明治十三年一月二十二日

東京數學會社雜誌

第二十一號

一本社ノ大意ハ第一號ノ題言ニ依テ知ル可シ
一本號ノ諸問題ハ社員ヨリ蒐輯スル所ニシテ其答商ハ必ス次号ニ記載ス可シ
一社員ニ非スト雖モ投書スルヲ得ベシ
一投書ハ眞片假名ニテ十二行廿五字ニ認メ出スベシ
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ベシ
一諸名義譯例等ハ漸次ニ改正ス可シ
一集會ハ毎月第一土曜日午後一時ヨリ湯島昌平館ニ於テス
一入社セント欲スル者ハ集會日ニ該館ヘ來リ名刺住所ヲ記スベシヲ出ス可シ

明治十三年一月

東京數學會社

雜誌第二十一號

……ル氏三軸法解ノ續　柳楢悅

……G. O. A 截面ノ任一點ヨリ OE 面 OF 面ニ矩線ヲ
……亦 G. O. B. 截面ノ任一點ヨリ OD 面 OF 面ニ矩線ヲ引キ x, z トス各矩線式如何

A……

$b:y::c:z$

$\therefore$ GOA $\frac{y}{b}=\frac{z}{c}$

$a:x::c:z$

$\therefore$ GOB $\frac{x}{a}=\frac{z}{c}$

一本社ノ大意ハ第一號ノ題言ニ依テ知ル可シ

一本號ノ諸問題ハ社員ヨリ蒐輯スル所ニシテ其答商ハ必ス次号ニ記載ス可シ

一社員ニ非スト雖モ投書スルヲ得ベシ

一投書ハ眞片假名ニテ十二行廿五字ニ認メ出スベシ

一凡ソ掲載セル問題、論說、解義等ノ正邪可否ハ投寄者其責ニ任スベシ

一諸名義譯例等ハ漸次ニ改正ス可シ

一集會ハ毎月第一土曜日午後一時ヨリ湯島昌平館ニ於テス

一入社セント欲スル者ハ集會日ニ該館ヘ來リ名刺（住所ヲ記スベシ）ヲ出ス可シ

明治十三年一月

東京數學會社

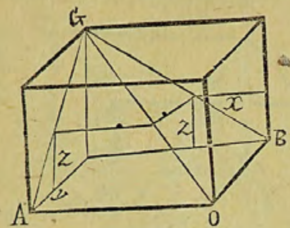
東京數學會社雜誌第二十一號

第一套

雜錄

トゞホントル氏三軸法解ノ續　柳　楢悅

第三欵　假令G.O.A截面ノ任一點ヨリOE面OF面ニ矩線ヲ引キy.zトシ亦G.O.B.截面ノ任一點ヨリOD面OF面ニ矩線ヲ引キx.zトス各矩線式如何



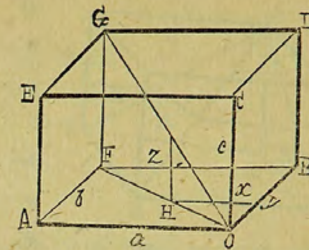
$b : y :: c : z$

$\therefore$ GOA $\frac{y}{b} = \frac{z}{c}$

$a : x :: c : z$

$\therefore$ GOB $\frac{x}{a} = \frac{z}{c}$

第四款 假令O.G線中任一點ヨリOD面OE面OF面ニ矩線ヲ引キx. y. zトス其三線式如何



$a : x :: b : z$

$OF : OH :: a : x$

$OF : OH :: c : z$

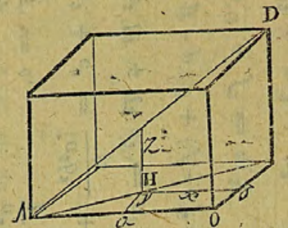
$\therefore \frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c}$

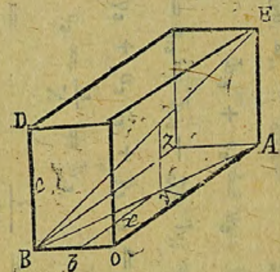
第五款 假令E.B線及A.D線中ノ任一點ヨリOD. OE. OFノ三面ニ矩線ヲ引キx. y. zトス其三線式如何

$b : y :: a : a-x$

$AB : AH :: a : a-x$

$AB : AH :: c : z$





$\frac{a-x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c}$

$\therefore \frac{x-a}{-a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c}$ straight lines AD.

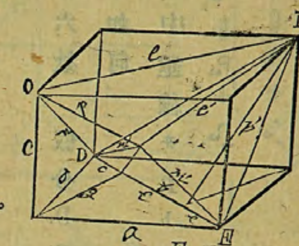
$\therefore \frac{y-b}{-b} = \frac{x}{a} = \frac{z}{c}$ 〃 〃 ED.

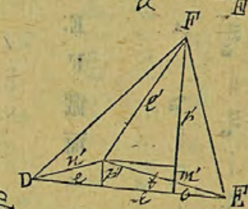
第六款 假令D. E. F截面ニ原點ヨリ設クル垂線ヲ得ル式如何

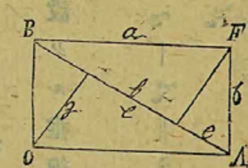
解 中垂線ヲpトス $l^2 = a^2 + b^2$, $l'^2 = l^2 - p^2 = a^2 + b^2 - p^2$

$m^2 = a^2 + c^2$, $m'^2 = m^2 - p^2 = a^2 + c^2 - p^2$

$n^2 = b^2 + c^2$, $n'^2 = n^2 - p^2 = b^2 + c^2 - p^2$





$\frac{b^2}{l}=e,\quad \frac{a^2}{l}=\quad \frac{ab}{l}=g,$

$g^2+c^2=\frac{a^2b^2}{l^2}+c^2=\frac{N}{l^2}=p'^2$

$a^2b^2+l^2c^2=a^2b^2+a^2c^2+b^2c^2=N$

$(p'-p'')^2+(f-e)^2=l'^2=p'^2-2p'p''+p''^2+f^2-2ef+e^2$

$p''^2+f^2=m'^2,\quad p'^2+e^2=n^2$ 以テ上式ヲ化シ

$l'^2=m'^2+n^2-2p'p''-2ef$　n^2ノ同數ヲ以テ上式中ニ代ヘ相消 $0=c^2-p'p''-ef$ 故ニ $c^2-p'p''=ef=g^2$ 之ニ因テ

$c^2-g^2=p'p''$,　$c^2l^2-a^2b^2=M$

$c^2-\frac{a^2b^2}{l^2}=p'p''=\frac{M}{l^2}$,　$p'^2p''^2=\frac{M^2}{l^4}=\frac{N^2}{l^4}-p^2\frac{N}{l^2}$

$4c^2a^2b^2=Np^2$　$\therefore\ p=\frac{2abc}{\sqrt{(a^2b^2+a^2c^2+b^2c^2)}}$.

（以下次號）

○

人命保險ニ係ル一題幷ニ解　赤松則良

或人死ニ臨テ金若干圓ヲ遺サント家族ノタメ人命保險會社ニ依托金ヲ投ス其金額ヲ問フ但シ會社ニ依托スル金ノ利ハ一ヶ年六朱トス

明治二己巳年五月駿州沼津ノ戸口ヲ調査セシニ戸數一千二百六十、人口六千七百七十七人アリ内四十歳以上四百五

十八四十五歳以上四百〇六人五十歳以上三百五十八五十五歳以上三百二十九人六十歳以上二百六十三人六十五歳以上二百十八人七十歳以上百十五人七十五歳以上八十四人八十歳以上五十二人八十五歳以上十九人九十二歳ノ者一人トアリ

右ハ沼津一區一万口未滿ノ調査ナリトシテ之ヲ全國ニ推及スルヲ得ヘカラス舊正院第五課編纂ノ政表ト雖モ其精密ヲ知ルニ由ナキ故今暫ク沼津ノ調ニ依ル又死亡ノ年數調ト雖モ之ヲ得ベカラス假リニ前表中六十以上ノ者ヲ以テ存生セル年々ノ平均數ト見做シ之ヲ人口一百万ニ割付レハ

六十年以上ノ者三万八千八百〇八人

六十五年以上ノ者三万〇九百八十七人

七十年以上ノ者一万六千九百六十九人

七十五年以上ノ者一万二千三百九十五人

八十年以上ノ者七千六百七十三人

八十五年以上ノ者二千八百〇四人

九十年以上ノ者百四十七人

九十五年以上ノ者零

假ニ遺金ヲ一圓ト定メ保險社ニ投スヘキ依托金ヲPトス其九十年ノ者ノ依托金ヲP_{90}トシ八十五年ノ者ノ依托金ヲP_{85}トスル等以下之ニ倣フ

今前表ニ就テ題意ヲ按スルニ九十年以上ニテ死沒スルモノ百四十七人ノ内九十一年九十二年等ニ至ルモノモ在ル

へキ筈ナレ圧唯其算法ヲ得ルノミヲ以テ足ルトシ此百四十七八ハ其年ニ死沒スルモノト定メ保險社ハ此年末ニ百四十七圓ヲ支出スルナリ

齡八十五年ニ死亡スルモノ(2804 − 147)アリテ此年末拂出ス金額ハ二千六百五十七圓ナリ年齡八十年ニテ死亡スルモノハ(7673 − 2804)人ニシテ其金ハ四千八百六十九圓ナリ以下之ニ倣フ故ニ保險社ハ年始ニ左ノ現金ヲ準備スルヲ要ス

第九十年ニ $\frac{100}{106}\times 147 = 147r$ ナリ但シ $\frac{100}{106}=r$ ト命シ式ヲ得ル左ノ如シ

$$147P_{90} = 147r$$

八十五年迄存生スル人員二千八百〇四人ノタメニハ一ヶ年ノ後ニ(2804 − 147)圓二ヶ年ノ後百四十七圓ヲ拂出ス(2804 − 147)ハ一ヶ年後(2804 − 147)rタリ百四十七圓ノ二ヶ年後ハ(147)r^2タリ依テ式ヲ得ル

$$2804P_{85} = 147r^2 + (2804 - 147)r.$$

右ノ如ク追テ得ル式ヲ左ニ掲ク

$$7673P_{80} = 147r^3 + (2804 - 147)r^2 + (7673 - 2804)r.$$

$$12395P_{75} = 147r^4 + (2804 - 147)r^3 + (7673 - 2804)r^2 + (12395 - 7673)r.$$

其他ハ推テ知ルベシ

之ヲ變シ且約シ得ル式左ニ

$$P_{90} = r$$

$$P_{85} = \frac{147P_{90} + (2804 - 147)}{2804}r$$

$$P_{80} = \frac{2804P_{85} + (7673 - 2804)}{7673}r$$

$$P_{75} = \frac{7673P_{80} + (12395 - 7673)}{12395}\ r$$

$$P_{70} = \frac{12395P_{75} + (16969-12395)}{16969}\ r$$

人口及年齢精確ナル調査表ニ因リ右ニ掲ル法ヲ以テ逐次式ヲ製スルトキハ初生ノ者ニモ及ホスベシ著シキ疾病アル者ヲ除クノ外誰彼ヲ論セス死ニ臨ミ遺族ニ一圓ヲ給與スベキ約定ノ依托金ヲ計算スルヲ得ルナリ

$$\frac{100}{106} \times 147.$$

$$147)\ 138.679\ (0,943 = P_{90}$$

$$(2804 - 147) = 2657$$

$$\frac{100}{106} \times \overline{2795,679}$$

$$2804)\ \overline{2637,433}\ (0,941 = P_{85}$$

$$7673 - 2804 = 4869$$

$$\frac{100}{106} \times \overline{7506,433}$$

$$7673\ )\ \overline{7081,541}\ (\ 0,923 = P_{80}$$

$$12395 - 7673 = 4722$$

$$\frac{100}{106} \times \overline{11803,541}$$

$$12395\ )\ \overline{11135,416}\ \ (0,898 = P_{75}$$

$$16969 - 12395 = 4574$$

$$\frac{100}{100} \times \overline{15709,416}$$

$$16969)\ \overline{14820,203}\ (0,\ 873 = P_{70}$$

&c.

荅曰

九十年ノ者ハ　金九十四錢三厘

八十五年ハ　金九十四錢一厘

八十年ハ　金九十二錢三厘

七十五年ハ　金八十九錢八厘

七十年ハ　金八十七錢三厘

今某年ノ表ニ依リ其年存生スルn年ノ人員ヲm_nト命シ依拖金ヲ算スル公式ヲ求ルハ本解義ニ基ク其公式ハ左ノ如シ

$$P_n = \left\{1 - \frac{m_n+1}{m_n}(1 - P_{n+1})\right\} r.$$

但シrハ一年ノ利子ヲ示ス

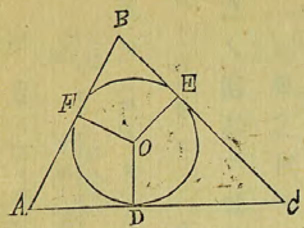
○

正誤　山本信實

第十一號八套微分方程問題ノ三 $xdx + ydy = mydx$ トアルハ $xdx + ydy = xdy - ydx$ ノ誤リナリ

第十五號七套十ノ答式極大ハ等脚三角、極小ハ其積 $\frac{ra^3}{a^2-4r^2}$ トアルハ全ク極大ハナシ極小ハ等脚三角其積ハ $\frac{ra^3}{a^2-4r^2}$ ノ誤リナリ

此解已ニ第十九號ニ於テ中川先生ノ明解アリ故ニ答式ノ誤タルコト固ヨリ著シ然レドモ小子尚ホ茲ニ之ヲ解シテ等脚三角ノ極小時タル所以ヲ明ニス



三邊和半 $= s$　三角積 $= i$

$AC = a.$　$CD = CE = x$

$OD = OE = OF = r$

$AB = S - x.$　$BC = S - a + x$

$\therefore \quad i = rs$

$i = \sqrt{s(s-a)x(a-x)}$　因テ

$r i = (s-a)(a-x)x$　此式ヲ微分シテ微係數ヲ求ムレバ

$$\frac{di}{dx} = \frac{r(a-2x)(s-a)}{r^2-ax+x^2} \quad \therefore \quad (a-2x)(s-a)=0$$

若シ $s-a=0$ ト定ムルトキハ三角形ノ性情ト相反ス故ニ
$a-2x=0$ ト定ム然ルトキハ $x=\frac{1}{2}a$ ナリ

右ノ諸情ニ依テ攷フレバ三角積ニ極大ナク只タ極小アリテ等脚三角ヲナスコト明カナリ然レトモ今更ニ微分法ニ依テ之ヲ解スル左ノ如シ $\frac{di}{dx}$ ヲ重微分スレバ

$$\frac{d^2i}{dx^2} = r\,\frac{-2(s-a)+\frac{a-2x}{r}\cdot\frac{di}{dx}}{r^2-x(a-x)} \qquad \frac{di}{dx}=0 \text{ ナルトキハ}$$

此式變シテ $\frac{d^2i}{dx^2} = -\frac{2r(s-a)}{r^2-x(a-x)}$　倘又 $x=\frac{1}{2}a$ ナルトキハ

$$\frac{d^2i}{dx^2} = \frac{8r(s-a)}{a^2-4r^2}$$

案スルニ此式正ナリ故ニ $x=\frac{1}{2}a$ ナルニ當リテ三角積必ス極小ナルコト明ラカナリ

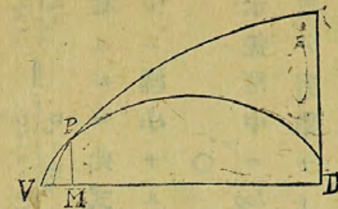
○

示後解中ニ log ト記スルハ任底ノ對數 $l.$ ト記セルハ納白爾氏ノ對數ナリ

第二套 問題解義

一

第八號七套ノ八　　　　松平宗次郎解



Dヲ原點ト定メP點ノ縦横線ヲ$y.$ xトス　VD$=a.$

VM$=a-x$

拋物線式ハ　$y^2=2p(a-x)$ ....〔1〕

楕圓式ハ　$y^2=\frac{B^2}{A^2}(2Ax-x^2)$ ....〔2〕

(1)及(2)ヨリ下式ヲ生ス

$B^2x^2-2A(pA+B^2)x=-2apA^2$

兩曲線相觸ル、故ニ

$(pA+B^2)^2-2apB^2=0$　ナリ

$\therefore\ A-\frac{(2ap)^{\frac{1}{2}}B-B^2}{p}$ ....〔3〕

楕圓積ヲuトスレハ$u=\frac{\pi}{p}\left\{(2ap)^{\frac{1}{2}}B^2-B^3\right\}$

上式ニ於テBヲ變數トシテ微分ヲ施シ$\frac{du}{dB}=0$トスレハ

$B=\frac{2}{3}(2ap)^{\frac{1}{2}}$　此價ヲ〔3〕ノBニ代用スレハ. $A=\frac{4}{9}a$

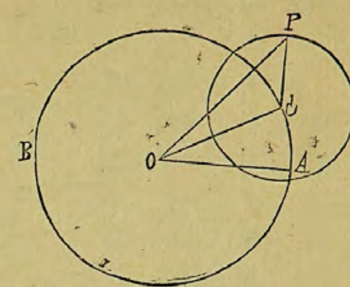
$\therefore\ 2A=\frac{8}{9}a$

二

第九號七套ノ三　　　　伊藤直温解

ABCハ定圓、Aハ其周中ノ一定點、Oハ其中心、Cハ無數圓ノ中心ナリ、今Oヲ原點OAヲ原線トシ、無數圓ノ極式ヲ作ル左ノ如シ

$OA=OC=a.$　$\angle COA=\alpha.$　$CP=arc\ CA=a\alpha,$



$OP = r,\quad \angle POA = \theta,$

$\angle POC = \theta - \chi,$

$PC^2 = PO^2 + CO^2 - 2PO.CO.\cos.POC$

$a^2\chi^2 = r^2 + a^2 - 2ar.\cos(\theta - \chi)$ ……… [1]

