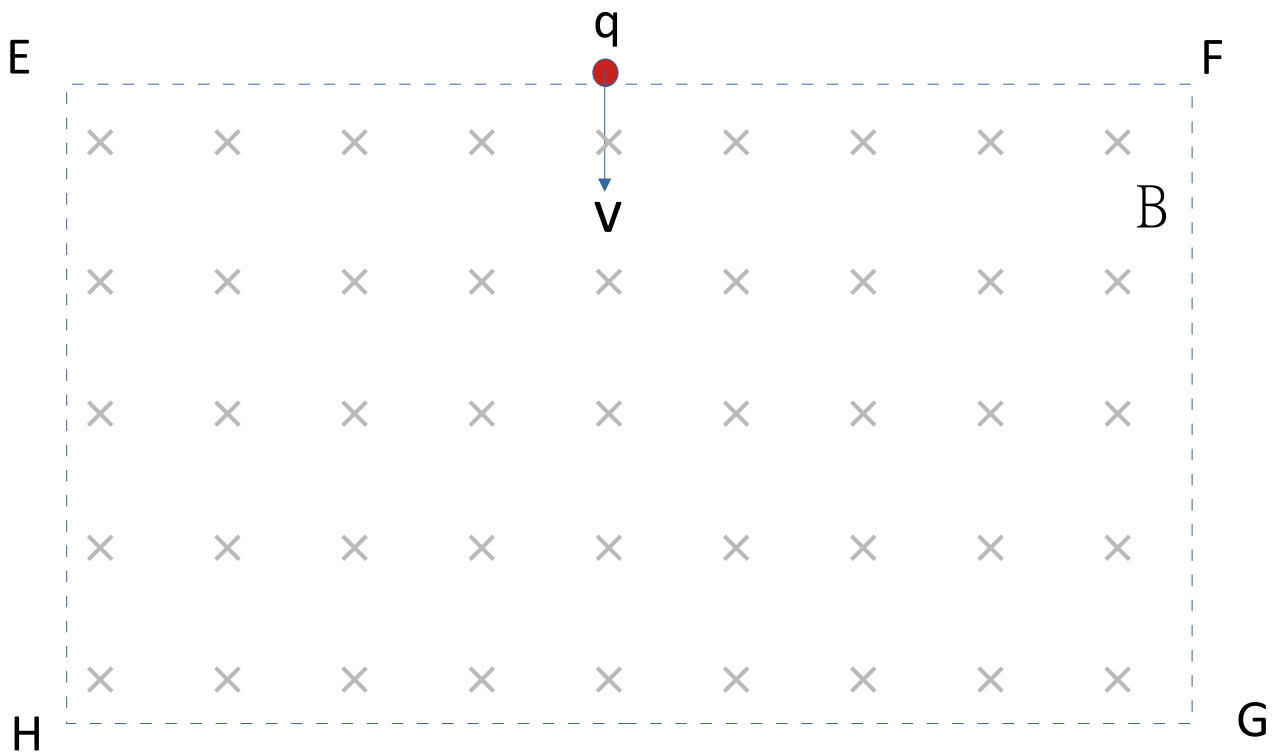


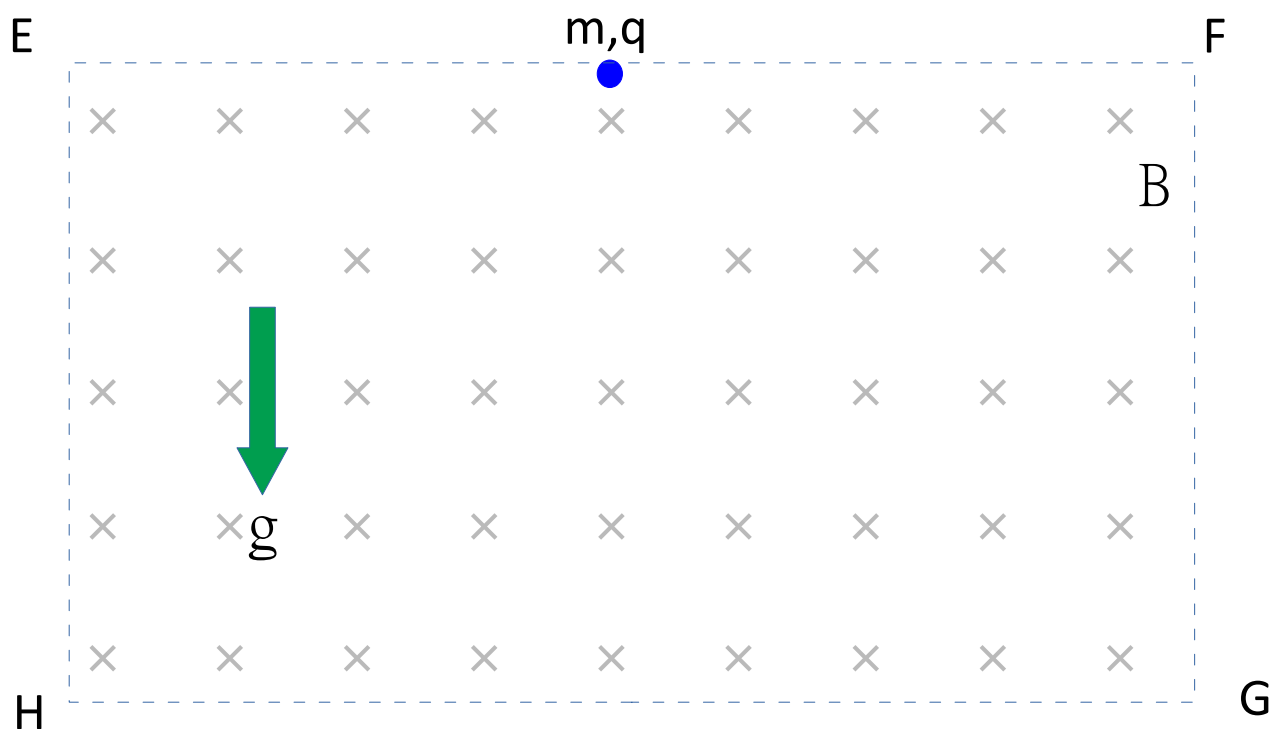
(a) 下圖中，均勻磁場  $B$  作用在 EFGH 範圍內， $B$  的方向為垂直紙面向入。現有一電荷  $+q$  以垂直  $B$  的速度  $v$  從上進入磁場區域。

