

第一編

工師華通齋著

材料耐力撮要

死荷重

民國廿三版

原著人

已出版

之各書

房屋工程第一編、廢材

房屋工程第二編、圻工

房屋工程第三編、頂面底面

房屋工程第四編、中部

房屋工程第五編、淨水及穢水

房屋工程第六編、暖務及通風

房屋工程第七編、支配

房屋工程第八編、美術

公路工程

算學肩速法

土石工程撮要

鐵路撮要第一編、軌路材料

鐵路撮要第二編、鐵路工程

建築材料撮要、置辦及運用

圻工橋梁

圻工橋梁撮要、

力學撮要、

鐵筋混凝土撮要、

分道岔之算式、

材料耐力撮要第一編

材料耐力目錄

第一章 力之組合		Composition des forces:
第一節	二力之組合	Compositions de 2 forces concurrentes
第二節	相遇之力之組合	" de plusieurs forces concurrentes
第三節	不遇之力之組合	" " forces non concurrentes
第二章 折線極線絡線		Polygone des forces; funiculaires:
第一節	折線	Polygone de forces.
第二節	極線絡線	Vecteurs polaires et funiculaires.
第三節	平行力之應用	Application des forces parallèles.
第四節	應用絡線以求動率	Détermination des moments fléchissants par funiculaire.
第三章 均之條件		Conditions d'équilibre.
第四章 材料耐力之前提		Préliminaire de Résistance des matériaux.:
第一節	概要	généralités.
第二節	物體之種類	Nature des corps.
第三節	假說	Hypothèses.
第四節	力之種類	Nature des efforts.
第五章 拉力		Extension ou traction:
第一節	概要	généralités.
第二節	細欲	striction
第三節	拉力之實演	Applications sur la tension.
第六章 壓力		Compression:
第一節	短體之壓力	Pièces courtes.
第二節	長體之壓力	" longues.
第三節	長體之題樣	applications.

第七章 剪力	Cisaillement.
第八章 撓力	Flexion:
第一節 概要	Généralités.
第二節 撓力動率	moment de flexion.
第九章 撓力學理之運用	applications de la théorie de la flexion:
第一節 外力之求法	Détermination des forces extérieures et réactions.
第二節 慣性比例式	moment résistant ou module.
第三節 通行鐵材之慣性比例式	Modules des profils courants.
第十章 擱梁之題樣	Poutres droites posées sur 2 appuis simples:
第一節 荷重是均佈者	Charges uniformément réparties.
第二節 荷重是合聚於一點者	— Concentrée en un point.
第三節 荷重是分聚于數點者	— — en plusieurs points.
第四節 均佈荷重兼合聚荷重	— uniformes et concentrées.
第五節 實演	Exemples.
第十一章 嵌樑	Poutre encastées:
第一節 概要	Généralités
第二節 一嵌一懸之直樑 荷重聚集于末端	Poutre encastée à un bout et libre l'autre avec charge unique à l'extrémité.
第三節 一嵌一懸之直樑 荷重均佈于全樑	Poutre encastée à un bout et libre l'autre avec charges réparties.
第四節 雙嵌之直樑 荷重均佈于全樑	Poutre encastée à 2 extrémités avec charges réparties.
第五節 雙嵌之直樑 荷重合聚于一點	Poutre encastée à 2 extrémités avec charge unique.

第六節 一嵌一擱之直樑 荷重均佈于全樑	Poutre encastrée à un bout et posée l'autre sur l'appui simple avec charges réparties.
第七節 翅樑	Poutre portée à faux ou consolée. Travaux ouverts.
第十二章 等力固體	Solide d'égal résistance.
第十三章 靜力算線	Graphique statique:
第一節 支座敵力	Réactions des appuis.
第二節 撓力動率	Moment de flexion.
第三節 截力	Efforts tranchants.
第四節 網架之應力	Efforts intérieurs dans un réseau.
第五節 重心	Centre de gravité.
第六節 惰性動率	Moment d'inertie.
第十四章 駢力	Résistance composée:
第一節 撓力公式	Formule de flexion.
第二節 屈勢	Flambage.
第三節 互力	Efforts alternatifs.
第四節 字體之駢力	Résistance composée d'une poutre.
第五節 斗形算律	Loi de trapèze.
第十五章 滑力	Glissement:
第一節 滑力之現象	Phénomène de glissement.
第二節 滑力之公式	Formule de glissement.
第十六章 惰性動率	Théories relatives au moment d'inertie.
第一節 惰性動率之原理	Théorie du moment d'inertie.
第二節 旋徑及惰性橢圓	Rayon de giration et ellipse d'inertie.
第三節 惰性動率之實演	Applications du moment d'inertie.
第四節 中央核	Noyau central.
第五節 準个	Unités.