交跡線ヲ求ムル法ニ據リaヲ變數トシ其他ヲ定數トシ微分スレハ

$2a^2\chi = -2ar.\sin(\theta - \chi)$ 即チ

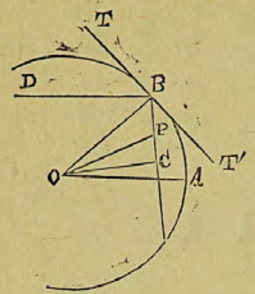
$a\chi = -r.\sin(\theta - \chi)$ ……… [2]

[2]式両節ヲ自乘シ其後節ヲ以テ[1]式ノ前節ニ代ヘ變化シ平方ニ開ケハ $r.\cos(\theta - \chi) - a = 0$ ………… [3] 以テχヲ求ムレハ $\chi = \theta - \cos^{-1}\frac{a}{r}$, 又[3]ヲ以テ[1]式ノcosヲ解キ$\chi$ヲ求ムレハ $\chi = \frac{\sqrt{r^2-a^2}}{a}$ 爰ニ於テχノ二同數ヲ以テ一式トスレハ $\theta - \cos^{-1}\frac{a}{r} = \frac{\sqrt{r^2-a^2}}{a}$ ヲ得テ答トス

三　　　　　　　　　　　同

第十號七套ノ一

RA ハ圖ノ內面、O ハ其中心、DB ハ平行光線ノ一、BC ハ其反射線、TT' ハ B ニ於ケル切線ナリ、今 O ヲ原點トシ、光線ニ平行ナル半徑 OA ヲ原線トシ、反射線 BC ノ極式ヲ作ル左ノ如シ



光線反射ノ理ニ據レハ $\angle DBT = \angle CBT'$

故ニ $\angle DBO = \angle OBC = \angle BOA = \theta'$

$OB = OA = a,\quad OP = r,$

$\angle POA = \phi,\quad \angle OPC = 2\theta - \phi,$

$OC = OP.\sin OPC - OB.\sin OBC$

$r.\sin(2\theta - \phi) = a\sin\theta$ 之ヲ解キ

$r.\cos\phi = x,\quad r.\sin\phi = y$ トスレハ

$x \sin.2\phi - y \cos.2\phi = a \sin\phi$ .... [1]

交際線ヲ求ムルノ法ニ據リ ϕ ヲ變數トシ其他ヲ定數トシ微分スレハ $2x \cos.2\phi + 2y \sin.2\phi = a \cos\phi$ .... [2]

[1] [2] 兩式ヲ以テ x 及 y ヲ求ムレハ

$$x = \frac{a}{2}(2\sin\phi \sin 2\phi + \cos\phi \cos 2\phi),$$

$$y = \frac{a}{2}(\cos\phi \sin 2\phi - 2\sin\phi \cos 2\phi),$$

之ヲ解キ化スレハ $x = \frac{a}{4}(3\cos\phi - \cos 3\phi),\ y = \frac{a}{4}(3\sin\phi - \sin 3\phi)$ ヲ得即チ「エピサイクロイド」線ノ式ニシテ定圓半徑ハ $\frac{a}{2}$ 轉圓半徑ハ $\frac{a}{4}$ ナルモノナリ

四

第十一號二套ノ一　中川將行解

x^2 ヲ十位ノ數 y^2 ヲ一位ノ數ト定ムレハ年齢ハ $10x^2+y^2$ ナリ

題意ニ因リ式ヲ立ツレハ $\sqrt{x+y} : x :: y^2 - x^2 : x+y$ .... [1]

及ヒ $y^2 : x^2 :: 3xy : x$ .... [2] ナリ [2] ヨリ $y = 3x^2$ ヲ得ル然ルニ本文ニ $x+y$ ハ有理平方數ナリトアレハ $y+\sqrt{\frac{y}{3}}$ モ亦有理平方數ナラサルヲ得ス從テ $\frac{y}{3}$ モ亦有理平方ナリ然ルニ y^2 ハ固ヨリ十以下ノ數ナレハ 1. 4. 9. ノ外ニ出ヅベカラズ故ニ y ハ 1. 2 或ハ 3 ナリ今 $\frac{y}{3}$ ヲシテ有理平方ナラシメンニハ y ヲ 3 ト定メザルベカラズ推シテ x ヲ 1 トナス時ハ年齢 $10x^2+y^2 = 10+9 = 19$ ナリ

右ノ如ク解スレハ [1] 式ヲ用ヰズシテ可ナリ

五

第十一號二套ノ三　同

題意ニ因リ左式ヲ下ス

$\sqrt{af}-\sqrt{ae}=4$, 〔1〕 $\sqrt{bf}-\sqrt{be}=6$ 〔2〕

$\sqrt{ef}-\sqrt{ce}=8$, 〔3〕 $\sqrt{df}-\sqrt{de}=10$ 〔4〕

〔1〕ヲ以テ〔2〕ヲ除シ〔3〕ヲ除シ〔4〕ヲ除スレバ $\sqrt{\frac{b}{a}}=\frac{3}{2}$,

$\sqrt{\frac{c}{a}}=2$, $\sqrt{\frac{d}{a}}=\frac{5}{2}$ トナル故ニ

$b=\frac{9}{4}a$, $c=4a$, $d=\frac{25}{4}a$, e f g h 等推シテ

知ルベシ故ニ $a+b+c+\dots=\frac{a}{4}(4+9+16+25+\dots)$

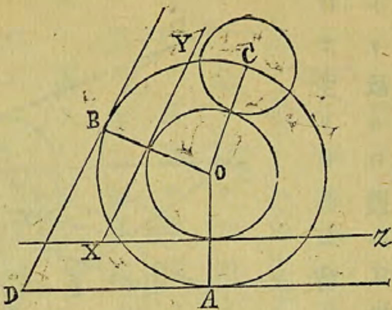
然ルニ $\sqrt{ac}-\sqrt{ab}=4$ ナレバ $\sqrt{4a^2}-\sqrt{\frac{9}{4}a^2}=(2-\frac{3}{2})a$

$=4$ ナリ故ニ a ハ 8 ナリ故ニ $a+b+c+d+\dots\dots=$

$8+18+32+\dots\dots$ ナリ

六

第十一號三套ノ一　同

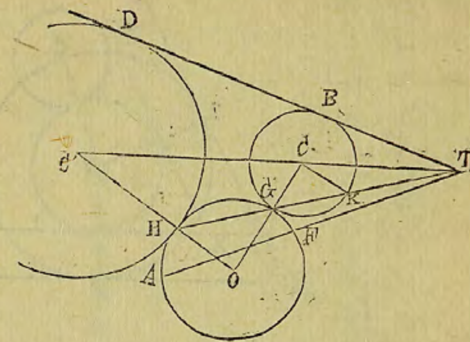


XY.XZニ平行シC圓半徑ノ距離ヲ保チC圓トXY.XZトノ外ニ二直線DB.DAヲ引キ、DB.DAニ切シC圓心ヲ經過スル0圓ヲ畫キ、0圓心ヲ中心トシ0圓半徑ヨリC圓半徑ヲ減シタルモノヲ半徑トシ圓ヲ畫ケバXY.XZ及ヒC圓ニ切スル圓成ル○二直線ニ切シ一點ヲ經過シテ圓ヲ畫クニ二法アレバ此題モ亦二個ノ畫法アリ○又DA.DBヲC圓トXY.XZ.ノ間ニ引ケバ亦前ノ如ク二圓ヲ畫クベシ○故ニXY.XZ及ヒC圓ニ觸レテ四圓ヲ畫キ得ベシ

七

第十一號三套ノ二　同

C及C'圓ノ公觸線BDヲ引キTニ於テC'Cノ延線ニ會シTAヲ引キ之ヲ分チテ(1)式ノ如クシ



$TA.TF = TB.TD$ ……(1)

A及ヒFヲ貫キC若クハC'ニ觸ルヽO圓ヲ画ケバ即CC'ニ觸レAヲ經過スル圓ナリ

證　假ニO圓G點ニ於テC圓ニ觸ルト定ム、TGヲ引キ之ヲ延シテHニ至リC'圓ニ會セシムレバ　$TG.TH = TB.TD = TA.TF$　ナリ故ニO圓ハH點ヲ經過ス

TGトC圓トノ交點ヲKトスレバCKハC'Hニ平行ナリ故ニCKT角ハC'HGト等シ又CKG角ハCGKニ等シクOGHニモOHGニモ等シ故ニ

$C'HG + OHG = CKT + CKG \therefore C'HG + OHG = 2r\angle s$, 故ニOHC'ハ直線ナリ是ヲ以テO圓ノC'圓ニ切スル理明カナリ

AFヲ經過シC圓ニ觸ルヽ圓ヲ画クニ二法アレバ右ノ法ニ因ルモ二圓ヲ画キ得ベシ

又C圓トC'圓ト互ニ外ニアル時(圖ノ如シ)BDトCC'トノ交點TヲシテCC'ノ間ニアラシメハ尚ホ二樣ノ解ヲ得ベシトス

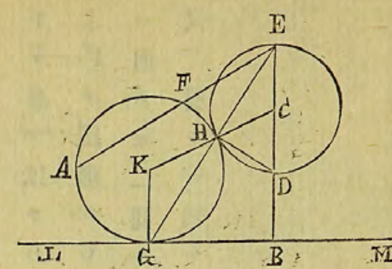
其他CC'二圓ノ位置ニ因リテ數樣ノ解アルベシ

八

第十一號三套ノ三　同

Cヲ過キLMニ垂線CBヲ引キEDニ於テC圓周ヲ切リEAヲ

引キF點ヲ設ケテAEヲ分チEA.EF＝EB.EDナラシム(A.B.D.F



ノ三點ヲ過キテ圓ヲ画ケハ此圓ハF點ヲ過ル是レAEヲ分ツノ法ナリ)A、Fヲ過キLMニ切スルK圓ヲ画ケハC圓ニ切スベシ

解 EGヲ引キHニ於テC圓ヲ切リDHヲ引ケバ EB.ED＝EG.EH ∴ EA.EF＝EH.EG ナリ故ニHハK圓周ニアリ、KG. KH. CHヲ引ケハ∟KHG＝∟EHC 故ニKHCハ一直線ナリ故ニK圓ハC圓ニ切ス但シ此解四法アリ

九

第十二號四套ノ一　　荒川重平解

A、B、Cヲ三角形ノ三角トスAヲ大角Bヲ中角Cヲ小角トシ本題ノ意ニ因リ左式得

∵ $\tan\frac{A}{2}+\tan\frac{C}{2}=2\tan\frac{B}{2}$

∴ $\frac{\sin\frac{A}{2}}{\cos\frac{A}{2}}+\frac{\sin\frac{C}{2}}{\cos\frac{C}{2}}=\frac{2\sin\frac{B}{2}}{\cos\frac{B}{2}}$

∴ $\frac{\sin\frac{1}{2}(A+C)}{\cos\frac{A}{2}\cos\frac{C}{2}}=\frac{2\cos\frac{1}{2}(A+C)}{\sin\frac{1}{2}(A+C)}$　∵ $\frac{B}{2}=90-\frac{A+C}{2}$

又 $2\cos\frac{A}{2}\cos\frac{C}{2}=\cos\frac{1}{2}(A-C)+\cos\frac{1}{2}(A+C)$

∴ $\cos^2\frac{1}{2}(A+C)-\sin^2\frac{1}{2}(A+C)=-\cos\frac{1}{2}(A+C)\cos\frac{1}{2}(A-C)$

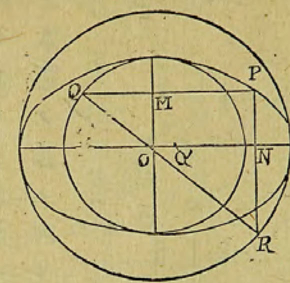
∴ $\cos(A+C)=-\frac{\cos A+\cos C}{2}$

$-\cos(A+C)=\cos B$

$\therefore\ \cos A + \cos C = 2.\cos B$

十

第十三號五套ノ三　　礒野徙解



圖ノ如クPヲ楕圓周ノ一點トシP.M及PNヲ垂直ニ引キ之ヲ引長シテ大小圓周R及Q點ニ達サシメ今楕圓半長短徑ヲa及bトシON及PNヲx及yトスレハ左ノ諸式ヲ得ル、

$$NR = \frac{a}{b}y \qquad QM = \frac{b}{a}x$$

$$PQ = x + QM, \qquad y + NR : PQ :: NR : NO'$$

$$y + \frac{a}{b}y : x + \frac{b}{a}x :: \frac{a}{b}y : NO'$$

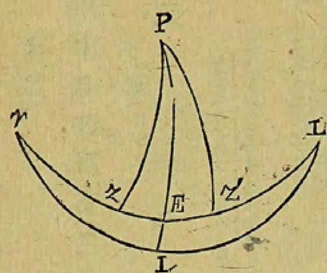
故ニ

$$NO' = \frac{\frac{1}{b}yx(a+b)}{y(a+b)\frac{1}{b}} = x$$

故ニNO'ハNOト等シクシテR.Qヲ接スル線ハ楕圓ノ中心ヲ通過スルヲ知ルベシ

十一

第十三號九套ノ四　　同



$$ZE = \phi = Z'E \qquad \angle ZPE = \angle Z'PE =$$

$n\phi - 2m\pi$ 但シmハ全數ナリ圖ニ因テ

$$\frac{\tan n\phi}{\tan \phi} = \operatorname{cosec} PE \text{ 然ルニ}$$

$$PE + Ei = \tfrac{1}{2}\pi$$

$$\therefore\ \frac{\tan n\phi}{\tan \phi} = \sec w$$

十二

第十七號四套三　荒川重平解

$$\because\ \frac{\sin(x+a)}{\sin(x+b)} = \sqrt{\frac{\sin 2a}{\sin 2b}} = \sqrt{\frac{\sin a\cos a}{\sin b\cos b}}$$

$$\therefore\ \frac{\sin x\cos a+\cos x\sin a}{\sin x\cos b+\cos x\sin b} = \frac{\tan x\cos a+\sin a}{\tan x\cos b+\sin b} = \sqrt{\frac{\sin a\cos a}{\sin b\cos b}}$$

$$\left(\frac{\tan x\cos a+\sin a}{\tan x\cos b+\sin b}\right)^2 = \frac{\tan^2x\cos^2a+2\tan x\sin a\cos a+\sin^2a}{\tan^2x\cos^2b+2\tan x\sin b\cos b+\sin^2b} = \frac{\sin a\cos a}{\sin b\cos b}$$

分母ヲ去リ變化スレバ

$$\cos a\cos b\tan^2x(\cos a\sin b-\cos b\sin a) = \sin a\sin b(\cos a\sin b-\cos b\sin a)$$

$$\therefore\ \tan^2x = \tan a\tan b$$

十三

第十七號四套ノ四　同

$$\therefore\ \cos\frac{\pi}{3} = \frac{1}{2},\qquad \sin\frac{\pi}{5} = \frac{\sqrt{10-2\sqrt{5}}}{4}$$

$$\because\ \cos\frac{\pi}{5} = \frac{\sqrt{5}+1}{4},\qquad \sin\frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\therefore\ \cos A = \frac{2}{\sqrt{10-2\sqrt{5}}},\qquad \sin A = \frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{10-2\sqrt{5}}}$$

$$\cos B = \frac{\sqrt{5}+1}{2\sqrt{3}},\qquad \sin B = \frac{\sqrt{5}-1}{2\sqrt{3}}$$

$$\because\ \sin(A+B) = \sin A.\cos B+\cos A.\sin B = \frac{\sqrt{5}+1}{\sqrt{3(10-2\sqrt{5})}}$$

$$\cos C = \cos A.\cos B = \frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{3(10-2\sqrt{5})}}\qquad \therefore\ \sin(A+B) = \cos C$$

$$\sin(A+B) = \sin(90^\circ-C)\qquad \therefore\ A+B+C = 90^\circ$$

十四

第十七號四套ノ六　同

$\frac{5\pi+A}{2^5} = P,\quad \frac{5\pi+B}{2^5} = Q,\quad \frac{5\pi+C}{2^5} = R$ ト命ス

レバ　$15\pi+A+B+C=16\pi=2^5(P+Q+R)$

∴　$P+Q+R=\frac{\pi}{2}$　∴　$P+Q=\frac{\pi}{2}-R$

∴　$\cot(P+Q)=\frac{\cot P\cot Q-1}{\cot P+\cot Q}=\cot\left(\frac{\pi}{2}-R\right)=\tan R=\frac{1}{\cot R}$

∴　$\cot P+\cot Q+\cot R=\cot P.\cot Q.\cot R$

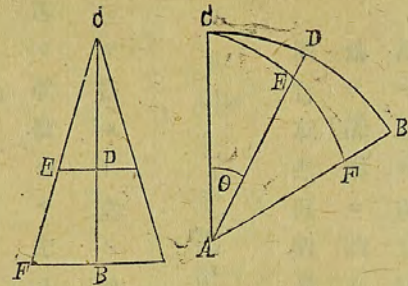
∴　$\cot\left(\frac{5\pi}{2^5}+A\right)+tco\left(\frac{5\pi}{2^5}+B\right)+\cot\left(\frac{5\pi}{2^5}+C\right)=\cot\left(\frac{5\pi}{2^5}+A\right).\cot\left(\frac{5\pi}{2^5}+B\right).\cot\left(\frac{5\pi}{2^5}+C\right)$

