テ該日社則改正ノ件ニ付テノ討議ハ別紙ニ印刷シテ分配セルモノナリ

○正誤

第三十一號二套ノ三ノ圓半徑ヲ求ムル式ハ誤リユヘ
$\frac{1}{2}r\left(3-\sqrt{2(2+\sqrt{2})}\right)$ ニ改ム

又同號同套ノ四ノ圓半徑ヲ求ムル式ハ誤リユヘ
$c\left(1-\frac{1}{\sqrt{3}}+\frac{1}{3b}\sqrt{3b^2-c^2}\right)$ ニ改ム

○正誤

第二十九號二套ノ六ノ $(7+4\sqrt{3})$ ハ $(7-4\sqrt{3})$ ノ誤植ナル由題者ヨリ通知セラレシ故コヽニ正誤ス

○社告

社ノ内外ニ論ナク數學上ニ付質問セント欲スルモノハ前以テ假事務所ハ通知アルヘシ左スレハ其手續ヲ取計フベシ

○社告

前期中納本ニ係ル者左ノ如シ

書名	冊	寄附者	書名	冊	寄附者
學藝志林	四十	大學三學部	測量術大成。	一	長澤龜之助
新式圓理用表、	一	長澤龜之助	自著 算題雜解。	一	長澤龜之助

○廣告

杉田改
元眞　勇次郎

右ハ改姓致シ候間社員諸君ニ廣告ス

○廣告

幾何圓錐曲線法　長澤龜之助譯　川北朝鄰校閲　近刻

右原本ハ英國「ドリュー」氏著ハス處ニシテ「ユークリッド」ノ法ヲ以テ圓錐三曲線ヲ推シ終末ニハ調音比ノ說ヲ附シ卷首ニハ圓錐曲線法ノ沿革歷史ヲ揭ケタル良書ナリ

發兌書肆　丸屋善七　土屋忠兵衛

入社　山川健次郎　鹽澤孝寛

退社　柳楢悅

編輯印刷　長澤龜之助

賣捌所
東京芝區柴井町　松井忠兵衛
同日本橋區本町三丁目　清水卯三郎
大坂備後町四丁目　梅原龜七

定價拾錢

定期刊行
明治十五年八月廿日發行

東京數學會社雜誌

第五拾號

東京數學會社

目錄

一本社ノ大意ハ社則ニ由テ知ルヘシ

一本号諸荅ニ掲クル條件ハ社員ヨリ蒐輯スル處ニシテ姓名ハ之ヲ其條下ニ記ス但シ姓名ヲ載セサル者ハ編者ノ稿ナリ

一本号ニ記スル問題ノ答式ハ必ス次號ニ記ス又解義ハ投寄ニ從テ之ヲ登錄スヘシ

一社外ト雖𪜈投書スルヲ得然レ𪜈變名ニシテ出所不分明ナル投書ハ載錄セス

一凡ソ掲載セル問題論説解義等ノ正邪可否ハ投寄者其責ニ任スヘシ

一改正譯語ハ譯語會記事ニ載ス

一集會ハ毎月第一土曜日午後一時ヨリ東京大學ニ於テス

一入社セント欲スル者ハ社則ニ從フヘシ

明治十五年八月

東京數學會社

套外

昔シペルシヤニマホメット、アリト云ヘル賢者有リケリ或ル時三人ノ兄弟來リ訴ヘテ云ヒケルニハ吾々ノ父ハ十七匹ノ駱駝ヲ有チケルカ其死スル時ニ遺言シテ其半分ハ長子ニ與ヘ三分ノ一ハ次子ニ九分ノ一ハ季子ノ者タルヘシト命シケル然ルニ十七匹ノ駱駝ハ斯ク分ツ可キ者ナラテハ何如致シテ然ルヘキ哉ト、アリハ之ヲ聞キテ何ノ其位ノ事ニ困ルヿヤ有ル吾汝等ニ一匹ノ駱駝ヲ貸ス可シト因リテ駱駝ノ數十八トナリケレハ兄弟ハ各九匹ト六匹ト二匹ト得一匹ハアリヘ返セシトゾ眞ニ面白キ話シニコソ

ボヘニヤニライバッサト云ヘル貴女有リケリ是カ婿ニ成リタシト云ヒ込ミケル者三八有リケレハ貴女ハ一ノ問題ヲ出シテ之ニ答ヘタル者コソ吾婿ニス可シト約シサテ云ヒケルハ此籠中ニ桃若干有リ今一八ニ其半分ト一個ヲ與ヘ一八ニ殘餘ノ半分ト一個ヲ與ヘ又一八ニ其殘餘ノ半分ト三個ヲ與フレハ吾カ籠ハ空シト一八ノ男六十ト荅ヘケレハ否トヨ若今此ニ有ル者ニ是ノ程ト此半分ト此三分ノ一ト外ニ五ヲ加フレハ其總數ハ六十ヨリ多キヿ今六十ニ足ラサル數ニ同シト又一八ノ男ハ殆ソト瞑眩シテ四十五ナラソト云フ否々若シ此半分ト三分ノ一ト六分ノ一トヲ加フレハ四十五ニ過クヿ今之ニ足ラサル程ナル可シト第三ノ男〇〇ト答ヘテ此貴女ヲ得タリト讀者此答何ナリシヤ

東京數學會社雜誌第五十号

雜錄

(一)微係數ヲ有セサル聯續函數ノ説

菊池大麓識

左ニ掲クル者ハ社員古市公威君巴里ニ在リシキ其國ヨリ得タル者ニシテ本年第一月ノ數學會ニ於テ之ヲ演セラレタリ今余カ當日ノ記ヲ略シテ以テ廣ク同好ノ諸君ニ示ス

$f(x)$ヲxノ函數トシhヲ微數トス今$f(x+h)-f(x)$ナル式有リ此式ノ値hヲ小ニスレハ常ニεナル一定數ヨリ小ナリ但シεハ何如ホトニ微小ナルニ係ラス然ル者トス然ルキハ則$f(x)$ヲ稱シテ聯續函數（コンチニュオス）ト云フ而シテhノ符号正或ハ負ナルヲ論セス其無窮小トナルキハ$\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$ニ若シ極限アレハ之ヲ$f(x)$ノ微係數ト云フ且hハ何如ナル定則ニ從テ微小トナルモ更ニ關セス例ヘハ$\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}, \cdots\cdots$或ハ$\frac{1}{3}, \frac{1}{3^2}, \frac{1}{3^3}, \frac{1}{3^n}\cdots\cdots$等ノ如キモ可ナリ

