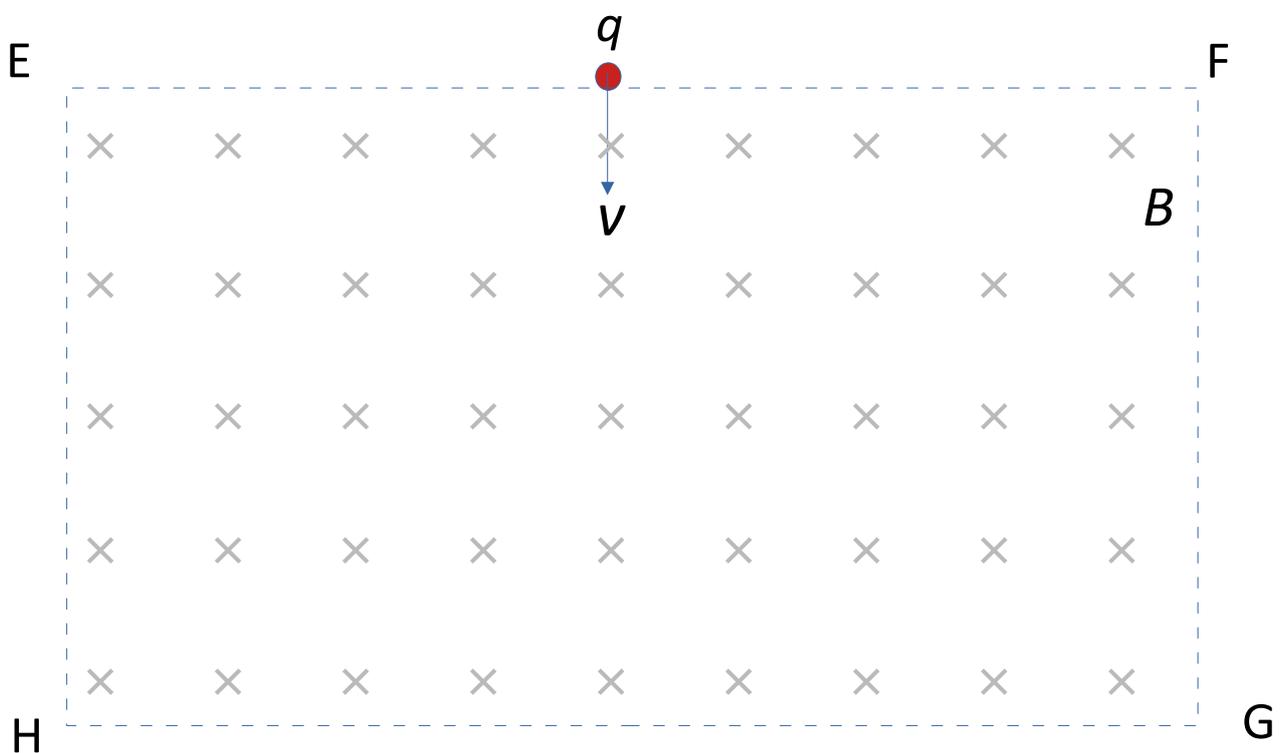