十五

第十八號一套ノ七　　　大村一秀解

撓徑ヲ$2R$トシ底邊ヲ$2b$トシ高ヲaトシ內背ヲPトシ外背ヲQトス

$AB=AC=R,$　$BDC=a,$　$BF=b,$　$CEF=P$



$CD=R\phi$　　$CD\frac{b}{a}=DE=\frac{b}{a}R\phi$

$R-DE=EA=r=\left(1-\frac{1\phi}{a}\right)R$

$\frac{a}{b}=m$　$\frac{b}{a}R=n$　トシ以テrヲ變ス　$r=n(m-\phi);$　$dr=d\phi n$

極曲線ノ微分公式ニ因リ

$dP=(dr^2+r^2d\phi^2)^{\frac{1}{2}}=d\phi n\sqrt{1+(m-\phi)^2}$　(1)

$m-\phi=x,$　$dx=-d\phi$

∴　$-dx=d\phi$　以テ(1)式ヲ變化シ　$dP=dxn\,(1+x^2)^{\frac{1}{2}}$

$\int dP=P=-\frac{n}{2}\left[(1+x^2)^{\frac{1}{2}}x+l\langle(1+x^2)^{\frac{1}{2}}+x\rangle\right]$

$\phi=0$ 或 $\frac{a}{R}$　∴　$x=m$ 或 $m-\frac{a}{R}$ ニ於テ

$$P=\frac{n}{2}\left[(1+m^2)^{\frac{1}{2}}m+l\left\{(1+m^2)^{\frac{1}{2}}+m\right\}-(1+x^2)^{\frac{1}{2}}x-l\left\{(1+x^2)^{\frac{1}{2}}+x\right\}\right]$$

之ヲ變化シテ

$$P=\frac{n}{2}\left[(1+m^2)^{\frac{1}{2}}m-(1+x^2)^{\frac{1}{2}}x+l\left\{(1+m^2)^{\frac{1}{2}}+m\right\}\left\{(1+x^2)^{\frac{1}{2}}-x\right\}\right]$$

若シ外背Qヲ求ムル片ハDEノ正負ヲ換ヘ他ハ皆前ノ如クシテ得ルヿ左ノ如シ

$$x=m+\frac{a}{B}$$

$$Q=\frac{n}{2}\left[(1+x^2)^{\frac{1}{2}}x-(1+m^2)^{\frac{1}{2}}m+l\left\{(1+x^2)^{\frac{1}{2}}+x\right\}\left\{(1+m^2)^{\frac{1}{2}}-m\right\}\right]$$

附言算法圓理私論ノ術中在及前ト號クル者誤謬アルカ故ニ邪術ニ歸ス惜ヒ哉亦右ノ答式モ未タ必シモ簡術ト爲シ難シ尙江湖識者ノ改正アランヿヲ企望ス

第三套

設問

一 米四百五十石斗以下若干只云三斗五升俵四斗五升俵五斗五升俵ニ造リテ各餘米ナシ問斗以下幾何

赤松則良

二 重サ三十五貫アル松丸太ヲ打込ムニ八十貫ノ蛸ヲ以テス其高サ二尺四寸ナリ今二十返搗テ地ニ入ルヿ漸ク五寸ナリト云其抗ノ耐ヘキ壓力ヲ問

三 子丑寅ノ如キ測定セサル三點ノ方位ヲ甲乙丙ノ三所ヨリ「ブーソル」ニテ測リタリ今此方位ノミヲ以テ其六點ヲ圖面

同

ニ寫サントスルニ必要ナル角度ヲ算スル法如何

但シ六所共ニ高低針差ナキ者トス

四　三十九号　丸山胤孝

三角形ノ底邊ヲ前知シ且ツ其傍角ノ一ヲシテ餘ノ傍角ノ倍タラシムルトキハ其頂點ニ依テ成ル曲線ノ形如何

五　三十九号　古家政茂

二線アリ今一線中ノ定點ヲ一焦點トシテ(他ノ一焦點ヲ同線中ニ有スル)楕圓ヲ画キ以テ他ノ一線中ノ定點ニ觸接セシメントス畫法如何

六　三十九号　眞野肇

$x^2+y^2-3x-4y+4=0$ ナル圓式アリ今 $4\frac{1}{2}$ 及ヒ 6 ナル一點ヨリ此圓周ニ觸線ヲ畫スル時ハ其觸線ノ長サ如何

七　二十三号　磯野健

楕圓周ノ一點Pヨリ縦線PNヲ引キP點ノ切線ヲ引長シテ兩心點ヨリ之レニ二垂直線ヲ設ク其二線ノ切線ニ達スル點ヲY及Zト命スレハ左ノ比例式ヲ得ル其證如何

$$NY : NZ :: PY : PZ$$

八　二十三号　同

楕圓内ニ隨意ノ一點Pヲ置キ其頂點A夫レニ近キ心點ヲSトスレハ左ノ式ヲ得ル其證如何

$$\tan PAS \cdot \tan \tfrac{1}{2}ASP = 1+e.$$

九　三十九号　樽俊之助

弦矢ノ差最大ナル弧形ノ中、弦ト長徑ト平行シテ棱形ヲ畫クアリ若シ其圓半徑ヲRトセバ其等邊幾何

十　同

弦矢ノ差最大ナル弧形ノ中弦ト長徑ト平行シ楕圓ヲ畫ク
アリ今若シ外圓ノ半徑ヲRトナセバ楕圓ノ長短徑ハ幾何
ナルヤ

十一　二十四号　川北朝鄰

圖ノ如ク圓內ニ等尖圓截圓楔之斜面二個及圓二個ヲ容ルアリ外
圓中徑ヲRトスレハ容圓中徑ハ $\frac{R}{2}\left\{1-\frac{\sqrt{71-17\sqrt{17}}}{34}\right\}$ トナル
其起原如何

十二　二十三号　磯野徤

抛物線體アリ其軸長ハ a 底面ノ半徑ハ r ナリト云フ今此
頂點ヲ水平面ニ置カハ其軸水平ト成ス角 θ ヲ求ムルニ左
式ヲ得ル其證如何

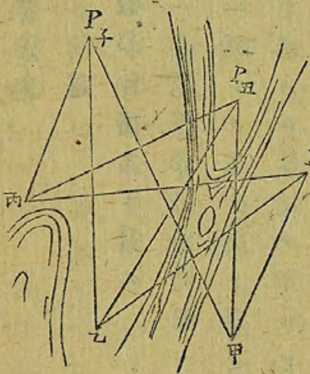
$$\theta=\cos^{-1}\left(\frac{8a^2}{3r^2}-2\right)^{\frac{1}{2}}$$

十三　同

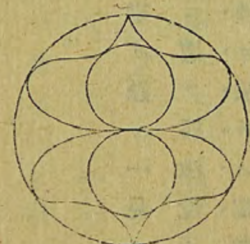
平行二塀ノ中間ニ立テ一丸ヲ抛ツニ一度各塀ニ中ツテ遂
ニ原處ニ復シタリト云フ今其抛出ノ角ハ θ 速力ハ v 飛中ノ
時ヲ t トシ二塀ノ距離ヲ a トスレハ左式ヲ得ル其證如何

$$\sin 2\theta=\frac{2at}{v^2}$$

第三圖



第十一圖



第四套

投書

數學會諸君ニ質ス

乃日一友數學會社雜誌第一號ヲ携ヘ來リ愚ニ一見ヲ儲ス愚繙一繙シテ第十套ヲ誦下シ一奇說ニ遭フ柳楢悅子極大極小ヲ求ムル捷法ヲ示サントシテ我國ニ於テハ關孝和適盡諸級法ヲ發明シ以テ多少極ヲ定ム其術確手トシテ泰西多少極ノ術ニ比スレハ簡易ニシテ而モ微分商ヲ求ムルノ勞ナシ然レドモ弧背ニ關係スルトキハ迂遠困難其括法洪ニ煩シトコソハ述ヘラレタリ

予カ此說ヲモテ實トナセハ我適盡法ハ所謂アルヘブラフハンクチヨン(弧背對數ナドノ入ラザル函數ノ惣名)ノ極大極小ヲ解ク無比無上ノ金鍵ト言フモ虛大ニハアラサメレサレド愚ハ聞ヌ我適盡ノ法ヤアルヘブラフハンクチヨンノ極大小ヲ求ムルニサヘ函數ノ姿ニヨリテハ推求ナシ難キコドアリ其術ノ要領ハ微分法ヲ用フルニ宛ヲ相同シト此聞ク所實論ナレハ適蓋法ハナカナカニ不自由不便ノ法ト言ハンノミ然ルヲ子ハ其術確手トシテ云云微分商ヲ求ムルノ勞ナシト迄ニ稱揚セラレシハ故アルコカ如何ヅヤ恐クハ失當ノ說ナランン此事ヤ海水ノ一滴ヲ論スルニ邇シト云疋初學ノ耳目ヲ感スルコナキニシモアラザルモノカラ愚淺學ノミナラズ本朝ノ算法ヲ知ラストイヘドモ強イテ區々タル愚論ヲ作リ貴社諸君ニ質ス諸君半日ノ間ヲ惜ムコナクンハ僥幸

在東京　齊三思樵夫

第五套　二十號答式

（一）$\frac{1}{2}\left(b-2a+\frac{c^2}{b}\right)$　（二）金四十七圓　人員三十名

（六）底邊ヲ $2a$ 其中心ヲ原點兩傍角ノ和ヲ α トスレハ

$2ay=(a^2-x^2-y^2)\tan\alpha$

（七）底邊ヲ $2a$ 其中心ヲ原點正切ノ差ヲ m トスレハ

$m(a^2-x^2)=2xy$

（十）$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{8}$　（十二）拋物線

（十五）全積 $=2a^2\left(1-\frac{\pi}{4}\right)$

二十號正誤　第五葉ノ表第七、八行中 cos ハ cot ナリ

○

投書ハ新聞原稿ノ例ニ倣ヒ本名住所御認メ高久守靜方ヘ御差出シノ事

本社雜誌御注文ニ候ハヽ代價屆キ次第郵送可致候間同人方ヘ御申込有之度候也

社長　神田孝平
　　　岡本則祿
編輯印刷　大村一秀

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

明治十三年三月六日

東京數學會社雜誌

第二十二號

一本社ノ大意ハ第一號ノ題言ニ依テ知ル可シ
一本號ノ諸問題ハ社員ヨリ蒐輯スル所ニシテ其答商ハ必ス次号ニ記載ス可シ
一社員ニ非ストモ投書スルヲ得ベシ
一投書ハ眞片假名ニテ十二行廿五字ニ認メ出スベシ
一凡ソ掲載セル問題、論說、解義等ノ正邪可否ハ投寄者其責ニ任スベシ
一諸名義譯例等ハ漸次ニ改正ス可シ・
一集會ハ毎月第一土曜日午後一時ヨリ湯島昌平館ニ於テス
一入社セント欲スル者ハ集會日ニ該館ヘ來リ名刺ニ住所ヲ記スベシ
ヲ出ス可シ

明治十三年三月

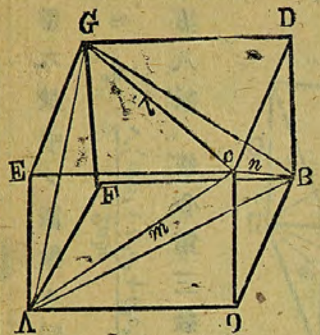
東京數學會社

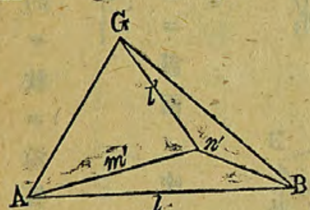
第一套

雜録

トッドホントル氏三軸法解續　柳・猶悅

第七款　假令G.A.B.截面ニC角ヨリ設クル垂線ヲ得ル式如何





$l^2 = a^2 + b^2$

$l'^2 = a^2 + b^2 - p^2$

$m^2 = a^2 + c^2$

$m'^2 = a^2 + c^2 - p^2$

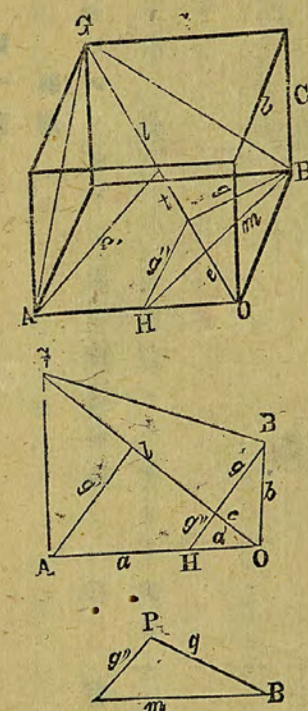
$n^2 = b^2 + c^2$

$n'^2 = b^2 + c^2 - p^2$

第六款中ノ諸數ト同シ故ニ前答式ヲ列シ本款ノ答式トス

$$P = \frac{2abc}{\sqrt{(a^2b^2+a^2c^2+b^2c^2)}}$$

第八款 假令第三款ニ截面ノ中間角度ヲ得ル式如何



中間角度ヲPトス $a^2+b^2+c^2 = l^2 = \overline{OG}^2$

$\frac{a^2}{l} = f$ $\frac{b^2}{l} = e$

$\frac{ae}{f} = \frac{b^2}{a} = a'$ $a^2+b^2 = b^2\left(\frac{b^2}{a^2}+1\right) = m^2$ 寄左

$\frac{g^2}{f} e = g^{*} = \frac{g'b^2}{a^2}.$ $\frac{(c^2+a^2)b^2}{l^2} = g^2.$ $\frac{(c^2+b^2)a^2}{l^2} = g'^2$

$g^2+g''^2-2gg''\cos P = m^2$ 相消之ヲ變化シテ

$ab+\sqrt{(c^2+a^2)(c^2+b^2)}\cos P = 0$ 故ニ $\frac{ab}{\sqrt{(c^2+a^2)(c^2+b^2)}} = -\cos P$

第九款 假令第四款直線ト第一款截面ト相交ル法線ノ角度ヲ得ル式如何

MOKヲ法線角トス

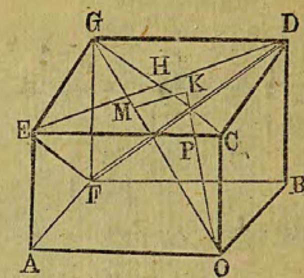
$\frac{1}{3}CG = HG$ 故ニ $\frac{2}{3}GO = MO$

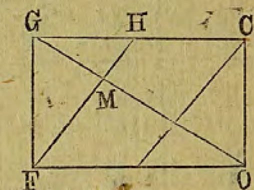
$GO = \sqrt{(a^2+b^2+c^2)}$

KOハ即チ第六款ノ垂線Pナリ之ニ因テ

$$\frac{p}{MO} = \cos MOK$$

GOヲ換ヘ之ヲ化シテ





$$= \frac{3abc}{GO\sqrt{(a^2b^2+a^2c^2+b^2c^2)}}$$

$$\frac{3}{\sqrt{(a^2+b^2+c^2)\left(\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}+\frac{1}{c^2}\right)}} = \cos MOK$$

（以下次號）

○

左ノ四條ハ米國天文博士惹爾大闢孫氏ヨリ柳猶悅氏ヱ送致セシ者ニシテ度數法ノ新題トアルガ故ニ茲ニ之ヲ掲載シテ江湖ノ同學ニ告ゲント欲スルノミ

圓錐空體截面ノ圖

本書譯中ニ圓錐空體ト記載セシ者ハ上圖ノ如クニシテ厚幅アル者ヲ云フ故ニ或ハ外邊內邊ノ高及ヒ外邊內邊ノ全徑ト云フガ如シ

度數法（メンシュレーション）ノ新題

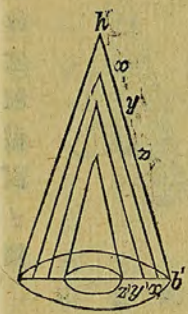
礒野徤譯

此新題ハ一千八百七十九年四月七日加里福尼ノ大學校ニ於テ博士惹爾大闢孫氏ノ演舌セラレシ者ニ係ル

第十七款　一圓錐體アリ其體積ヲ等ク數個ニ分チ數多ノ圓錐空體及一圓錐體ヲ作リ原圓錐體ノ高h'及底面ノ全徑b'ヲ以テ等形ノ圓錐空體ノ高及其底面全徑ヲ求メントス

（解）原圓錐體ヲ n 個ノ等積圓錐空體及一圓錐體ニ分タント欲シ h' 及 b' ヲ原圓錐體ノ高及底面ノ全徑トシ $x.$ $y.$ z ヨリ $(w-1)$ w ニ至ル者ヲ各設空體及一圓錐體ノ高トシ $x.'$ $y.'$ z' ヨリ $(w'-1)$ w' ヲ各設空體及一圓錐體ノ底面全徑トスレハ然ルトキ設體等ノ高及底面全徑ハ左式ニ因テ得ベシ

第十七圖



$$x^3 = \frac{(n-1)h'^3}{n} : x'^3 = \frac{(n-1)b'^3}{n}$$

$$y^3 = \frac{(n-2)h'^3}{n} : y'^3 = \frac{(n-2)b'^2}{n}$$

etc etc

$$(w-1)^3 = \frac{2h'^3}{n} : (w'-1)^3 = \frac{2b'^3}{n}$$

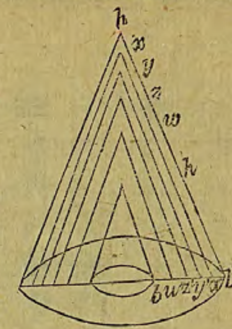
$$w^3 = \frac{h'^3}{n} : w'^3 = \frac{b'^3}{n}$$

第十八款　一圓錐空體アリ其體積ヲ等シク數個ニ分チ數多ノ等形圓錐空體ヲ作リ原圓錐空體外邊ノ高ヲ h' 內邊ノ高ヲ h 及其底面外邊ノ全徑ヲ b' 內邊ノ全經ヲ b ヲ以テ設圓錐空體ノ高及底面ノ全徑ヲ求メントス