上ノ如ク意義及ヒ豫約ヲ定メテ以テ本論ニ入ル可シ

今$a_1, a_2, a_3, a_4, \cdots\cdots a_p$ハ順次ニ大ナル級數トシ又$p$無窮大ナルキハ$\frac{a_1+a_2+a_3+\cdots\cdots+a_p}{a_{p+1}}$ノ極限ハ0ナリトス即

$$\mathrm{Lt}_{p=\infty}\frac{a_1+a_2+a_3+\cdots\cdots+a_p}{a_{p+1}}=0$$

トス例ヘハ$1^1, 2^2, 3^3, 4^4, \cdots\cdots$ハ是ノ如キ級數ナリ何トナレハ

$$\frac{1^1+2^2+3^3+\cdots\cdots p^p}{(p+1)^{p+1}} < \frac{(p-1)(p-1)^{p-1}+p^p}{(p+1)^{p+1}}$$

（分母ノ各項p^pヲ除クノ外皆$(p-1)^{p-1}$ヨリ小ナレハナリ）

$$<\frac{(p-1)^p+p^p}{(p+1)^{p+1}}<\frac{2p^p}{(p+1)^{p+1}}<\frac{2}{p}\cdot\left(\frac{p}{p+1}\right)^p$$

此末項ニ於テpヲ∞トスレハ即チ0ヲ得

今$\frac{a_1+a_2+a_3+\cdots\cdots+a_p}{a_{p+1}}$ヲ命シテ$L_p$トス即$p$ノ大ナルニ從テ漸次減小シ$p$ノ$\infty$ナルキハ0トナル量ナリ

又$\frac{1}{a_{p+1}}+\frac{1}{a_{p+2}}+\frac{1}{a_{p+3}}+\cdots\cdots ad\ inf, =0$ナリ何トナレハ

$$\frac{a_p}{a_{p+1}}<M_p$$（但シM_pハpノ大ナルキハ微小ナル量ナリ）

$$\frac{a_p}{a_{p+2}}=\frac{a_p}{a_{p+1}}\cdot\frac{a_{p+1}}{a_{p+2}}<(M_p)^2$$

$$\frac{a_p}{a_{p+3}}=\frac{a_p}{a_{p+1}}\cdot\frac{a_{p+1}}{a_{p+2}}\cdot\frac{a_{p+1}}{a_{p+3}}<(M_p)^3\cdots\cdots$$等

故ニ$a_p\left\{\frac{1}{a_{p+1}}+\frac{1}{a_{p+2}}+\frac{1}{a_{p+3}}+\cdots\cdots\right\}<$

$$M_p+(M_p)^2+(M_p)^3+\cdots\cdots<\frac{M_p}{1-M_p}=N_p$$

N_pハ極限ニ於テ0トナル故ニ$\frac{1}{a^1}+\frac{1}{a^2}+\frac{1}{a^3}+\cdots\cdots$ハ歛

級數(コンベルゼント、セリース)ナリ

今$f(x)$チ以テxニ$-\infty$ヨリ$+\infty$ニ至ルマテ何ノ値チ與フルモ常ニ聯續函數ナリトス其微係數$f'(x)$モ亦然リトス

Aチ$f(x)$ノ最大値トシBヲ$f'(x)$ノ最大値トス例ヘハ$f(x)=\cos x$ナレハ$A=1$及ヒ$B=1$ナリ

$$\frac{A}{a_1}+\frac{A}{a_2}+\frac{A}{a_3}+\cdots\cdots$$モ亦歛級數ナリ

$$\frac{f(a_1x)}{a_1}+\frac{f(a_2x)}{a_2}+\frac{f(a_3x)}{a_3}+\cdots\cdots$$此級數ヨリ小ナレハ亦歛級數ナラサルチ得ス今此級數チ命シテ$\phi(x)$トス

又$$\frac{f(a_{p+1}x)}{a_{p+1}}+\frac{f(a_{p+2}x)}{a_{p+2}}+\frac{f(a_{p+3}x)}{a_{p+3}}+\cdots\cdots<\frac{AN_p}{a_p}$$故ニ終ニ0トナル則チ

$$\phi(x)=\mathop{S}_{n=1}^{n=\infty}\frac{f(a_nx)}{a_n}=T_p+R_p$$

蓋シ此式ノ意ハ$\phi(x)$ハ則チ$\frac{f(a_nx)}{a_n}$ノ如キ項ニ於テnニ1 2 3 ……∞ノ諸値チ與ヘテ得タル總テノ項ノ和ナリ又T_pハ$n=0$ヨリ$n=p$ニ至ルマテノ諸項ノ和ナリR_pハ$n=p$ヨリ$n=\infty$ニ至ル諸項ノ和ナリ

今$\phi(x)$ハ聯續函數ナルチ示ス可シ

即チ$\phi(x+h)-\phi(x)<\varepsilon$

何トナレハxヲ$x+h$ト變スルキT_pハT'_pト爲リR_pハR'_pトナルトセヨ然レハ今證セントスルコハ即チ$T'_p-T_p+R'_p-R_p$ノ無究小ナルコナリ

今$$T'_p-T_p=\frac{f\{a_1(x+h)\}-f(a_1x)}{a_1}+\frac{f\{a_2(x+h)\}-f(a_2x)}{a_2}$$
$$+\cdots\cdots+\frac{f\{a_p(x+h)\}-f(a_px)}{a_p}$$

