

# 2.5 電磁感應



1. 電磁感應

2. 發電機





# 自然暖身操



課本P.83

--	--	--

# 1. 電磁感應

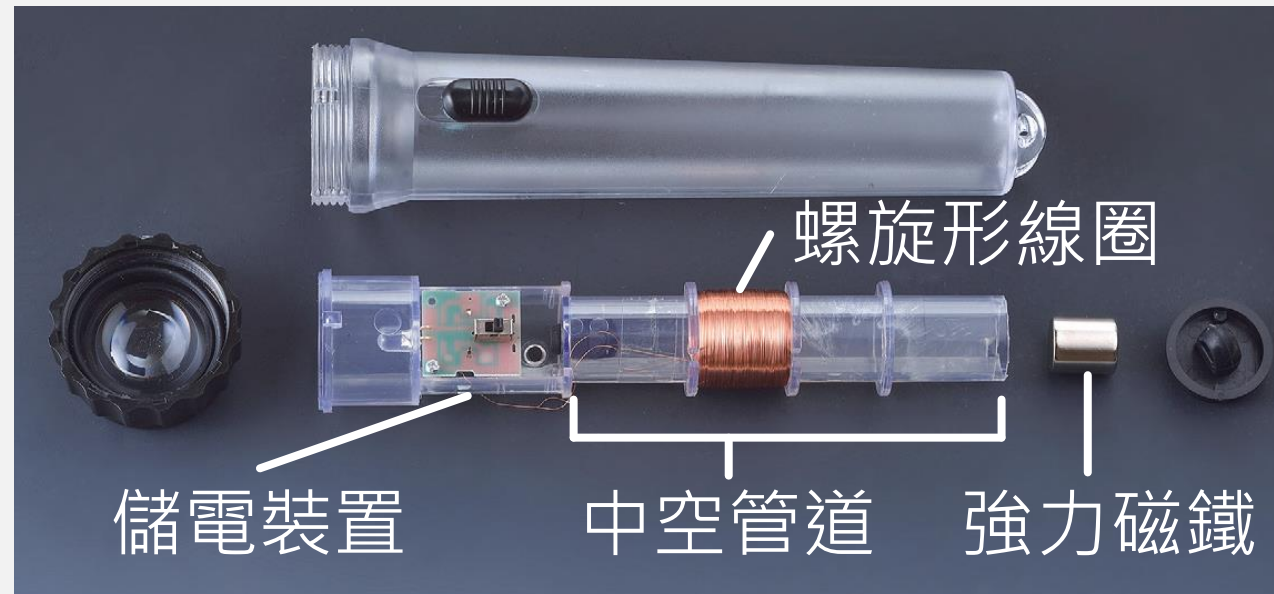
---

# 手搖式手電筒



課本P.83

- 經由搖晃手搖式手電筒內的強力磁鐵，可使線圈產生電流，並儲存在儲電裝置裡。



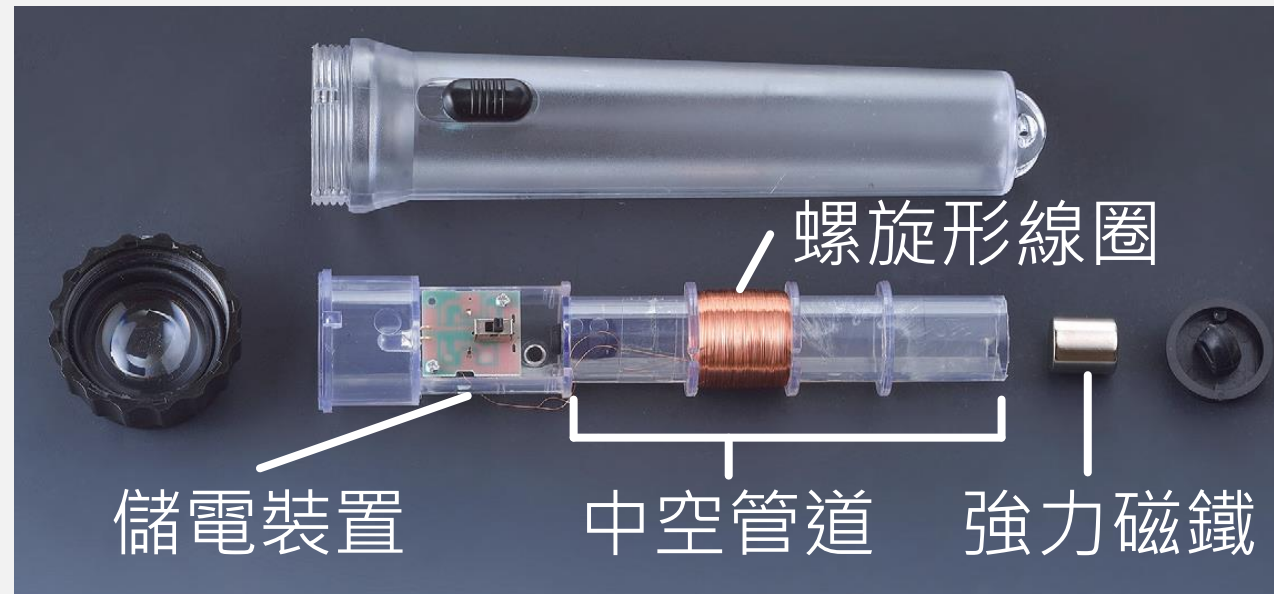
手搖式手電筒的組成零件

# 手搖式手電筒



課本P.83

- 除了可以避免使用一次電池，而達到環保的效果，也因為搖動磁鐵就可產生電力，很適合在緊急救難時使用。



手搖式手電筒的組成零件



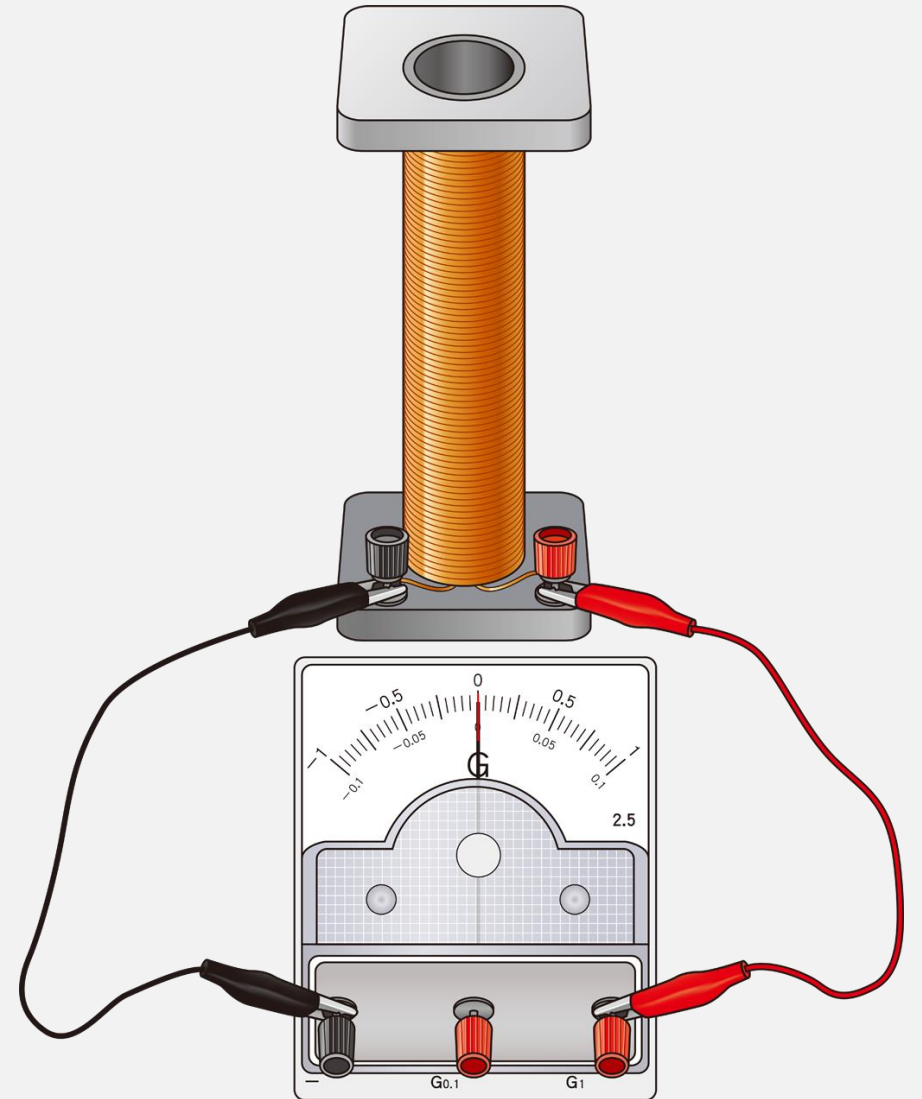
# 實驗2.5 感應電流

PPT

實驗

# 實驗2.5 分析與結論

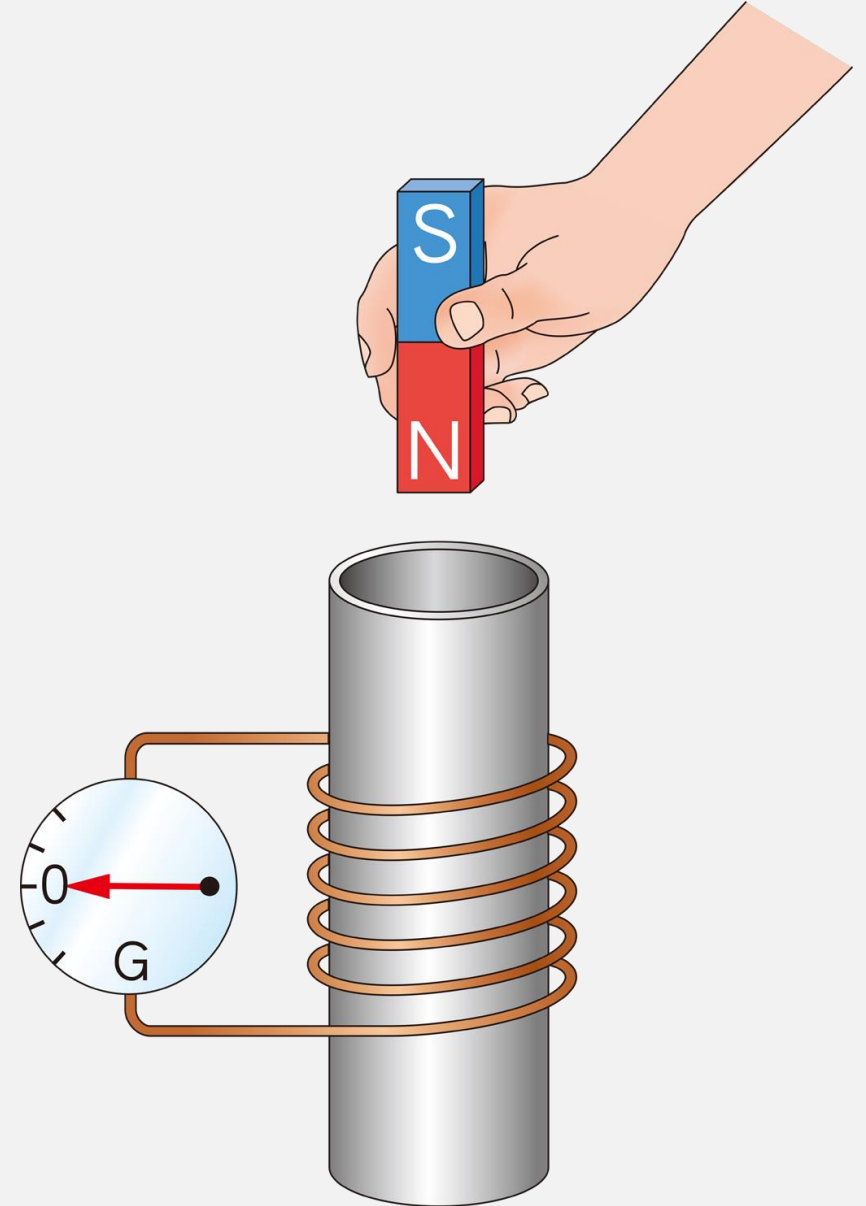