（解）原圓錐空體ヲ n 個ノ等積圓錐空體ニ分タント欲シ $h'.$ h ヲ原圓錐空體內外邊ノ高トシ $b'.$ b ヲ其底面內外邊ノ全徑トシ $x.$ $y.$ z ヨリ $(w-1)$ w ニ至ル者ヲ設圓錐空體ノ高トシ $x'.$ $y'.$ z' ヨリ $(w'-1)$ w' ニ至ル者ヲ設圓錐空體ノ全徑トスレハ但シ x 及 x' 等ハ皆原圓錐空體外邊ヨリ算スル者ヲ云フ

然ルヰハ設空體ノ高及底面全徑ハ左式ニ因テ得ヘシ

第十八圖



$$x^3=\frac{h'^2}{b'^2}\left(\frac{(n-1)b'^2h'+b^2h}{n}\right)\qquad x'^3=\frac{b'}{h'}\left(\frac{(n-1)b'^2h'+b^2h}{n}\right)$$

$$y^3=\frac{h'^2}{b'^2}\left(\frac{(n-2)b'^2h'+2b^2h}{n}\right)\qquad y'^3=\frac{b'}{h'}\left(\frac{(n-2)b'^2h'+2b^2}{n}\right)$$

etc　etc　etc　etc

$$(w-1)^3=\frac{h'^2}{b'^2}\left(\frac{2b'^2h'+(n-2)b^2h}{n}\right)$$

$$(w'-1)^3=\frac{b'}{h'}\left(\frac{2b'^2h'+(n-2)b^2h}{n}\right)$$

$$w^2=\frac{h'^2}{b'^2}\left(\frac{b'^2h'+(n-1)b^2h}{n}\right)\qquad w'^3=\frac{b'}{h'}\left(\frac{b'^2h'+(n-1)b^2h}{n}\right)$$

第十九款　前款ニ於テ既ニ一圓錐空體ヲ等形同積ノ數個ノ圓錐空體ニ分チタリ今此原圓錐空體ノ内部ニ設クル所ノ等形圓錐空體ノ高及其底面ノ全徑ヲ求メントス

〔解〕假リニ第十九圖ノ原圓錐空體ヲ等形p個ニ分チタル者ト見做シ而シテ此原圓錐空體ノ内部ニ亦前ニ分チタル者ト同積ノ圓錐空體n個ヲ設クルヰハ先ツhヲ原圓錐空體外邊ノ高トシbヲ其底面外邊ノ全徑トシh'ヲ其内邊ノ高トシb'ヲ其底面内邊ノ全徑トシx y. zヨリ$(w-1)$ wニ至ル者ヲ各設體ノ高トシx' y'. z'ヨリ$(w'-1)$ w'ニ至ル者ヲ各設體底面ノ全徑トスレハ原圓錐體ノ内部n級ニ當ル其空體ノ高及底面ノ全徑ハ左式ニ因テ得ヘシ

第十九圖

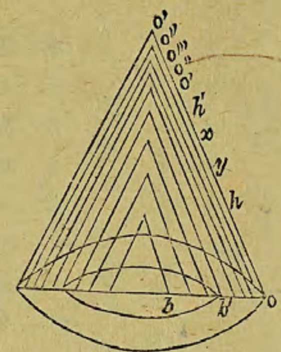
$$\therefore\ n^3 = \frac{h^2}{b^2}\left(\frac{(n+p)b^2h - nb'^2h'}{p}\right).$$

$$\therefore\ n^3 = \frac{b}{h}\left(\frac{(n+p)b^2h - nb'^2h'}{p}\right)$$

第二十款．第十八款ニ於テ既ニ一圓錐空體ヲ等形同積ノ數個ノ圓錐空體ニ分チタリ今此原圓錐空體ノ外部ニ設クル所ノ等形圓錐ノ空體ノ高及其底面ノ全徑ヲ求メントス

〔解〕假リニ第二十圖ノ原圓錐空體ヲ等形p個ニ分チタル者ト見做シ而シテ此原圓錐空體ノ外部ニ亦前ニ分チタル者ト同積ノ圓錐空體n個ヲ設クル時ハ先ヅh'ヲ原圓錐空體外邊ノ高トシb'ヲ其底面外邊ノ全徑トシhヲ其内邊ノ高トシbヲ其底面内邊ノ全徑トシx. y. zヨリ$(w-1)$ wニ至ル者ヲ各設體ノ高トシx'. y'. z'ヨリ$(w-1)$ wニ至ル者ヲ各設體底面ノ全徑トスレハ原圓錐體ノ外部n級ニ當ル其空體ノ高及底面ノ全徑ハ左式ニ因テ得ヘシ

第十二圖



$$O_n^3 = \frac{h'^2}{b'^2}\left(\frac{(n+p)b'^2 - nb^2h}{p}\right)$$

$$O_n^3 = \frac{b'}{h'}\left(\frac{(n+p)b'h' - nb^2h}{p}\right)$$

○

正誤　松平宗次郎

第十九號六套ノ一ニ掲載セル問題ハ誤リアレハ之ヲ取消

シ題辞ヲ改メ且ツ其解ヲナスヿ左ノ如シ

楕圓ノ一焦點Fヲ貫キ隨意ノ一直線ヲ引キ周線ヲ截ル點ヲP.Qトス而他焦點F'トP.Qヲ結ブ片ハPF'Qナル三角形ヲ生ス其最大積ハ楕圓ノ形ニ由リテab若クハ$2b^2e$ナリト云フ其理如何

但シ楕率ノ二乗$\frac{1}{2}$ヨリ大ナル片ハabナリ又楕率ノ二乗$\frac{1}{2}$ヨリ大ナラサル片ハ$2b^2c$ナリ

〔解〕Cハ楕圓ノ中心eハ楕率ニシテ $FC = ae$

$FF' = 2ae$ ナリ 而 $PF = r$, $\angle PFV = \theta$ トシP點ノ縦横線ヲy.xトスレハ

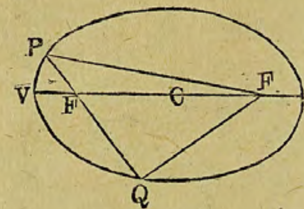
$y = r\sin\theta$ .... (1)　　$x = ae + r\cos\theta$ .... (2)

楕圓式 $a^2y^2 + b^2x^2 = a^2b^2$ ニ(1)及ヒ(2)ヲ用ユレハ

$$r^2(a^2\sin^2\theta + b^2\cos^2\theta) + 2rb^2ae\cos\theta - b^4 = 0$$

$$\therefore\ r = \frac{ab^2(-e\cos\theta \pm 1)}{c\sin^2\theta + b^2}$$

$$\because\ a^2e^2 = c^2$$



$$u = \triangle PF'Q = \triangle PF'F + \triangle FF'Q$$

$$\therefore\ u = \frac{ab^2(e\cos\theta + 1)ae\sin\theta}{c^2\sin^2\theta + b^2} + \frac{ab^2(-e\cos\theta + 1)ae\sin}{c^2\sin^2\theta + b^2}$$

$$= \frac{2a^2b^2e\sin\theta}{c^2\sin^2\theta + b^2} \quad \cdots\cdots (3)$$

$$u' = \frac{\sin\theta}{c^2\sin^2\theta + b^2}$$

$$\frac{du'}{d\theta} = \frac{(b^2 - c^2\sin^2\theta)\cos\theta}{(c^2\sin^2\theta + b^2)^2} = 0$$

$$\therefore\ \cos\theta = 0 \qquad \cos^2\theta = 2 - \frac{1}{e^2}$$

$$\frac{du'}{d\theta} = \frac{(c^2\sin^2\theta + b^2)(-b^2\sin\theta - 2c^2\sin\theta\cos^2\theta + c^2\sin^3\theta) - 4c^2(b^2 - c^2\sin^2\theta)\sin\theta\cos^2\theta}{(c^2\sin^2\theta + b^2)^3}$$

$$= \frac{-\sin\theta}{(c^2\sin^2\theta+b^2)^3}\left((c^2\sin^2\theta+b^2)\{2c^2\cos^2\theta-(c^2\sin^2\theta-b^2)\}-4c^2(c\sin^2\theta-b^2)\cos^2\theta\right)$$

$$\therefore \frac{\partial^2 u'}{2} = \frac{-\sin\theta}{(c^2\sin^2\theta+b^2)}\left(2c^2(3b^2-c^2\sin^2\theta)\cos^2\theta-c^4\sin^4\theta+b^4\right)$$

上式ニ $\cos\theta=0$ 　($\sin\theta=1$)　ヲ容レハ

$$\frac{\partial^2 u'}{\partial \theta^2} = \frac{c^4-b^4}{(c^2+b^2)^3} = \frac{c^2-b^2}{(c^2+b^2)^2} = \frac{2c^2-a^2}{a^4} = \frac{2c^2-1}{a^2} \quad \ldots\ldots \text{(A)}$$

又第二微分商ニ $\cos^2\theta = 2-\frac{1}{c^2} = \frac{c^2-b^2}{c^2}$ 　($\sin^2\theta = \frac{b^2}{c^2}$)　ヲ容レハ

$$\frac{\partial^2 u'}{\partial \theta^2} = \frac{-\frac{b}{c}}{(c^2\times\frac{b^2}{c^2}+b^2)^3}\left(2c^2(3b^2-c^2\times\frac{b^2}{c^2})\times\frac{c^2-b^2}{c^2}-c^4\times\frac{b^4}{c^4}+b^4\right)$$

$$= \frac{-b}{(2b^2)^3c}\left(4b^2(c^2-b^2)\right) = \frac{1}{2b^3c}(b^2-c^2) = \frac{1-2c^2}{2abe(1-c^2)} \quad \ldots\ldots \text{(B)}$$

此(A)(B)二式ニ由テ接スルニ c^2 二分一ヨリ大ニナルトキハPF'Q三角ノ極大ハ $\cos^2\theta = 2-\frac{1}{c^2}$ ニテ定ムルヿヲ得如何トナレハ第二微分商(B)負ナル故ナリ又 c^2 二分一ヨリ小ナルトキハPF'Q三角ノ極大ハ $\cos\theta=0$ ニテ定ムルヿヲ得如何トナレハ第二微分商(A)負ナル故ナリ

今 $\cos^2\theta = 2-\frac{1}{c^2}$ 即チ $\sin^2\theta = \frac{b^2}{a^2-b^2}$．ヲ(3)式ニ用ユレハ $u=ab$ ナリ又 $\cos\theta=0$ 即チ $\sin\theta=1$ ヲ(3)式ニ用ユレハ $u=2b^2e$ ナリ

○

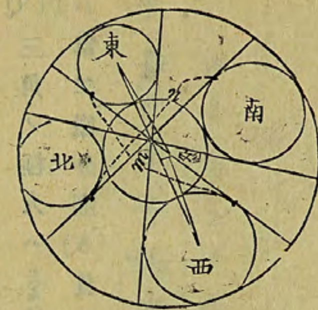
福田理軒算漢子ニ答フ第十四號五套ノ四ノ焦點。ヨリハア。リノ誤植ニツキ茲ニ正誤ス

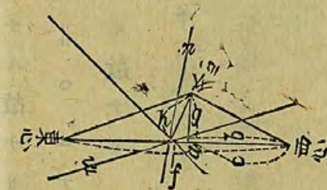
第二套

問題解義

一　第壹號第九套ノ一

鈴木圓解





東西南北各中徑ヲE.W.N.Sトシ外中徑ヲd內中徑ヲd'トス

$$a^2 = m^2 + \frac{(E+W)^2}{4}$$

$$c = \frac{1}{2a}\left(a + \frac{(d-W)^2-(d-E)^2}{4}\right)$$

$$b = \frac{aW}{E+W}$$

$$g^2 = \frac{(d-W)^2}{4} - c^2$$

$b - c = f$　之ヲ解キ自乘シテ

g^2ヲ加ヘ　$h^2 = \frac{(d-W)^2}{4} + b^2 - 2bc$　之ヲ變シ

$$h^2 = \frac{d^2}{4} - \frac{dEW}{E+W} - \frac{m^2EW}{(E+W)^2} = \frac{d^2}{4} - \frac{dNS}{N+S} - \frac{n^2NS}{(N+S)^2}$$

$\therefore$　$EW(N+S)^2\{m^2+d(E+W)\} = NS(E+W)^2\{d(N+S)+n^2\}$　……〔A〕

同理ニ依テdヲd'トシ正負ヲ反ス

$EW(N+S)^2\{m^2-d'(E+W)\} = NS(E+W)^2\{d'(N+S)-n^2\}$　……〔B〕

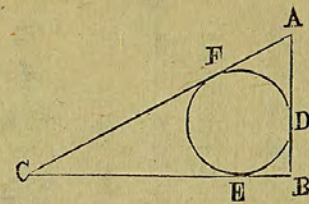
〔A〕〔B〕相減シ遍ク$(E+W)(N+S)(d+d')$ヲ以テ除シ

$EW(N+S) = NS(E+W)$　之ヲ解キNヲ以テ除キ

$S\left[\frac{EW}{N} - (E+W)\right] = -EW$　$\therefore$　$S = \dfrac{EW}{(E+W) - \dfrac{EW}{N}}$

二

第五號第三套ノ四　　松平宗次郎解



$AB = AD + r$ (1)　　$BC = r + EC$ (2)

$AC = AD + EC$ (3)

〔第一證〕　$AB \times BC = (AB + BC + CA) \times r$ (A)

(A)ニ上三式ヲ用ヒ變化スレハ

$AD \times BC + r \times BC = 2r \times AD + 2r \times BC$

$\therefore \quad AD = \dfrac{BC \times r}{BC - 2r}$

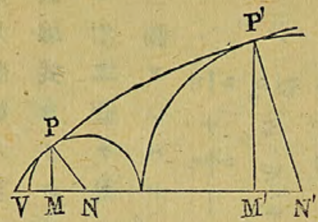
〔第二證〕(A)ニ上三式ヲ用ヒ再ヒ變化スレハ

$r \times AB + EC \times AB = 2r \times AB + 2r \times EC$

$\therefore \quad EC = \dfrac{AB \times r}{AB - 2r}$

三

第七號第六套ノ二　　同



大圓半徑ヲR小圓半徑ヲrトシN及ヒN'ヲ各圓心トス

$VM = x.$　$PM = y.$　$VM' = x'.$

$P'M' = y'.$　$MN = M'N'$

$VM' = VM = R + r$

$y^2 - 2px$ (1)　　$y'^2 - 2px'$ (2)

$\overline{PN}^2 - \overline{PM}^2 = \overline{P'N'}^2 - \overline{P'M'}^2$

$\therefore \quad R^2 - r^2 = y'^2 - y^2$ (3)

(1)及(2)ヨリ次式ヲ生ス　$y'^2 - y^2 = 2p(x' - x)$ (4)

(3)(4)ニテ方程式ヲ作レハ　$R^2 - r^2 = 2r(x' - x)$

$$R-r=\frac{2p(x'-x)}{R+r}\qquad\therefore\ R-r=2p$$

四

第九號第六套ノ一　荒川重平解

直線式ヨリxヲ求メ之ヲ圓式ノxニ代ヘyヲ求ムレハyノ價二個ヲ得ヘシyニ一個ノ價アルハ直線ト圓トノ交點二個アレハナリ其變化左ノ如シ

$$\therefore\ \frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1\qquad x^2+y^2+Ax+By+C=0$$

$$\therefore\ \frac{a^2}{b^2}(b^2-2by+y^2)+y^2+\frac{Aa}{b}(b-y)+By+C=0$$

$$\therefore\ y^2(a^2+b^2)-y(2a^2+Aa-Bb)b+b^2(a^2+Aa+C)=0$$

$$y=\frac{(2a^2+Aa-Bb)b\pm\sqrt{(2a^2+Aa-Bb)^2b^2-4(a^2+b^2)(a^2+Aa+C)b^2}}{2(a^2+b^2)}$$

然ルニ題意ニ因レハ直線ト圓ト相觸ルヽヲ以テyノ價一個ナラサルヘカラス

$$\therefore\ (2a^2+Aa-Bb)b^2-4(a^2+b^2)(a^2+Aa+C)=0$$

a^2b^4ヲ以テ除シ

$$\left(\frac{2a}{b}+\left(\frac{A}{b}-\frac{B}{a}\right)\right)^2-4\left(\frac{1}{b^2}+\frac{1}{a^2}\right)(a^2+Aa+C)=0.$$

$$\therefore\ \left(\frac{A}{b}-\frac{B}{a}\right)^2=4\left(\frac{A}{a}+\frac{B}{b}+1+C\left(\frac{1}{b^2}+\frac{1}{a^2}\right)\right).$$

五

第九號第六套ノ三　伊藤直温解

NESWハ地平zハ天頂Pハ極EQWハ赤道Xハ太陽ナリ然ルトキハQZハ其地ノ緯度XMハ太陽ノ赤緯XOハ其高度ナリ今ZPXナル弧三角形ニ於テPXハ太陽ノ極距即チπZXハ高度即チΘノ餘角PZハ緯度即チ△ノ餘角又PZX角ハ北ヨリ東ニ

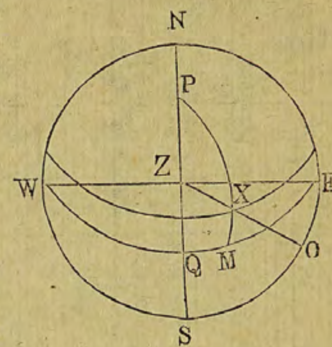
測レル大陽ノ方位角ナリ之レヲ ϕ トス

$\therefore \cos PX = \cos PZ \cos ZX + \sin PZ \sin ZX \cos PZX$

即チ $\cos\text{乁} = \sin\Delta \sin\phi + \cos\Delta \cos\phi \cos\phi$

之レヲ變化シ $\tan\phi$ ヲ求ムレハ

$$\tan\phi = \frac{\sin\Delta\cos\Delta\cos\phi \pm \cos\text{乁}\sqrt{\cos^2\Delta\cos^2\phi + \sin^2\Delta - \cos^2\text{乁}}}{\cos^2\text{乁} - \sin^2}$$