第十七章 撓力之系理	<i>Théorie relative à la flexion:</i>
第一節 撓力之流數	<i>Dérivée de moment flechissant.</i>
第二節 撓度之微分方程	<i>Equation différentielle de la fibre neutre déformée.</i>
第三節 撓力之矢度	<i>Flèche de la fibre neutre déformée.</i>
第四節 斜勢之撓力	<i>Moments déviés</i>

註

本編所論之荷重、均係死重、活重則於第二編論之。
 第二編論活重時、死重再行論及。
 第二編分直樑、統樑、弧樑之三大種。

材料耐力

第一章 力之組合

第一節 二力之組合

1) 力之定義及表示：

一力必具三事如下：

- a) 方向
 - b) 勢度
 - c) 着點
- 具此三事則力乃表示。

2) 力之比度：

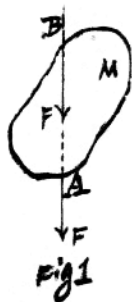
長度之表示力之準個者名曰力比度。假如以 2^{mm} 代表

1^kg 則 2^{mm} 即是力之比度也。

3) 基理：一點着于一體可將其着點移置於其勢線上之任何一點而不變其體之境地。

釋曰如圖 1、

M 為一體、
 BF 是一力、
 BA 是該力之勢線、
 可將着點 B 移至 A 而體之境地不變、
 所謂境地不變者、猶云體本如何仍如何、不因此點之移而有所異也。



4) 總力及敵力：

假如有 f_1, f_2, f_3, \dots 諸力同時加于一體。假如 F 為另一力。若 F 加于該體之効力。等于 f_1, f_2, f_3 所生之効力。則此 F 名曰 f_1, f_2, f_3, \dots 之總力。

若另有一力其勢度等于 F 而趨向相反。則該力名曰敵力。

5) 基理：若有二力其勢度同其勢綫同而其趨向相反。則此二力所生之効力為均。(猶言二力相消)

6) 相交二力之組合：

如圖 2、

OA 力 OB 力相交于 O 點。欲得其總力。祇須作 $AC \parallel OB$ 又作 $BC \parallel OA$ 、

則其對角綫 OC 即是總力。若 O 點是物體之一點。則該體循 OC 而行。蓋其有效之力為 OC 也。

OC 之勢度及趨向。可由他法得之：作 $O'A' \parallel OA$ 、

作 $A'C' \parallel OB$ 、則 $O'C'$ 之勢度。等于 OC 。趨向自 O' 至 C' 亦等于 OC 。則 $O'C'$ 即是 I 與 II 之總力也。

R 既是總力。若有一力 F 其着點為 C' 。則 F 即是敵力。因勢度等于 R 而趨向相反也。

O'A'C形名曰力之折綫。

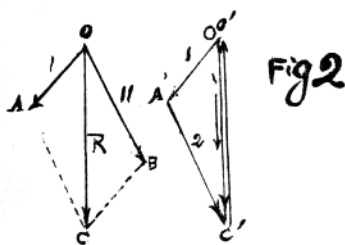


Fig 2



Fig 3

第二節 相遇之力之組合

7) 如 I, II, III, IV 為四力，依前法作折綫。(圖 3)。

$o'a \parallel \div I$ $a'b \parallel \div II$

$b'c \parallel \div III$ $c'd \parallel \div IV$

$o'a$ 是 I 與 II 之總力。

$o'c$ 是 I II III 之總力。

$o'd$ 是 I II III IV 之總力。

8) 定理 若有能相遇之多力，該力不必在同一平面，若欲得其總力，祇須任取一點如 o' ，自此點循序作綫，與所有之力等，且同其趨勢，如圖 3

是也。
總力之着點，必是折綫之首點，其趨向則向折綫之尾點，如 R_3 即 $o'd$ 是也。

敵力之着點，必是折綫之尾點，其趨向則向折綫之首點，如 F 即 $d'o$ 是也。

9) 定理：若折綫之尾點仍達于首點，則所有之力之境地為均或為耦。此種折綫名曰閉綫。然則折綫若能自閉，則所有之力之境地為均。(或為耦)。

10) 耦力：如圖 4， F 是一力着點為 A ， F 是又一力其着點為 B ，此二力相平行，而其勢度相等，趨勢相反，則此力之全體名曰耦力。其距如 a b 名曰耦力之桿臂。