- 由實驗可知，當螺旋形線圈兩端只連接檢流計時，檢流計的指針不會偏轉。



# 實驗2.5 分析與結論

- 此時若將一磁鐵靜置在線圈一端，檢流計的指針依然不會偏轉，表示沒有感應電流通過線圈。

無感應電流產生

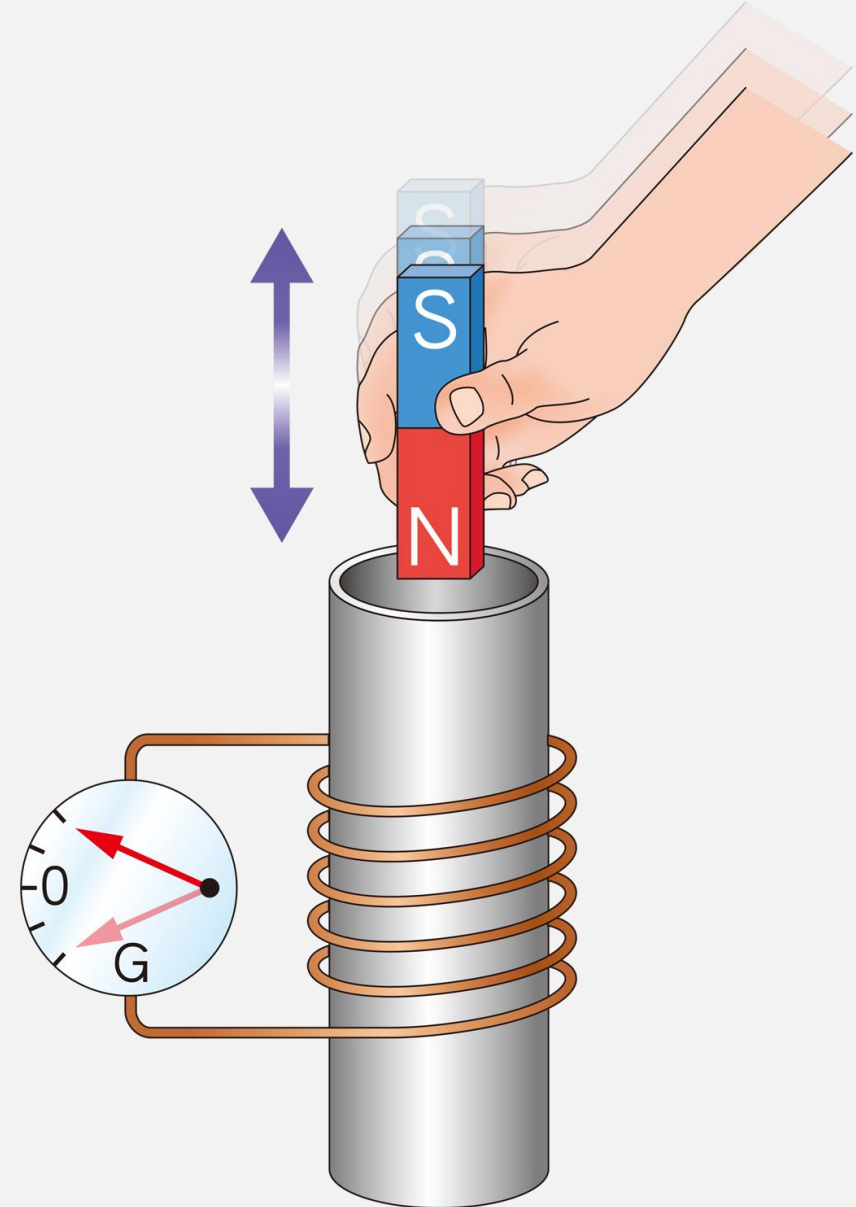




# 實驗2.5 分析與結論

- 當磁鐵靠近或遠離線圈時，檢流計的指針會發生偏轉，表示有感應電流通過線圈。
- 而且，以磁鐵同磁極靠近線圈時所產生的感應電流，與遠離線圈時的感應電流方向相反。

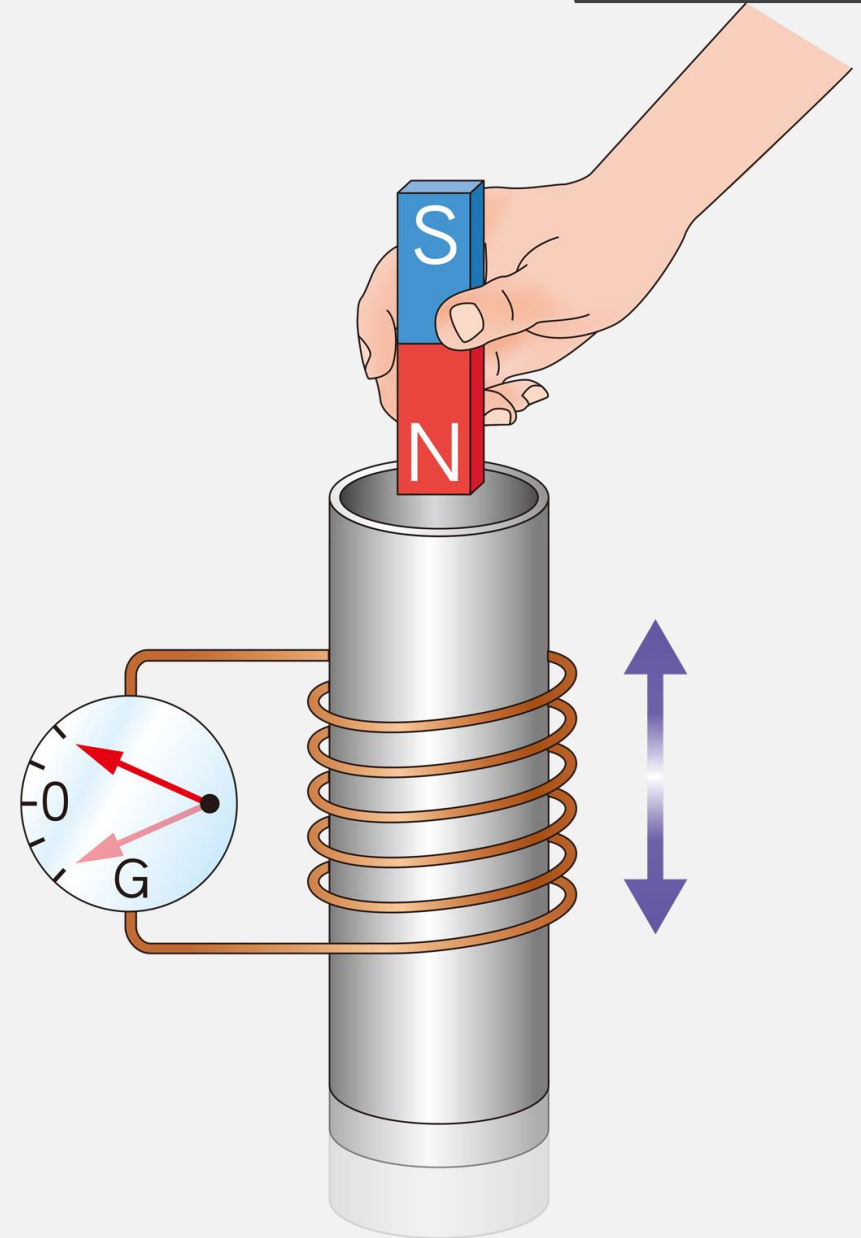
有感應電流產生



# 實驗2.5 分析與結論

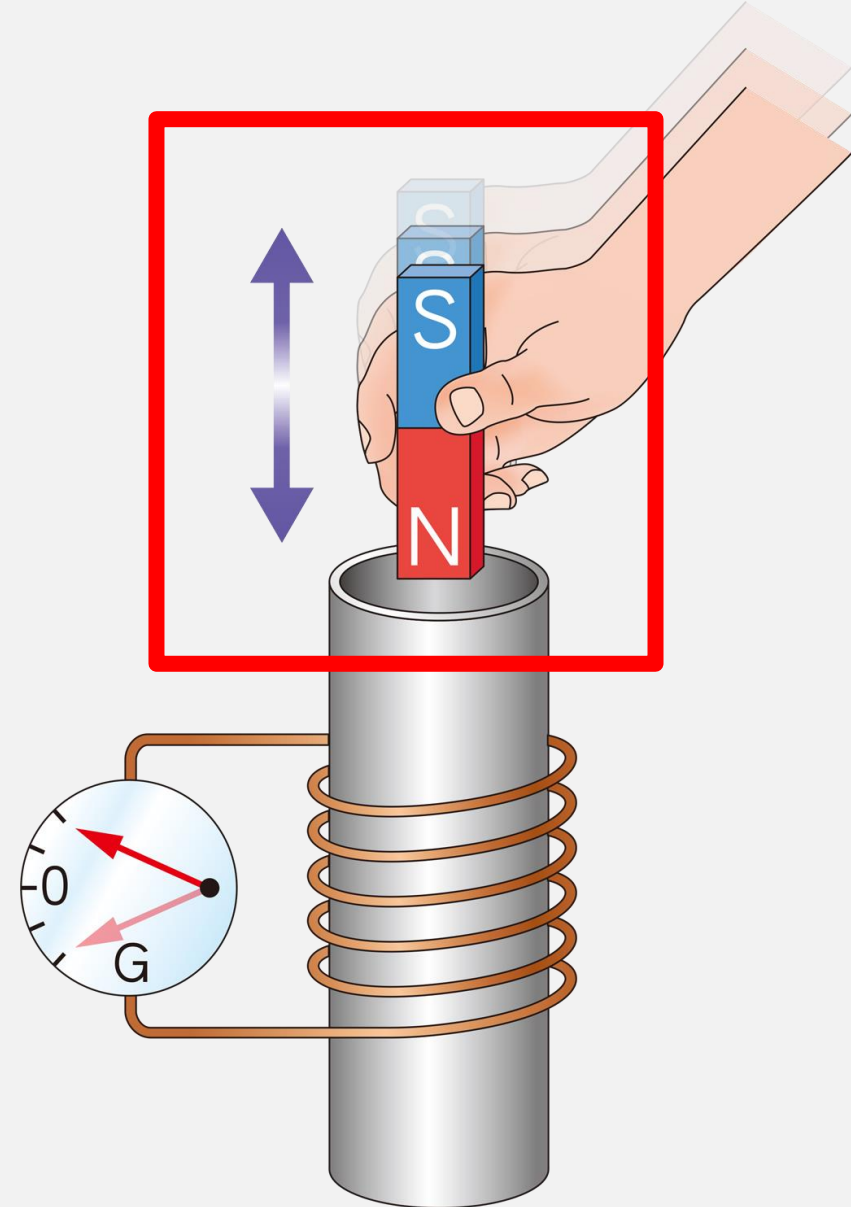
- 若磁鐵靜止不動，改由線圈靠近或遠離磁鐵，線圈內的磁場也會發生變化，進而產生感應電流。

