

2.2. 力的合成及分解 (Addition and Resolution of Forces)

- “力的合成” 就係計兩個 (或多個) 力加埋嘅總和係 “幾多” 。
- “力的分解” 就通常係將一個力分成兩個互相垂直嘅即部份。

2.2.1. 以圖解法和代數法求出共面力的矢量和 (Finding the Vector Sum of Coplanar Forces Graphically and Algebraically)

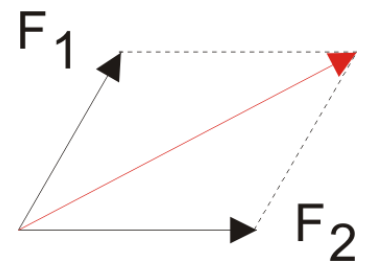
- 我哋先講吓點用一個箭咀嚟代表一個力 (其實所有矢量都係咁做):
 - 加嘅量值 (即大細) 會利用箭咀嘅長度嚟代表。
 - 加嘅方向會利用箭咀指住嘅方向嚟代表。
- 課題中提到嘅 “共面力” 其實係指 D 力係喺同一個平面上面嘅。
 - 即係你可以想像係指 D 箭咀係放喺同一個平面上面。

在一維情況下求合力 (Addition of Forces in One Dimension)

- “一維情況” 係指 D 力嘅方向係喺同一條直線上。
- 喺一條直線上因為兩個方向, 所以我哋可以用 “正負” 嚟代表力嘅方向。
 - 所以喺一維情況下求合力嘅方法就只係簡單嘅 “正、負數相加” 。
- 例子: 一個物體受到一個向右 3 單位嘅力同一個向左 5 個單位嘅力。求合力。
- 解答: 假設向右係正。
 - 合力 = $(3) + (-5) = -2$
 - 所以物體受到的合力為 “向左 2 個單位” 。

在二維情況下求合力 (Addition of Forces in Two Dimensions)

- “二維情況” 係指 D 嘅方向係指向平面上唔同嘅方向。
 - 喺依種情況下我哋已經唔可以用簡單嘅 “正負概念” 嚟作表 D 力同求合力。
 - 我哋要用嘅係 “圖解法” 同 “代數法” 。
 - ◆ 因為用代數法要識力的分解, 所以遲 D 先講。
- 一般情況 - 圖解法
 - 假設要求 F_1 和 F_2 嘅合力。
 - 我哋首先要用箭咀 (包括方向同大細) 將兩個力圖像化。
 - 利用圖像化後嘅 F_1 同 F_2 畫一個平行四邊形 (如右圖)。
 - F_1 和 F_2 的合力就是平行四邊形的對角邊 (即右圖中的紅箭)。
 - 有 D 書會教以下嘅 “圖解法” :
 - ◆ 先用平移方法將各力的頭和尾連成一直線。
 - 用上面 0 嘅例子即係將 F_1 移至到平行四邊形最右嗰條邊度。
 - ◆ 合力嘅箭咀就係由第一個力的箭尾畫到最後一個力嘅箭頭。
 - 即係圖中平行四邊形嘅對角邊。
 - ◆ 依個方法雖然好似好快又易明, 不過對計數就有咩幫助。
 - 提到計力嘅數, 大家最緊要學嘅係之後會講嘅 “力的分解” 。



● 特別情況 - 圖解法及代數法

■ 所謂特別情況就係兩個力係互相垂直嘅（就好似右邊幅圖咁）。

■ 如果,要用圖解法嚟求合力：

◆ 我哋先要畫一個長方形出嚟。

◆ 合力就係長方形嘅對角線上箭咀。

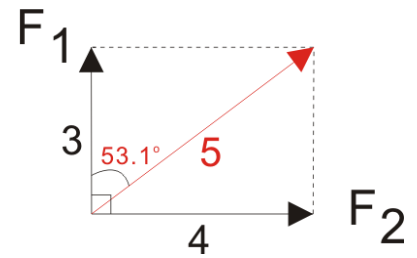
■ 而如果要用代數法嚟求合力。

◆ 我哋要利用“畢氏定理”同“三角比”嚟計合力嘅大細同方向。

◆ 合力嘅量值 = $\sqrt{3^2 + 4^2} = 5$

◆ $\tan \theta = 4 / 3$

$\theta = 53.1^\circ$



2.2.2. 以圖解法和代數法將力分解為沿兩個互相垂直方向上的分量 (Resolving a Force Graphically and Algebraically into Components along 2 Mutually Perpendicular Directions)

