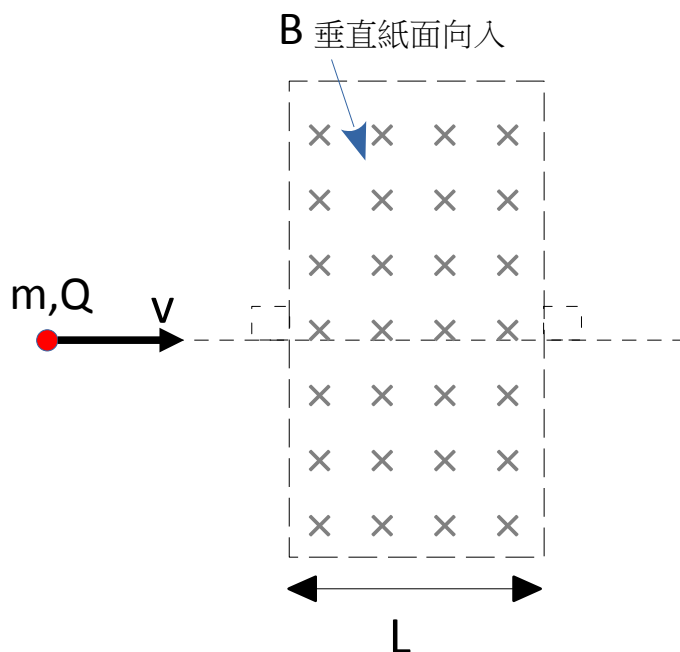
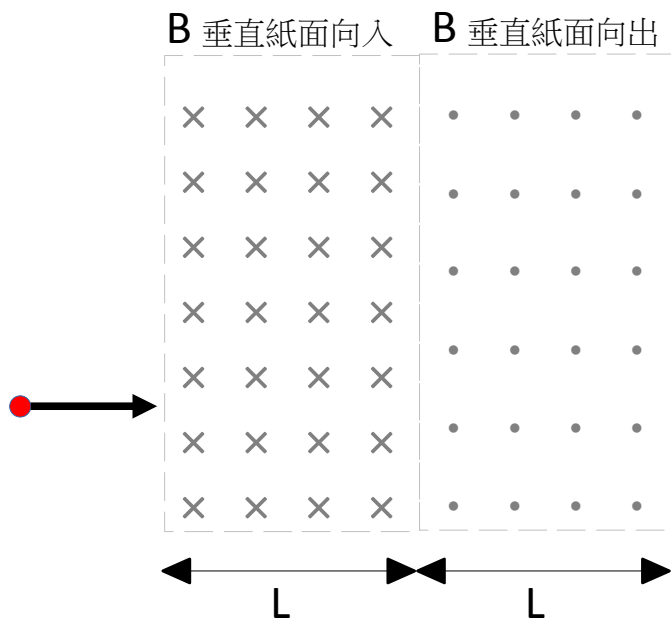


(a) 一質量為  $m$ ，帶正電荷  $+Q$  的粒子以速度  $v$  射入一均勻磁場  $B$ ，如下圖所示。磁場  $B$  的方向為垂直紙面向入，速度  $v$  與  $B$  垂直。