有感應電流產生



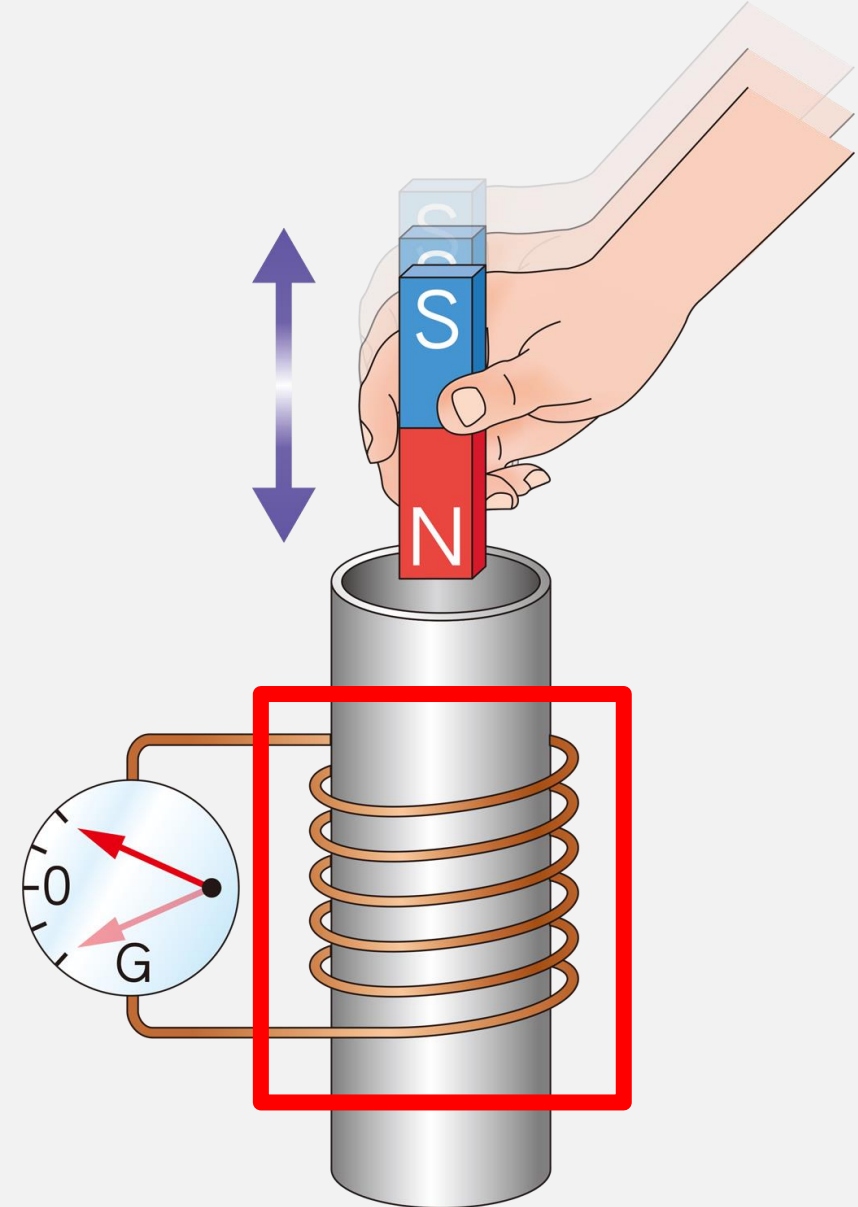
# 實驗2.5 分析與結論

- 當磁鐵進出線圈的速率越快，會使線圈內磁場變化速率越快，線圈內產生的感應電流就會越大。



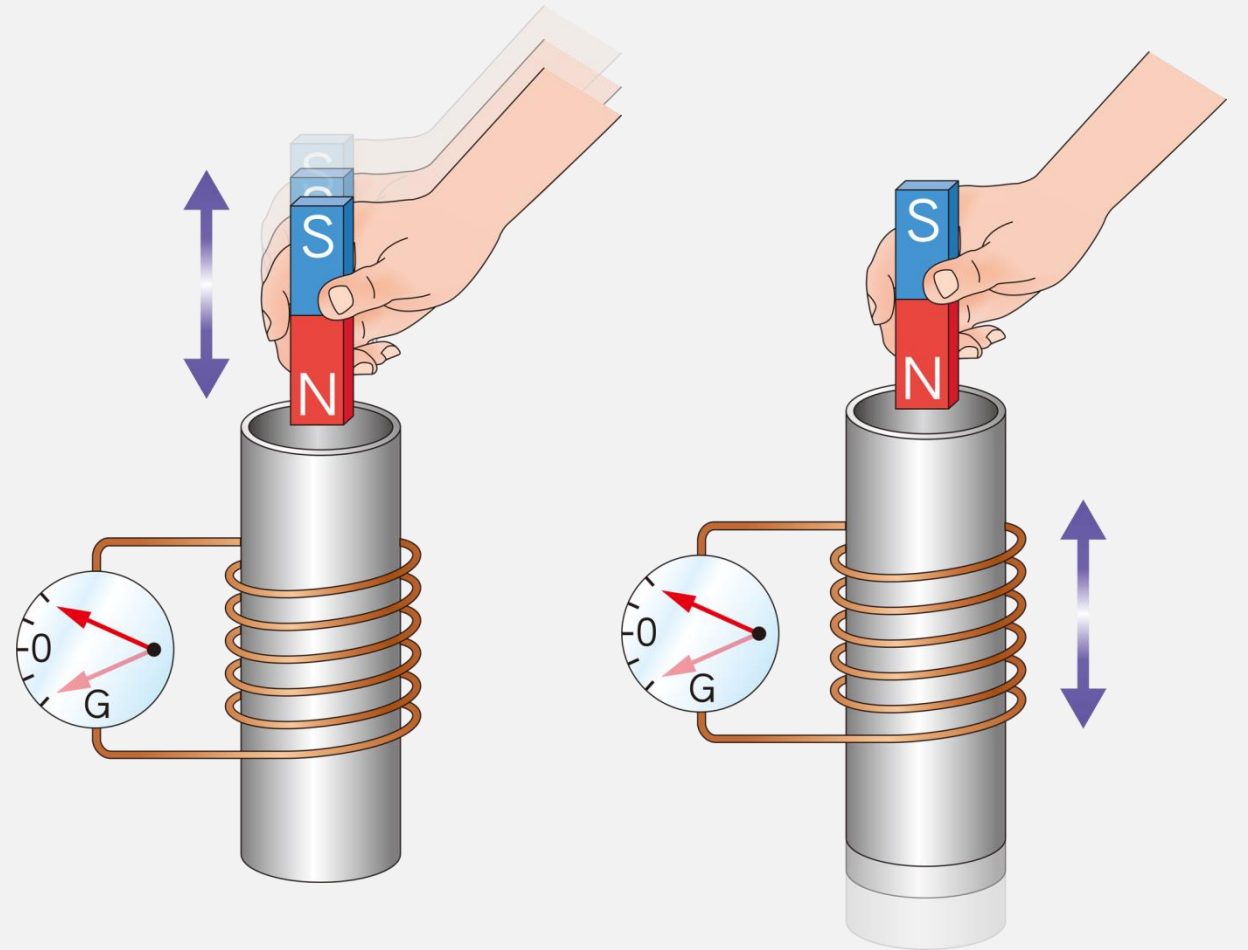
# 實驗2.5 分析與結論

- 增加單位長度內的線圈圈數，亦可使線圈內產生的感應電流變大。



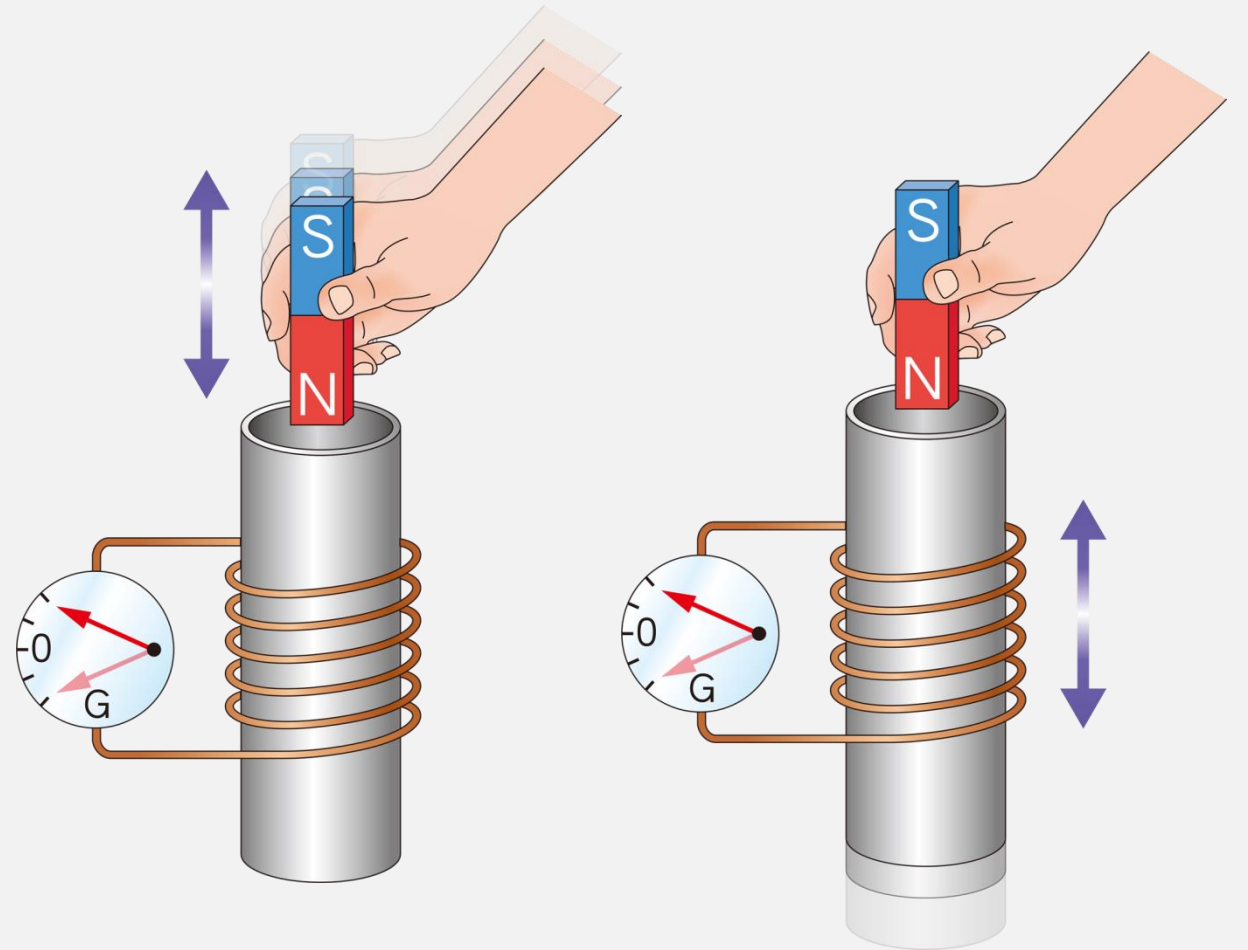
# 電磁感應

- 英國科學家法拉第（Michael Faraday，西元1791~1867年）經過多年的研究，在西元1831年發現：



# 電磁感應

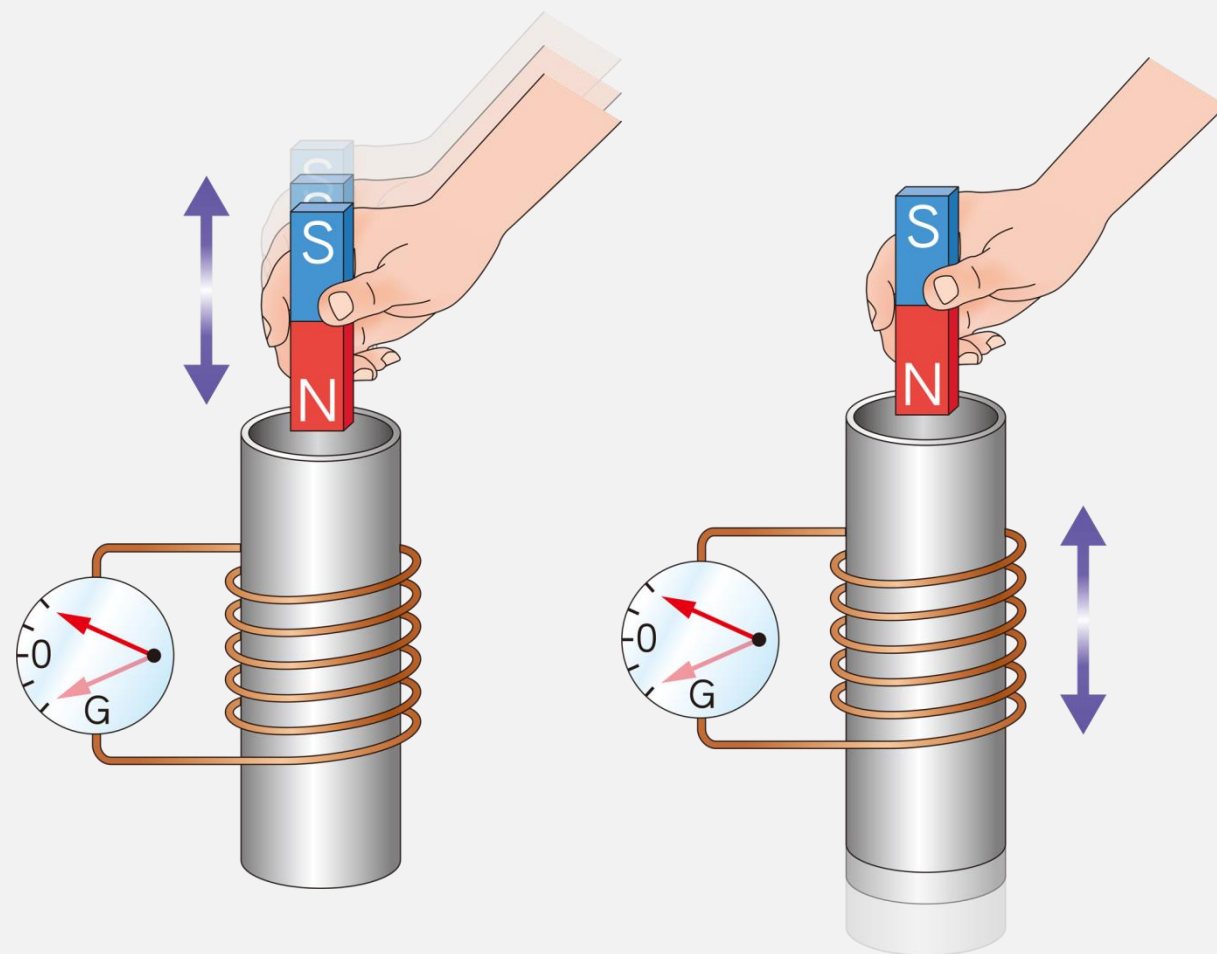
- 原先沒有電流的封閉線圈，會因為線圈內的磁場發生變化而產生電流。
- 這種因磁場發生變化而產生電流的現象稱為**電磁感應**，而產生的電流稱為**感應電流**。