若此二力同着于一體，若此體有其定點 o ，在 a b 之中央，則此體為二力引動而旋轉。

11) 耦力之動率：
桿臂之半為 $\frac{1}{2}ab = oa = ob$ 。
 oa 愈長，則 F 之効力亦愈大，則動之功用，可以 $(\frac{1}{2}d \times F)$ 表示之。因有二力使體旋轉，則動之功用當以 $(\frac{1}{2}d \times F \times 2)$ 或 dF 表示之。力與距相乘之積，如 Fd ，名曰耦力之動率。

12) 二種耦力之同值。
定理 軸同而動率同，則二耦力同值如圖 5。

$+F_1$ 及 $-F_1$ 是耦力，
 $+F_2$ 及 $-F_2$ 是耦力，
若 $F_1 d_1 = F_2 d_2$ ，則此二種耦力同值。

若動之趨向同于時辰錶示針旋行之趨向，則名此動率為正，反之則名為負。

13) 動率之準个：

動率是力與距相乘之積，力以克計，距以米突計，則動率以克計，則動率之準个名曰克，即 Kg^m ， $1Kg^m = 10^7 g^m$ 。

14) 搬移之耦力：

如圖 6， F 是一力其着點為 M ，假定另有一點如 M' ，若於 M' 點加二力皆與 F 平行，其勢度皆等於 F ，其趨向相反，則此二力加猶未加，物體之境地不變。

但既加此二力，則體上共有三力，其一力如 $+F$ ，其又二力如 F 及 $-F$ ，則成耦力，此耦力之桿臂為 d 。

$+F$ 等于 F ，而着點則為 M' ，然則不當將 F 自 M 點移至 M' 點矣。

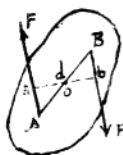
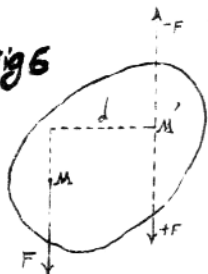


Fig 4



Fig 5

Fig 6



15) 搬移之動率：

由上之理，則搬移定理如下：着于一體之力能平行而搬移，但須加耦力，此耦力勢度等於該力，而以原力與新加之力之距為桿臂。

第三節 不遇之力之組合：

16) 如圖 7，其 f_1, f_2, f_3 為空間之三力，並不相遇，任取一點如 M ，於此點加以多力如下：
級 f_1 其趨向相反，其勢度皆等于 f_1 ，
 f_2 及 $-f_2$ f_2
 f_3 及 $-f_3$ f_3

如是則 m 點之境地為均因其與未加時無異也。

如是則空間所有之力成一新系如下。

一力如 $-f_1$ 又耦力如 $f_1 \times d_1$

一力如 $-f_2$ 又 $f_2 \times d_2$

一力如 $-f_3$ 又 $f_3 \times d_3$

三力可再組成一總力。

三耦力可再組成總耦力。

17) 由前之理則有定理如下。

不遇之若干力可以一力及一耦力代之。

第二章 折綫極綫絡綫

第一節 折綫

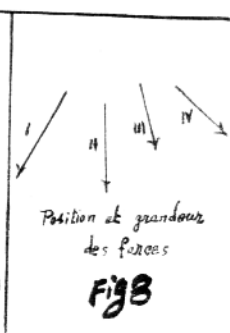
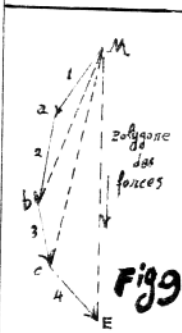
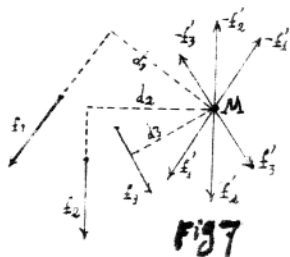
18) 以上所研究假定所有之力在同一平面上。

