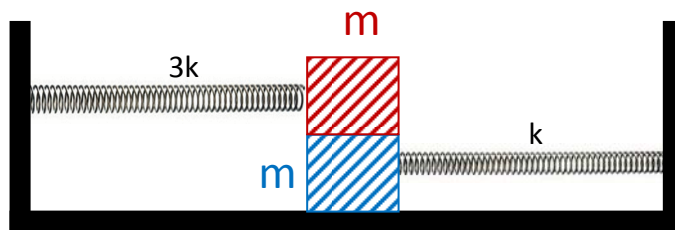
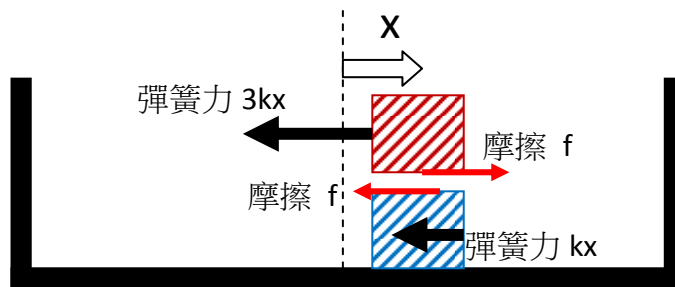


下圖左、右兩彈簧的彈性常數分別為 $3k$ 和 k ；上、下兩方塊的質量均為 m 。假設彈簧無論是伸長或壓縮，彈性常數不變。當方塊在中央平衡位置時，兩彈簧均沒有伸長或壓縮。兩方塊之間的接觸面是粗糙，其靜摩擦係數為 μ_s ，而下方塊與底接觸的摩擦可完全忽略。問這簡諧系統的最大振幅為何，方塊之間不會出現滑動 (sliding) ？



假設把方塊移離中央平衡點右方位置，位移量值是 x 。這時在上的方塊受到左邊的彈簧的力是 $3kx$ (向左)，而下方方塊受到右邊的彈簧的力是 kx (也是向左，因為這彈簧正在壓縮)。若方塊之間沒有摩擦，那上方塊的向左加速必然大於下方塊的向左加速。所以，當方塊之間存在摩擦時，其方向必為下圖所示般。



如果沒有發生滑動，那兩方塊的加速相同。

$$\text{上方塊： } 3kx - f = ma \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{下方塊： } f + kx = ma \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{由 (1) 和 (2) ，解得 } f = kx \quad \dots\dots\dots(3)$$

亦即是摩擦 f 的大小隨 x 改變。

若要求在整個振動，摩擦均足夠，滑動不發生，那接觸面能提供的最大摩擦 (f_{\max}) 就必須滿足

$$f_{\max} \geq kA, \text{ 其中 } A \text{ 是振幅。}$$

$$\mu_s mg \geq kA$$

所以，不出現滑動的最大振幅是 $\mu_s mg/k$ 。

吳老師 (Chiu-king Ng)

<https://ngsir.netfirms.com>

電郵：feedbackWZ@phy.hk 其中 WZ 是 23 之後的質數