試在圖中繪畫  $q$  在磁場區域內的軌跡，可以假設磁場在 EF 以下的範圍為無限大。其他力可以忽略不考慮。

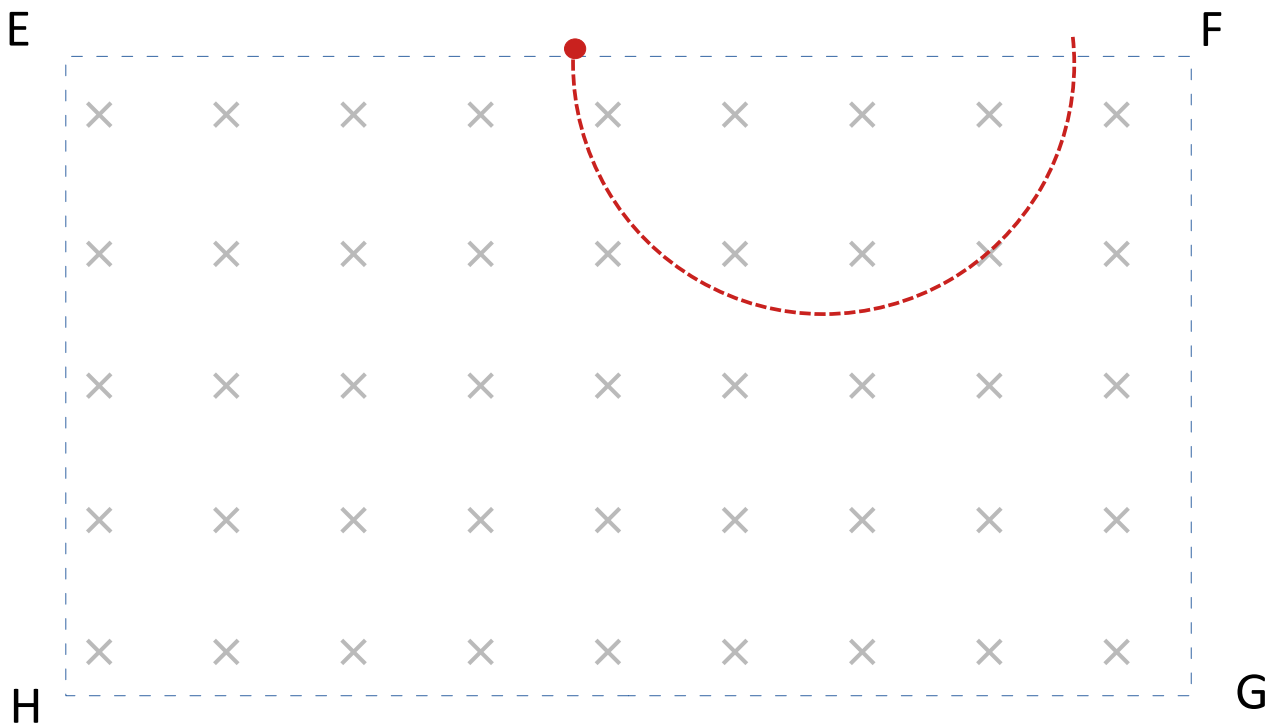


(b) 在下頁

(b) 現在，除了以上的磁場  $B$ ，引力加速  $g$  的影響也必須考慮。 $g$  的方向為垂直向下。現在，一質量為  $m$ ，電荷為  $+q$  的粒子在磁場範圍內從靜止釋放，在下落高度  $h$  之後，粒子的軌跡變成水平直線。試以  $m$ ， $q$ ， $B$  和  $g$  表示  $h$ 。忽略空氣阻力。



(a)



(b)

只有  $g$

A vertical blue dashed line representing a trajectory under the influence of gravity alone.

只有  $B$   
(要有初速)

A blue dashed curve that starts at a high point and curves downwards and to the right, representing a trajectory under the influence of a magnetic field  $B$  alone.

$B + g$  共同影響之下，  
軌跡大概是這樣

A blue dashed curve that starts at a high point and curves downwards and to the right, but with a different shape than the one for  $B$  alone, representing a trajectory under the combined influence of  $B$  and  $g$ .

當粒子的運動變成水平直線時，向上的磁力  $Bqv$  與向下的重量  $mg$  相消，即是，

$$Bqv = mg \dots\dots(1)$$

磁力對電荷不作功（因為磁力常垂直於速度），所以  $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$ ，即是，

$$v = \sqrt{2gh} \dots\dots(2)$$

代(2)入(1)，最後求得  $h = \frac{1}{2} \left(\frac{m}{q}\right)^2 \frac{g}{B^2}$

若  $m = 10 \text{ mg}$ ， $q = 1\text{C}$ ， $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ， $B = 10 \text{ mT}$ ，那  $h = 5 \text{ m}$

吳老師 (Chiu-king Ng)

<https://ngsir.netfirms.com>

<http://phy.hk>

電郵：[feedbackWZ@phy.hk](mailto:feedbackWZ@phy.hk) 其中 WZ 是 23 之後的質數