此方程式ノ右節ノ各項ハ極小ナレハpノ無究大ナラサル以上ハT'_p-T_pハ任意ニ微小ナラシム可シ又R'_p-R_pハpヲ大ニスレハ任意ニ微小ナラシム可キハ先ニ證明シタル所ナリ故ニ$T'_p-T_p+R'_p-R_p$ハ任意ニ微小ナラシム可シ即チ$<\varepsilon$ナリ故ニ$\phi(x)$ハ聯續函數ナリ

テーラー氏ノ理ニ因リテ

$$\frac{f(x+h)-f(x)}{h}=f'(x)+\frac{h}{2}f''(x+\theta h)$$
$$=f'(x)+\frac{\theta}{2}Bh$$

故ニ$$\frac{f\{a_n(x+h)\}-f(a_nx)}{a_n}$$
$$=f'(a_nx)+\frac{\theta Ba_nh}{2}$$

而シテ

$$\phi(x)=\mathop{S}_{n=1}^{n=p-1}\frac{f(a_nx)}{a_n}+\frac{f(a_px)}{a_p}+\mathop{S}_{n=p+1}^{n=\infty}\frac{f(a_nx)}{a_n}$$

故ニ$$\frac{\phi(x+h)-\phi(x)}{h}=\mathop{S}_{n=1}^{n=p-1}\frac{f\{a_n(x+h)\}-f(a_nx)}{a_nh}+$$
$$\frac{f\{a_p(x+h)\}-f(a_px)}{a_ph}+$$
$$\mathop{S}_{n=p+1}^{n=\infty}\frac{f\{a_n(x+h)\}-f(a_nx)}{a_nh}$$

此右節第三項ニ於テ$f\{a_n(x+h)\}<A$

$f(a_nx)<A$ナリ

故ニ二者ノ符號ハ異ナリトスルモ

$f\{a_n(x+h)\}-f(a_nx)$

ハ$2A$ヨリ大ナルコナシ

故ニ第三項ハ

$$<\frac{2A}{h}\left\{\frac{1}{a_{p+1}}+\frac{1}{a_{p+2}}+\frac{1}{a_{p+3}}+\cdots\cdots\right\}$$

$$<\frac{2A}{h}\cdot\frac{N_p}{a_p}$$

今hヲ$a_ph=k$(此kハ無究大或ハ無究小ナラサル量)ノ定則ニ從テ無究小ニスルキハ此項ハ終ニ0トナル

又第一項ハ左ニ同シ

$$\mathop{S}_{n=1}^{n=p-1}f'(a_nx)+\mathop{S}_{n=1}^{n=p-1}\frac{\theta Bha_n}{2}$$

此式ノ第二項ハ

$$=\frac{\theta Bh}{2}(a_1+a_2+a_3+\cdots\cdots a_{p-1})$$

$$=\frac{\theta Bh}{2}\times I_pa_p=\frac{\theta Bk\,I_p}{2}=D_p$$

終ニ$=0$

故ニ$$\frac{\phi(x+h)-\phi(x)}{h}=\mathop{S}_{n=1}^{n=p-1}f'(a_nx)$$
$$+D_p+\frac{f(a_px+k)-f(a_px)}{k}$$

今夫レkノ値ハ任意ナレハ之ヲ變シテk'トス然ルキハkノ減

小スル定則ニ前ト異ナレリ而シテ

$$\frac{\phi(x+k')-\phi(x)}{k'} = \underset{n=1}{\overset{n=p-1}{S}} f'(a_n x) +$$

$$D'_p + \frac{f(a_p x+k')-f(a_p x)}{k}$$

相減シテ

$$\Delta = \frac{\phi(x+k')-\phi(x)}{k'} - \frac{\phi(x+h)-\phi(x)}{h}$$

$$= D'_p - D_p + \frac{f(a_p x+k')-f(a_p x)}{k'}$$

$$- \frac{f(a_p x+k)-f(a_p k)}{k}$$

今若シ$\phi(x)$ニ微係數有ルトキハhノ減小シタル方法ハ何ナルモ

$\frac{\phi(x+h)-\phi(x)}{h}$ノ極限ハ即此微係ニ全シカル可シ

故ニ$\phi(x)$ニ微係數有レハ△ハ終ニ0ナル可シ然ルニ$D'_p - D_p$ハ終ニ0ナリ故ニ

$$\underset{p=\infty}{\triangle_t} \frac{f(a_p x+k')-f(a_p x)}{k'} - \frac{f(a_p x+k)-f(a_p x)}{k}$$

ハ0ナルヲ要ス然ルニ$\phi(x)$ノ形ニ由リテ此極限ノ或ハ0トナラサルモノ有リ今其一例ヲ擧ケン

$f'(x) = \cos x$トシ$k'=2k$トセヨ然レハ

$$\frac{\cos(a_p x+k')-\cos(a_p x)}{k'} - \frac{\cos(a_p x+k)-\cos(a_p x)}{k}$$

$$= \frac{\cos(a_p x+2k)-\cos(a_p x)-2\cos(a_p x+k)-2\cos(a_p x)}{2k}$$

$$= \frac{2\cos(a_p x+k)\cos k - 2\cos(a_p x+k)}{2k}$$

$$= \frac{\cos(a_p x+k)}{k}(\cos k - 1)$$

今若シkヲ90^0トセハ$\cos k - 1$ハ0ナラス故ニ△ヲ0ナラシメントセハ

$$\cos(a_p x+k) = \cos\left(a_p x + \frac{\Delta}{2}\right) = -\sin(a_p x)$$

ノ0ナルヲ要ス

又kヲ180^0トセハ同様ニ$-\cos a_p x$ノ0ナルヿヲ要ス

然ルニ△ハkノ何タルニ係ラス0ナル可ケレハ$\sin a_p x$及ヒ$\cos a_p x$ノ兩ナカラ0ナルヿヲ要ス是勿論有ル可ラス故ニ△ハ0ト爲ル能ハス故ニ$\phi(x)$ニハ是ノ如キトキハ微係數ナ