旗竿ノ長ナ a トシ影ノ長ナ r トスレハ $\frac{a}{r} = \tan\phi$

$\therefore a(\cos^2\text{乁} - \sin^2\Delta) - r\sin\Delta\cos\Delta\cos\phi = \pm r\cos\text{乁}\sqrt{\cos^2\Delta\cos^2\phi + \sin^2\Delta - \cos^2\text{乁}}$

左右自乘シテ左邊ニ集メ $(\cos^2\text{乁} - \sin^2\Delta)$ ヲ以テ全式ヲ除スレハ $a^2(\cos^2\text{乁} - \sin^2\Delta) - 2ar\sin\Delta\cos\Delta\cos\phi - r^2\cos^2\Delta\cos^2\phi + r^2\cos^2\text{乁} = 0$

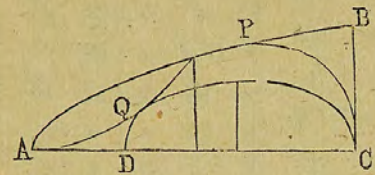
是ニ於テ $r\cos\phi = x$, $r\sin\phi = y$ トスレハ $r^2 = x^2 + y^2$ ニシテ

$a^2(\cos^2\text{乁} - \sin^2\Delta) - ax\sin 2\Delta - x^2\cos^2\Delta + (x^2+y^2)\cos^2\text{乁} = 0$ 即チ

$y^2\cos^2\text{乁} + x^2(\cos^2\text{乁} - \cos^2\Delta) - ax\sin 2\Delta + a^2(\cos^2\text{乁} - \sin^2)\Delta = 0$ ナリ

六　　同・

第九號第七套ノ八



APB ハ半抛物線 AC ハ矢 BC ハ半弦 APC ハ半尖圓ナリ今此尖圓ノ短徑ヲ求ムルニ A ヲ原點トスレハ抛物線ノ式ハ $y^2 = px$ 尖圓ノ式ハ $y = \frac{bx}{a^2}\sqrt{2ax - x^2}$ 式中 a ハ尖圓ノ兩半徑ナリ

$\therefore AC = 2a, \quad BC = \sqrt{2ap}$

兩曲線式ニ據リ $px = \frac{b^2x^2}{a^4}(2ax - x^2)$

$p = \frac{b^2x^2}{a^4}(2a - x)$ .... (3)

又兩曲線Pニ於テ相觸ルヽ故ニP點ノ切線ハ一ノミ故ニ兩式ノ第一次微係數必ス相等シ ∴ $= \frac{b^2}{a^4}(6ax^2-4x^3)$ ……(2)

(1)(2)兩式ヨリxヲ求ムレハ $x=\frac{4a}{3}$ 以テ(1)式ノxニ換ヘbヲ求ムレハ $b=\frac{3}{8}\sqrt{6ap}=\frac{3\sqrt{3}}{8}BC$ ナリ

次ニDQC楕圓ノ兩半徑ヲa' b'トシ其關係式求ムルニCヲ原點トスレハ尖圓式ハ $y^2=-\frac{b^2x}{a^4}(2a+x)^3$ ニシテ楕圓式ハ

$$y^2=-\frac{b'^2}{a'^2}(2a'x+x^2)$$ ナリ此兩式ニ據テ次式ヲ得ル

$$\frac{b^2}{a^4}(2a+x)^3=\frac{b'^2}{a'^2}(2a'+x) \quad \cdots\cdots(3)$$

又兩式ノ第一次微係數ヲ以テ

$$\frac{b^2}{a^4}(8a^3+24a^2x+18ax^2-4x^3)=\frac{b'}{a'^2}(2a+2x) \quad \cdots\cdots(4)$$

(3)(4)兩式ノ兩節互減シxヲ以テ除シ左右平方ニ開ケバ

$$\frac{b}{a^2}(2a+x)\sqrt{3}=\frac{b'}{a'} \qquad \therefore\ x=\frac{a^2b'\sqrt{3}-6aa'b}{3a'b}$$

以テ(3)式ノxニ換ヘ之レヲ變化スレハ

$a^2b'-3a'b(a-a')\sqrt{3}=0$ 即チ楕圓兩半徑關係ノ式ナリ以テ半短徑ヲ求ムレハ $b'=\frac{3a'b(a-a')\sqrt{3}}{a^2}$

今此楕圓ノ積ヲuトスレハ $u=\pi a'b'=\frac{3\pi a'^2b(a-a')\sqrt{3}}{a^2}$

最大積ヲ求メンガ爲メa'ヲ自變數トシ微分シ第一次微係數ヲ零トスレハ $\frac{du}{da'}=\frac{3\pi b\sqrt{3}}{a^2}(2aa'-3a'^2)=0$

$$\therefore\ 2a-3a'=0 \qquad a'=\tfrac{2}{3}a$$

$$\therefore\ b'=\frac{3\times\frac{2}{3}ab(a-\frac{2}{3}a)\sqrt{3}}{a^2}=\frac{2b\sqrt{3}}{3}=\frac{3}{4}BC$$

即チ若式ニ合ス若シ $2BC=\frac{8}{9}AC$ ナル𪜈ハ

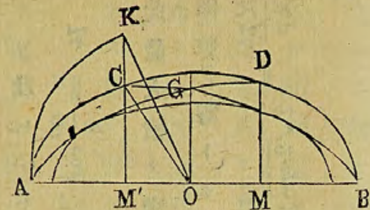
$b' = \frac{3}{4}BC = \frac{3}{4}\times\frac{4}{9}AC = \frac{1}{3}\times 2a = \frac{2}{3}a$ ニシテ b' ニ等シ

故ニ拋物線ノ弦長矢長ノ九分八ナルトキハ最大楕圓變シテ圓ト成リ弦矢ノ比尙之レヨリ大ナレハ楕圓ノ縱横長短相變シ横徑ハ短徑ト成リ縱徑ハ長徑ト成ル故ニ弦長矢長ノ九分八ヨリ大ナルトキハ此苔式ヲ以テ長徑ト爲スヲ得ルアリ

七

第拾號第七套ノ六　同

Oヲ原點トスレハ外楕圓式ハ $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ 內楕圓式ハ $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{2}=1$ 又AGD拋物線ノ式ハ $y_2 = p(a+x)$ BGC拋物線ノ式ハ $y^2 = p(a-x)$ ナリ



今GOヲ求ムルニ拋物線式ニ於テ $x=0$ トスレハ $y=\sqrt{ap}=GO$ ナリ

又 $DM=CM=y'$　$OM=OM'=x'$ ヲ求ムル外楕圓式ト拋物線式トヲ用ヒ

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{p(a+x)}{b^2}=1$$ 即チ

$$\frac{p(a+x)}{b^2}=1-\frac{x^2}{a^2}=\frac{a^2-x}{a^2}$$

$$\therefore \frac{p}{b^2}=\frac{a-x}{a^2},$$

$x=a-\frac{a^2p}{b^2}=x'$ ニシテ $y'=\sqrt{p(a+x')}=\sqrt{2ap-\frac{a_2p^2}{b^2}}$ ナリ

而シテ $ACG = ACGB - AGB = ACM' + BGCM - AGB =$

$ACM' + AGDM - 2AGO$

長徑上半圓ト半楕圓ト同縱線ヲ以テ截リ成セル兩分面積ノ比ハ恒ニ楕圓長短半徑ノ比ノ如シ故ニ

$$ACG=\frac{b}{a}AKO-OCM'+AGDM'-2AGC=\frac{b}{a}\times\frac{a^2}{2}\cos^{-1}\frac{x'}{a}-\frac{x'y'}{2}\times\frac{3}{2}y'(a+x')-\frac{4}{3}a\times GD=u$$

x' y' 及ヒGOヲ解キ括レハ

$$u=\frac{ab}{2}\cos^{-1}\left(1-\frac{ab}{b^2}+\frac{1}{6}\left(5a-\frac{a^2p}{b^2}\right)\sqrt{2ap-\frac{a^2p^2}{b^2}}-\frac{4}{3}a\sqrt{ap}\right.$$

此最大積ヲ求メンカ為メpヲ自變數トシ微分シ第一次微係數ヲ零トスレハ

$$\frac{du}{dp}=\frac{a^2}{2\sqrt{2ap-\frac{a^2p^2}{b^2}}}+\frac{1}{6}\left\{-\frac{a^2}{b^2}\sqrt{2ap-\frac{a^2p^2}{b^2}}+\frac{\left(5a-\frac{a^2p}{b^2}\right)\left(a-\frac{a}{b^2}p\right)}{\sqrt{2ap-\frac{a^2p^2}{b^2}}}\right\}-\frac{2a\sqrt{a}}{3\sqrt{p}}=0$$

之レヲ解キ變化スレハ $\left(2-\frac{ap}{b}\right)^{\frac{3}{2}}=2$, ∴ $p=\frac{b^2}{a}(2-\sqrt{4})$

次ニ拋物線ト內楕圓ト相觸ル、ノ理ヲ推シ其長短兩半徑ノ關係式ヲ求ムルニ其兩式ヲ以テ $p(x+a)=\frac{b'^2}{a'^2}(a'^2-x'^2)$ 前式トス又兩式ノ第一次微係數ヲ以テ $p=-\frac{2b'^2}{a'^2}x$ 後式トス以テ前式ヲ除シ $x+a=\frac{x^2-a'^2}{2x}$

∴ $x=-a\pm\sqrt{a^2-a'^2}$ 以テ後式ノxヲ解キ變化スレハ

$a'^2p^2-4b'^2(ap-b'^2)=0$ 即チ內楕圓長短兩半徑ノ關係式ナリ以テa'ヲ求ムレハ $a'=\frac{2b'}{p}\sqrt{ap-b'^2}$

今此楕圓ノ積ヲu'トスレハ $u'=\pi a'b'=\frac{2\pi}{p}b'^2\sqrt{ap-b'^2}$

其最大積ヲ探ンカ為メb'ヲ自變數トシ微分シ第一次微係

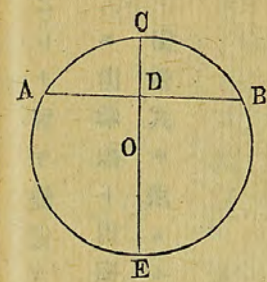
數ヲ零トスレハ $\frac{\alpha u'}{\alpha b'} = \frac{2\pi}{p}\left\{2b'\sqrt{ap-b'^2} - \frac{b'^3}{\sqrt{ap-b'^2}}\right\} = 0$

∴ $2(ap-b'^2) - b'^2 = 0$ ∴ $b'^2 - \frac{2ap}{3} = \frac{2a}{3} \times \frac{b^2}{a}(2-\sqrt[3]{4}) = \frac{2}{3}b^2(2-\sqrt[3]{4})$

而シテ $b' = 2b\left(\frac{2-\sqrt[3]{4}}{6}\right)^{\frac{1}{2}}$ ナリ

八

第十號第三套ノ三　荒川重平解



上圖ニ於テABヲ水面木球ノ水面ヨリ出ル高CDヲx.球ノ半徑OAヲR.木球ノ粗密率ヲα.水ノ粗密率ヲα.トス

凡ソ物、水ニ浮ベハ水中ニ入ルノ部ニ等キ水ノ重ハ物ノ重ト相同キモノナリ

∴ 欠球 $AEB \times \alpha' =$ 球 $ACBE \times \alpha$

∴ $\frac{AEB}{ACBE} = \frac{d}{d'}$ ∴ $\frac{ACB}{ACBE} = \frac{d'-d}{d'}$

$ACB = \frac{\pi . DB^2}{2} . CD + \frac{\pi . CD^3}{6}$ $ACBE = \frac{\pi . CE^3}{6} = \frac{\pi D^3}{6}$

∴ $\frac{\frac{\pi x^2(D-x)}{2} + \frac{\pi x^3}{6}}{\frac{\pi D^3}{6}} = \frac{d'-d}{d'} = 1 - \frac{d}{d'}$.

∴ $\frac{3Dx^2-2x^3}{D^3} = 1 - \frac{840625}{1000000} = 1 - \frac{27}{32} = \frac{5}{32}$

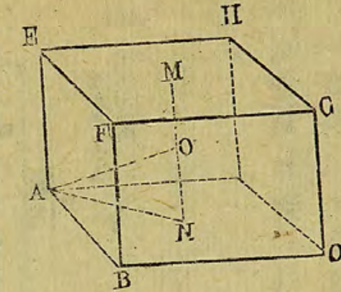
∴ $95Dx^2 - 64x^3 - 5D^3 = 0$ ∴ $x = \frac{1}{4}D = \frac{1}{2}R$

九

第拾號第七套ノ八　松平宗次郎解

Oヲ球體ノ中心ABCD-Fヲ球内ノ平行邊體トス而シテ球半徑ヲaトシ球心ヲ通過シテ上下二底ニ垂直ニMNヲ引キA

トO及Nヲ結合シテ成ル OAN 角ヲ θ トスレハ



$MN = EA = 2a.\sin\theta,\quad AN = a.\cos\theta$ ナリ

○BC ヲ $2x$ ト定ムレハ

$AB = 2(a^2\cos^2\theta - x^2)^{\frac{1}{2}}$ ニシテ平行邊體ノ積ヲ v トスレハ

$v = 8a.\sin\theta\, x(a^2\cos^2\theta - x^2)^{\frac{1}{2}}$

上式ニ於テ θ 或ハ x ヲ變數トシテ偏微分法ニ因テ次ノ二式ヲ

$a.^2\cos 2\theta - x^2 = 0$ …… (2)

ス

$a.^2\cos^2\theta - 2x^2 = 0$ …… (1)

(1) 及 (2) ヨリ下式ヲ生ス $\frac{a^2\cos^2\theta}{2} = a.^1\cos 2\theta$

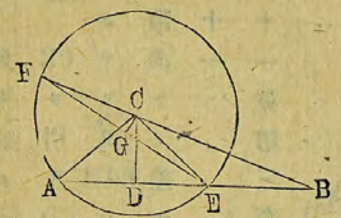
其故ハ $\cos\theta = \sqrt{\frac{2}{3}}$ 此價ヲ(1)ノ餘弦ニ代用スレハ

$x = \frac{a}{\sqrt{3}}$ 其故ニ $EA = AB = BC = \frac{2a}{\sqrt{3}}$

此成功ニ因テ之ヲ觀レハ長幅高等一トナリ然ラハ球内ニ容ル、平行邊體ノ體積最大ナル時ハ其形變シテ立方體トナレリ其故ニ体積ハ $\left(\frac{2a}{\sqrt{3}}\right)^3$ ナリ

十

第十一號第三套ノ四　　　中川將行解

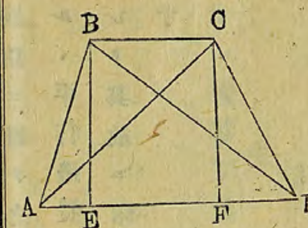


AD. BD ノ差 BE ヲ引キ之ヲ延シ、頂角ノ半ト直角トノ差ヲ以テ FED ノ角ヲ作リ両邊ノ和ヲ半徑トシ B ヲ中心トシ弧ヲ畫キ EF ヲ F ニ於テ切リ、BF ヲ引キ、EF ヲ G ニ於テ折半シ GC ヲ EF ニ直角ニ引キ、BF ト C 點ニ交ワラシメ、C ヲ中心トシ CF ヲ半徑トシ FAE 圏ヲ畫キ、CA ヲ引ケハ

ABC三角形成ルナリ

〔證〕CE ヲ引キ CD ヲ CE ニ直角ニ引ケハ BE ハ BD.AD ノ差ナルヿ明カナリ、又 FAH ハ直角ト頂角ノ半トノ差ナレハ ACP ハ二直角ト頂角トノ差ナリ、故ニ ACB ハ頂角ナリ、又 CA.CB ノ和ハ BF ナリ

十一



第十一號第三套ノ五　同

BE.CF ヲ AD ニ直角ニ引ケハ左ノ二式ヲ生ス

$$BD^2 = AB^2 + AD^2 - 2AD.AE$$

$$AC^2 = CD^2 + AD^2 - 2AD.DF$$

$$\therefore BD^2 + AC^2 = AB^2 + CD^2 + 2DA^2 - 2AD(AE + DF)$$

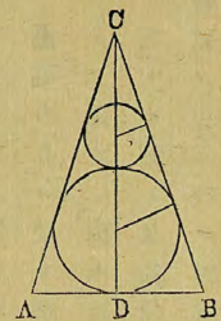
$$= AB^2 + CD^2 + 2AD^2 - 2AD(AD - BC) =$$

$$AB^2 + CD^2 + 2AD.BC \quad \therefore 2AD.BC = BD^2 + AC^2 - AB^2 - CD^2$$

即チ平行ニ邊 AD.BC 相乘積ノ二倍ハ兩對角線 BD.AC 自乘ノ和ヨリ兩斜邊 AB.CD 自乘ノ和ヲ減シタル者ニ等シ

十二

第十一號第七套ノ六　荒尾卿解



等脚三角ノ高サ CD ヲ h 大圓半徑ヲ x 小圓半徑ヲ y トス

$$x : (h - x) :: y : (h - 2x - y) \text{ 因テ}$$

$$y = \frac{1}{h}(xh - 2x^2) \text{ 之レニ因テ微分法ヲ施ス}$$

$$\frac{dh}{dx} = h - 4x = 0$$

$$\therefore x = \frac{h}{4}$$

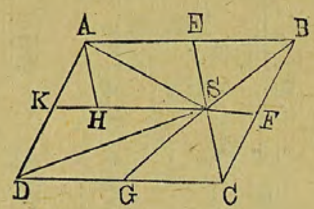
十三

第十三號柳君出題第一條ノ又別解　伊藤直温解

予曩ニ柳君ノ出題二條ヲ解シ第十三號ニ掲載セラル、チ得ルノ後會場ニ於テ同君ノ明論チ蒙レリ由テ其理チ考究スルノ際他事倉卒ニ生スルチ以テ措クヿ數日遂ニ遷延今日ニ至ル然ルニ第二十號ニ於テ中川君ノ別解アルチ見大ニ驚キ自ラ謂ク予後レタリ矣ト輙チ筆ヲ執リ之レチ記シ又別解トナスヿ左ノ如シ

