

# 第4回日本天文学オリンピック 本選 実技試験 解答例

日本天文学オリンピック委員会

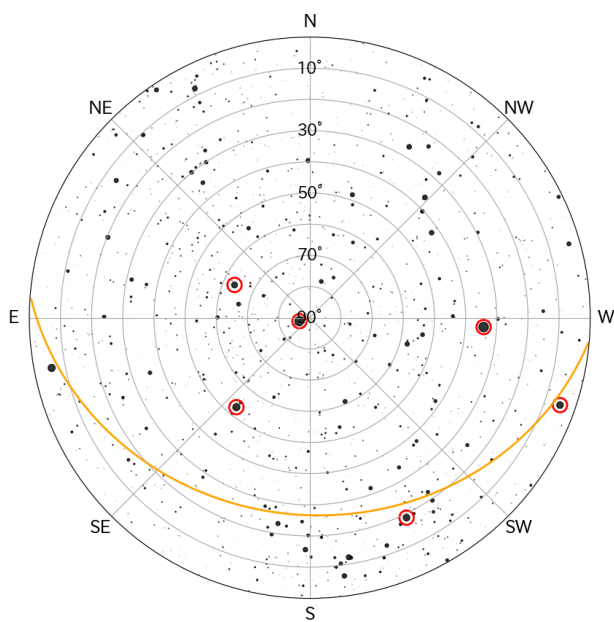
## 第1問

### 問1

- (1)  $40^\circ$
- (2) Lyr
- (3)

M 4	M 31	M 37	M 57	M 81
o	o	x	o	o

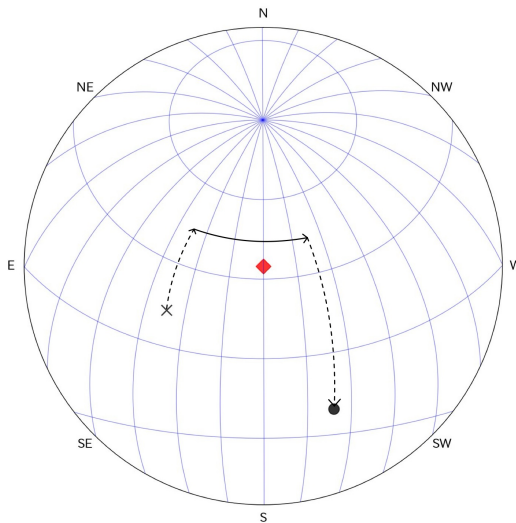
- (4)



- (5) 高度  $h$ :  $32^\circ$ , 方位角  $A$ :  $1^{\text{h}} 20^{\text{m}}$
- (6) 赤経:  $17^{\text{h}} 11^{\text{m}}$ , 赤緯:  $-16^\circ$
- (7) 0時56分

## 問 2

- (1) 倍率:  $2 \times 10^2$  倍, 実視野角: 15 分角
- (2) 木星は, 望遠鏡の視野の  $\frac{1}{25}$  程度のサイズに見える。(1) の結果と合わせて, 木星の視直径は  $15' \times \frac{1}{25} = 0.60' = 0.01^\circ = 1.74 \times 10^{-4} \text{ rad}$  である。 $\theta$  が十分小さいときに  $\tan \theta \approx \theta$  が成り立つことを用いると, 木星の直径は  $5.0 \text{ au} \times \frac{1.5 \times 10^8 \text{ km}}{1 \text{ au}} \times 1.74 \times 10^{-4} = 1.31 \times 10^5 \text{ km}$  であり, 半径は地球の  $\frac{1.31 \times 10^5 \text{ km}/2}{6.4 \times 10^3 \text{ km}} = 1 \times 10$  倍である。
- (3) 13.8 等
- (4)



## 第2問

- (1) 問題文中の図の  $\triangle OPS$  について考える。また、 $\angle OPS = \alpha$  とする。まず、 $V_r = V \sin \alpha - V_0 \sin l$  である。次に、正弦定理より  $\frac{\sin l}{R} = \frac{\sin \alpha}{R_0}$  が成り立つ。以上より、 $V_r = V \sin \alpha - V_0 \frac{R \sin \alpha}{R_0}$  となる。よって、 $V = \left( \frac{V_r}{\sin l} + V_0 \right) \frac{R}{R_0}$  である。
- (2)

No.	$R$ [kpc]
1	3.0 (2.6–3.4)
2	5.9 (5.5–6.3)
3	8.6 (8.2–9.0)
4	7.8 (7.4–8.2)
5	8.6 (8.2–9.0)
6	9.5 (9.1–9.9)
7	9.5 (9.1–9.9)
8	11.1 (10.7–11.5)

※各行で、括弧内に示した範囲に含まれる解答には満点を与えた。

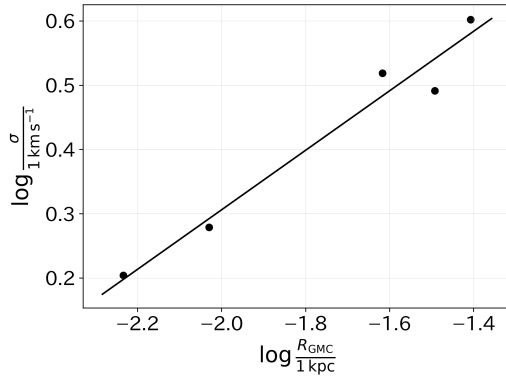
- (3)

No.	$d$ [kpc] の候補
1	5.2 (4.7–5.7), 10.7 (10.2–11.1)
2	4.1 (2.9–5.7), 7.1 (5.6–8.3)
3	2.9 (1.6–3.9)
4	2.9 (1.9–4.7), 0.9 (0.0–2.0, または無し)
5	7.0 (6.0–7.8)
6	10.9 (10.3–11.5)
7	13.2 (12.6–13.7)
8	17.9 (17.4–18.3)

※各行で、括弧内に示した範囲に含まれる解答には満点を与えた。

(4)

(a)



	解答	満点を与えた範囲	半分以上の点数を与えた範囲
$C$ の推定値	16.3	(11.0–21.0)	(5.0–30.0)
$C$ の推定精度	3.8	(2.0–6.0)	(1.0–10.0)
$\alpha$ の推定値	0.45	(0.30–0.60)	(0.20–0.80)
$\alpha$ の推定精度	0.06	(0.04–0.10)	(0.01–0.20)

(b)

No.	$d$ [kpc]
1	10.7
2	7.1
3	2.9
(4)	(2.9)

(5)

