

1. 地球半徑  $R$ ，質量  $M$ ，若質量  $m$  之人造衛星，在離地心  $2R$  處運行，欲改變其軌道半徑為  $3R$  運行，則需供給能量為\_\_\_\_\_，在軌道半徑  $3R$  運行時衛星之脫離能是束縛能之\_\_\_\_\_倍。

2. 在一隔絕系統中，質量  $M$  及  $m$  之兩質點自相距無窮遠處由靜止釋放，因受萬有引力而互相吸引，當二者相距  $r$  時，求  $m$  之動能\_\_\_\_\_。(萬有引力常數  $G$ )

3. 地球質量為  $M$ ，半徑為  $R$ ，萬有引力常數  $G$ ，一物體離地表  $R$  處自由落下，不計阻力，則物體著地速度為\_\_\_\_\_。

1. 答：  $\frac{GMm}{12R}$ 、2

2.  $\frac{M}{M+m} \times \frac{GMm}{r}$

因力學能守恆  $|\Delta E_k| = |\Delta U| \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}MV^2 = \frac{GMm}{r} \dots(1)$

又動量守恆

$$mv = MV \dots(2)$$

由(2)  $\Rightarrow V = \frac{m}{M}v$  代入(1)

$$\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}M\left(\frac{m}{M}v\right)^2 = \frac{GMm}{r}$$

$$\frac{1}{2}mv^2\left(1 + \frac{m}{M}\right) = \frac{GMm}{r} \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = \frac{M}{M+m} \times \frac{GMm}{r}$$

2.  $\sqrt{\frac{GM}{R}}$

由力學能守恆  $\frac{-GMm}{2R} = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{-GMm}{R}$

$$\therefore v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$$