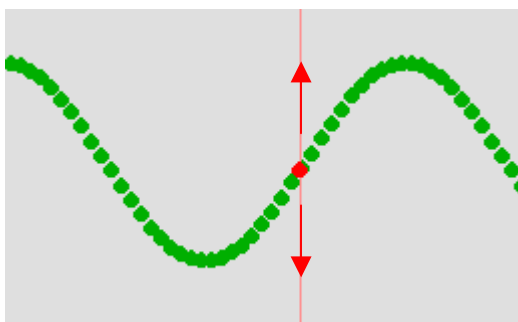


當橫波經過一條繩子上一點，PE 何時會最大？

答案是當這點經過中間 (equilibrium point) 時，它的動能 KE 是最大，此時，它的潛能 PE 也是最大。

解釋

1. 這裡的 PE 是指彈性潛能 (elastic PE)，不是引力 PE，因為繩上橫波的傳播是靠繩的張力，與重量無關。
2. 橫波經過時，繩上的點只作上下振動，不會跟隨波動前進。



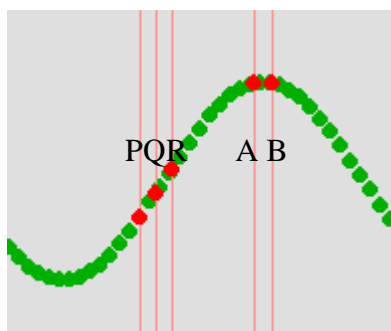
3. 為何繩上會儲有 elastic PE ？

繩上的張力會隨波動的經過而隨時間改變，根據虎克定律

(Hooke's law)，elastic PE 正比於總伸長 (或是張力) 的平方。

即是說，張力越大，elastic PE 就越大。

4. 關鍵問題是某一點的張力何時會是最大。



圖中 A 與 B 的距離就是它們在未有波動經過前的『原本』距離 (不要忘記粒子只作上下移動, 未有波動時, A、B 處於同一水平; 現在, 它們也是在同一水平)。

P、Q 和 R 又如何? 這三點之間的『原本』距離和 A、B 的是一樣 (看看紅線之間的距離)。但現在, Q 與 P、R 的距離拉得是最遠的! 顯明而見, Q 點的張力是最大, 即是 **Q 擁有最大的 PE。**

5. 事實上, 繩上的彈性潛能正比於繩的斜率的平方。

(可參考大學程度的波動學書本)

5. 在經過中間點時, KE 最大, PE 也是最大。相反地, 在最高或最低點, KE 和 PE 都是最小。豈不是說, 某一點的總能量是不守恆? 對,

某一點而言, 總能量是不守恆

原因是繩上的一點不是一個封閉系統 (closed system), 它和其他的點可以交換能量。還記得學波動時, 老師如何介紹波動?

老師說: 『通過波動的傳播, 能量可以從一個地方傳去另一個地方』。

希望你明白上述論點, 並將此訊息帶回學校, 讓其他同學認識。