柳君ノ言ニ曰ク四邊形内容橢圓ノ一焦點ヲ四角點ニ接シテ四線チ引ケハ之レニ由テ成セル四角中兩反角ノ和ハ恒ニ二直角ナリ又曰ク平行四邊形内ノ一點ヨリ四角點ニ引ケル四直線ニテ成ス所ノ四角中両反角ニ和恒ニ二直角ナラハ其點ノ踪跡必ス等徑双曲線チ成スト

直温曰ク此前段ハ即チ第七號第五套ノ二題ニ同シ之レヲ解スル左ノ如シ



周ABCDチ不等四邊形トシE.F.G.K.チ容橢圓各邊ニ觸ル、ノ點トシS.H.チ焦點トス○トヾハントル氏コニツク、セクションニ據レハ ∠ASE − ∠A'SK, ∠BSE − ∠BSF

∠CSG − ∠CSF, ∠DSG − ∠DSK,

∴ ∠ASE + ∠BSE + ∠CSG + ∠DSG − ∠ASK ∠BSF + ∠CFS + ∠DSK 即チ ∠ASB + ∠CSD − ∠ASD + ∠BSC − 2R, ∟

又後段ヲ解スルヿ左ノ如シ

前圖ABCDチ平行四邊形トスレハ ∠DAH − ∠BCS 又前同書據

$\angle DAH = \angle BAS$ 故ニ $\angle BAS = \angle BCS$ 茲ニ於テ ABC 三角形ニ於テ S 點ノ蹤跡ヲ求ムルニ CA ノ中點 o ヲ原點トシ S ヨリ AC ニ垂線 SM ヲ引キ $Ao = Co = d$, $OM = x$, $SM = y$ トス

$\therefore \angle BCS = \angle BAS \quad \therefore \angle BCA - \angle BAC = \angle SCA - \angle SAC$

$$\therefore \tan(SCA - SAC) = \frac{\tan SCA - \tan SAC}{1+\tan SCA.\tan SAC} = \frac{\frac{y}{d-x} - \frac{y}{d+x}}{1+\frac{h}{d-x}\times\frac{y}{d-x}}$$

$$= \frac{2xy}{d^2-x^2+y^2} = \tan(BCA-BAC)$$

此後節チ m トスレハ

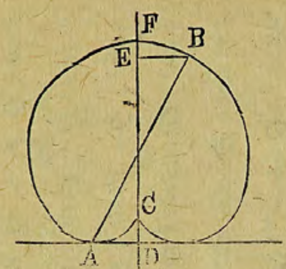
$$\frac{2xh}{d-x_2+y} = m \qquad \therefore x^2+\frac{2}{m}xy-y^2-d^2=0$$

是レ等徑双曲線ノ式ナルコト一目シテ明ナリ

十四

第十五號第七套ノ十一　肝付兼行

本題ハ予昨年四月公務他行ノ際答式ヲ副テ差出シタル心得ナルニ今其答式記載ノ處ヲ視レハ題者未タ答式ヲ寄セストアリ因テ茲ニ之レヲ解シ答式ニ換フ



$EB = y = 4a.\cos^2\frac{1}{2}\theta\ \sin\theta$

$CE = x = 4a.\cos^2\frac{1}{2}\theta\ \cos\theta$

$CD = \frac{1}{2}a, \quad AD = \frac{\sqrt{3}}{2}a \quad \angle BCF = \theta$

$$AB = \left\{\left(y+\frac{\sqrt{3}}{2}a\right)^2 + \left(x+\frac{1}{2}a\right)^2\right\}^{\frac{1}{2}} = \left\{\left(4a.\cos^2\frac{1}{2}\theta\sin\theta + \frac{\sqrt{3}}{2}a\right)^2 + \left(4a\cos^2\frac{1}{2}\theta\cos\theta + \frac{1}{2}a\right)^2\right\}^{\frac{1}{2}}$$

今 u ノ最大長ヲ探ランガ為メ此 θ チ微分シ $\frac{du}{d\theta} = 0$ トナス時ハ $5\sin\theta + 3\sin\theta = \sqrt{3}(\cos\theta + \cos.2\theta)$ ナル式ヲ得ヘシ

故ニ$\varnothing$角ヲ探リ求ン為メ此式ヲ變化ス

$$2\sin\varnothing+3(\sin\varnothing+\sin 2\varnothing)=\sqrt{3}(\cos\varnothing+\cos 2\varnothing)$$

$$4\sin\tfrac{1}{2}\varnothing\cos\tfrac{1}{2}\varnothing+6\sin\frac{3\varnothing}{2}\cos\tfrac{1}{2}\varnothing=2\sqrt{3}\left(\cos\frac{3\varnothing}{2}\cos\tfrac{1}{2}\varnothing\right),$$

$2\cos\frac{1}{2}\varnothing$ ニテ除ス $2\sin\frac{1}{2}\varnothing+3\sin\frac{3\varnothing}{2}=\sqrt{3}\left(\cos\frac{3\varnothing}{2}\right)$ 兩節ヲ自乘ス

$$4\sin^2\tfrac{1}{2}\varnothing+12\sin\tfrac{1}{2}\varnothing\sin\frac{3\varnothing}{2}+9\sin^2\frac{3\varnothing}{2}=3\cos^2\frac{3\varnothing}{2}=3-3\sin^2\frac{3\varnothing}{2}$$

$$4\sin^2\tfrac{1}{2}\varnothing+12\sin\tfrac{1}{2}\varnothing\left(\sin\frac{3\varnothing}{2}\right)+12\left(\sin^2\frac{3\varnothing}{2}\right)=3$$

$$4\sin^2\tfrac{1}{2}\varnothing+12\sin\tfrac{1}{2}\varnothing(3\sin\tfrac{1}{2}\varnothing-4\sin^3\tfrac{1}{2}\varnothing)+12(9\sin^2\tfrac{1}{2}\varnothing-24\sin^4\tfrac{1}{2}\varnothing+16\sin^6\tfrac{1}{2}\varnothing)=3$$

$$192\sin^6\tfrac{1}{2}\varnothing-336\sin^4\tfrac{1}{2}\varnothing+148\sin^2\tfrac{1}{2}\varnothing-3=0$$

$$48\sin^4\tfrac{1}{2}\varnothing(4\sin^2\tfrac{1}{2}\varnothing-3)-48\sin^2\tfrac{1}{2}\varnothing(4\sin^2\tfrac{1}{2}\varnothing-3)+(4\sin^2\tfrac{1}{2}\varnothing-3)=0$$

$$\sin^4\tfrac{1}{2}\varnothing-\sin^2\tfrac{1}{2}\varnothing+\tfrac{1}{48}=0,\quad (1-\cos^2\tfrac{1}{2}\varnothing)^2-(1-\cos^2\tfrac{1}{2}\varnothing)+\tfrac{1}{48}=0$$

$$\cos^4\tfrac{1}{2}\varnothing-\cos^2\tfrac{1}{2}\varnothing+\tfrac{1}{48}=0,\quad\therefore\ \cos\tfrac{1}{2}\varnothing=\left\{\tfrac{1}{2}\pm\left(\tfrac{11}{48}\right)^{\frac{1}{2}}\right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$\sin\tfrac{1}{2}\varnothing=\left\{\tfrac{1}{2}\mp\left(\tfrac{11}{48}\right)^{\frac{1}{2}}\right\}^{\frac{1}{2}}$$

曲周式 $s=\int\left\{(dx)^2+(dy)^2\right\}\frac{1}{2}$ 故ニ等圓轉軌線ニ於テハ

$s=\int 4a\cos\frac{1}{2}\varnothing\, d\varnothing$ 今AヨリB左方ニ到ルノ曲周ハ即チ

$$AF+FB=4a\int_0^{\frac{2\pi}{3}}\cos\tfrac{1}{2}\varnothing\, d\varnothing+4a\int_0^{\varnothing}\cos\tfrac{1}{2}\varnothing\, d\varnothing=4\sqrt{3}a+3a\sqrt{\tfrac{1}{2}-\sqrt{\tfrac{11}{48}}}$$

$=4a\left(\sqrt{3}+\sqrt{2-\sqrt{\frac{11}{3}}}\right)$ 答式トス

第三套

設問

一（寄書） 小澤𠏹藏

茲ニ $\sin\varnothing=\varnothing\left\{\frac{479}{500}+\frac{3}{10000}\left(1+\frac{1}{10}+\frac{1}{100}+\cdots\cdots\right)\right\}$ ナル式アリ $\varnothing$角ハ殆ント三十度ナリト其證如何

二（寄書） 越後新潟 小室眞咲

圓柱体アリ皮積体積共ニ等シキ異形ノ若干個ニ分ツ了如何

三　　荒尾岬

三角形ノ各邊ヲ知リテ最小角ニ對スル最小線ヲ以テ幾何規規術ニ因テ三角積ヲ等シク二分セント欲ス其線ノ位置及ヒ長サ如何

四　　中川將行

抛物線アリ其頂點ヲA.焦點ヲS.切線ノ觸點ヲP.Pノ縱線ヲPN.切線ト軸トノ交點ヲAトスAヲ定點トシATヲ不易數トセハP點ノ蹤跡如何

五　　同

同上抛物線ニ於テAヲ定點トシPTAヲ定角トセハP點ノ蹤跡如何

六　　同

同上抛物線ニ於テSヲ定點トシSTヲ不易數トセハP點ノ蹤跡如何

七　　同

同上抛物線ニ於テSヲ定點トシPTAヲ定角トセハP點ノ蹤跡如何

八　　同

AB. BC. CD DEノ四杆アリ各端ニ滑軸ヲ裝シテ之ヲ靜止セシムA. E.ノ二端ハ滑軸ヲ以テ水平線ニ連接スAB杆ハED杆ニBC杆ハCD杆ニ等シト云フBAE角トCBD角トノ關係如何

九　　岡本則錄

水ヲ盛リ充テタル內虛ノ一圓柱其上底面ニ一小孔アリヲ取リテ其軸

ヲ水平ニナシ孔ヲ穿タサル底面ノ全徑線ヲ旋轉ヲ軸トシ
此ヲ繞リテ圓柱ヲ旋轉セシムレハ其連率ヲVトス彼小孔ヨリシ
テ其水必ス迸出スヘシ若シ圓柱ノ内全徑ヲD.孔全徑ヲδ.
トシ又圓柱ノ高ヲ二尺ト爲サハ幾許時ニシテ其水ノ半量
ヲ迸出シ了ルヤ但旋轉ノ間其軸ニ向ヘル水面ハ常ニ垂直
ヲナス者ト觀ナシ之ヲ解スルヲ望ム

十　二十四号　肝付兼行

圖ノ如ク等圓轉輒線ヲ等圓半徑トス內該中徑ノ
一端ヨリ二斜線ヲ引キ此二斜線及轉輒線
ノ凹突ノ三處ニ接切シテ圓ヲ畫クアリ今
彼ノ二斜線ヲシテ最長ナラシメハ該圓ノ
半徑ハ $\frac{4r(3\sqrt{6}-2)}{25}$ ナリト云之ヲ証明セヨ

第四套

二十一號荅式

(一) 宜設初末俵數乘初末每俵入米相併以減有米余滿中每俵入
米者去之余以減中每俵入米余得斗.以下米也

(四) 三角形ノ底邊ヲCトスレハ $y^2=5x^2-2cx$ ニシテ即チ
$\frac{C}{3}$ 及ヒ $\frac{c}{3}\sqrt{3}$ ヲ縱橫ニ半徑トスル双曲線ナリ

(六) $\frac{5}{2}\sqrt{3}$　(九) $R\sqrt{\left(1-\sqrt{\frac{1}{5}}\right)}$

(十) 長徑 $=R\sqrt[3]{4}\left(1-\sqrt{\frac{1}{5}}\right)$　短徑 $=R\sqrt{\left(1-\sqrt{\frac{1}{5}}\right)}$

○

二十一號正誤　十九葉ノ裏第七行 $\frac{R}{2}\left(1-\sqrt{\left(\frac{41-17\sqrt{17}}{54}\right)}\right)$ ナリ

投書ハ新聞原稿ノ例ニ倣ヒ本名住所御認メ牛込區市ヶ谷柳町三十五番地高久守靜方ヘ御差出シノ事

本社雜誌御注文ニ候ハヽ代價届キ次第郵送可致候間同人方ヘ御申込有之度候也

社長 神田孝平
編輯 岡本則錄
印刷 大村一秀

東京數學會社雜誌 第二十三號

明治十三年四月二十四日

一本社ノ大意ハ第一號ノ題言ニ依テ知ル可シ
一本號ノ諸問題ハ社員ヨリ蒐輯スル所ニシテ其答商ハ必ス次号ニ記載ス可シ
一社員ニ非スト雖モ投書スルヲ得ベシ
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ベシ
一諸名義譯例等ハ漸次ニ改正ス可シ
一集會ハ毎月第一土曜日午後一時ヨリ京橋區日吉町七番地共存同衆館ニ於テス
一入社セント欲スル者ハ集會日ニ該館ヘ來リ名刺住所ヲ記スベシヲ出ス可シ

明治十三年四月

東京數學會社

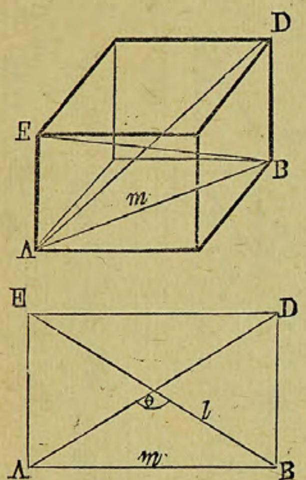
東京數學會社雜誌第二十三號

第一套

雜錄

トヽホントル氏三軸法解ノ續　柳猶悦

第十欵　假令第五欵直線間角度ヲ得ル式如何



$$\tfrac{1}{4}(a^2+b^2+c^2)=l^2$$

$$a^2+b^2=m^2$$

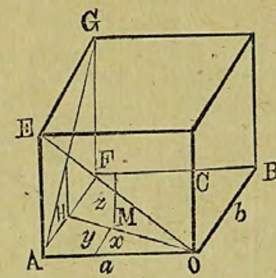
$$2l^2-2l^2\cos\theta=m^2$$

$$\therefore (a^2+b^2+c^2)(-\cos\theta)=a^2+b^2-c^2$$

$$\frac{a^2+b^2-c^2}{a^2+b^2+c^2}=-\cos\theta.$$

θヲ求ル所トス

第十一欵　假令AEGF面中心ニ對シ原點ヨリ設ル斜ノ矩合如何



$$a : x :: \frac{b}{2} : y$$

$$OH : OM :: \frac{b}{2} : y$$

$$OH : OM :: \frac{c}{2} : z$$

$$\therefore \frac{x}{a} = \frac{2y}{b} = \frac{2z}{c}$$

第十二欵　假令A.B二式アリ　$x^2+y^2+z^2=(x\cos a+y\cos b+z\cos c)^2$　〔A〕式　$\cos^2a+\cos^2b+\cos^2c=1$　〔B〕式　以テ別式ヲ求メントス起原如何

列〔A〕式初項乘〔B〕式初項寄左列〔A〕式次項解之相消

$$(\cos^2a x^2+\cos^2b x^2+\cos^2c x^2+\cos^2a y^2+\cos^2b y^2+\cos c y^2+\cos^2 a z^2+\cos^2b z^2+\cos^2c z^2-\cos^2a x^2-\cos^2 b y^2-\cos^2c z^2-2xy.\cos a\cos b-2xz.\cos a\cos c-2yz.\cos b\cos c=0$$

異減而括之

$$(x\cos b-y\cos a)^2+(y\cos c-z\cos b)^2+(z\cos a-x\cos c)^2=0$$

$\therefore x\cos b-y\cos a=0$　依之　$\frac{x}{\cos a}=\frac{x}{\cos b}=\frac{z}{\cos c}$　答商

第十三欵　假令二直線式アリ　$\frac{x}{2}=\frac{y}{\sqrt3}=\frac{z}{\sqrt2}$　〔1〕式　$\frac{x}{\sqrt3}=y$　$z=0$　〔2〕式　以テ二線交角ヲ問

〔1〕式ハ第四欵ノ式ナリ故ニ　$a=2$　$b=\sqrt3$

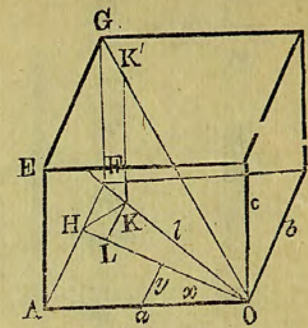
$c=\sqrt2$　$AH=\frac{y}{x}a=\frac{2}{\sqrt3}$

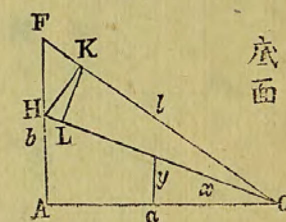
$b - AH = \sqrt{3} - \dfrac{2}{\sqrt{3}} = \dfrac{1}{\sqrt{3}} = FH$

$OF^2 = 7 = l^2$

$\dfrac{b}{l}\,FH = \dfrac{1}{l} = FK$

$l - FK = \dfrac{l^2-1}{l} = \dfrac{6}{l} = OK$





底面

$AH^2 + OA^2 = 4 + \dfrac{4}{3} = \dfrac{16}{3} = OH^2 \quad \therefore \dfrac{4}{\sqrt{3}} = OH$

$\dfrac{OK^2}{OH} = \dfrac{36\sqrt{3}}{4l^2} = \dfrac{9\sqrt{3}}{7} = OL \qquad OF^2 + C^2 = 9 = OG^2$

