

1. 靜電學 (Electrostatics)

1.1. 電荷 (Electric Charges)

1.1.1. 檢測自然界中兩種電荷存在的證據 (Examining the Evidences for 2 kinds of Charges in Nature)

- 日常生活中有不少例子係同靜電有關嘅：
 - 用羊毛布摩擦塑膠棒後，塑膠棒能吸引細小的紙碎。
 - 先用羊毛布分別摩擦兩個塑膠袋，然後把兩個塑膠袋在半空中拉近。我們會發覺兩個塑膠袋會互相排斥。
- 因為電荷之間嘅作用有吸引同排斥兩種，所以至少只有兩種唔同嘅電荷先可以解釋得到。
 - 而為求簡單，科學家「認為」電有兩種，分別為“正”同“負”。

1.1.2. 認識電荷間的吸力和斥力 (Realizing the Attraction & Repulsion between Charges)

- 電荷間嘅力到底係吸力定斥力係取決於兩個電荷是否相同類別：
 - 同性電荷相斥 (Like charges attract each other)
 - 異性電荷相吸 (Different charges repulse each other)

1.1.3. 說出庫倫定律 (Stating Coulomb's Law)

- 庫倫 (Coulomb) 係人名，亦係電荷嘅單位 (簡寫係 C)。
 - 依點就好似“牛頓”咁，係人名亦係力嘅單位。
 - 每粒電子所帶嘅電荷係 $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ 。
 - ◆ 個數值唔駛背，擺個 concept 就 OK。但要留意電子係帶負電嘅。
- 而庫倫定律係一條幫我哋計算兩個電荷之間嘅力嘅公式。
 - 當有兩個電荷 Q_1 、 Q_2 存在、而相距 r 咁遠嘅時候，

$$F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$
 - ◆ 當中嘅 ϵ_0 係個常數，叫“真空電容率或真空介電常數” (permittivity of free space)
 - $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$ (個數值當然唔駛背)

1.1.4. 以電子的轉移概念闡釋起電過程 (Interpreting Charging in terms of Electron Transfer)

- “起電過程”係指“使一件物體帶電嘅過程”，亦可以話係“電子轉移嘅過程”。
 - 而起電嘅方法有好多，包括摩擦、授受、感應 (Friction, Conduction & Induction)。

摩擦起電 (Charging by Friction)

- 物體與物體互相摩擦時產生嘅熱能往往能夠將物體分子上嘅電子激化成自由電子。
- 依 D 自由電子大多數會回到原來嘅原子度，但亦可能依附到另一個摩擦物體上嘅原子度。
 - 喺摩擦之後，兩個物體中較容易激出電子嘅物體就會帶正電 (因為佢有部份電子流失到另一個物體度)。

授受起電 (Charging by Conduction)

- 當兩個導體 (如金屬球) 互相接觸時，它們會互相“授受”電荷 (即分享電荷，sharing the charges)。

接地 (Earthing)

- 任何連接到地球嘅導體都會失去它所有電荷。
 - 咁係因為地球係一個巨大嘅導體，所以當同人哋分享電荷嘅時候，地球會分到絕大部份嘅電荷。
 - 因此留喺導體上面就只有極微量嘅電荷，所以可睇成冇電荷。

感應起電 (Charging by Induction)

- 感應起電通過係利用一個帶電嘅導體去使另一個導體起電嘅方法。
- 與授受起電不同嘅地方包括：
 - ◆ 兩個導體係唔會互相接觸嘅。
 - ◆ “另一個導體”所起嘅電同“借用嘅導體”係相反嘅。
- 感應起電嘅方法如下：
 - ◆ 將帶電導體移近要起電嘅導體 (假設帶電導體所帶嘅係正電荷)。
 - ◆ 因感應關係，“要起電嘅導體”中部份自由電子會被吸引至較接近帶電導體嗰一面；較遠離帶電導體嘅一面因而帶正電荷。
 - ◆ 將要起電嘅導體接地
 - ◆ 較遠離帶電導體嘅一面所帶嘅正電荷因接地而消失；較接近帶電導體嘅一面嘅自由電子因被帶電導體吸引住，所以電荷不會消失。
 - ◆ 除去接地 (這步驟很重要)。
 - ◆ 最後把帶電導體移走。
 這時剛才被帶電導體吸引住嘅自由電子會平均分佈於要起電導體的表面上。

1.1.5. 解決有關點電荷間的力的問題 (Solving Problems involving Forces between Point Charges)

- “解決有關點電荷間的力的問題”其實就係用庫倫定律求出電荷間嘅力。
- 而當有多過兩個電荷嘅時候，我們會要兩個、兩個咁先計出電荷間嘅力。之後再求合力。
 - 而求合力嘅方法基本就喺力學入面所學嘅方法 (因為大家都係力)。