PhET 法拉第定律

PhET 法拉第的電磁實驗室

- 實驗的結果可驗證法拉第的發現，而他就是利用這種電流與磁場間的相互作用，製造出人類史上第一部發電機。





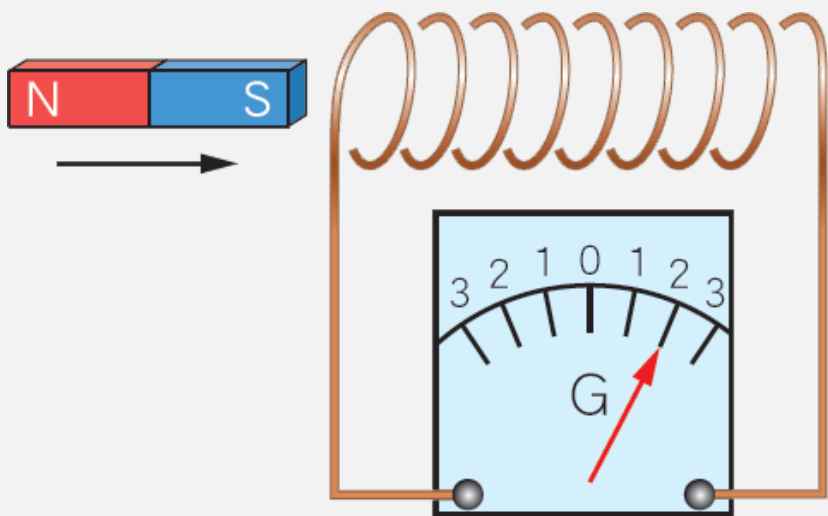
# 例題2-9

# 電磁感應

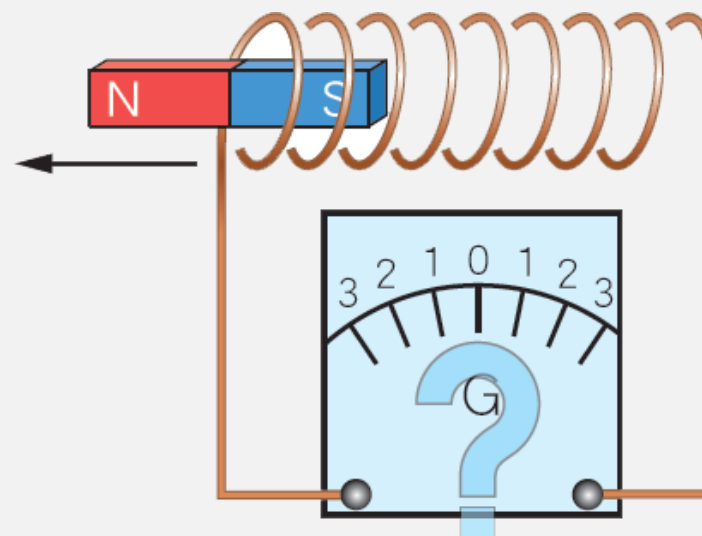


課本P.87

將磁鐵棒S極快速放進線圈中時，檢流計指針的偏轉如圖（一）所示。若將磁鐵棒如圖（二）所示，由線圈中快速抽出時，則檢流計指針所指的位置可能會是下列哪一個圖？



圖（一）



圖（二）





# 例題2-9

# 電磁感應

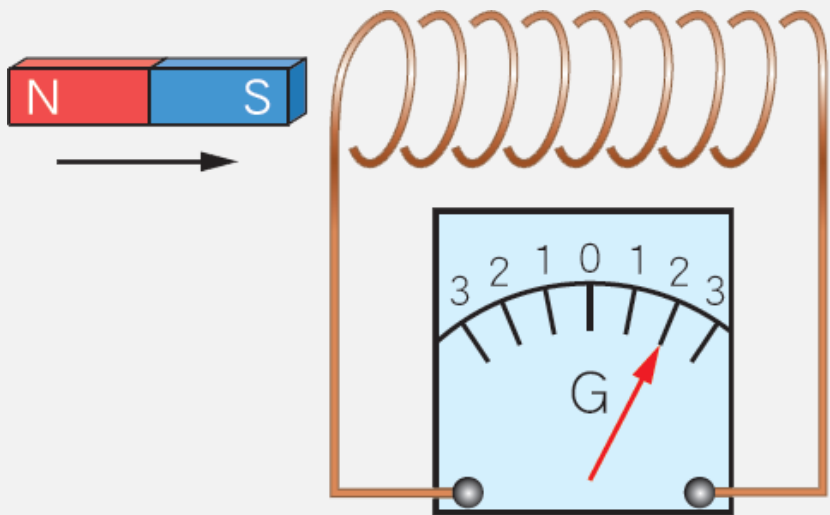


圖 (一)

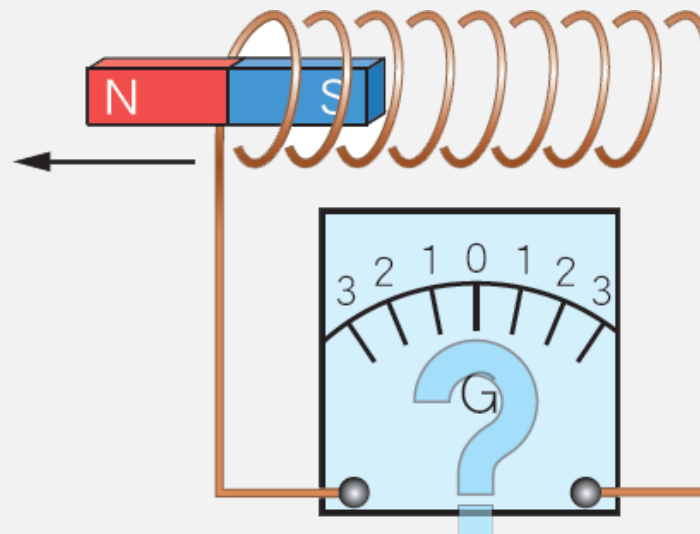
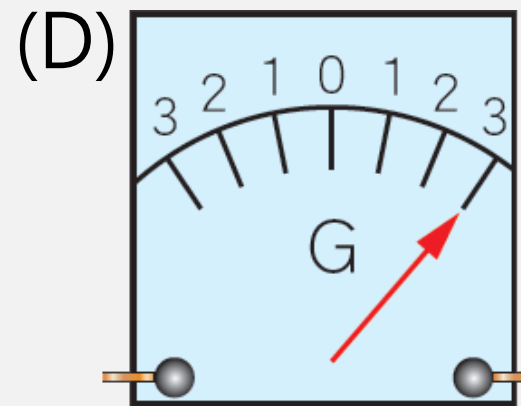
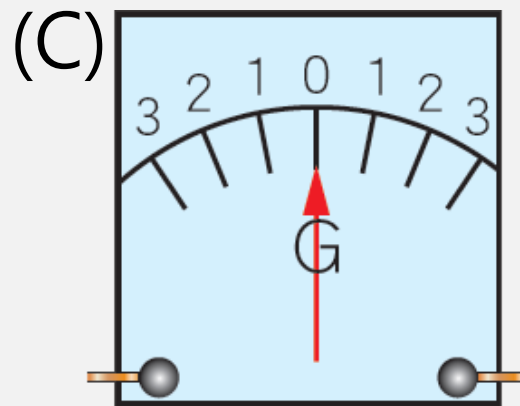
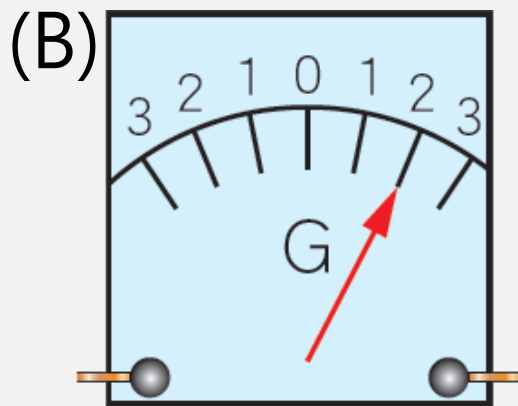
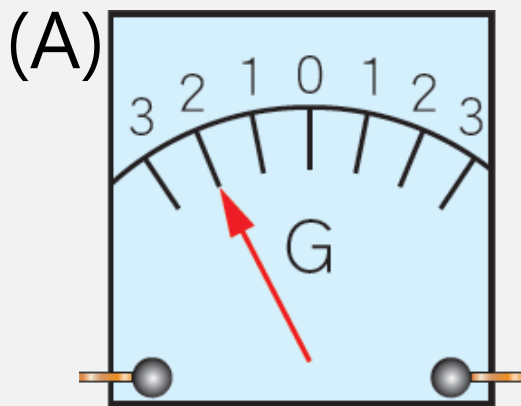


