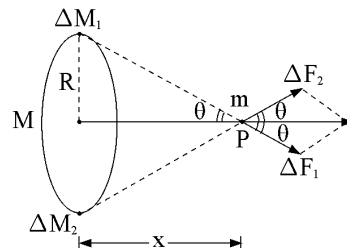


1. 在質量 M 、半徑 R 的均勻圓環中心軸上，與環心相距 x 處的 P 點置一質量 m 的小物體，若萬有引力常數為 G ，且 $x \ll R$ ，當 m 由靜止釋放後，歷時多久經過環心？



2. 一個密度均勻的星球分裂為 8 個密度不變，質量相等的星球。則每個星球表面的重力加速度變為原來的多少倍？ (A)1 (B)2 (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{4}$

3. 質量為 m 的人造衛星繞地心作半徑 R 的圓周運動時，其角動量為 L ，則其向心力為 (A) $\frac{L}{mR}$
 (B) $\frac{L}{2m}$ (C) $\frac{L^2}{mR}$ (D) $\frac{L^2}{mR^2}$ (E) $\frac{L^2}{mR^3}$ 。

$$1. \frac{\pi R}{2} \sqrt{\frac{R}{GM}}$$

【詳解】

取環上某一直徑兩端點質量為 ΔM_1 、 ΔM_2 兩質點，其對 P 點的 m 合力應在水平方向，依此類推知整個圓環的質量對 m 的合力應於水平方向

$$F = \Sigma \Delta F_i \cos\theta = \frac{GMm}{(R^2 + x^2)} \cos\theta = \frac{GMm}{R^2 + x^2} \cdot \frac{x}{\sqrt{R^2 + x^2}} = \frac{GMmx}{(R^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}$$

當 $x \ll R$ 時， $F \div \frac{GMm}{R^3} x$ 為一個 $F = cx$ 的受力形態故作 S.H.M.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{c}} = \sqrt{\frac{m}{\frac{GMm}{R^3}}} = 2\pi R \sqrt{\frac{R}{GM}}$$

\therefore 由 P 至環心的時間

$$t = \frac{1}{4} T = \frac{\pi R}{2} \sqrt{\frac{R}{GM}}$$

2. C

3. E