シ

微係數ナキ函數ノ例ハ

$$\underset{n=1}{\overset{n=\infty}{S}} \frac{\cos n^n}{n^n}$$ ナリ

(三)楕圓体(イリプソイド)ノ引力

楕圓体ノ引力ハトッドハンター氏ノ靜力學ニ載セタル者未タ盡サス故ニ玆ニ之ヲ掲ク

其式ヲ得ル方法左ノ如シ(余ハトッドハンター氏第四出板ヲ用ユ)

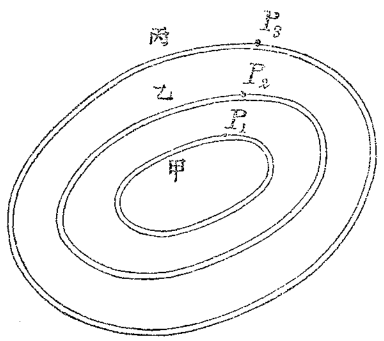
第一、トッドハンター氏靜力學第二八四丁第二一五條ヲ要ス且之ニ由リテ薄殻(シェル)ノ其內部ニ於テノポテンシャルハ常ニ變セサルヿ明ナリ

第二、二個ノ薄殻有リ各殻同類(シミラル)楕圓体ヲ以テ界セラル而シテ甲ノ外界ナル楕圓体ト乙ノ外界ナル楕圓体トハ同心(フォカス)ヲ有シ二者即(コンフォカル)同心ナリ然ルトキハ殻ハ甚薄ケレハ其內界ト內界ト同心ナリトスルモ妨ナシ此ノ如キ二殻ヲ同心楕圓殻ト稱ス今甲殻ノ一点Mト乙殻ノ一点M'ト相對ス(第三〇二丁第二三〇條)然ルトキハ乙殻ノM点ニ於テノ「ホテンシャル」(以後畧シテVトス可シ)ト甲殻ノM'点ニ於テノVトノ比率ハ乙殻ノ質量(マッス)ト甲殻ノ質量トノ比率ニ同シ

之ヲ証スルハ難キニ非ラスト雖此記ノ余リ長カランヿヲ恐ル故ニ之ヲ略ス讀者以テ一ノ問題ト見做シ玉ヘ其解ハ之ヲ他日ニ讓ラン

第三、甲殻(甲殻ヲ乙殻ノ內ニ在ルモノトス)ノM'点ニ在ル一分子ヲ引ク力ノ方向ハM'点ニ於テ乙殻ノ法線ノ方向ニ在リ(第二一六條ニ由リテ証ス可シ)

第四、二個ノ同心楕圓殻ノ其外ニ在ル一点ニ於テノVハ其質量ニ比例ス其証左ノ如シ



甲乙丙ヲ三個ノ同心楕圓殻トシ

$P_1 P_2 P_3$ヲ各一殻上ニ在ル相對点トス(同一平面上ニ在ルニ非ラス假ニ此ニ圖スルノミ)

然ルトキハ第二ニ由リテ

P_2ニ於テ丙ノV：P_3ニ於テ乙ノV：：丙ノ質量：乙ノ質量

又P_1ニ於テ丙ノV：P_3ニ於テ甲ノV：：丙ノ質量：甲ノ質量

第一ニ由リテ丙ノVハP_1ニ於テモP_2ニ於テモ同一ナリ故ニ

P_3ニ於テ甲ノV：P_3ニ於テ乙ノV：：甲ノ質量：乙ノ質量

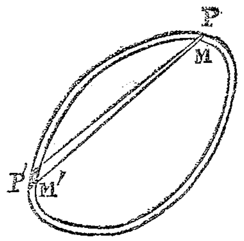
第五、以上ノ諸款ニ由リテ二個ノ同心楕圓殻ノ外点ニ於テノ

引力ハ其質量ニ比例シ同一ノ方向即此外点ヲ經過スル同心楕圓殼ノ法線ノ方向ニ作用スル事ヲ證ス可シ

第六、故ニ今一外点ニ於テ楕圓殼ノ引力ヲ求ムルトキハ其点ヲ經過スル同心楕圓殼ヲ引ク可シ然レハ甲ノ引力ト乙ノ引力トハ其質量ノ比率ヲ為シ方向ハ其点ニ於テノ法線ノ方向ナリ故ニ今一ノ楕圓殼ノ其表面ニ在ル点ヲ引ク力ヲ知ルヲ要ス

第七、楕圓殼ノ其表面ノ一点ニ於テノ引力ハ $4\pi mt$ ナリ

但 m ハ其点ニ於テノ密度(デンシテー) t ハ法線厚(ノルマルシツクネス)トス



第一八四丁、第二一五條ノ如ク P ヲ頂点トシテ極小ナル圓錐形ヲ作ルトキハ P 点ニ於テ PM ノ引力ハ $P'M'$ ニ引力ニ同シ故ニ P 点ニ於テ PM ト $P'M'$ ノ引力ノ和ハ PM ノ引力ノ二倍ナリ

今同様ニ無數ノ圓錐形ヲ引クモ皆然リ今 P ハ直ニ表面ニ在リ故ニ P ニ直接セル部分ノ引力ハ稍遠キ部分ノ引力ニ比スレハ極メテ大ナリ故ニ p ニ於テノ引力ハ厚サ t 密度 m ナル板(プレート)ノ引力ノ二倍ナリ即(第二七九丁) $2\pi mt$ ノ二倍ナリ

第八、外点ニ於テ同質(ホモヂニオス)楕圓體ノ引力

$a_0\,b_0\,c_0$ ヲ楕圓體ノ半軸長トス今此楕圓體ヲ分チテ無數ノ同類楕圓殼ヨリ成ル者トス可シ今其一ヲ取ラン此外界ノ半軸長ヲ $a(=a_0k)$ $b(=b_0k)$ $c(=c_0k)$ トス可シ(本原ノ楕圓體ト同類ナレハ)但シ k ハ一ノ分數ナリ然ルトキハ其內界ハ $a_0(k-dk)$, $b_0(k-dk)$ $c_0(k-dk)$ トス可シ