19) 若力系之折綫不自閉則此力系必有其總力。此總力之首點為折綫之首點。此總力之尾點為折綫之尾點。如圖 8 及 9。

ME 即是 I II III IV 之總力。

20) 趨向相反之力如 EM。其首點是折綫之尾點。其尾點是折綫之首點。此 EM 力是力系之敵力。

21) 若折綫自閉。則力系之效力為均或等於耦力。



22) 自折綫之首點作一射綫。至折綫任何尾點。則此射綫即是首尾所括諸力之總力。如圖 8 及 9。

ME 是 I 及 II 之總力。

MC 是 I II III 之總力。

23) 平行之力之折綫。若空間所有之力既在同一平面又相平行。則折綫成一直綫。如圖 10。先將趨向相同之力如 I II III 組合之。再將趨向相反之力如 IV V 組

Fig 11

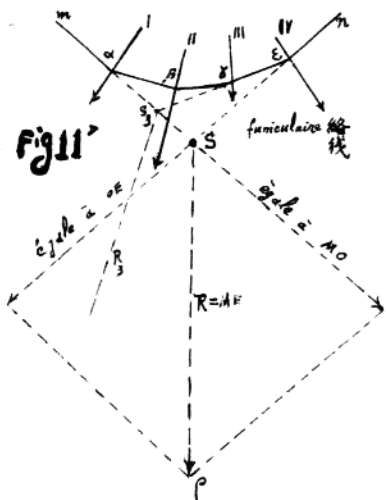
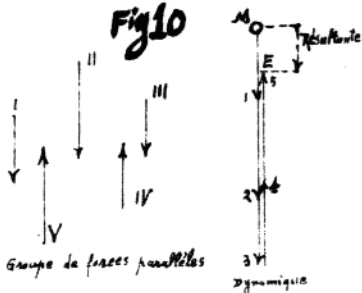


Fig 10



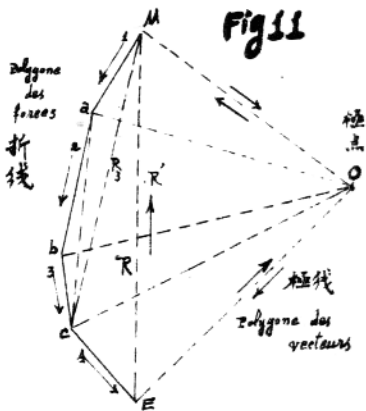
合之

則得折线如 $M12345$ ，其首点為 M ，其尾点為 5 ，其總力為 $M5$ 或 ME ，此總力之首点為 M ，尾点為 E 。

第二節 極线 絡线

總力之勢度及趨向均可賴折线以求知，在再指明其着点，欲指總力之着点，賴有一法，即絡线是也。欲作絡线，須先知一事，即極线是也。
 2) 極线 如各 11。
 $I II III IV$ 是四力，名曰力系，在同一平面上。

Fig 11



$MabcE$ 是折线。在平面任取一点如 O ，添作 OM 及 OE 线，此 O 点名曰極点， MOE 形則名極线形。假定 MO 是一力， OE 是一力，則 MOE 不啻是一折线，其總力為 ME ，其敵力為 EM ，折线 $MabcE$ 之總力為 ME 。

