$

問3の結果を用いて m_A 、 m_B を求めると、

$$m_A = \frac{2}{2+3} \times 8.8 = 3.5$$

$$m_B = \frac{3}{2+3} \times 8.8 = 5.2$$

答 $m_A : 4$ 倍, $m_B : 5$ 倍