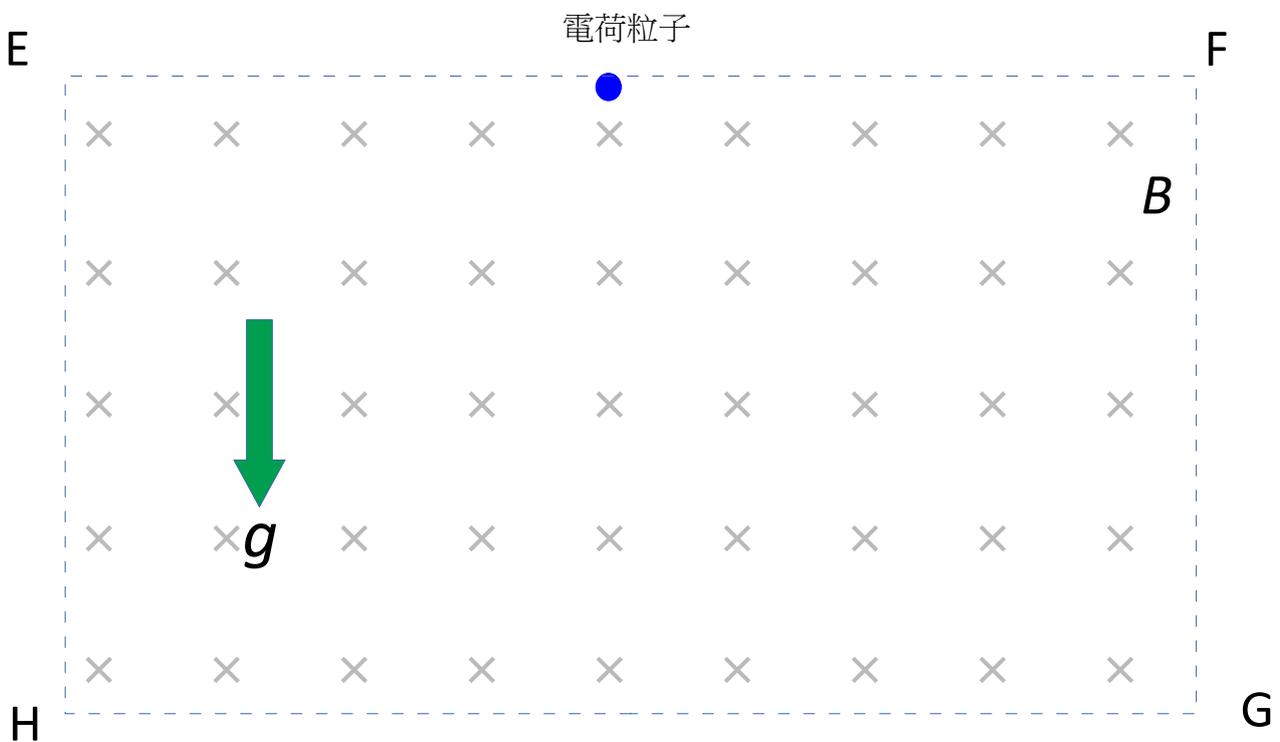