$\therefore 3 = OG, \quad \dfrac{OG}{l}\,OK = \dfrac{18}{7} = OK', \quad \dfrac{OL}{OK'} = \dfrac{\sqrt{3}}{2} = \cos 30^\circ$

第十四款 一點一線ニ切スル面ノ矩合如何

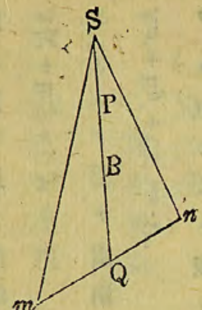
但シ $Ax + By + Cz = D$, $A'x + B'y + C'z = D'$ 直線矩合

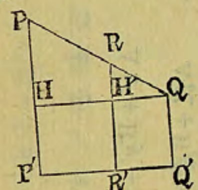
面中任一點ノ縦横竪線ヲα β γトス

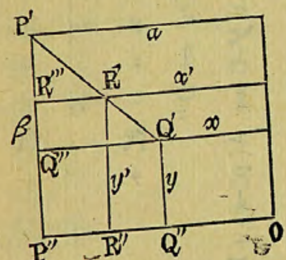
解 mnヲ直線トシSヲ空間ノ一點トスSmnヲ平面トス面中ノ

任一點ヲPトシ直線中ノ任一點ヲQトスPQ線中假ニR點

ヲ設ク左圖ノ如シ







$QQ' = z$

$RR' = z'$

$PP' = \gamma$

$\gamma - z = PH$

$z' - z = RH'$

$\alpha\ \beta\ \gamma$ ヲ以テ直線矩合中ノ $x.\ y.\ z$ ニ代テ

$A\alpha+B\beta+C\gamma=E,$ $A'\alpha+B'\beta+C'\gamma=E'$

$x'.\ y'.\ z'$ ヲ以テ直線矩合中ノ $x.\ y.\ z$ ニ代テ

$Ax'+By'+Cz'=D''$ $A'x'+B'y'+C'z'=D'''$

D ヲ以テ E ヲ減シ $A\alpha+B\beta+C\gamma-C=A(\alpha-x)+B(\beta-y)+C(\gamma-z)$

$=A(P''Q'')+B(P'Q''')+C(PH)=K$

D' ヲ以テ E' ヲ減シ $A'\alpha+B'\beta+C'\gamma-D'=A'(\alpha-x)+B'(\beta-y)+C'$

$(\gamma-z)=A'(P''Q'')+B'(P'Q''')+C'(PH)=K'$

D ヲ以テ D'' ヲ減シ $A'x'+By'+Cz'-D=A(x'-x)+B'(y'-y)+C(z'-z)$

$=A'(Q''R'')+B'(Q''R''')+C(RH')=K''$

D' ヲ以テ D''' ヲ減シ $A'x'+B'y'+C'z'-D'=A'(x'-x)+B'(y'-y)+C'(z'-z)$

$=A'(Q''R'')+B'(Q''R''')+C'(RH')=K'''$

$P''Q''.\ P'Q'''.\ PH$ ノ比ハ $Q''R''.\ QR'''.\ RH'$ トノ比ノ如シ之ニ依テ $K:K''::K':K'''$

$\therefore\ \dfrac{K''}{K}=\dfrac{K'''}{K'}$ 之ヲ詳ニシテ $\dfrac{Ax'+By'+Cz'-D}{A\alpha+B\beta+C\gamma-D}=\dfrac{A'x'+B'y'+C'z'-D'}{A'\alpha+B'\beta+C'\gamma-D'}$

是ニ於テ假設ノR點ヲQ點ト相親マスレハ $x',\ y',\ z'$ ハ $x.\ y.$

z ニ相等シ故ニ $x'.\ y'.\ z'$ ノ「,」ヲ去テ答式トス

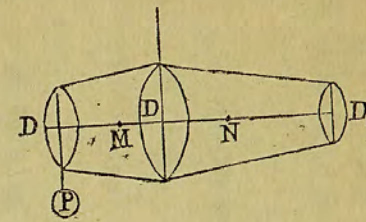
第二套

問題解義

一

第五號第六套ノ二　好筭無極齋解

題言ニ依リ中徑D.左徑D_1右徑D_2左長a.右長b.及ビ寸立方



ノ重 w ト命シ軸中M點ヲ左圓臺ノ重心トシNヲ右ノ重心トセバ重心術ニ依テ左式ヲ得ル

$$DM = \frac{a}{4}\cdot\frac{(m^2+2D_1^2)}{(m^2-DD_1)}\cdot \qquad m = D+D_1$$

$$DN = \frac{b}{4}\cdot\frac{(m_1^2+2D_2^2)}{(m_1^2-DD_2)}\cdot \qquad m_1 = D+D_2$$

圓臺積左ヲ $\frac{a}{3}(m^2-DD_1)\cdot\frac{\pi}{4}$ …… S

右ヲ $\frac{b}{3}(m_1^2-DD_2)\cdot\frac{\pi}{4}$ …… S_1

$\therefore P\times a = S_1\times DN - S\times DM$ 　　$\therefore S\times DM + P\times a = S_1\times DN$

右項各ヲ解キ撰ミ $P\times a = \frac{\pi}{48}\{b^2(m_1^2+2D_2^2) - a^2(m^2+2D_1^2)\}$

m^2 及ビ m_1^2 ヲ解キ兩項 a ニテ除キ

$$P = \frac{\pi}{48a}\left(b^2(D^2+2DD_2+D_2^2+D_2^2) - a^2(D^2+2DD_1+D_1^2+2D_1^2)\right)$$

同加シD^2ヲ括弧外ニ出シ w ヲ乗シ

$$P\times w = \frac{\pi wD^2}{48a}\left(b^2\left\{\frac{D_2}{D}\left(3\frac{D_2}{D}+2\right)-1\right\} - a^2\left\{\frac{D_1}{D}\left(3\frac{D_1}{D}+2\right)+1\right\}\right)$$ 問旨ニ合

ス但シ題者ノ答式中括弧()ノ外ノ係數 $3\frac{D_2}{D}$ 及ビ $3\frac{D_1}{D}$ ト

アルハ恐ラクハ共各ノ3ハ筆誤ナラズヤ

二

第七號第七套ノ一　　同

先ヅ $\frac{dy}{dx} = 0$ ト為令メント欲セバ即チ $\frac{dy}{dx} = 0$

$\therefore y = C_1$ 　又 $\frac{d^2y}{dx^2} = 0$ ト為令メント欲セバ

$\frac{d^2y}{dx^2} = 0 \quad \therefore \frac{dy}{dx} = C_1 \qquad y = C_1x + C_2$

又 $\frac{d^3y}{dx^3} = 0 \quad \therefore \frac{d^2y}{dx^2} = C_1 \qquad \frac{dy}{dx} = C_1x + C_2$

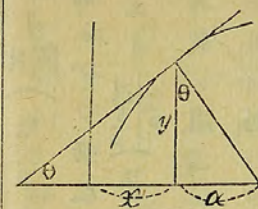
$$y=\frac{1}{1.2}C_1x^2+C_2x+C_3$$

逐次如斯之ヲ推求シ其各式ノ歩ヲ推シテ公式ヲ作レバ即チ第n微係數ハ0ヲ得ル原函數ノ式トス即チ

$$y=\frac{C_1x^{n-1}}{1.2.3\cdots(n-1)}+\frac{C_2x^{n-2}}{1.2.3\cdots(n-2)}+\frac{C_3x^{n-3}}{1.2.3\cdots(n-3)}+\cdots+C_{n-1}x+C_n$$

三

第九號第八套ノ一　同



次法線ヲaトス　$\tan\theta=\frac{dy}{dx}$

$\therefore y\frac{dy}{dx}=a$　$\int ydy=a\int dx$

$\frac{1}{2}y^2=ax$　$y^2=2ax$　即チ其$2a$ハ通徑ニシテ此曲線ハ拋物線ナルベシ

四

第九號第八套ノ二　同

前圖ニ依テ題辭ノ如ク式ヲ作レバ即チ　$a\frac{dy}{dx}=y$

$\therefore\int\frac{dy}{y}=\int\frac{dx}{a}$　$l_\varepsilon y=\frac{x}{a}=\frac{x}{a}l_\varepsilon e$

$\therefore y=e^{\left(\frac{x}{a}\right)}$

五

第九號第八套ノ三　同

切線ノ長サヲaトス　$\therefore a=y\sqrt{1+\frac{dx^2}{dy^2}}$　此式ニ依テ

$dx=\pm\frac{dy(a^2-y^2)^{\frac{1}{2}}}{y}$　積分ヲ求メ　$x=(a^2-y^2)^{\frac{1}{2}}\ a\,l\frac{a+\sqrt{a^2-y^2}}{y}$

六

第九號第八套ノ四　　同

法線ヲ a トス ∴ $a=y\sqrt{1+\frac{dy^2}{dx^2}}$ 此式ニ依テ

$dx=\frac{ydy}{(a^2-y^2)^{\frac{1}{2}}}$ 積分ヲ求メ $x=-(a^2-y^2)^{\frac{1}{2}}$

∴ $x^2=a^2-y^2$　$x^2+y^2=a^2$

七

第九號第八套ノ五　　同

次法線 $=y\frac{dy}{dx}$ ∴ $y\frac{dy}{dx}=x$

$\int ydy=\int xdx$ ∴ $\frac{1}{2}y^2=\frac{1}{2}x^2+c$ ∴ $y^2-x^2=2c$

按スルニ双曲線式 $y^2=\frac{B^2}{A^2}(x^2-A^2)$ ニ於テ $A=B$ トセバ

$y^2=x^2-A^2$　$y^2-x^2=-A^2$ ヲ得ル故ニ以上得ル所ノ式ハ

即チ等徑双曲線ノ式ト爲ス

八

第九號第八套ノ六　　同

法線 $=\sqrt{x^2+y^2}$ ∴ $y\sqrt{1+\frac{dy^2}{dx^2}}=\sqrt{x^2-y^2}$

$ydy=\pm xdx$ ∴ $\frac{1}{2}y^2=\pm\frac{1}{2}x^2+c$

∴ $y^2=\pm x^2+2c$ ∴ $y^2-x^2=2c$ …… (1)

$y^2+x^2=2c$ …… (2)

故ニ(1)式ハ等徑双曲線ノ式トス又(2)式ハ圓式トス即チ以テ問ニ合ス

九

第九號第八套ノ九　　同

次切線 $= 3x$ $\therefore y\dfrac{dx}{dy} = 3x$ $3\dfrac{dx}{dy} = \dfrac{dx}{x}$

$3.l\,y = lx + c$ 其 $c = la$ トセバ即チ $y^3 = ax$ ナリ

十

第十三號第八套ノ五 同

題言ニ依テ $y\dfrac{dy}{dx} : x :: m : n$ $ny\dfrac{dy}{dx} = mx$

$nydy = mxdx$ $\therefore n\frac{1}{2}y^2 = m\frac{1}{2}x^2 + c$

$\therefore y^2 = \dfrac{m}{n}x^2 + \dfrac{2c}{n}$ $\dfrac{2c}{n} = c$ $\therefore y^2 = \dfrac{m}{n}x^2 + c$

十一

第十四號第四套ノ二 荒川重平解

$\because 3\tan\dfrac{C}{2} = \cot\dfrac{A}{2}$

$\therefore \dfrac{3\sin\frac{C}{2}}{\cos\frac{C}{2}} = \dfrac{\cos\frac{A}{2}}{\sin\frac{A}{2}}$ $\therefore 3\sin\dfrac{A}{2}\sin\dfrac{C}{2} = \cos\dfrac{A}{2}\cos\dfrac{C}{2}$

$\therefore 2\sin\dfrac{A}{2}\sin\dfrac{C}{2} = \cos\dfrac{A}{2}\cos\dfrac{C}{2} - \sin\dfrac{A}{2}\sin\dfrac{C}{2} = \cos\dfrac{A+C}{2}$

$\therefore \cos\dfrac{A-C}{2} - \cos\dfrac{A+C}{2} = \cos\dfrac{A+C}{2}$

$\therefore \cos\dfrac{A-C}{2} = 2\cos\dfrac{A+C}{2}$

$\therefore 2\sin\dfrac{A+C}{2}\cos\dfrac{A-C}{2} = 4\sin\dfrac{A+C}{2}\cos\dfrac{A+C}{2} = 2\sin(A+C)$

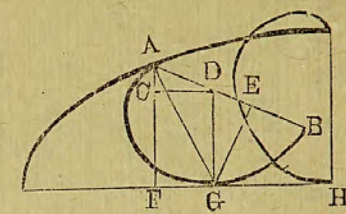
$\therefore \sin A + \sin C = 2\sin B$ $\therefore a + C = 2b$

十二

第十四號第七套ノ十二及第九套一 肝付兼行解

圖ニ依レバ GE. AE ハ該等圓半轉軌線 G 點ノ縦横線 DG ハ同法

線 DE ハ同次法線ナルベシ由テ $AB = 4r.$ $\angle BAG = \emptyset$ トシ又



AFヲy HFヲxト命シ該曲線ノ縦横線トナセバ $GE = 4r\cos.^2\frac{1}{2}\phi\sin\phi$,

$AE = 4r\cos.^2\frac{1}{2}\phi\cos\phi$,　$ADC = DGE = \frac{\pi}{2} - \frac{3}{2}\phi$,

$DG = 4r\cos.^2\frac{1}{2}\phi\sin\phi\,\mathrm{cosa}\frac{3}{2}\phi$,

$DE = 4r\cos.^2\frac{1}{2}\phi\sin\phi\cot\frac{3}{2}\phi$　而シテ

$AF = \sin ADC\,(AE - DE) + DG$

$y = \cos\frac{3}{2}\phi\left(4r\cos^2\frac{1}{2}\phi\cos\phi + 4r\cos^2\frac{1}{2}\phi\sin\phi\cot\frac{3}{2}\phi\right)$

$- 4r\cos^2\frac{1}{2}\phi\sin\phi\,\mathrm{cosec}\,\phi\frac{3}{2}\phi = 4r\cos^2\frac{1}{2}\phi\left(\sin\frac{1}{2}\phi\right.$

$\left.\cot\frac{3}{2}\phi + \sin\phi\,\mathrm{cosec}\frac{3}{2}\phi\right) = 4r\cos^3\frac{1}{2}\phi$

又 $HF = \cos ADC(AE - DE) + GH$　而シテ　$GH = GB = 8r\sin\frac{1}{2}\phi$ ナル

ガ故ニ　$x = \sin\frac{3}{2}\phi\left(4r\cos^2\frac{1}{2}\phi\cos\phi - 4r\cos^2\frac{1}{2}\phi\sin\phi\cot\frac{3}{2}\phi\right) + 8r\sin\frac{1}{2}\phi$

$= 4r\sin\frac{1}{2}\phi\left(\cos^2\frac{1}{2}\phi + 4\right) = 4r\sin\frac{1}{2}\phi\left(3 - \sin^2\frac{1}{2}\phi\right)$

$\therefore\ dy = 6r\cos^2\frac{1}{2}\phi\sin\frac{1}{2}\phi\,d\phi$,　$dx = 6r\mathrm{Cos}^3\frac{1}{2}\phi\,d\phi$,

今面積ヲA曲周ヲs縦軸旋轉ノ曲面積ヲs同体積ヲV横軸旋轉ノ曲面積ヲs'同体積ヲV'トスレハ其各々ハ即チ左ノ公式ニ依テ諸ヲ得ベシ

$A = \int y\,dx$,　$s = \int(dx^2 + dy^2)^{\frac{1}{2}}$,　$s = \int 2\pi x\,ds$.

