

## 範例 2

(1) 將一導體拉長  $n$  倍後，電阻值變為原來的多少倍？（設總體積不變）

(2) 將一導體拉長後，使線徑變為原來的  $\frac{1}{m}$  倍，則電阻值變為原來的多少倍？（設總體積不變）

「總體積不變」，長度  $m^2$  倍，面積  $\frac{1}{m^2}$

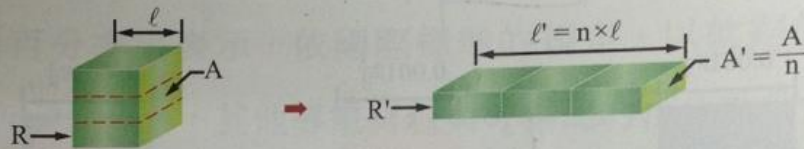
**解**：∵ 總體積不變，可將圓導體捏為長方體



(1) 導體拉長  $n$  倍後，可將原導體視為切成  $n$  塊後連接，如圖 2-2(a) 所示：

即拉長後長度  $l' = n \times l$ ，而面積  $A' = \frac{A}{n}$

$$\text{則 } \frac{R'}{R} = \frac{l'}{l} \times \frac{A}{A'} = \frac{n \times l}{l} \times \frac{A}{\frac{A}{n}} = n^2$$



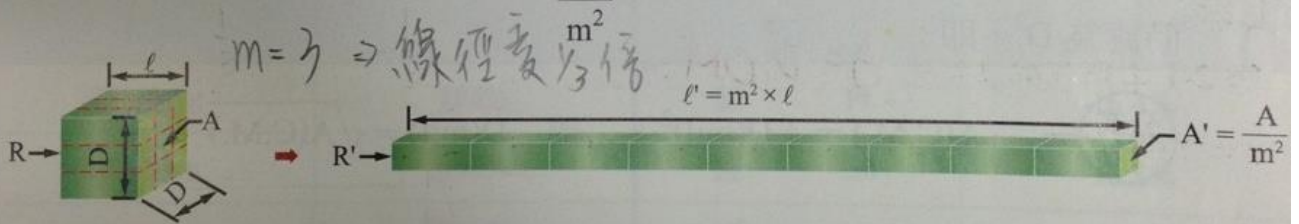
▲ 圖 2-2(a)

(2) 導體拉長後，可將原導體視為切成  $m^2$  塊後連接，如圖 2-2(b) 所示：

即拉長後長度  $l' = m^2 \times l$ ，而面積  $A' = \frac{A}{m^2}$

$$\text{則 } \frac{R'}{R} = \frac{l'}{l} \times \frac{A}{A'} = \frac{m^2 \times l}{l} \times \frac{A}{\frac{A}{m^2}} = m^4$$

總體積不變代表  
其它的必須往下接



▲ 圖 2-2(b)

若 **總體積不變**，將導線拉長就等於將 **導線切割再接起來**，結果一定是 **長度變長、面積變小，電阻變大**。

(1) 拉長  $n$  倍 = 切成  $n$  塊再接起來，面積變  $1/n$  倍，長度變  $n$  倍。

(2) 拉長使線徑變  $1/m$  倍，面積變  $1/m^2$  倍，長度變  $m^2$  倍。

(切下來的要接回去，所以長度會變  $m^2$  倍)

※若題目是將導線拉長，則長度變  $m$  倍  $\longleftrightarrow$  面積變  $1/m$  倍