

【軌道力学・解答】

1

加速度ベクトルの r 方向成分 $\ddot{r} - r\dot{\theta}^2$, θ 方向成分 $2\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta}$

2

面積速度

$$\frac{\sqrt{\mu a(1-e^2)}}{2}$$

3

離心率を e , 真近点離角を θ として

$$\tan \gamma = \frac{e \sin \theta}{1 + e \cos \theta} = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{1}{\sqrt{2}}}{1 + \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{1}{3}$$

4

天体からの距離を r , 楕円長半径を a として

$$\frac{r}{a} = 1 - e \cos E = 1 - 0.5 \cos \frac{\pi}{3} = \frac{3}{4}$$

5

もとの楕円長半径 $a = 10000$, もとの離心率 $e = 0.2$, もとの遠地点速さ $v_a = \sqrt{\frac{\mu(1-e)}{a(1+e)}}$

新しい軌道長半径を a' , 離心率を e' , 遠地点速さを v_a' とする

$$\frac{v_a'}{v_a} = \sqrt{\frac{a(1-e')(1+e)}{a'(1+e')(1-e)}} = 0.95$$

遠地点距離は変わらないから $a' = \frac{12000}{1+e'}$ より $e' = 0.24$