極線 MOE 之總力為 ME 。
 夫 ME 同是力系之總力也。
 則折線足以表示力系、極線亦
 足以表示力系也。

自極點作射線 oa 及 ob 及 oc 。
 則諸射線所成之幾形、名曰
 極幾形、簡稱極幾。

26) MOE 既足以表示 I II III IV
 之四力之力系。

則任何極幾、如 aoc 、即足以
 表示 II III 二力之力系、則直線如
 ac 、即是 abc 折幾之總力、
 亦是 aoc 極幾之總力。

倒言之、假定有一總力如 EM 、
 即 R 、其着點為 E 、則其支力為
 EO 及 OM 、其趨自 E 達 O 、及
 自 O 達 M 。

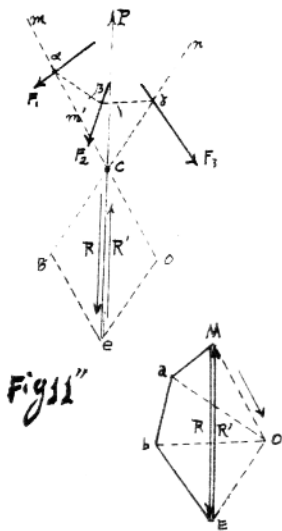
統言之、若有多角形 $MabCEOM$ 、
 其首點為 M 、其循序所經之
 點為 $abCEO$ 、其尾點仍為 M 、
 則力系之境地為 均或耦。

然則折幾與極幾併成之多
 角形、其折幾是總力之代表、其
 極幾是敵力之代表。

$MabCEOM$ 形是閉口之多角形、
 其閉點為 M 。

然則有定理如下：

折幾極幾併成之多角形為
 閉口多角形、則折幾與極幾所
 組成之境地為均。



27) **絡幾** 有絡幾乃能
 得總力所在之地位。

如各 11、其 $m\alpha/\beta\gamma EN$ 是絡幾、
 假定 I II III IV 是所有一四力、在
 同一平面上。

先作折幾極幾如 $MabCEOM$ 形、
 再作 $m\alpha // MO$ 、與第一力交於 α 。
 作 $\alpha/\beta // aO$ 、與第二力交於 β 。
 作 $\beta/\gamma // bO$ 、與第三力交於 γ 。
 作 $\gamma/E // EO$ 、與第四力交於 E 。
 作 $E/n // EO$ 。

$m\alpha/\beta\gamma EN$ 線名曰絡幾。
 28) 如各 11、依第 26 款之理、
 知 MOE 與所有一四力同。

然則平面上宜能另有一系其力 $\parallel EO$ 。其又一力 $\parallel OM$ 。蓋此系宜與 MOE 同等也。

然則祇須將 $m\alpha$ 引長，又將 $n\epsilon$ 引長，此兩線相交於 S ，則 S 即是原系 $II III IV$ 各力之總力之交點也。既知總力之勢度及趨向，如 ME ，又知其着點為 S ，則總力已完全求得矣，如 SP 是也。

29) 推廣言之。

$II III$ 之總力之着點為 S ，即 $m\alpha$ 及 $n\epsilon$ 之交點 $m\alpha$ 及 $n\epsilon$ 者，包括此三力之絡線也。

若夫 $II III$ 之總力之勢度及趨向，則是 MC 。

若欲得 $II III$ 之總力之交點，只須將包括此二力之絡線引長相交，其勢度及趨向，則如 BC 是也。

30) 均之條件

1) 力之境地均，則折綫閉。

(折綫閉，則力之境地，或為均，或為耦)

2) 力之境地均，則絡綫閉。

如查11'。

依上二款之理，則 $F_1 F_2 F_3$ 之總力，其着點為 C ，其勢度及趨向為 ME 或 CE 。

若另有一力如 EM ，或 EC ，則此力是原有諸力之敵力，而適相消，而境地可為均。

$EM = -ME$

$ec = -ce$

若真有此力 R 在平面上，則折綫上之力綫為 Ma 及 ab 及 bE 及 EM ，則 M 是折綫之首點，亦是折綫之尾點，首尾混合，則此折綫是閉口之多角形也，故曰力之境地均，則折綫閉。

