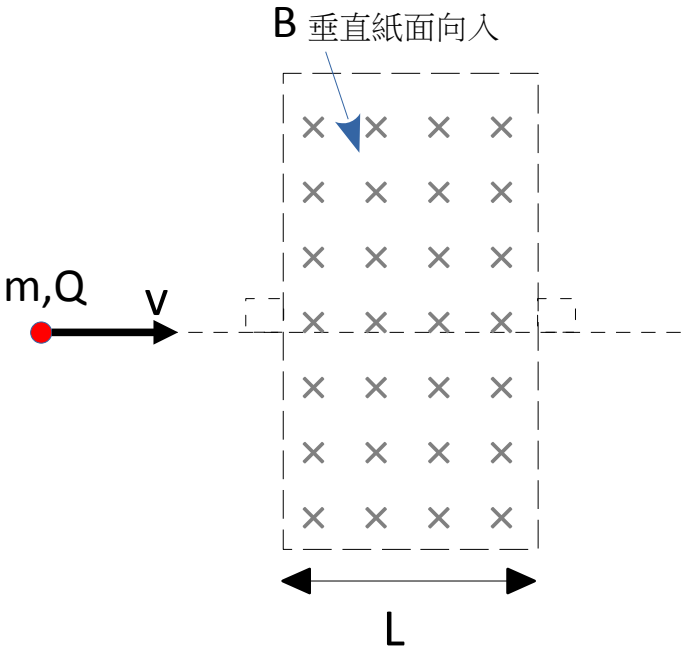
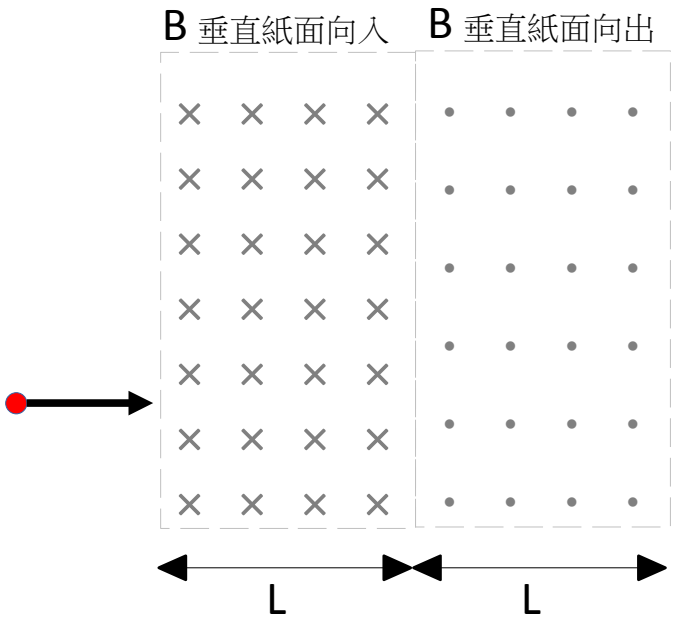
問題：