今此殼ヲ命シテ k 殼トス

外点 p ヲ $x\,y\,z$ 点トス

此点ヲ經過シテ k 殼ト同心ナル楕圓殼ヲ想像セヨ此殼ノ外界ノ半軸長ヲ A、B、C、トシ內界ヲ $A-dA$, $B-dB$. $C-dC$ トス此殼ヲ命シテ A 殼トセン

今宜ク注意セヨ k 殼ノ外界ト內界ト本原楕圓體トハ皆同類(シミラル)ナリ A 殼ノ內界ト外界トハ又同類ナリ k 殼ノ外界ト A 殼ノ外界トハ同心(コンフオカル)ナリ(第一ニ由リテ內界ト內界ト同心ナリトスルモ妨ナシ)故ニ幾何學ニ由リテ

$$\left.\begin{aligned}A^2&=a^2+h^2=a^2k^2+k^2l^2\\B^2&=b^2+h^2=b^2k^2+k^2l^2\\C^2&=c^2+h^2=c^2k^2+k^2l^2\end{aligned}\right\}\cdots\cdots\cdots(1)$$

此ニ在ル l ハ新ニ取リタル變數ニシテ

$$\frac{x^2}{A^2}+\frac{y^2}{B^2}+\frac{z^2}{C^2}=1\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(2)$$

ナレハ

$$\frac{x^2}{a_0^2+l^2}+\frac{y^2}{b_0^2+l^2}+\frac{z^2}{c_0^2+l^2}=k^2\cdots\cdots\cdots(3)$$

ヲ得此式ニ由リテ k ト l ノ關係ヲ得タリ

今幾何學ニ由リテ

$$\frac{dA}{A}=\frac{dB}{B}=\frac{dC}{C}=\frac{da}{a}=\frac{db}{b}=\frac{dc}{c}$$

$$=\frac{dk}{k}$$

今 p ヲ楕圓ノ中心ヨリ P 点ニ於テノ切平面(タンゼントプレーン)(A 殼ノ)ヘ垂レタル直角線ノ長サトシ t ヲ P 点ニ於テノ厚サトセハ

$$\frac{t}{p}=\frac{dA}{A}=\cdots\cdots\cdots\cdots=\frac{dk}{k}$$

又 $$\frac{1}{p^2}=\frac{x^2}{A^4}+\frac{y^2}{B^4}+\frac{z^2}{C^4}\cdots\cdots\cdots\cdots(4)$$

p ノ方向余弦ハ $\frac{px}{A^2},\ \frac{py}{B^2},\ \frac{pz}{C^2}$ ナリ

故ニ第五第六ニ由リテ k 殼ノ P 点ニ於テノ引力ヲ三軸ニ平行ニ分解スレハ其 x 軸ニ平行ナル者ハ

$$4\pi m\frac{a_0b_0c_0k^3}{ABC}\cdot p\cdot\frac{dk}{k}\times\frac{px}{A^2}=$$

$$4\pi m\,a_0b_0c_0x\,\frac{p^2k^2dk}{ABC}$$ ヲ得

今全楕圓体ノ引力ヲ得ルニハ此式ヲ $k=0$ ヨリ $k=1$ マテ積分セサル可ラス今 k ニ就テ積分スルヨリ l ニ就テ積分スルヲ便宜有リトス今(3)ヲ微分シテ $-\frac{1}{p^2}\,l\,dl=\frac{dk}{k^3}$ ヲ得

故ニ全楕圓體ノ x、y、z、ニ於テノ引力ヲ x 軸ニ分解シタル者ヲ X トセハ

$$X=-4\pi m\,a_0b_0c_0x\int\frac{k^3\,l\,dl}{ABC}$$

$$=-2\pi m\,a_0b_0c_0x\int\frac{d(l^2)}{\sqrt{(a_0^2+l^2)(b_0^2+l^2)(c_0^2+l^2)}}$$

l ノ極限ハ $k=0$ ノ時ハ $l=\infty$ ナリ又 $k=1$ ナル時ハ

$$\frac{x^2}{a_0^2+l^2}+\frac{y^2}{b_0^2+l^2}+\frac{z^2}{c_0^2+l^2}=1$$

ナル方程式ノ正号根ナリ之ヲ ε ナリトセン

M ヲ本原楕圓體ノ質量トス然ルトキハ

$$X=\frac{3}{2}Mx\int_r^\infty\frac{d(l^2)}{\sqrt{(a_0^2+l^2)^3(b_0^2+l^2)(c_0^2+l^2)}}\ \ldots(5)$$

$$Y=\frac{3}{2}My\int_r^\infty\frac{d(l^2)}{\sqrt{(a_0^2+l^2)(b_0^2+l^2)^3(c_0^2+l^2)}}$$

$$Z=\frac{3}{2}Mz\int_r^\infty\frac{d(l^2)}{\sqrt{(a_0^2+l^2)(b_0^2+l^2)(c_0^2+l^2)^3}}$$

故ニXZYノ値ヲ發見スルハ皆一ノ楕圓積分(イルリプチック、インテグラル)

$$\int_r^\infty\frac{d(l^2)}{\sqrt{(a_0^2+l^2)(b_0^2+l^2)(c_0^2+l^2)}}$$

ノ値ニ由ル之ヲQト命スレハ

$$X=-\frac{2}{3}Mx\frac{d(Q)}{d(a_0^2)}\ \ldots\ldots(6)$$

$$Y=-\frac{2}{3}My\frac{d(Q)}{d(b_0^2)}$$

$$Z=-\frac{3}{3}Mz\frac{d(Q)}{d(c_0^2)}$$

第九、內点ニ於テ同質楕圓體ノ引力

是ハトッド氏第九八丁第二三八條ニ詳ナリ今茲ニ其式ヲ掲ク第八ノ(6)ニ同シ唯lノ極限ニ差有リ即

$$Q=\int_0^\infty\frac{d(l^2)}{\sqrt{(a_0^2+l^2)(b_0^2+l^2)(c_0^2+l^2)}}\ \ldots\ldots(7)$$

