



0633*太陽的直射與斜射

教育不應該只是告訴學生結果，更應該傳達科學精神或是科學文化。華人的諾貝爾獎那麼少或是中國為何沒有科學是個科學教育、科學哲學的老問題。

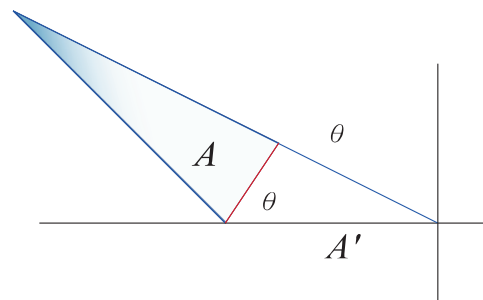
我們生活中並沒有「量化」的科學精神，甚至是所謂「教科學」的科學課本也沒有科學精神。回到中學物理的經典問題，北半球的夏天是遠日點，冬天是近日點，但是為何近日點不是夏天，遠日點不是冬天呢？我們的答案是因為距離在夏天與冬天的差異不大，但是夏天是直射，冬天是斜射。但是這段話，只是概念性的敘述，只是將結果「告知」學生，我常說：「高中物理算不出來，就跟沒講一樣」。距離的差異可以從橢圓軌道求得，只是直射與斜射的能量到底差幾倍？我花了一週的時間，嘗試計算(當然也常算錯，我怎麼知道我算錯了呢？這就是解決問題的習慣，我會用一些特例去檢驗)，跟大家分享一下結果。

高中物理相關的部份，就是在照度中提到的「朗伯餘弦定律」(Lambert's cosine law)：當入射光與被照體表面不垂直，則照度為 $I = \frac{E}{r^2} \cos \theta$ 。

其中， θ 為入射角。

$$A' \cos \theta = A \Rightarrow A' = \frac{A}{\cos \theta}$$

$$I' = \frac{E}{A'} = \frac{E}{\frac{A}{\cos \theta}} = I \cos \theta$$



假設地球半徑為 1。

因此地球自轉軸傾斜 23.5° ，故地球自轉軸的向量為 $(1 \times \sin 23.5^\circ \times \cos \theta, 1 \times \sin 23.5^\circ \times \sin \theta, 1 \times \cos 23.5^\circ)$ 。 θ 是自轉軸向量投影在 xy 平面之向量與 x 軸正向之夾角(類似經度)。