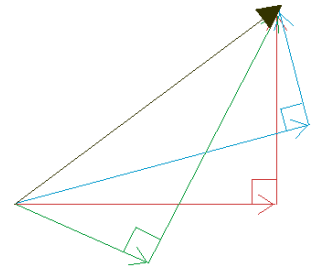
● “加嘅分解”可以話係“力嘅合成”嘅相反過程。

■ 一般嚟講我哋都只會將一個力分解為兩個互相垂直嘅部份。

◆ 咁係兩個互相垂直嘅力係唔會互相影響到大家。

● 但如果我哋只係攞住一個力，咁其實係有好多個分解都可以將個力分成兩個互相垂直嘅部份。

■ 正如右圖中已經有三種方法係可以將個黑色嘅力分解。



● 話就話係有好多個分法，但到我哋計數嘅時候，我哋就多數應該沿住“物體可以移動嘅方向”嚟做力的分解。

■ 好似右邊幅圖咁，一個物體喺個斜面上面。

■ 當我哋考慮物體受到嘅“地心吸力”（即重量 mg ）嘅時候，我哋就應該將重量依個力沿“斜面”及“垂直於斜面”嚟做力的分解。

◆ 圖解法就係好似右圖中先畫出一個以原力作對角線嘅長方形。

➢ 長方形嘅長及闊就係力作分解後嘅分量。

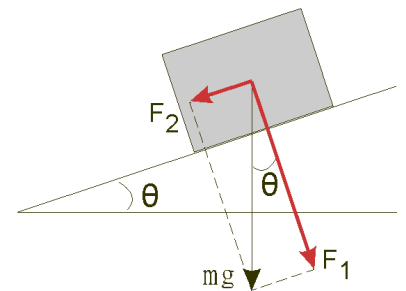
◆ 而如果用代數法，我哋就可以計到：

➢ $F_1 = mg \cos \theta$

➢ $F_2 = mg \sin \theta$

■ 留意斜面嘅斜度 θ 正正等於我哋用嚟做力的分解嘅角。

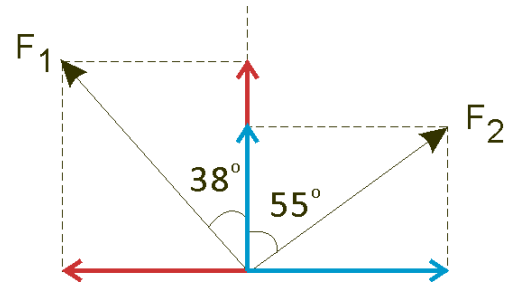
■ 另外喺依個例子入面仲有他力嘅力作用喺物體身上。但我哋暫時不理。先學好點將一個力作力的分解。



2.2.3. 以代數法求出共面力的矢量和(續) (Finding the Vector Sum of Coplanar Forces Algebraically – Cont'd)

✧ 最後我哋學埋點用代數法求出兩個唔同方向及唔互相垂直嘅合力。

- 考慮右圖中嘅兩個力。
- 我哋首先要將兩個力作力的分解沿水平及鉛垂方向作力的分解：



- F_1 的水平方向分量 = $F_1 \sin 38^\circ$
 F_1 的鉛垂方向分量 = $F_1 \cos 38^\circ$
- F_2 的水平方向分量 = $F_2 \sin 55^\circ$
 F_2 的鉛垂方向分量 = $F_2 \cos 55^\circ$
- 假如我哋當向右及向上係正。咁：
 - ◆ 合力的水平方向分量 = $F_2 \sin 55^\circ - F_1 \sin 38^\circ = x$
合力的鉛垂方向分量 = $F_2 \cos 38^\circ + F_1 \cos 55^\circ = y$
- 有咗合力嘅水平同鉛垂方向分量，我哋就可以用返前面學過嘅求合力方法計個合力出嚟：
 - ◆ 合力的量值 = $\sqrt{x^2 + y^2}$
 - ◆ $\tan \theta = x / y$
 $\theta = \tan^{-1}(x/y)$