圖 (二)





# 例題2-9

# 電磁感應

答 (A)。

解 磁鐵棒S極快速抽出產生的感應電流方向，與快速放進線圈的感應電流方向相反。

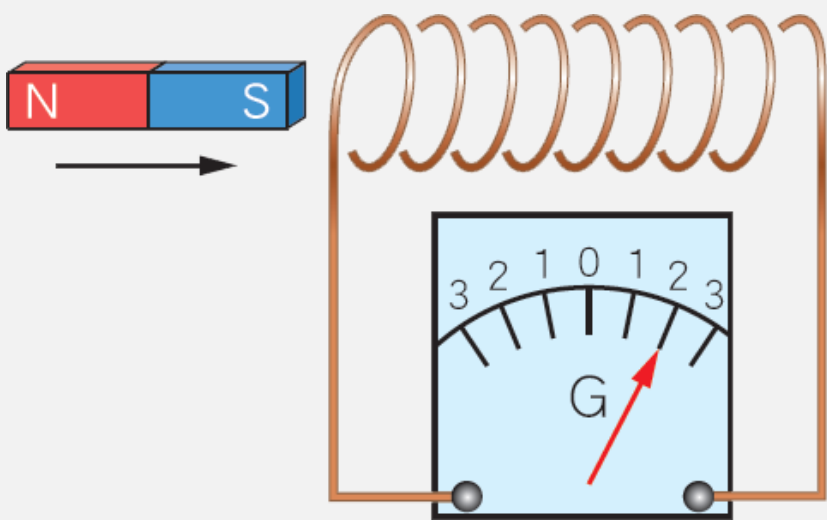


圖 (一)

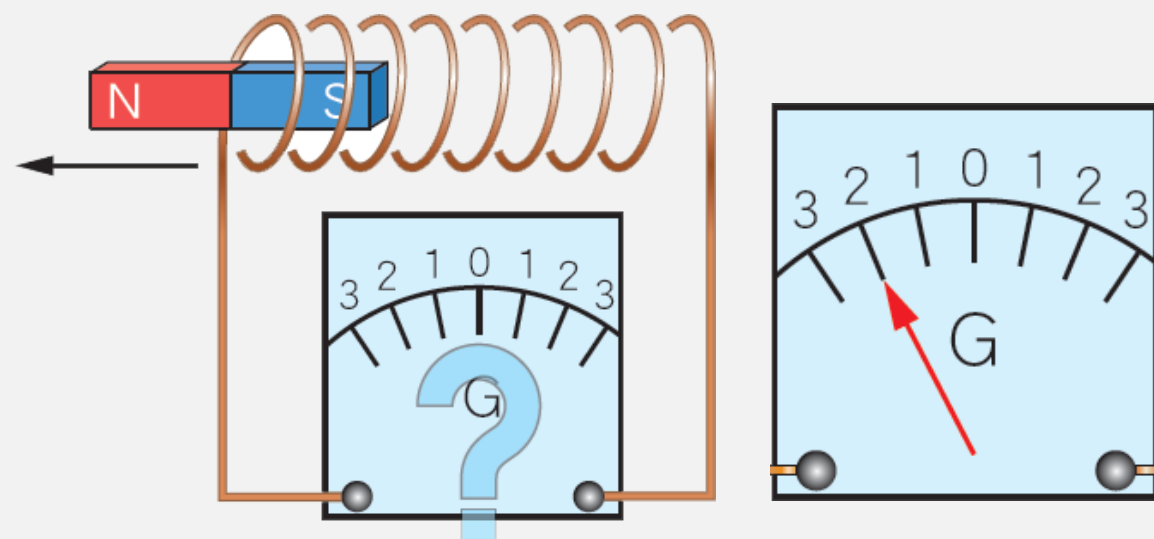


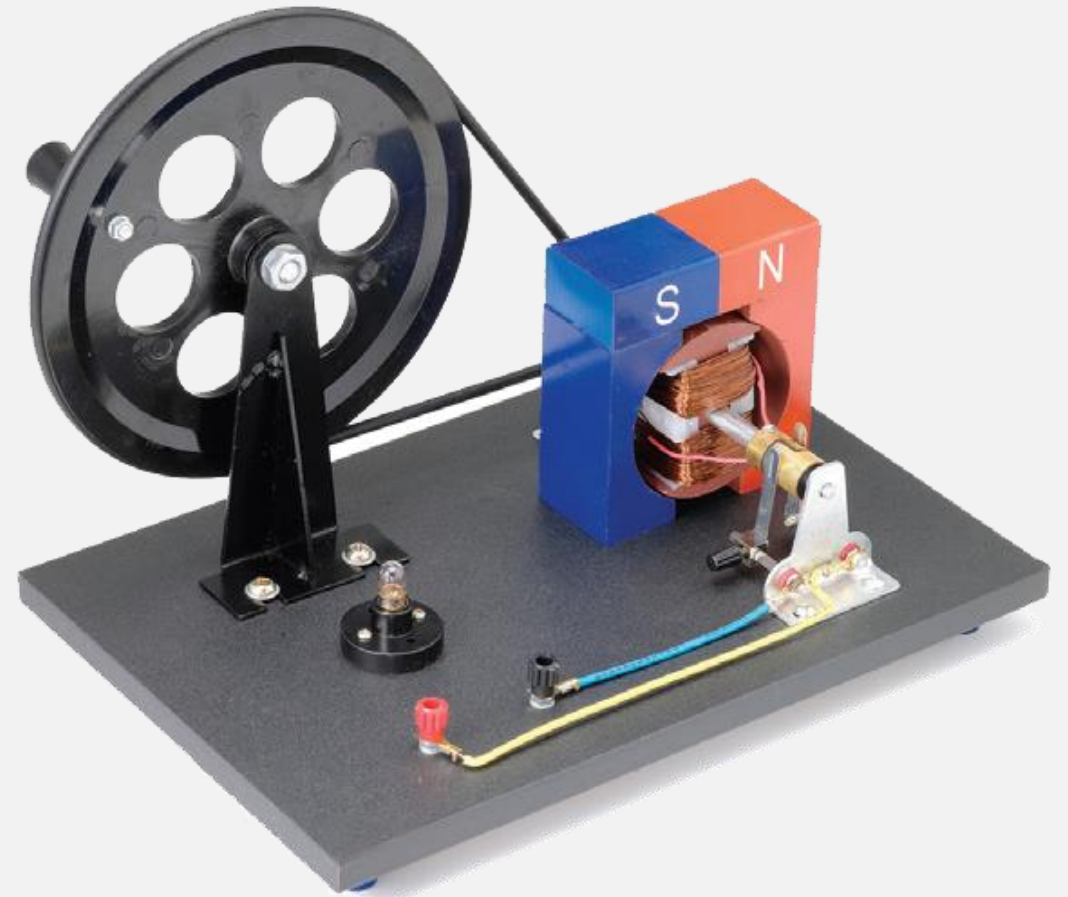
圖 (二)

