

機械力學講義

第一回

501112-1



社團法
考友社
出版發行

機械力學講義 第一回

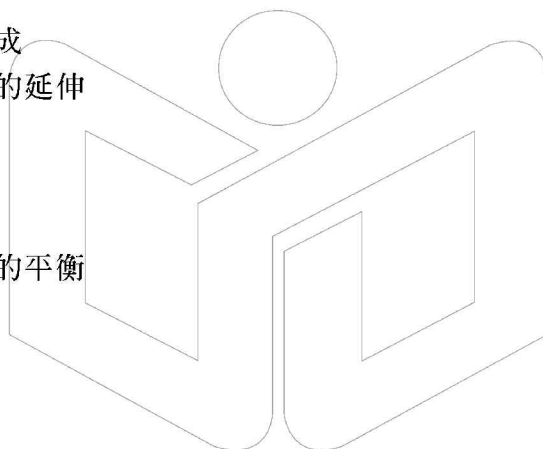


第一講 靜力學基本概念.....	1
命題大綱.....	1
重點整理.....	2
一、基本力學理論.....	2
二、向量運算.....	5
三、平面力系的平衡.....	28
精選試題.....	39

第一講 靜力學基本概念



- 一、基本力學理論
 - (一)基本物理量與定義
 - (二)測量單位
- 二、向量運算
 - (一)基本概念
 - (二)向量的加減法
 - (三)共平面力的合成
 - (四)向量位置和力的延伸
- 三、平面力系的平衡
 - (一)平衡與守恆
 - (二)力的平衡
 - (三)二維共平面系的平衡



重點整理

一、基本力學理論

(一)基本物理量與定義：

1.剛體力學的4個物理量為

(1)長度：

描述一點在空間中的位置，以及描述物體的大小。

(2)時間：

表示事件發生的先後次序與長短(靜力學與時間無關)。

(3)質量：

事物的一種特性，用來表示不同物體受力後的不同反應。

(4)力：

①包括三個要素：

大小、方向、施力點。

②可視為一物體作用於另一物體上推或拉的力量。

2.定義：

(1)質點：

一個只具有質量而無實體大小的物體。

(2)剛體：

由一大群質點組合而成的物質，質點彼此間的距離不因外力作用而改變。

(3)集中力：

一負載集中作用於物體上的某一點。

3.牛頓的三個運動定律：

(1)第一定律：

若作用於一質點上的合力為零時，則此質點將保持靜止不動(若最初為靜止)，或沿一直線作等速度運動(若最初在運動)。

(2)第二定律：

若作用於一質點上的合力不為零時，則此質點將在合力的作用方向上產生加速度，且此加速度的大小和合力的大小成正比，與質

量的大小成反比，即 $F = ma$

(3)第三定律：

兩質點的作用力與反作用力，其大小相等，方向相反，且作用在同一線上。

4.定理：

牛頓的萬有引力定律：

若兩質點的質量為 m_1 、 m_2 ，兩質點的距離為 r ，則兩質點間的吸引力為：

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

5.重量：

(1)若某質點的質量為 $m_1 = m$ ，假設地球的質量為 m_2 ，地心與質點的

距離為 r ，則由萬有引力定律 $W = \frac{Gmm_2}{r^2} = mg$

其中 $g = G \frac{m_2}{r^2}$

(2)我們稱 g 為重力所造成的加速度，一般我們的 g 值為標準值，即：

$$g = 9.81 \frac{m}{s^2}$$

6.壓力：

單位面積（A）之法線方向承受的力（F），壓力具備對物體的破壞性大小的能力：

$$p = \frac{F}{A}$$

7.剪力：

與物體受力面平行的力，或與物體受力面之法線方向垂直的力稱之。

8.摩擦力：

抵抗不同物體之界面間的滑動行為之力稱之。物體與物體間欲造

501112-1

成彼此滑動 (Impending Motion) 或彼此運動 (Motion) 時的力，有靜摩擦力 (F_s) 與動靜摩擦力 (F_k) 之分，其大小為物體間界面之法線方向力 (N) 與摩擦係數 (μ_s, μ_k) 的乘積：

$$F_s = \mu_s N$$

$$F_k = \mu_k N$$

9. 黏度：

分子相互之間的吸引力，或者說，係指分子相互之間的拉力稱之。

10. 扭力：

物體受力產生旋轉趨勢的物理量稱之，扭力其實指的是扭矩，為施力與力臂的乘積。

(二) 測量單位：

1. 各種常用單位：

- (1) 國際單位 (SI 系統) — 絕對單位系統。
- (2) 英制單位 (USCS) — 美國習慣單位系統

2. SI 系統與 USCS 系統比較：

(1) 各種參數：

	SI 系統		USCS 系統	
T 時間	t 秒 sec (s)		t 秒 sec (s)	
L 長度	公尺 m	公分 cm	呎 ft	吋 in 1 呎=12 吋
A 面積	平方公尺 m^2	平方公分 cm^2	(呎) ²	(吋) ²
V 體積	立方公尺 m^3	立方公分 cm^3	(呎) ³	(吋) ³
m 質量	公斤 kg		slug	
W 重量	牛頓 N		磅 lb	
F 力	牛頓 $N = kg \frac{m}{s^2}$		磅 lb	

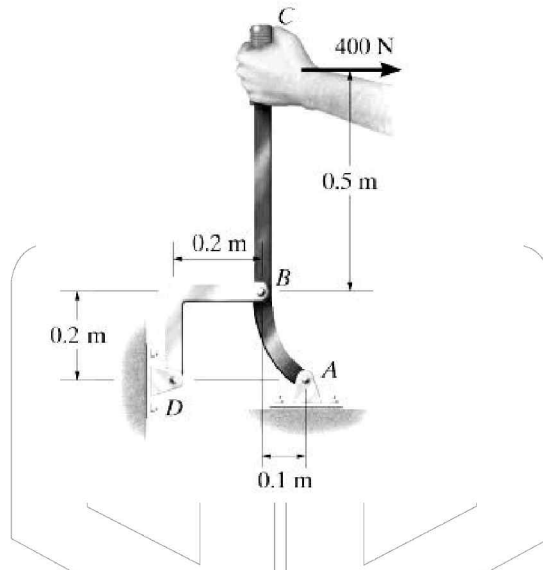
(2) 單位說明：

- ① 1 呎=30 公分。
- ② 1 吋=2.54 公分。

3.1 牛頓 $F = mg$ 使 1kg 的質量產生 $1 \frac{m}{sec^2}$ 的加速度 $N = kg \frac{m}{s^2}$ 時，所需要的作用力。

♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥
 ♥♥ 精選試題 ♥♥
 ♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥

一、忽略操作桿重量，ABC 點皆以固定針(pin)連接，達平衡時，求 A 點之作用力？



答：如下圖所示：