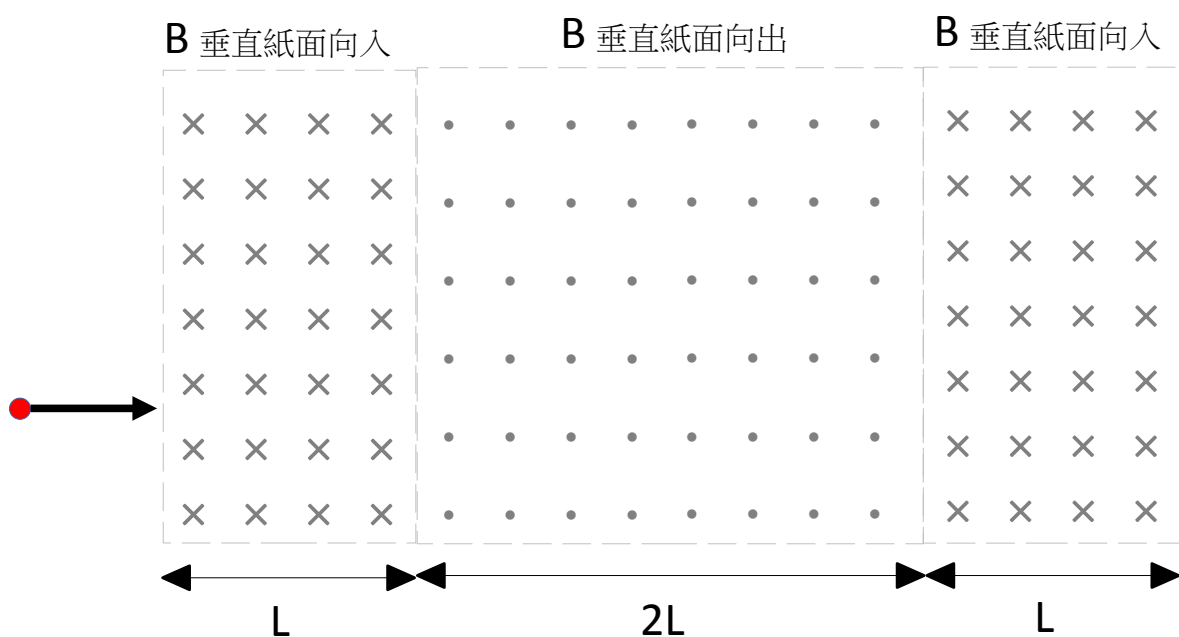


已知粒子可跨越磁場區域並從它的右邊射出，求粒子橫跨磁場區的時間。

(b) 把 (a) 的磁場區域擴充為下圖的 (i) 和 (ii)。所有磁場強度相同，惟方向依圖所示般。試在這兩圖上繪畫粒子跨越磁場區時的軌跡。



( i )



( ii )