就絡綫觀之。

若真有此 CC 在平面上，則絡綫之作法如下：

$m\alpha \parallel OM$

$\alpha\beta \parallel oa$

$\beta\gamma \parallel ob$

$\gamma\epsilon \parallel oE$

$cm' \parallel OM$

此絡綫 $m\alpha\beta\gamma\epsilon cm'$ 亦是閉口多角形，故曰力之境地均，則絡綫閉。

31) 絡綫首尾二綫平行之境地：

如查11'， $m\alpha\beta\gamma\epsilon n$ 。

$m\alpha$ 是絡綫之首綫。

$n\gamma$ " " " " 尾綫。

首尾二綫不平行，故能交於 C 點。

首尾二綫若平行，則交點不能得。

首尾二綫不平行之境地有三，其一為假境地，其二與三為真境地，分述如下：

32) 如查12， $MabcEO$ 為極綫。

$m\alpha\beta\gamma\epsilon n$ 是絡綫，其首綫 $m\alpha$

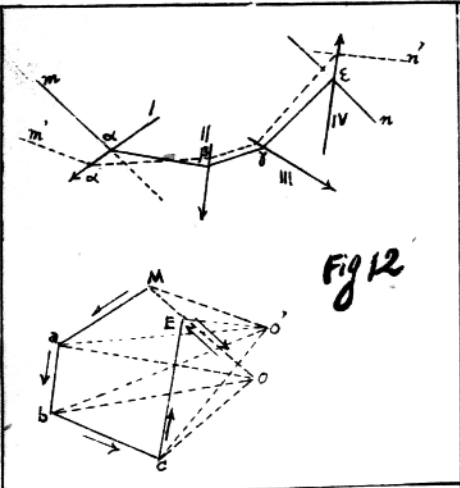


Fig 12

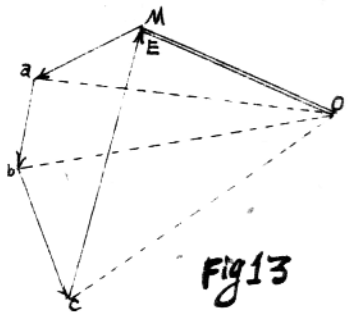


Fig 13

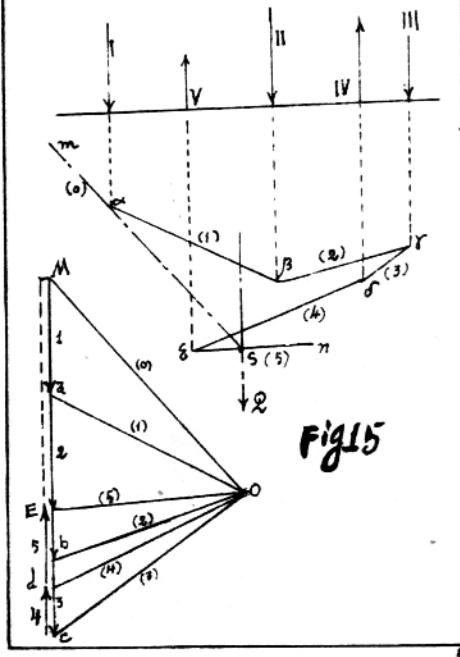


Fig 15

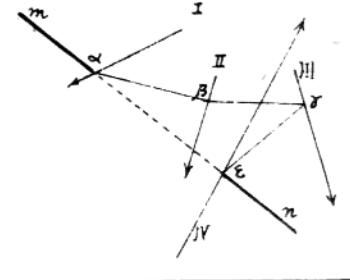
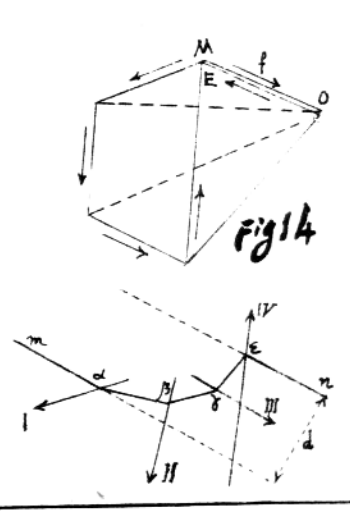


Fig 14





与尾线 $n\varepsilon$ 平行

因极线之首线 OM 与尾线 OE 平行，故络线之首线亦与尾线平行，但 E 点与 n 点并不混合，则可另择 O' 点为极点，另作极线 $M'a'b'c'e'O'$ ，又另作络线 $m'\alpha'$ 等，则其首尾二线不平行而相遇矣，此即所谓假境地也。

33) 如左 13. 极线之尾点 E 与首点 M 混合，则络线之首线 $m\alpha$ 与尾线 $n\varepsilon$ 既是平行，且又混合。

此种境地为均，本无总力，故络线上不能取得总力之着点。

34) 如左 14.

极线形 MEO ，其 E 点与 M 点混合，络线之首线与尾线平行。

此种形象，表示平面上所有之力，合成耦力。

耦力无总力之可乘，故络线上不能显其总力之着点。

耦力仅有动率之可言，即 $f \times d$ 是其，其 f 在极线上得之，其 d 在络线上得之。

第三節 平行力之應用

35) 工程上所有之力，恒是監力，又平行，各力監而又平行，仍可用前法

如左 15.