問題：

- (a) 下圖，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。

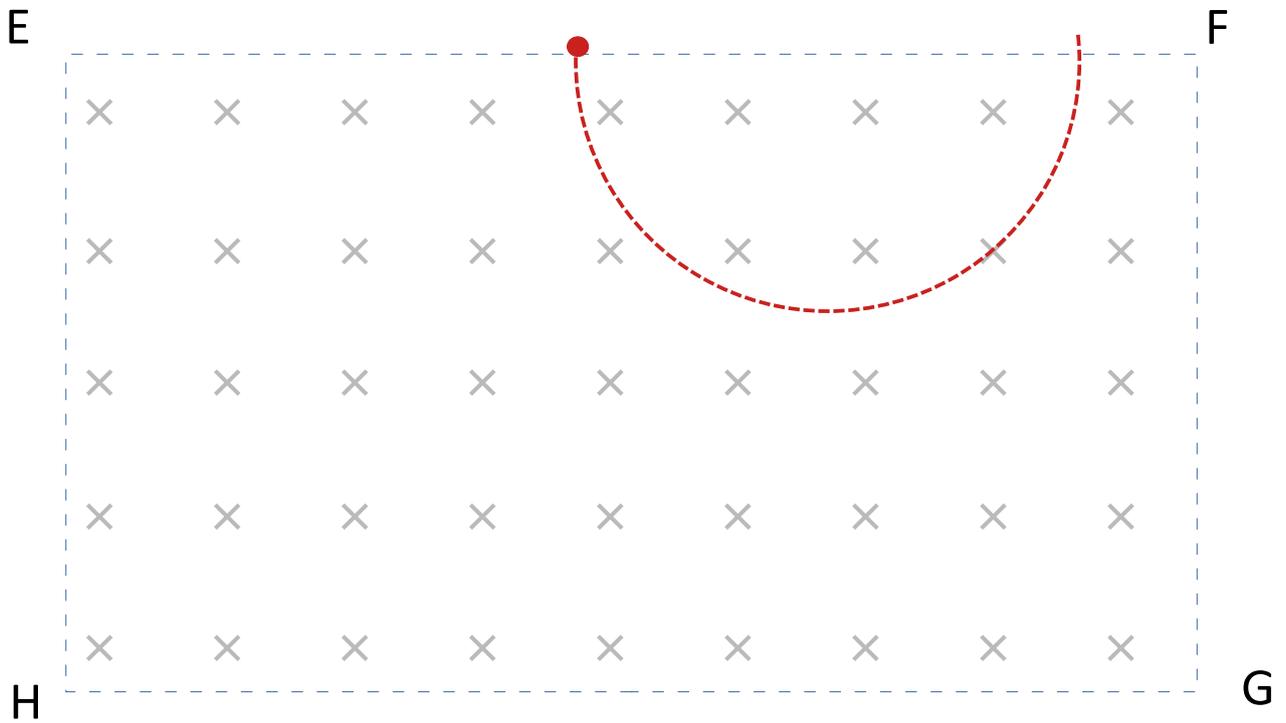


(b) 現在，除了磁場  $B$ ，引力加速  $g$  也須考慮。 $g$  的方向為垂直向下。現有正電荷粒子在磁場範圍內靜止釋放，粒子的正電荷會隨着它的運動漸漸失去。偶然某次，粒子的軌跡的其中一段是水平直線。試以粒子的質量  $m$ 、 $B$ 、 $g$  和粒子的垂直下跌高度  $h$  來表示粒子當時的電荷  $Q$ 。忽略空氣阻力。

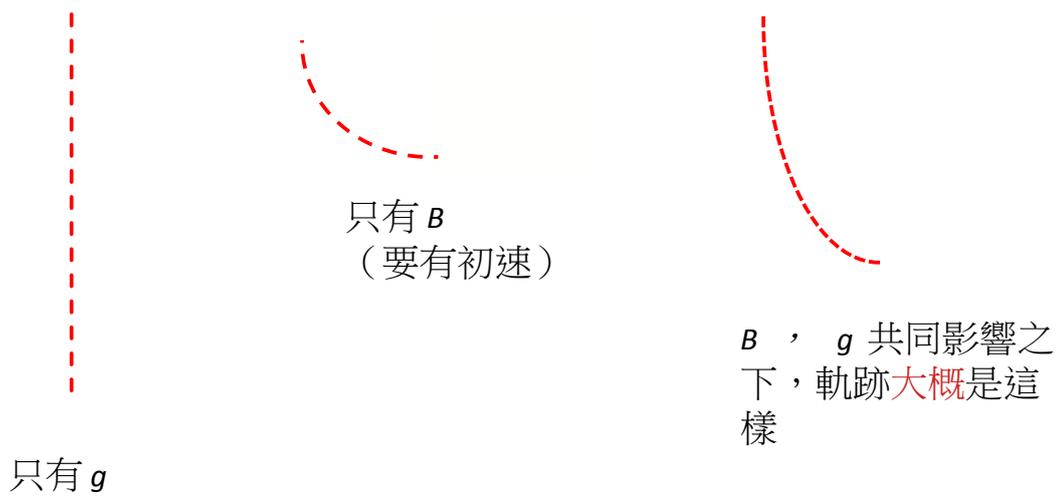


解答：

(a)



(b)



當粒子的軌跡是水平直線，向上的磁力  $BQv$  與向下的重量  $mg$  相消，即是，

$$BQv = mg \quad \dots(1)$$

磁力對電荷不作功（因為磁力常垂直於速度）。粒子的初速為零，所以粒子的動能來自粒子下跌的引力勢能損失， $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$ 。

即是，

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

代 (2) 入 (1)，最後求得  $Q = \frac{m}{B} \sqrt{\frac{g}{2h}}$

取  $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$ ， $B = 10 \text{ mT}$ ， $m = 1 \text{ mg}$  和  $h = 1 \text{ m}$ 。那  $Q = 0.22 \text{ C}$ 。



作者：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