## 2.發電機

---

# 發電機

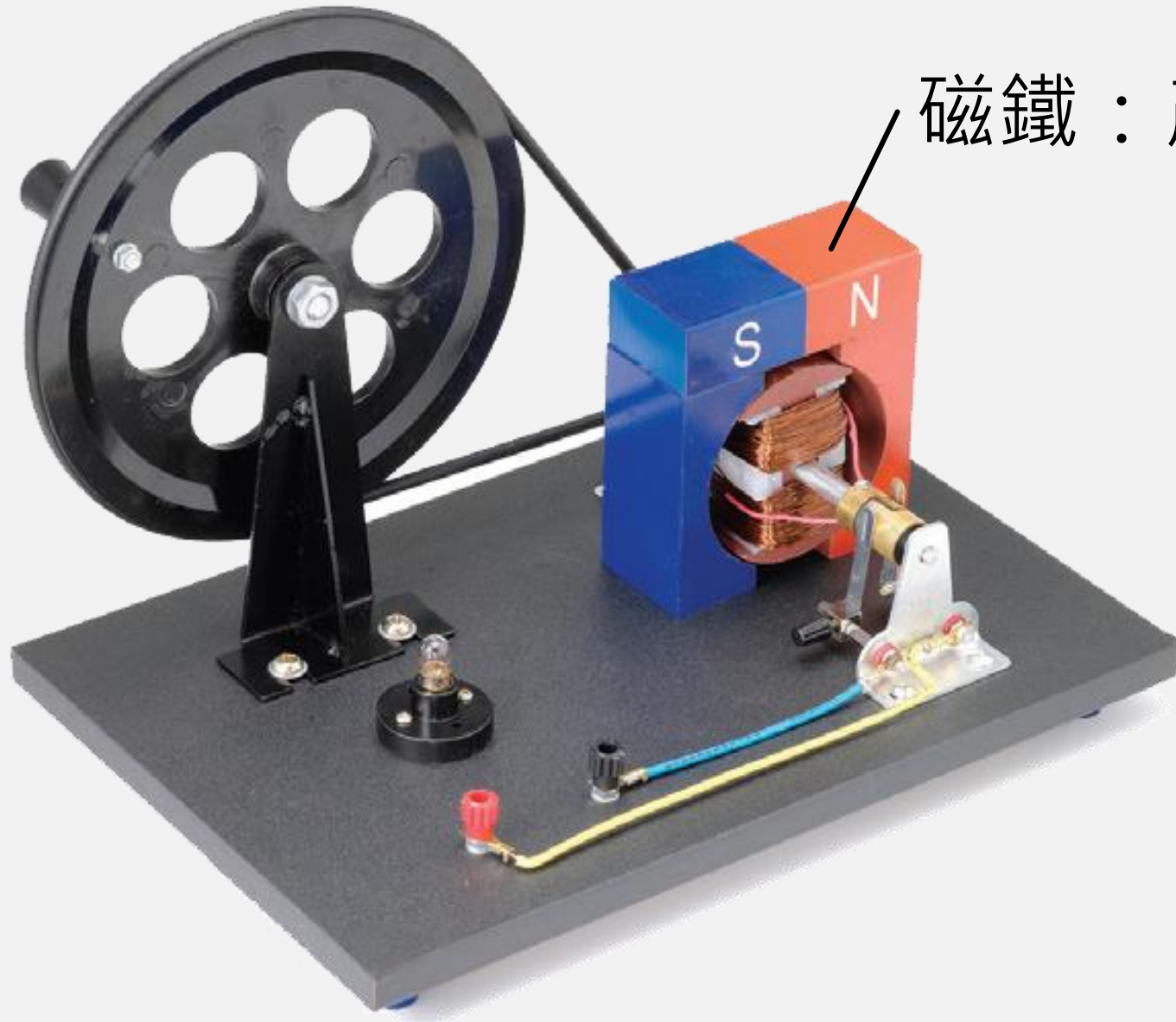
- **發電機**是一種利用電磁感應原理，將力學能轉換為電能的裝置。
- 當以水力、風力、蒸氣等動力使線圈在磁鐵間快速轉動時，線圈內的磁場會隨時間不斷的變化，便產生感應電流。