ナリ

余ハ後日同質楕圓體ノ內外点ニ於テノ「ポテンシヤル」ヲ得ル法ヲ示サントス

(三)二次方程式ノ解法

左ニ掲クル者ハ「メッセンジェル、オブ、マセマチックス」(倫動刊行數學雜誌)ニ載セタリ但シ二次方程式ヲ解スルノ法トス尤モ方程式ノ形ハ $x^2+ax=\pm b$ (a、b、ハ正号全數)ニシテ其根ノ全數ナル者ニ限レリ今二三例ヲ擧ケテ之ヲ詳ニセン先ツ左ノ如キ者ヲ設ク可シ

⋯	−6	⋯	$-5\frac12$
10	−7	$10\frac12$	$-6\frac12$
9	−8	$9\frac12$	$-7\frac12$
8	−9	$8\frac12$	$-8\frac12$
7	−10	$7\frac12$	$-9\frac12$
6	⋯	$6\frac12$	$-10\frac12$
5		$5\frac12$	⋯
4		$4\frac12$	
3		$3\frac12$	
2		$2\frac12$	
1		$1\frac12$	
0		$\frac12$	
−1		$-\frac12$	
−2		$-1\frac12$	
−3		$-2\frac12$	
−4		$-3\frac12$	
−5		$-4\frac12$	

今用法ヲ示ス可シ

$x^2-7x=-12$　此式ニ於テxノ係數ハ-7ナリ之ニ1ヲ加ヘ2ヲ以テ除スレハ-3ヲ得又常數ノ半ハ-6ナリ右ノ圖ニ於テ-3ヨリ上ニ計ヘ-3 -2 -1ノ三項ヲ加フレハ即チ-6ヲ得又-3 -2 -1 0ノ四項ヲ加フルモ-6ヲ得然ルトキハ方程式ノ根ハ3及4ナリ

$x^2-3x=10$　xノ係數-3ニ1ヲ加ヘ2分スレハ-1ヲ得-1ヨリ上ヘ計ヘテ常數ノ半即5ヲ得ルハ-1 0 1 2 3ト五項ヲ要ス故ニ5ハ一根ナリ又斯ク3マテ計ヘ來リ更ニ3ヨリ下ヘ計ヘ3 2ト二項ニテ5ヲ得故ニ-2ハ一根ナリ

$x^2+4x=21$　xノ係數4ニ一ヲ加ヘ二分スレハ$2\frac12$ヲ得右ノ圖ニ於テ$2\frac12$ヨリ上ヘ計ヘテ常數ノ半即$10\frac12$ヲ得ルハ$2\frac12$ $3\frac12$ $4\frac12$ト三項ヲ要ス又$4\frac12$ヨリ下ヘ計ヘテ$4\frac12$ $3\frac12$ $2\frac12$ $1\frac12$ $\frac12$ $-\frac12$ $-1\frac12$ト七項ニシテ$10\frac12$ヲ得故ニ3及-9ハ方程式ノ二根ナリ

右ノ三例ニ由リテ此方法ハ詳ナル可シ

原文ニ曰ク此方法ノ證明ハトッドハンタ氏代數書中算術級數ノ編ヲ究メタル者ニハ自カラ明白ナル可シト

(四)トムソン及テート氏究理書中一ノ恒方程式(アイデンチカル)ノ解釋

余近頃右ノ書ヲ讀ムニ第五十六丁ニ於テ左ノ恒方程式ヲ要ス

$$\cot A=\frac{1}{A}-\frac{2A}{\pi^2-A^2}-\frac{2A}{2^2\pi^2-A^2}-\frac{2A}{3^2\pi^2-A^2}-\frac{2A}{4^2\pi^2-A^2}\ldots\ldots$$

而シテ是通常ノ式ナルカ如ク更ニ其解ヲ爲サス余大ニ困メリ終ニブライスノ著書ニ就キテ左ノ解ヲ得タリ

$$\sin A=A\left(1-\frac{A^2}{\pi^2}\right)\left(1-\frac{A^2}{2^2\pi^2}\right)\left(1-\frac{A^2}{3^2\pi^2}\right)\ldots\ldots$$

是トッドハンター氏大三角術中ニ載セタリ故ニ

$$\log\sin A=\log A+\log\left(1-\frac{A^2}{\pi^2}\right)+\log\left(1-\frac{A^2}{2^2\pi^2}\right)+$$

之ヲ微分スレハ

$$\cot A=\frac{1}{A}-\frac{\frac{2A}{\pi^2}}{1-\frac{A^2}{\pi^2}}-\frac{\frac{2A}{2^2\pi^2}}{1-\frac{A^2}{2^2\pi^2}}-\ldots\ldots$$

$$=\frac{1}{A}-\frac{2A}{\pi^2-A^2}-\frac{2A}{2^2\pi^2-A^2}-\frac{2A}{3^2\pi^2-A^2}-\ldots\ldots$$

(五)化成公式(フォーミュラ、オブ、レダクション)

トッドハンター氏積分第三編ニ $\int x^{m-1}(a+bx^n)^p\,dx$

ノ化成公式ヲ載セタリ之ヲ記スルヿ極メテ雜シ左ノ規則ハ大ニ簡單ニ之ヲ述タル者ナリ

$a+bx^n$ ヲ畧シテ X トス

然ルキハ $\int x^{m-1}X^p dx$ ヲ左ノ四積分ノ內一個ト關係セシメンヿヲ要ス

$\int x^{m-n-1}X^{p-1}dx$　　$\int x^{m+n-1}X^p dx$

$\int x^{m-1}X^{p-1}dx$　　$\int x^{m-1}X^{p+1}dx$

此四者ノ何レヲ取ルカハ其時ノ便宜ニ由ル

[規則]今關係セシメント欲スル二式中下行(ローウル、ダイメンション)ノ者ヲ取レ x 及 X ノ指數ニ1ヲ加ヘ之ヲ微分セヨ微分ノ結果ハ即欲スル二式ノ一次函數(リネアル、ファンクション)トナス可シ之ヲ積分スレハ即チ化成式トナル

[例](一) $\int x^{m-1}X^p dx$ ト $\int x^{m-n-1}X^p dx$ ノ關係ヲ求ム

$x^{m-n-1}X^p$ ハ $x^{m-1}X^p$ ヨリモ下行ナリ

(但シ n ヲ正數トセハ)