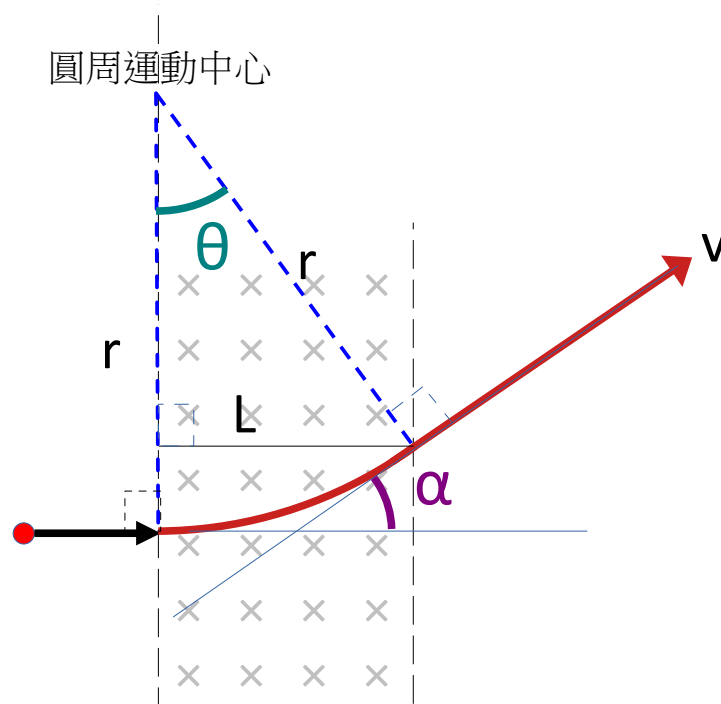
解答：

磁力  $F = BQv$  恒與  $B$  和  $v$  垂直，故此力可提供粒子作圓周運動所需的向心力；此力也不作功，所以  $v$  的量值不會改變。

$$\therefore \text{磁力提供向心力 } BQv = \frac{mv^2}{r}$$

$$\therefore \text{粒子圓周運動的半徑 } r = \frac{mv}{BQ}$$

參看下圖



$$\therefore \sin\theta = \frac{L}{r} = \frac{LBQ}{mv}$$

$$\therefore \alpha = \theta$$

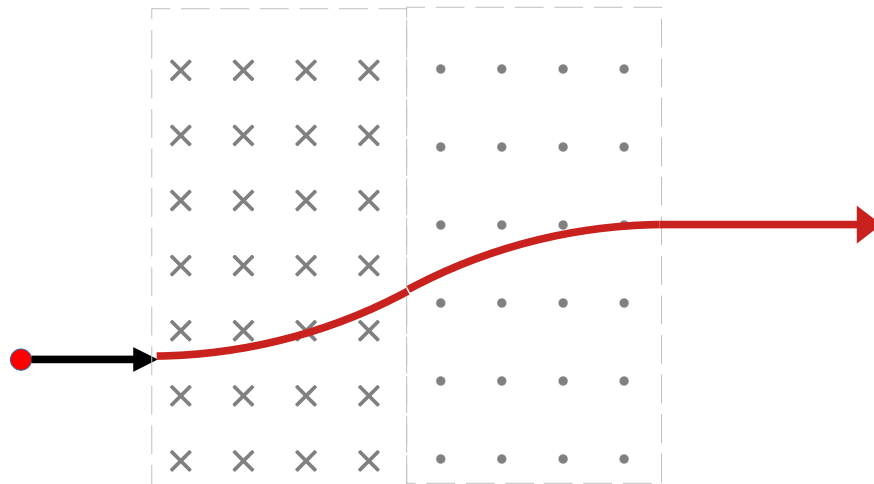
$\therefore \theta$  也是出射方向與入射方向的偏轉角 (deflection angle)

粒子橫跨磁場區時間  $t = \frac{s}{v}$ ，其中  $s = r\theta$  是粒子在磁場區行走的弧長

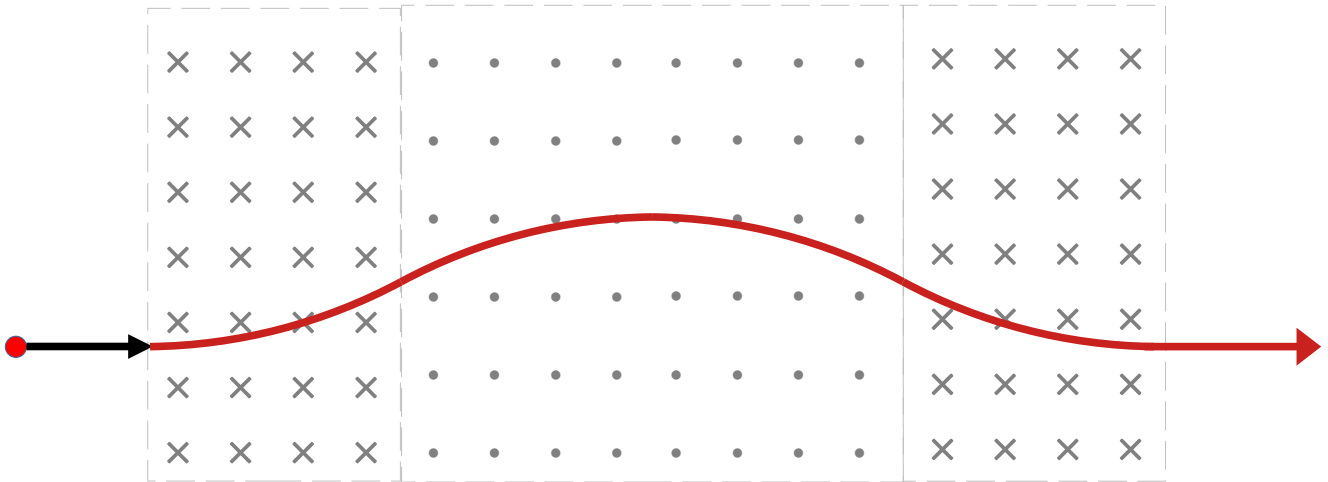
由以上公式，最後得  $t = \frac{m}{BQ} \sin^{-1}\left(\frac{LBQ}{mv}\right)$ 。

---

(b)



( i )



( ii )



作者：吳老師 (Chiu-King Ng)

<https://ngsir.netfirms.com>

<http://phy.hk>

電郵：feedbackWZ@phy.hk 其中 WZ 是 23 之後的質數