力之自上向下者为正号

“”“T”上“”負号。
正力負力，先宜編定号次，則手續上方能條理清晰。

如 I II III 為正力。

IV 及 V 為負力。

作折线之法如下：

$Ma = 1 \angle I$	}	首点為 M ， 尾点為 E 。
$ab = 2 \angle II$		
$bc = 3 \angle III$		
$cd = 4 \angle IV$		
$dE = 5 \angle V$		

作极线之法如下

任取 O 点为极点。

作射线 *vectors*：

OM (M 是折线之首点)
 Od
 Ob
 Oc
 Od
 $O'E$ (E 是折线之尾点)

作络线之法如下：

任取一点 m ，在 I 力之左。
 $m\alpha // MO$ ，与 I 力相遇而在其左。
 $\alpha\beta // aO$ ，与 II " " "。
 $\beta\gamma // bO$ ，与 III " " "。
 $\gamma\delta // cO$ ，与 IV " " "。
 $\delta\varepsilon // dO$ ，与 V " " "。
 $\varepsilon\eta // EO$ ，与 V " " " 而在其右。

則 $m\alpha$ 是絡綫之首綫。

又 $n\varepsilon$ 是尾綫。

求總力之着點如下：

引長 $m\alpha$ } 相交於 S 即是總力之着點。
引長 $n\varepsilon$ }

求總力之勢度及趨向：

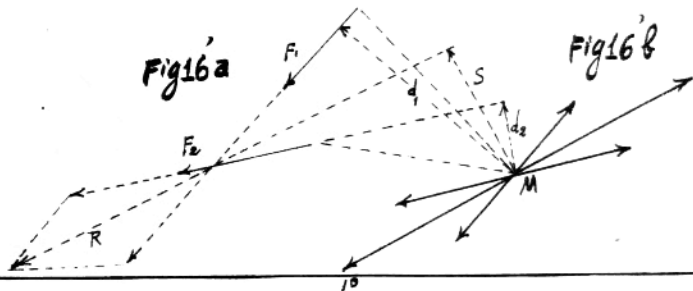
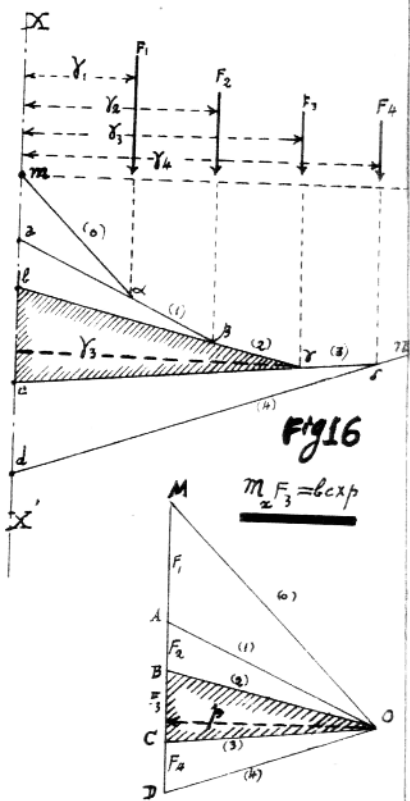
ME 即是總力之勢度及趨向。

作 $SQ \perp ME$ 即總力。

第四節

利用絡綫以求動率：

36) 如卷 16, F_1, F_2, F_3, F_4 是平行之四力, 且在同一平面上, 作折綫及極綫及絡綫, 例如 MDO 及 $m\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon$ 。



37) 如左 16. 任作豎線 XX' . 認之為軸.

任認一力如 F_3 . 作 γ_3 .
以 XX' 為準之動率 $= F_3 \times \gamma_3$.
引長 γ_3 而達于軸線之 b 點.
... γ_3 ... c 點.

$$\text{則 } \begin{cases} \gamma b \parallel OB \\ \gamma c \parallel OC \end{cases}$$

則 γbc 與 OBC 為相似三角形.

$$\text{則 } \frac{bc}{\gamma_3} = \frac{BC}{\rho} \text{ 即 } \frac{bc}{\gamma_3} = \frac{F_3}{\rho}$$

$$\text{即 } F_3 \times \gamma_3 = b \times \rho.$$

然則有定理如下:

任何一力, 以軸線為準之動率, 等于極距與軸段相乘之積.