規則ニ由リテ

$$\frac{d}{dx}(x^{m-n}X^{p+1})$$

$$=(m-n)x^{m-n-1}X^{p+1}+x^{m-n}(p+1)X^p(nbx^{n-1})$$

$$=(m-n)x^{m-n-1}X^p(a+bx^n)+n(p+1)x^{m-1}X^p$$

$$=(m-n)ax^{m-n-1}X^p+(\overline{m-n}+n\overline{p+1})bx^{m-1}X^p$$

斯ク右節ハ $x^{m-n-1}X^p$ 及ヒ $x^{m-1}X^p$ ヲ一次ニ含有ス今之ヲ積分スレハ

$$x^{m-n}X^{p+1}=(m-n)\int ax^{m-n-1}X^p dx$$

$$+(m+np)\int bx^{m-1}X^p dx$$

(二) $\int x^{m-1}X^p dx$ ト $\int x^{m-1}X^{p-1}dx$ ノ關係ヲ求ム

$x^{m-1}X^{p-1}$ ハ $x^{m-1}X^p$ ヨリ下行ナリ、p 正數ナレハ)

$$\frac{d}{dx}(x^m X^p)$$

$$=mx^{m-1}X^p+x^m p X^{p-1}nbx^{n-1}$$

$$=mx^{m-1}X^p+np(X-a)x^{m-1}X^{p-1}$$

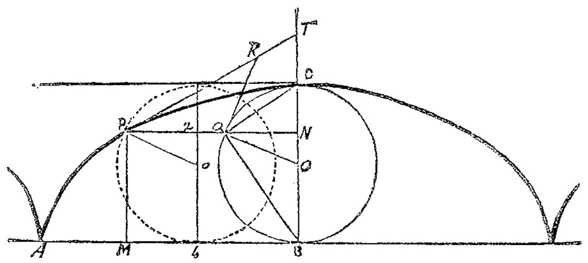
$$=(m+np)x^{m-1}X^p-anpx^{m-1}X^{p-1}$$

故ニ

$$x^m X^p=(m+np)\int x^{m-1}X^p dx-anp\int x^{m-1}X^{p-1}dx$$

(六)「サイクロイド」ノ歴史

此曲線ハガリレオ(伊太利亞人一千五百六十四年生一千六百四十二年死)ノ發明ニ係ルト云フ然レモウォリス(英國人一千六百十六年生一千七百三年死)ハ其ライブニッツ(獨逸人一千六百四十六年生一千七百十四年死)ニ送リタル書中ニ曰ク「カルヂナル」高僧ド、キュザハ一千五百十年ニ出版シタル書中ニ之ヲ載セタリ又一千四百五十四年比ノ寫本ニモ見ヘタリト「ロベルバル」(佛國人一千六百二年生一千六百七十五年死)ハ其全面積ハ母圓ノ積ノ三倍ナルヲ証明シタリ此發見ハ數多ノ數學家之ヲ爲シタルノ榮ヲ爭ヘリデーカルト(佛國人一千五百九十六年生一千六百五十年死)ハ之ヲ切線ヲ引クノ法ヲ示シ一点Pニ於テノ切線ハ母圓ノ弦BQニ直角ニメ即CQニ平行ナルヲ証明シタリ又之ニ由リテ $QR=PQ=$ 弧 BQ ナルヿ明ナリ「レン」(英吉利人一千五百八十五年生一千六百六十七年死)ハ始テ其弧ノ長サヲ發見シタリ即チ頂点ヨリP点迄弧ノ長サハP点ニ於テノ切線ニ平行シタル母圓ノ弦ノ二倍ナリ故ニ曲線ノ全長ハ母圓ノ經ノ四倍ナリ「パスカル」(佛人一千六百二十三年生一千六百六十二年死)曲線ノ或ル「セグメント」ノ面積及重心ヲ知ルノ法ヲ發見シ又「セグメント」ヲ曲線ノ軸或「セグメント」ノ底線ヲ軸トシ廻轉セシメテ得ル所ノ立體ノ面積及體積ヲ度ルヿヲ發見シタリ是ニ於テ當時ノ數學者中之ヲ解スル者有ラハ四十「ピストル」ノ名金錢及二十「ピストル」ノ報賞ヲ與フ可シト公言シタリウォリス及ラルーエール(佛人)之ニ應ス



ト雖此賞與ハ終ニ受ケザリシト云「ハイゲンス」(和蘭人一千六百二十九年生一千六百九十五年死)ハ「サイクロイド」ノ「エボリユート」ハ等シキ「サイクロイド」ニシテ其位置轉倒セル者ナルヿ及「レーデヤス、オブ、クルバチュル」ハ切線ニ直角ナル母圓ノ弦ノ長サノ二倍ナルヿヲ發見シタリ同氏ハ又此曲線ノ同時質(トートクロニスム)ノ發見者ナリ則此曲線ヲ轉倒シ軸ヲ垂直ニ置クトキハ曲線ヲ滑テ落ル分子ハ何点ヨリ發スルモ同時ニ頂点ヘ達スルヿヲ發見シタリ「ジョン、ベルノウヰー」(瑞西人一千六百六十七年生一千七百四十八年死)ハ其最短ナルヿヲ發見シタリ即チ一分子重力ニ由リテ一点ヨリ一点ニ達スルニ「サイクロイド」ヲ滑リ落ル時ハ其時間最モ短シト此他此線ニ付キ記ス可キヿ甚タ多シト雖右ニ掲ケタルハ其重大ナル者ナリ

