

1. 有一物體作簡諧運動，其位移 y (公尺) 與時間 t (秒) 的關係為 $y = -10 \sin \frac{\pi}{5} t$ ，則：

- (1) 週期為 _____ 秒。
- (2) 由運動自開始至 $y=5$ (公尺) 至少需時 _____ 秒。
- (3) 承(2)，此時物體的速率為 _____ 公尺/秒；加速度的量值為 _____ 公尺/秒²。

(1) $\omega = \frac{\pi}{5}$ $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{5}} = 10$ (s)

(2) $5 = -10 \sin \frac{\pi}{5} t \rightarrow \sin \frac{\pi}{5} t = -\frac{1}{2}$
 $\therefore \frac{\pi}{5} t = 180^\circ + 30^\circ = 210^\circ = \frac{7}{6} \pi$
 $\rightarrow t = \frac{35}{6}$ (s)

(3) 由 $\omega = \frac{\pi}{5}$ $\theta = 210^\circ$
 $v = R\omega \cos \theta = 10 \times \frac{\pi}{5} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}\pi$ (m/s)
 $a = R\omega^2 \sin \theta = 10 \times (\frac{\pi}{5})^2 \times \frac{1}{2} = \frac{\pi^2}{5}$ (m/s²)

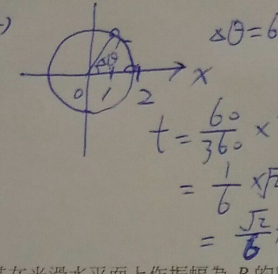
2. 一彈簧之彈性常數 $k=4$ 牛頓/公尺，一端固定，另一端繫一質量 2 公斤的物體，使其在光滑水平面上作簡諧運動。若振幅為 2 公尺，則：(1) 物體最大速率為 _____ 公尺/秒；
 (2) 物體最大加速度為 _____ 公尺/秒²；
 (3) 物體所受最大彈力為 _____ 牛頓；
 (4) 物體由平衡點右側之端點，移動至同一側距平衡點 1 公尺之位置，所需最少時間為 _____ 秒。

(1) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{2}{4}} = \sqrt{2}\pi$ (s)
 $v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2\pi \times 2}{\sqrt{2}\pi} = 2\sqrt{2}$ (m/s)

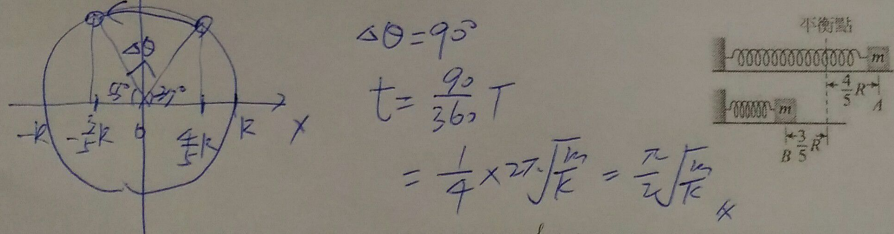
(2) $a = \frac{v^2}{R} = \frac{8}{2} = 4$ (m/s²)

(3) $F = kR = 4 \times 2 = 8$ (N)

(4) $\Delta \theta = 60^\circ$
 $t = \frac{60}{360} \times T = \frac{1}{6} \times \sqrt{2}\pi = \frac{\sqrt{2}}{6}\pi$ (s)



3. 一彈簧之彈性常數為 k ，一端固定，另一端繫一質量為 m 的物體，使其在光滑水平面上作振幅為 R 的簡諧運動。如圖所示，則由圖中 A 點運動至 B 點，所需最少時間為 _____。



4. 在重力場 g 中，有一擺長為 l 之單擺。在其懸點之鉛直下方 $\frac{l}{2}$ 處有一細釘，故當懸線從鉛直線的一側擺到鉛直線之另一側時，擺長就成為 $\frac{l}{2}$ 。這個擺的週期等於 _____。