# 發電機的簡單模型

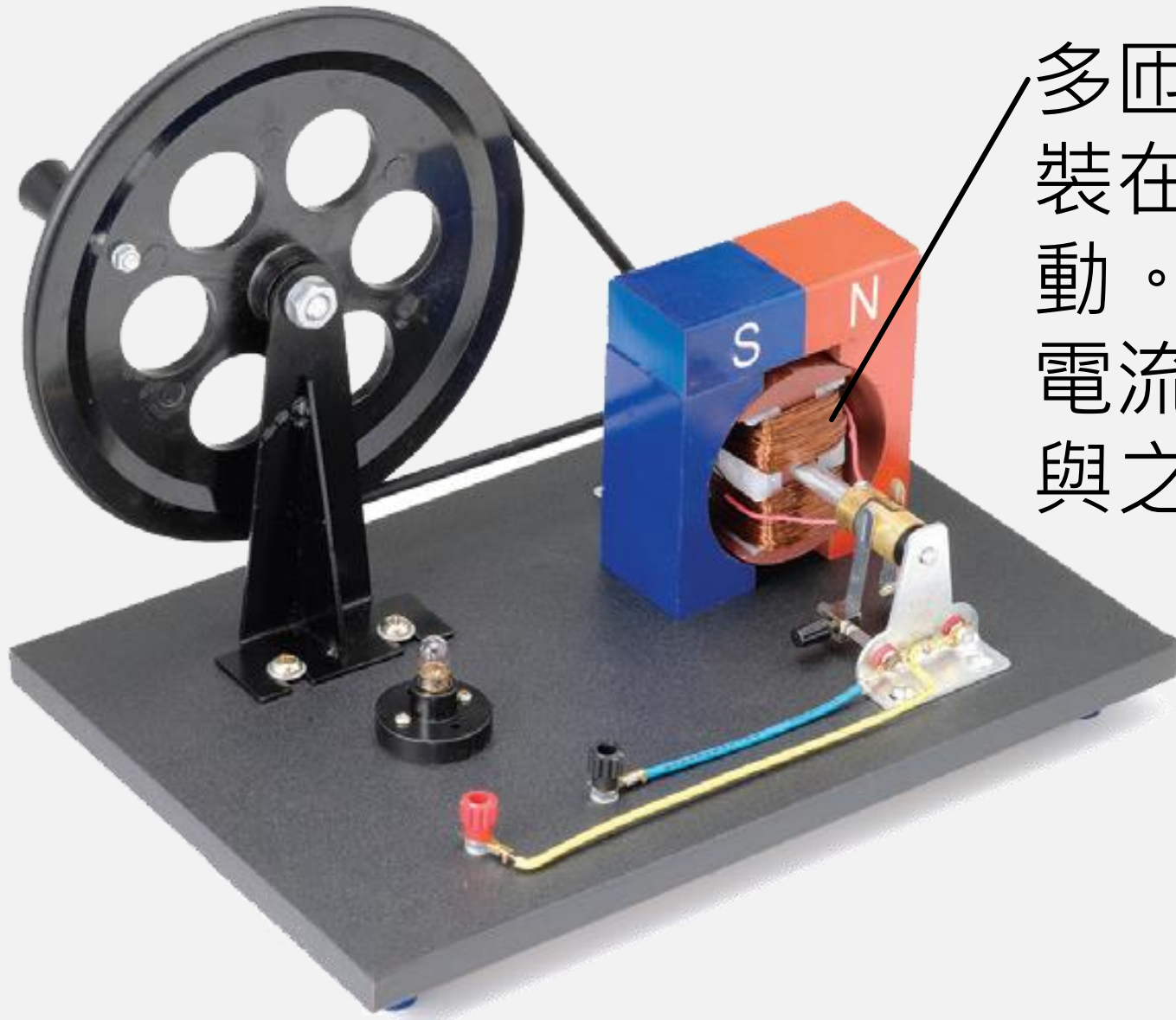


課本P.88



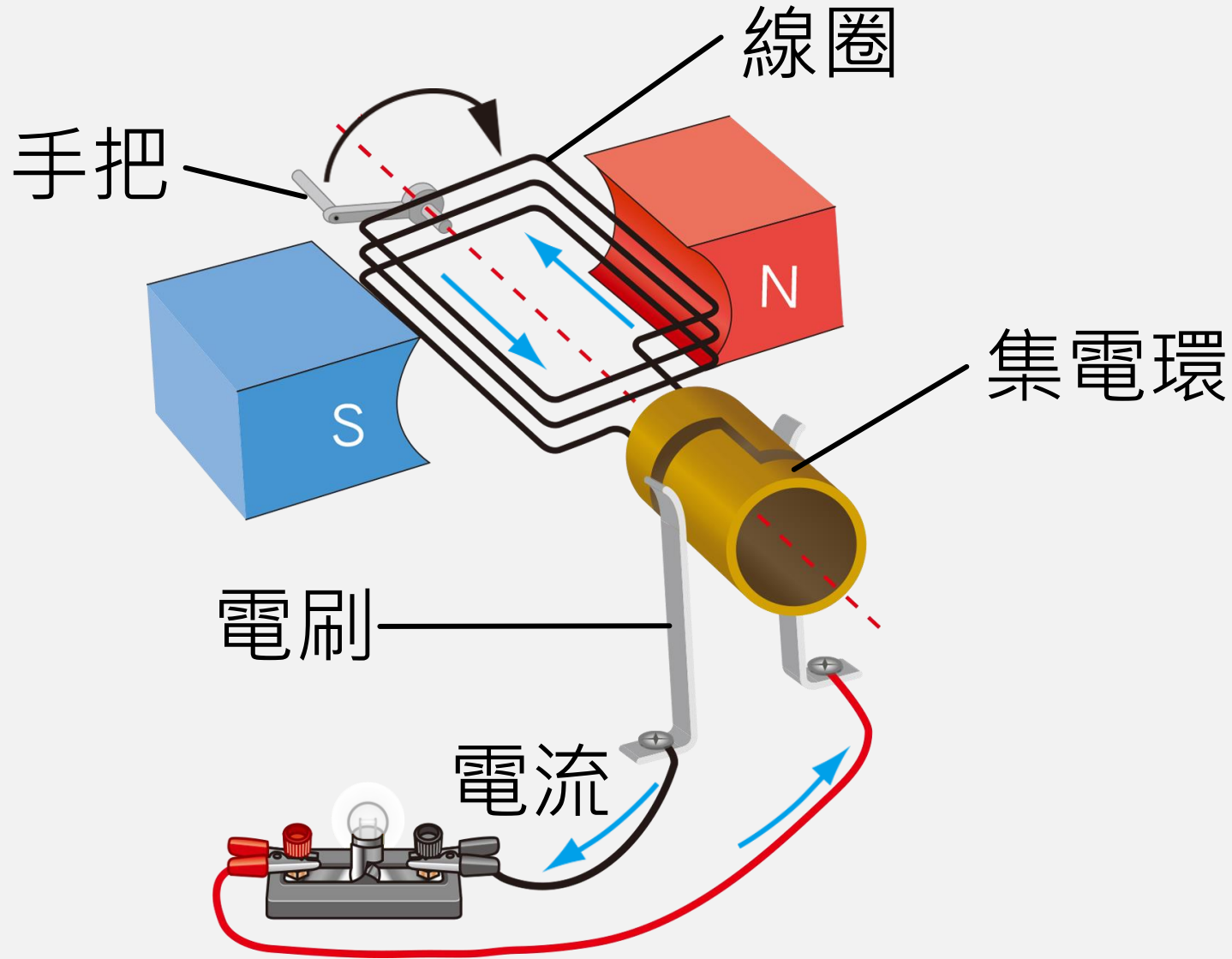
磁鐵：產生磁場。

# 發電機的簡單模型

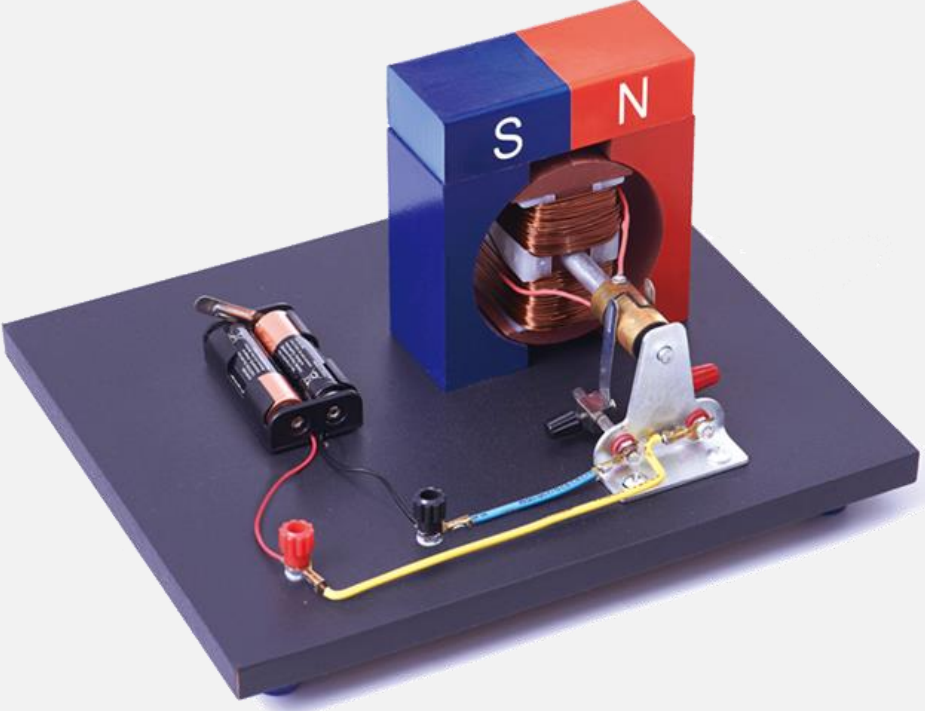
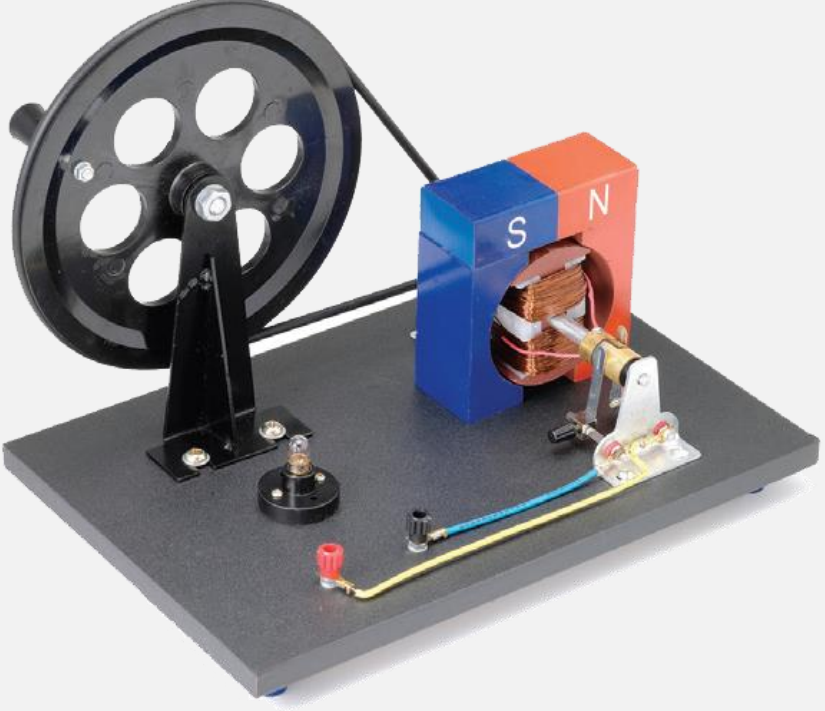


多匝線圈：  
裝在兩磁極間，能自由轉動。當轉動線圈時，感應電流經電刷導出後，可使與之連接的小燈泡發亮。

# 發電機的示意圖



# 馬達與發電機的比較

項目 比較	馬達	發電機
裝置圖		
作用 原理	電流磁效應	電磁感應



# 馬達與發電機的比較



課本P.88

項目 比較	馬達	發電機
運作方式	將線圈通電後產生磁場，與磁鐵間產生磁力作用，使線圈轉動。	以外力持續轉動線圈，使線圈中的磁場發生變化，產生感應電流。
能量轉換	電能轉換為力學能	力學能轉換為電能
構造差異	電刷與集電環連接電源，作為輸入電流之用。	電刷與集電環連接電器，作為輸出電流之用，另有利用外力轉動線圈的裝置。

# 發電機的簡單模型



課本P.88

快速轉動