附錄

會社定會記事(委員撰擧手續)併社告

七月一日定會ニ於テ委員撰擧會ヲ開ク此日出席スル者拾五名投票ノ數三十七〇后二時本日ノ會長ヲ投票シ岡本則錄氏多數ニ因テ其席ニ就キ學務委員當撰者ノ姓名ヲ報ス

學務委員投票ヲ得タル人名左ノ如シ

三十四票	中川將行	三十二票	荒川重平
三十二票	菊池大麓	二十九票	岡本則錄
二十九票	大村一秀	二十八票	肝付兼行
二十六票	磯野健	仝上	伊藤直温
二十一票	川北朝鄰	十六票	長澤龜之助
十三票	眞野肇	仝上	福田理軒
十一票	山本信實	仝上	駒野政和
仝上	村岡範爲馳	十票	田中矢德
九票	古市公威	七票	神田孝平
仝上	赤松則良	仝上	向井嘉一郎
仝上	澤田吾一	仝上	白井正信
仝上	平岡道生	六票	岩永義晴
仝上	近藤眞琴	仝上	山川健次郎
五票	谷田部梅吉	四票	鏡光照
三票	荒井郁之助	二票	伊藤雋吉
仝上	中條澄清	仝上	小野友五郎
仝上	小林一知	仝上	高柳致知
仝上	三輪恒一郎	一票	早川義之
仝上	小澤兼識	仝上	小宮山昌壽
仝上	遠藤利貞	仝上	荒尾卿
仝上	澤鑑之亟	仝上	大森俊次
仝上	三浦清俊	仝上	中牟田倉之助

會長ハ投票ノ順序ニ從テ本日出席セル被撰者ニ承諾ヲ乞フ中川、荒川、菊池、岡本、伊藤、長澤ノ七氏ハ之ヲ承諾ス大村、磯野、福田ノ三氏ハ欠席肝付氏ハ旅行中川北、眞野ノ二氏ハ當撰ヲ辭ス

次ニ事務委員當撰者ノ姓名ヲ報ス

事務委員投票ヲ得タル人名左ノ如シ

二十九票	川北朝鄰	二十三票	岡本則錄
九票	長澤龜之助	七票	眞野肇
二票	菊池大麓	一票	大村一秀
仝上	神田孝平	仝上	福田理軒
仝上	近藤眞琴		

會長ハ當撰者ニ承諾ヲ乞フ川北氏承諾ス岡本氏之ヲ辭ス次ニ長澤氏承諾ス

學務委員ハ本月ヨリ交番雜誌編輯スルヿ但シ編輯者ハ總理トシテ姓名ヲ雜誌ニ掲クルヿ

長澤龜之助氏編輯ヲ辭シ菊池鉄吉郎氏之ニ代ルヿ

川北朝鄰氏發議本會之名義ヲ以テ社長若クハ委員滿期ノ際報功狀ヲ送ランヿヲ望ム〇中川將行氏ハ其例西洋ニ行ルヽヤ否ヤヲ菊池大麓氏ニ質ス〇菊池大麓氏ハ英國現時ノ例二三ヲ擧テ之ヲ述ラル〇荒川重平氏ハ此發議ヲ贊成ス續テ贊成スル者會場一致ノ如シ會長ハ事務委員ヘ依賴シ是迄會社ニ從事シ功勞アル人々ヲ調ヘテ會員一般ヘ報セント述ヘ且ツ禮狀ヲ出スヿニ決ス

會長ハ社則改正ノヿニ付九月定會ニ於テ草按ヲ議スヘケレハ委員二名ヲ撰擧セラレンヿヲ會員ニ望マル〇中川氏ハ學務委員一名事務委員一名ヲ望ム〇荒川氏ハ委員ヲ岡本川北二氏ニ依賴センヿト會員一同之ヲ贊成シ二氏モ之ヲ承諾ス

本會漸ク議盡ントス茲ニ會長ハ衆員ニ謂テ云ク過般沒后セラレシ內田五觀翁ハ六十年前後數理ニ從事シ社會ヲ益セシ數理名家ナレハ本會ヨリ若干ノ金ヲ送リ后日碑碣ノ擧アリト聞クヲ以テ之ヲ助力センヿヲ望ム衆員之ヲ是トシ會社ノ名義ヲ以テ若干ノ金員ヲ送ルヲ贊成ス但シ眞野氏ノ發議ニ依テ金員高ハ次會ニ無名投票ヲ以テ定ムルヿニ決ス因テ議事ヲ止ム后五時五十分ナリ

○

大村、福田、駒野、田中、神田、赤松、ノ六氏ハ斷リ肝付、古市、澤田ノ三氏ハ旅行中ニ付左ノ拾二名ヲ撰任シ第四期學務委員ト相定メ候事

中川將行	荒川重平
菊池大麓	岡本則錄
磯野健	伊藤直温

長澤龜之助　山本信實
村岡範爲馳　平岡道生
向井嘉一郎　白井正信

左ノ二名ヲ撰任シ第四期事務委員ト相定メ候事

川北朝鄰　長澤龜之助

明治十五年七月

○

右書記生解雇候事　長澤龜之助

右書記生雇入候事　中村義方

○

本月ハ暑中ニ付例ニ依テ休會ニ及ヒ候事

退社　小澤兼藏

○

編輯人　菊池鍬吉郎
印刷人　中村義方

右之取極候事

本誌從前ノ印刷所ハ差閊有之印刷ヲ急キ候事故誤謬モ少ナカラスト雖トモ時日發兌ニ相セマリ校合不充分故諸君幸ヒニ之ヲ恕セヨ尚后号ニ校正スヘシ

廣告

英國　獨來氏　著
筑後　長澤龜之助譯述
駿河　川北朝鄰校　閲

幾何圓錐曲線法 西洋形中本 全一冊 定價金壹圓

該書ハ常用曲線ノ精密ナルモノニシテ加フルニ圓錐曲線法ノ沿革歷史アリ又調音比並ニ極及ヒ聯極ノ說ヲ附載セル我邦未曾有ノ良書ニシテ今回印刷竣功ニ付玆ニ廣告ス

總理　菊池大麓
編輯　菊池鍬吉郎
印刷　中村義方

賣捌所
東京芝區柴井町　松井忠兵衛
同日本橋區本町三丁目　清水卯三郎
大坂備後町四丁目　梅原龜七

定價拾錢

定期刊行
明治十五年十月二日發行

東京數學會社雜誌

第五十一號

東京數學會社