(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。

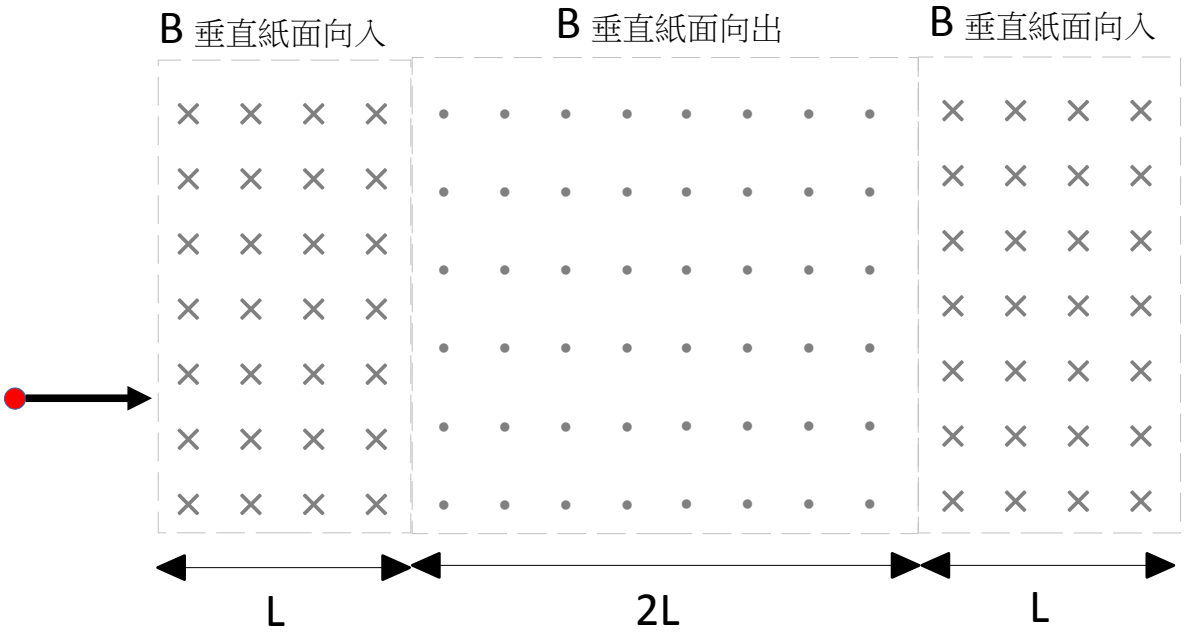


已知粒子可跨越磁場區域並從它的右邊射出，求粒子橫跨磁場區的時間。

(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 ）

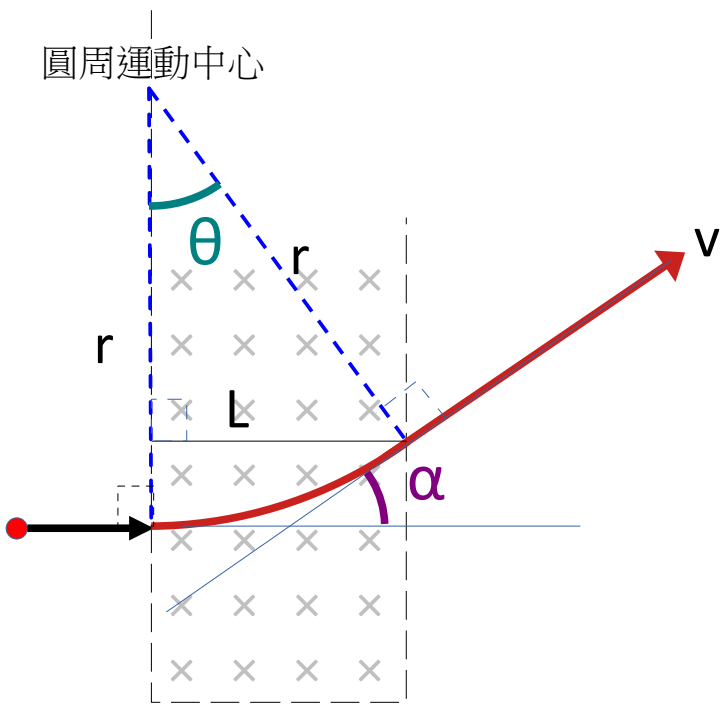
解答：

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。

∵磁力提供向心力 $BQv = \frac{mv^2}{r}$

∴粒子圓周運動的半徑 $r = \frac{mv}{BQ}$

參看下圖



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

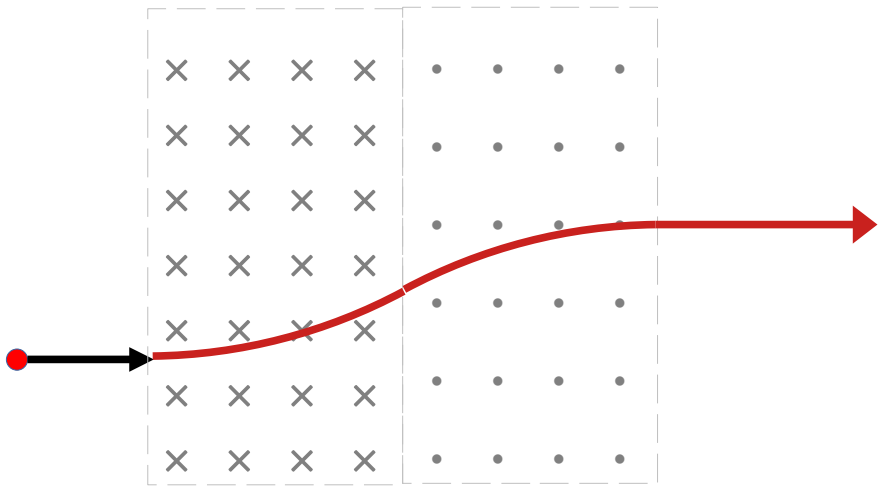
∵α = θ

∴ θ 也是出射方向與入射方向的偏轉角（deflection angle）

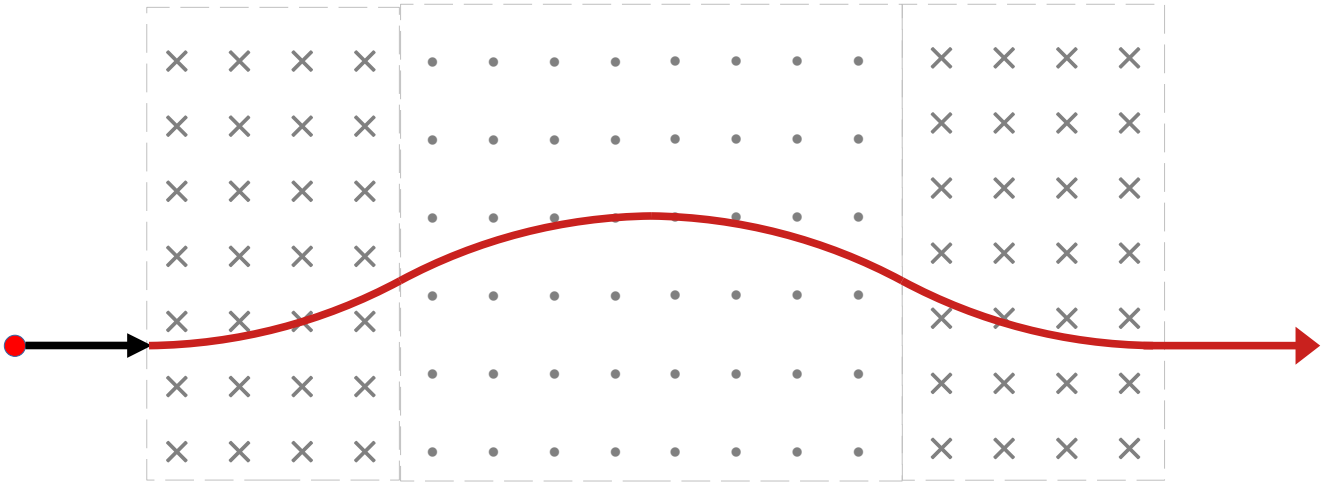
粒子橫跨磁場區時間 $t=\frac{s}{v}$，其中$s=r\theta$ 是粒子在磁場區行走的弧長

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

(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