(O 是極, $\rho \perp MD$, 名曰極距, bc 在軸線, 介于綫 α/β 及 γ/β 之間, 名曰軸段) 由此類推, 則

$$F_1 \times \gamma_1 = ma \times \rho.$$

$$F_2 \times \gamma_2 = ab \times \rho.$$

$$F_4 \times \gamma_4 = cd \times \rho.$$

38) 將各力之動率相加, 則

$$\Sigma M = (ma + ab + bc + cd) \rho = md \times \rho.$$

則有定理如下:

總力之動率, 等于極距與軸綫相乘之積 (軸綫者, 介于綫首尾二綫之間之 md 是也).

39) 上二條定理之用途, 可用以求重心及惰性動率 (後文論之)

第三章 均之條件

40) 由前之理, 已知力之折綫, 若是閉口多角形, 則力系之結果, 或是耦力, 或等于無. 然則多力加于一體, 若其總力等于無, 則折綫閉, 易言之, 若力系之境地為均, 則折綫閉. 然則若將此多力之影, 投于任何平面, 則此平面上之投影, 亦成閉口多角形. 此意在力學上另有名詞, 即所謂投影之儼者是也. 多角形閉口, 即所謂投影之儼等于無也.

41) 由上之理, 則可立一定理如下: 若力系之地位為均, 則任何平面上投影之儼, 等于無. 此是條件之一.

42) 搬移動率, 已述于前, 由其理, 則可得第二條件.

如圖 16'a 及 16'b.

假定空間有二力, 如 F_1 及 F_2 . 有任何一點如 M . M 與 F_1 之距為 d_1 . M 與 F_2 ... d_2 .

此二力可變成另一力系如下

$$\left. \begin{matrix} F_1 & F_1 \times d \\ F_2 & F_2 \times d_2 \end{matrix} \right\} (A)$$

若R是原力之總力， δ 是与M点之距。

此總力亦搬移于M点而变成另一新系如下：

$$R \quad R \times \delta \quad (B)$$

(A)与(B)宜接生同一効力因(A)即(B)所異者僅是分与合之區別耳，且力学上已有定理，茲特追述如下

總力之効率 = 支力効率之和。
若總力等于無，則其効率自等于無，則支力効率之和亦等于無。

然則可立一定理如下：

若力系之境地为均，則以任一点為準之効率之和等于無，此是條件之二。

43) 第一條件為投影之和等于無。

影可投在任何直線上，軸綫恒有三，曰縱軸，曰橫軸，曰豎軸，以OX為橫軸，以X為投影，以OY為豎，以Y為投影，以OZ為縱，以Z為投影。

則均之第一條件，可寫作下式：

- (1) $\Sigma X = 0$ (橫軸投影之和 = 0)
- (2) $\Sigma Y = 0$ (豎 " " " " " " = 0)
- (3) $\Sigma Z = 0$ (縱 " " " " " " = 0)

44) 第二條件為効率等于無，各力既可析為X及Y及Z，則効率亦析之矣。

以M為任何一点，効率皆以此点為準。

以 l_x 為X与M之距。

以 l_y 為Y " " " " " "

以 l_z 為Z " " " " " "

則均之第二條件，可寫作下式：

(4) $\Sigma X l_x = 0$ (橫投影効率之和 = 0)

(5) $\Sigma Y l_y = 0$ (豎 " " " " " " = 0)

(6) $\Sigma Z l_z = 0$ (縱 " " " " " " = 0)

以上自(4)至(6)之方程式，名曰均之方程式，材料耐力学之普通方程式也。

第四章 材料耐力之前提

第一節 概要

45) 關於外力之各種材料：

石或磚所能抵抗之外力，殆有二種，曰豎力，曰斜力，此二種力，加于石或磚，則石或磚所受者為壓力，石或磚皆名曰圪工。

壓力之外，又有所謂拉力，圪工只能受壓力，而不能受拉力，故凡圪工，宜設法使其不受拉力。

此外又有所謂撓力者。