

2. 力和運動 (Force and Motion)

2.1. 牛頓運動第一定律 (Newton's First Law of Motion)

2.1.1. 慣性的意義和它跟質量的關係 (Meaning of Inertia and its Relationship to Mass)

- 慣性係物體抗衡運動狀態改變的能力。
 - 當物體嘅慣性越大嘅時候，我哋就越難改變佢嘅運動狀態（例如速度、加速度等）。
 - ◆ 其實依點大家一早就知，只不過係大家唔知有“慣性”依個詞彙姐。
 - ◆ 如果一架大貨車同一架本頭車以同一速度行駛，你話要整停架火車易定整停架木頭車易？
 - 梗係定整停架木頭車易啦！原因就係因為木頭車嘅慣性比較細。
 - 好可能你會問：“咁我哋又點知木頭車嘅慣性比較細？”
 - 咁係因為木頭車嘅質量比較細。
- 喺以上嘅例子入面，我哋已經指出“質量係一個用嚟量度物體慣性嘅指標”。
- 質量通常用“m”嚟代表
 - 標準單位係千克 (kg)。
 - ◆ 記住計數時所有變數都要用標準單位嚟代數，例如 100 克就要代“0.1” kg。
- ☆ 係咪覺得“慣性同質量好似講緊同一嘢”，但係就唔明“慣性同質量嘅分別”呢？
 - 打個比方：“肥瘦係用嚟形容一個人嘅身形，而腰圍就係一個用嚟量度人肥瘦嘅指標”
 - ◆ 慣性就好似“肥瘦”，只係俾一個概念你（冇實數可以講）；
 - ◆ 質量就好似“腰圍”咁係一個可以量度嘅指標。

2.1.2. 牛頓運動第一定律 (Newton's First Law of Motion)

- 定律內容：
 - 當物體不受淨力作用（即有任何外力存在或所受外力總和為零）嘅時候，佢會保持靜止或作勻速運動（即速度不變，向住同一方向移動）。
 - A body continues to stay at rest or move with constant velocity unless acted upon by an external unbalanced force.
- 單簡嚟講即係“如果一件物體所受嘅作力嘅總和係零，咁佢嘅運動狀態係唔會變嘅”。

2.1.3. 應用定律解釋物體處於靜止或勻速運動的狀況 (Using Newton's 1st Law to Explain Situations in which Objects are At Rest or in Uniform Motion)

- 喺日常生活度，最易用嚟解釋牛頓第一定律嘅例子係：
 - 一個放喺地上嘅箱，只要我哋唔郁佢（即冇外力加係物體上），佢係唔會郁嘅。
 - 喺依個例子入面，雖然有地心吸力向下拉個箱，但地面就托於佢，向上俾返一個力個箱，所以作用喺箱嘅淨力（即外力總和）等於零。
- 至於郁緊嘅嘢，我哋就好難搵到一個“淨力係零”嘅例子（因為有地心吸力同摩擦力）。
 - 比較易明嘅例子就係喺太空深處（遠離所有星球），太空船只要開一陣引擎加速度就可以關掉引擎，喺冇外力作用下，太空船係會以勻速繼續運動。

2.1.4. 明白摩擦力為一種阻礙運動/運動趨向的力 (Understanding Friction as a Force Opposing Motion / Tendency of Motion)

- 想像你企喺度大力推一個靜止嘅紙箱一下。以下嘅情況會發生：
 - 紙箱它向前移動並離開你雙手。
 - ◆ 根據牛頓第一定律，咁係可以理解嘅（因為有外力作用於紙箱，所以佢會由靜止變為向前郁）。
 - 之後雖然有嘢擋住或者拉住個紙箱，但係個紙箱最終都係停咗落嚟。
 - ◆ 我諗係人都知個紙箱會停低。
 - 既然個紙箱由郁變唔郁，咁根據牛頓第一定律，一定係有外力作用喺個紙箱度。
 - 咁到底依個外力係咩呢？答案當然就係“摩擦力”。
- 依家想像我哋向相反方向推個紙箱一下。
 - 好明顯發生嘅情況基本上同頭先一樣。
 - 但留意紙箱最初郁嘅方向同頭先相反。
 - ◆ 咁個紙箱最終又係停低咗咪即係話依家個“摩擦力”同頭先嘅“摩擦力”嘅方向係相反。
 - ◆ 由此我哋可以推論出“作用喺物體上嘅摩擦力”係會同物體嘅運動方向相反。
 - 依點就係課程入面講嘅“摩擦力為一種阻礙運動/運動趨向的力”。
- 喺依度大家唔需要學摩擦力學得太深。大家只要明白以下要點就 OK：
 - 當兩個物體互相接觸而其中一個又“想郁”或者“郁緊”嘅時候，摩擦力便會產生。
 - 用返紙箱嘅例子嚟講，當你細細力“推”個紙箱而佢唔郁時，根據牛頓第一定律，淨力等於零。所以喺依個時候：
 - ◆ 作用喺箱上面嘅摩擦力嘅大細係會等於所施加的外力（即係你推個箱嘅力）。
 - ◆ 作用喺箱上面嘅摩擦力嘅方向與所施加的外力嘅方向相反。
 - 你再大力 D 推個箱，個箱開始郁。根據牛頓第一定律，淨力不等於零。所以：
 - ◆ 作用喺箱上面嘅摩擦力細過所施加的外力。
 - ◆ 作用喺箱上面嘅摩擦力嘅方向同紙箱郁嘅方向係相反。

- 總結以上講嘅嘢，我哋可以推論出：
 - 對“被動咁郁嘅物體”嚟講，作用係物體上面嘅摩擦力嘅方向係同物體想郁或郁嘅方向相反。
 - 作手嘅物體上面嘅摩擦力會根據外力由細變大，但係有上限。
 - 摩擦力是有方向性的，所以係一個矢量。

2.1.5. 減低摩擦力的方法 (Ways to Reduce Friction)

✧ 依個課題喺課程入面冇好明確咁講到要識。但以往會考同 A-Level 都要係識，所以學埋好 D。

- 減低摩擦力的方法主要係減少兩個物體表面嘅“不平滑”接觸。
 - 方法包括：
 - ◆ 使用潤滑劑 (lubricant)；
 - ◆ 用“氣墊原理” (air cushion) 升高其中一個物體；
 - ◆ 喺轉動部份度使用軸承 (bearing)。