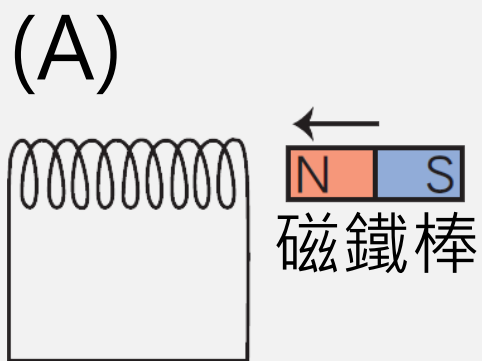


- 利用外力使馬達中的線圈快速轉動，可產生電流使燈泡發亮。

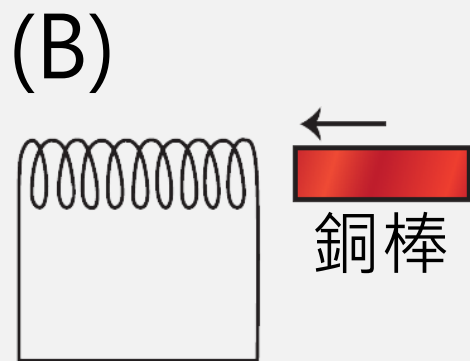
# 【105會考】



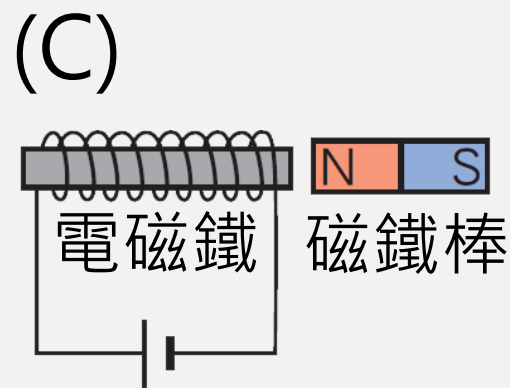
如附圖所示，下列四種裝置及其處理方式，哪一種裝置的線圈會發生電磁感應現象？



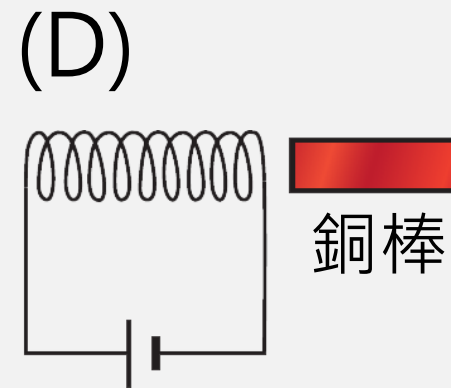
磁鐵棒快速靠近線圈。



銅棒快速靠近線圈。



通有穩定電流的電磁鐵，磁鐵棒及電磁鐵保持不動。



通有穩定電流的線圈，銅棒及線圈保持不動。

# 【105會考】



**解** (A)

封閉線圈內的磁場發生變化時會使線圈產生感應電流，此現象稱為電磁感應。(B)(C)(D)線圈內的磁場均無變化，故不會發生電磁感應現象。



# 自然暖身操



課本P.88

這是手搖式手電筒，只要上下搖動裡面的磁鐵就可以充電使用了。



這是運用了什麼原理呢？

## 解答

上下搖動手搖式手電筒，讓磁鐵在線圈中來回運動，使線圈中的磁場發生變化，便會產生電磁感應現象，形成感應電流。

# 2.5 電磁感應

---

## 結束