$V = \int \pi x^2 dy$.　$s' = \int 2\pi y\,ds$,　$V' = \int \pi y^2 dx$,

但シ $\phi = \pi$, $= 0$ トスベシ

又九套ノ一ニ於テ左ノ名命ヲ設クレハ

平面象ノ兩距ヲ$\bar{x}_A$及ヒ$\bar{y}_A$曲周象ノ兩距ヲ$\bar{x}_s$及ヒ$\bar{y}_s$縦軸

旋轉曲面象ノ單距ヲ$\bar{y}_s$同立体象ノ單距ヲ$\bar{y}_V$横軸同兩象

ノ單距ヲ $\bar{x}_{s'}$ 及ヒ $\bar{x}_{V'}$

即チ左ノ公式ニ依テ其各距ヲ得ベシ

$$\bar{x}_A = \frac{\int x dA}{A},\quad \bar{y}_A = \frac{\frac{1}{2}\int y dA}{A},\quad \bar{x}_s = \frac{\int x ds}{s},$$

$$\bar{y}_s = \frac{\int y ds}{s},\quad \bar{y}_s = \frac{\int y ds}{s},\quad -\bar{y}_V = \frac{\int y dV}{V},$$

$$\bar{x}_{s'} = \frac{\int x ds'}{s'},\quad \bar{x}_{V'} = \frac{\int x dV'}{V'},$$

十三

第十七號第六套ノ二　　中川將行解

本題ノ文義ニ因リ二法線ノ式〔1〕〔2〕ヲ設ク

$2a(y-k)+k(x-h)=0$ …… 〔1〕

$2a(y-2k)+2k(x-2h)=0$ …… 〔2〕

〔1〕ヨリ〔2〕ヲ減ズレバ $2ak-kx+3kh=0$

∴ $2a-x+3h=0$ …… 〔3〕

〔1〕ヲ二倍シ〔2〕ヲ減ズレバ $2ay+2lk=0$

∴ $ay+lk=0$ …… 〔4〕

然ルニ拋物線式ハ $k^2=4ah$ …… 〔5〕

∴ $y^2=\frac{4}{27a}(x-2a)^3$

十四

第二十一號第三套ノ七　　荒川重平解

本題ノ意ニ因リ圖ヲ画キ中心ノ左ニアル焦點ヲFトシ右ニアル者ヲF'トス又F'ヨリ切線上ニ落ル垂線ヲF'Z, Fヨリスル者ヲFYトシF'P FP NZ NYヲ引ケバ左ノ證ヲ得

∵ ZPY … 切線 ∴ $\angle F'PZ = \angle FPY$
$\angle ZF'P = \angle PFY$ $\angle F'ZP = \angle PNF' =$ 直角
∴ $\angle F'ZP + \angle PNF' =$ 二直角
故ニ Z. P. N. F' ノ四點ヲ通シテ一圓ヲ畫スベシ又 N. P. Y. F
ノ四點ヲ通シテ一圓ヲ畫スベシ
∴ $\angle ZF'P = \angle ZNP$ 即チ弦 ZP ニ對スル角ナリ $\angle PFY = \angle PNY$
即チ弦 YP ニ對スル角ナリ ○又 $\angle ZF'P = \angle PFY$
∴ $\angle ZNP = \angle PNY$ ∴ $\triangle ZNY$ ニ於テ $\angle ZNP = \angle PNY$ ナレバ
$NY : NZ :: PY : PZ$

十五

第二十一號第三套ノ八 同

楕圓ノ中心ヲ C. P ヨリ AC ノ延線上ニ落ル垂線ヲ PN トシ P
ノ縱横線ヲ y x、AC ヲ a、SC ヲ c ト命ズレバ左ノ證ヲ得

∴ $\frac{PN}{SN} = \frac{y}{C+x} = \tan PSN = -\tan ASP = \frac{-2\tan\frac{1}{2}ASP}{1-\tan^2\frac{1}{2}ASP}$

∴ $\tan\frac{1}{2}ASP = \frac{c+x\pm\sqrt{(c+x)^2+y^2}}{y} = \frac{c+x\pm\sqrt{SN^2+PN^2}}{y}$

$= \frac{c+x+SP}{y}$, 但シ $\frac{1}{2}ASP < 90^\circ$ 又 $c+x < SP$ ナレ
バ $+SP$ ヲ用ヒザルベカラズ

又 $SP = a + \frac{cx}{a} = \frac{a^2+cx}{a}$ 楕圓ノ理ニ因ル

∴ $\tan\frac{1}{2}ASP = \frac{c+x+\frac{a^2+cx}{a}}{y} = \frac{(a+x)(a+c)}{ay}$ 然ルニ

$\tan PAS = \frac{PN}{AN} = \frac{y}{a+x}$ ∴ $\tan PAS.\tan\frac{1}{2}ASP = \frac{a+c}{a} = 1+\frac{c}{a}$

$= 1+e$

N點AC中ノ何レニ落ルモ只cxノ正負ヲ變ズルノミニシテ餘皆右ノ式ニ同シ

十六 第二十一號第三套ノ十二 同

拋物線体ト水平面トノ觸點ヲP.同体ノ頂點ヲA軸線中ニアル其重心點ヲGト命ズレバ同体ハ静止セルヲ以テGPハ水平面ニ鉛直ナリ即チP點ノ法線ナリ

AGヲX軸トシPノ縦横線ヲy xト命シ、初メニ頂點ヨリ重心ノ距離ヲ求メ次ニ證式ヲ出ス左ノ如シ

$$\because\ y^2 = px \quad \therefore\ \bar{x} = AG = \frac{\int_0^a y^2 x\,dx}{\int_0^a y^2\,dx} = \tfrac{2}{3}a$$

$$\cot\theta = \frac{dx}{dy} = \frac{2y}{p} \quad 又\ p = \frac{r^2}{a} \quad x = \tfrac{1}{2}a - \frac{p}{2}$$

$$\therefore\ \cot^2\theta = \frac{4y^2}{r^2} = \frac{4x}{p} = \frac{4(4a^2-3r^2)}{6a} \times \frac{a}{r^2} = \left(\frac{8a^2}{3r^2} - 2\right)$$

$$\therefore\ \theta = \cot^{-1}\left(\frac{8a^2}{3r^2} - 2\right)^{\frac{1}{2}}$$

第三套
設問

一 中條澄清

某日ニ時辰ヲ視ルニ前夜十二時ヨリ今迄ノ五分三ハ今ヨリ本夜十二時迄ノ時間ニ等シキヲ知レリ問今何時ナリヤ

但シ本題ハ算學分解法(アナリシス)ヲ以テ答フルモノトス

二 同

凡ソ三角形ノ各角點ヨリ各對邊ノ中央ニ引ク三直線ハ何

レモ其各長ノ三分一ヲ經過スベシ其證如何

但シ本題ヲ證スルニ比例式ヲ用ヰルヲ禁ス

三　眞野肇

某氏金四百圓ヲ一ケ月金貳拾圓ニ付金貳拾五錢ノ利割ヲ以テ元利成シ崩シノ約ニテ借リ此金ヲ以テ貸家ヲ建テ月々家税八圓ヲ収納ス此ノ八圓ヲ月々金主ヘ返濟スル時ハ此貸家ハ初ヨリ何年ノ後全ク氏ノ有トナルベキヤ

四　樽俊之助

一直線アリ之ヲ三折シ或ハ四折五折折折數ノ如ク正多角形ヲ造ルニ折數彌々多キ時ハ其面積愈々大ナリト云フ其證如何

五　同

抛物線面ノ内充圓ヲ容レ左右線ノ切點ヘ一線ヲ引ケバ軸線ニ交ル若シ其縱線ヲxトシ横線ヲ$2y$トスレハ其交點ヨリ項點ノ距ハ$x.y$ノ差ニ等シト云フ其證如何

六　同

半尖圓アリ圖ノ如ク長徑ノ兩端A.Bニ細糸ヲ結ヒC點ヲ以テ揚クルニ長徑ヲシテ水平ナラシメント欲ス若シ長徑ヲaトシACBノ角ヲ$\varnothing$トスレバ其糸長如何

七（寄書）　小澤兼藏

楕圓中心ヨリ周ニ至ル無數直線ノ平均數ヲ求メヨ

八（同）　好算無極齋

半球体アリ其徑ノ一端ニ絲ヲ附シ以テ之ヲ釣垂レバ徑ト水平面トノ成角ハ$\varnothing = \cot^{-1}\frac{3}{8}$ナリト云フ其證如何

九　同

作形圓楔ノ重心點ハ正高線內刃ヲ距ルコ其三分二ニ定位スト云フ其故如何

十　丸山胤孝

$$x\frac{dy}{dx} - xy + y^2 = x^{-2a}$$

ノ如キ微分式アリ此積分ヲ求ム

十一　中川將行

AB杆ノ一端Aハ鉛直滑面OKニ附キB端ハ曲線滑面αβニ觸ル杆ト曲線面トノ平面ハOKノ平面ニ直角ヲナスト云フ今杆ハ其位置ニ拘ラス常ニ靜止ストセハ曲線ノ式如何

十二　荒川重平

兩手間ニ釣瓶ノ竿ヲ挾ミ其軸ヲ据ヘテ之ヲ振轉セハ桶內ノ水面ニテ成ル曲面ハ如何ナルモノ乎

十三　大村一秀

三十九号

圖ノ如ク勾股形ト甲乙丙ノ三直形トヲ相交テ八個ノ小勾股形ヲ作ル勾α股bトヲ以テ小勾股形積和最小ナル甲乙丙各直形ノ縱橫邊ヲ求ルコ如何

但シ甲直ハ弦ニ切スルヲ橫トシ乙丙二直ハ股ニ切スルヲ橫トス

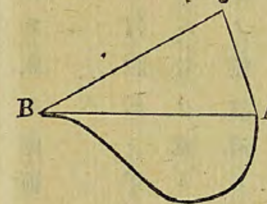
十四　肝付兼行

大圓アリ其周ノ內面ニ接切シテ小圓ヲ畫キ又此小圓周ノ外面ニ二處大圓周ノ內面ニ一處ヲ接切シテ等圓轉輒線ヲ畫クニ小圓徑大圓徑ノ五分ノ一ナレハ大圓ハ即チ該轉輒線切點ノ極圓ナリト云フ其證明如何

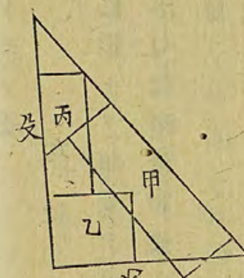
十五

定線其長ヲaトスアリ中徑必ス此線中ニ占メ突點必ス此一線端ニアル所ノ無數ノ等圓轉輾線ヲ画キ而シテ定線ノ他ノ一端ヨリ各轉輾線ヘ夫々ニ無數ノ切線ヲ引ケハ其切點ノ聯ナル所自カラ曲線ヲ成スベシ今其全面積A及ヒ全曲周sヲ求ムルニAハ即チ$a^2\left(\pi-\frac{3\sqrt{3}}{2}\right)$ sハ即チaヲ弦トシ$3a\left(1-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ヲ矢トシタル縱截闕楕圓ノ倍曲周ニ等シ其起原如何　　同

第六圖



第十三圖



第四套

投書　　上毛前橋　竹貫登代多

大村子ニ質ス

一日學友荻原子數學會社雜誌第二十一號ヲ携ヘ來リ第二套ノ十五大村子ノ解式ヲ余ニ示シテ云ク自著ノ算法圓理私論ノ該術ハ邪ニアラス然ルニ大村子ガ附言ニ曰ク算法圓理私論ノ術中在及前ト號クル者誤謬アルカ故ニ邪術ニ歸ス惜ヒ哉ト明示セラレタリ子ハ以テ如何トナストス乃余因テ兩子ノ解式ヲ閲スルニ精式ハ形樣コソハ異ナリト雖圧共ニ誤謬ナシ加之ナラス尚大村子ノ精式ヲ變換スル卄ハ圓理私論ノ術文ト恰密合シテ毫モ異ナルヿナシ故ニ蛇足ナカラ解式變換ノ順序ト圓理私論ノ術文トヲ左ニ掲載

シテ大村子ニ質ス

大村子精式中 a ハ高 $2b$ ハ庭邊 $2\mathrm{R}$ ハ撓徑 P ハ内背而シテ

$$m=\frac{a}{b},\quad n=\frac{b}{a}\mathrm{R},\quad x=m-\frac{a}{\mathrm{R}}$$

大村子ノ精式

$$\mathrm{P}=\frac{n}{2}\left((1+m^2)^{\frac{1}{2}}m-(1+x^2)^{\frac{1}{2}}x+l[(1+m^2)^{\frac{1}{2}}+m][(1+x^2)^{\frac{1}{2}}-x]\right)$$

$$=\frac{n}{2}\left((1+m^2)^{\frac{1}{2}}m-(1+x^2)^{\frac{1}{2}}x+\frac{1}{2}l\left[\frac{(1+m^2)^{\frac{1}{2}}+m}{(1+x^2)^{\frac{1}{2}}+x}\right]^2\right)$$ ニ於テ

$$\left(\frac{(1+m^2)^{\frac{1}{2}}+m}{(1+x^2)^{\frac{1}{2}}+x}\right)^2=\alpha,\quad 2b=\beta,\quad \frac{a}{\mathrm{R}}=r$$ トナス時ハ

$$\mathrm{P}=\frac{\beta}{4r}\left((1+m^2)^{\frac{1}{2}}m-(1+x^2)^{\frac{1}{2}}x+\left(\frac{\alpha-1}{\alpha+1}\right)+\frac{1}{3}\left(\frac{\alpha-1}{\alpha+1}\right)^3+\frac{1}{5}\left(\frac{\alpha-1}{\alpha+1}\right)^5\cdots\right)$$

而シテ

$$\frac{\alpha-1}{\alpha+1}=\frac{[(1+m^2)^{\frac{1}{2}}+m]^2-[(1+x^2)^{\frac{1}{2}}+x]^2}{[(1+m^2)^{\frac{1}{2}}+m]^2+[(1+x^2)^{\frac{1}{2}}+x]^2}$$

$$\left(\frac{\alpha-1}{\alpha+1}\right)^2=\frac{[(1+x^2)^{\frac{1}{2}}m-(1+m^2)^{\frac{1}{2}}x]^2}{[(1+x^2)^{\frac{1}{2}}m-(1+m^2)^{\frac{1}{2}}x]^2+1}$$

$$=\frac{1}{1+\left(\frac{1}{[(1+x^2)^{\frac{1}{2}}m-(1+m^2)^{\frac{1}{2}}x]}\right)^2}$$ ナリ

故ニ左術ノ如シ

算法圓理私論ノ術曰倍高以撓錐徑除之名臨兵相減併名闘者自之加

一個平方開之名皆陳置臨自之加一個平方開之名列乘闘者與臨因

皆陳相減餘以除一個自之加一個以除一個名在前平方開之爲天地

原數乘在前一乘三除爲天地一差乘在前三乘五除爲天地二差乘在前五

乘七除爲天地三差如此求天地遂差以疊加于天地原數加臨者因列陳内減鬪臨因皆列餘乘錐徑以兵四段除之得內外背合問

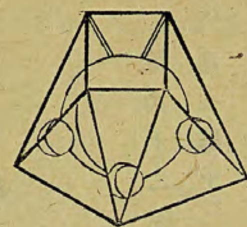
附言余未タ乳臭ヲ脱セザル初學ナレハ解式變換中必シモ誤謬ナキヲ保シ難シ尚明示ヲ得テ切磋ノ資ニ供ヘントス請フ期ニ後ル、ヿナク後號ヲ回答ヲ賜ハンヿヲ是祈ル

右竹貫君ノ解式變換ノ順序ノ正シキニ因リ曩キニ誤謬ト見做シタル圓理私論ノ術中在。前。ナルモノハ誤謬ニ非ラズ正術ニシテ却テ余ガ誤認セシヿ明了セリ依テ爰ニ輕忽ノ罪ヲ謝ス

大村一秀

○

上總國周准郡貞元村　鈴木治兵衛



今有如圖拗方臺內充容大球一個與小球四個只云上方面四寸下方面六寸問大小球徑各幾何

答曰大球徑五寸八二五八有奇小球徑一寸六一四四有奇

術曰置上方面乘方斜率以下方面除之名天加一個名地置天開平方乘下方面得大球徑置地加一個乘天開平方以減地餘乘大球徑得小球徑合問

第五套

二十二號答式

(四) 直線　(五) 直線　(六) 圓　(七) 直線

(八) AB. DE ノ長サ各 $2a$ トシ其重サ各 m トス BC. CD ノ長サ各 $2b$ トシ其重サ各 n トス又 ∟BAE $= \alpha$, ∟CBD $= \beta$ トスレハ

$$\tan\alpha = \frac{m+2n}{n}\tan\beta$$

第二十二號正誤

第六葉表第十二圖中錐圓ノ中徑ノ端ト傍高ノ交所 O ハ O^V ナリ

第七葉表圖中右ニ在ル F ハ F' ナリ○同裏第九行 $\frac{1}{c}$ ハ $\frac{1}{c^2}$ ナリ

第十葉表第七行ハ VM' - VM = R + r ナリ○同第八行ハ $y^2 = 2px$. $y'^2 = 2px'$ ○同裏第五行 y ニ一個ノ一ハ二ナリ○同第七行 $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$ ○同第八行ノ末相等符ヲ脱ス

第十一葉裏第六行ノ式ニ第七行ハ續キニシテ下線ハ分數線上線ハ根標ノ線ナリ而シテ分母ノ第二項ハ $\sin^2\Delta$ ナリ

第十二葉表第二行中 x_2 ハ x^2 ナリ○同第八行 a b° ヲ脱ス○同第十二行ノ(3)ハ(1)ナリ○同裏第二行 $p = \frac{b^2}{a}$ (… p ヲ脱ス

第十三葉裏第五行ノ末ア°ハナ°ナリ○同第十行 y_2 ハ y^2 ナリ

第十四葉表第三行中 CM ハ CM' ナリ○同裏第四行中 GD ハ GO ナ

リ○同第六行中 $(1-\frac{ab}{b^2})$ ハ $(1-\frac{ap}{b^2})$ ナリ○同第九行ハ

$$\frac{du}{dp}=\frac{a^2}{2\sqrt{2ap-\frac{a^2p^2}{b^2}}}+\frac{1}{6}\left(-\frac{a^2}{b^2}\sqrt{2ap-\frac{a^2p^2}{b^2}}+\frac{(5a-\frac{a^2p}{b^2})(a-\frac{a^2p}{b^2})}{\sqrt{2ap-\frac{a^2p^2}{b^2}}}\right)$$

第十五葉表第一行中 $(2-\frac{ap}{b^2})^{\frac{3}{2}}=2,\ \therefore p=\frac{b^2}{a}(2-\sqrt[3]{4})$ ナリ
上式ハ第二項 b ノ指數ヲ脫シ下式ハ括弧中 $\sqrt{4}$ ノ根指數3
ヲ脫ス○同第三行ノ末括弧中 x'^2 ハ x^2 ナリ○同第五行分數
ノ分子中 a^2 ハ a'^2 ナリ○同第九行中 $\pi a'b$ ハ $\pi a'b'$ ナリ○同
裏第一行乂ハ d ノ誤リ○同第二行中 $b'^2=\frac{2ap}{3}=\frac{2a}{3}\times$
$\frac{b^2}{d}(2-\sqrt[3]{4})=\frac{2}{3}b^2(2-\sqrt[3]{4})$ 此式初メノ相等符及ヒ最末ノ $\sqrt{4}$
ハ $\sqrt[3]{4}$ ノ指數ヲ脫ス○同第八行初ノ乂。ハ d ニシテ次ノ乂。ハ
d' ナリ○同第十一行乂'。ハ d' ニシテ乂。ハ d ナリ

第十六葉表第三行 d'、d ノ間ニ負號ヲ脫ス即チ $\frac{d-d}{d'}$ ナリ
○同第五行95ハ96ナリ○同裏第八行二式ヲ生。ス○第十行
中 $a^2\cos 2$Ø a ノ指數ハ2ナリ
第十七葉裏FAHハFEHノ誤同ACPハACFノ誤
第十八葉表第十行 $\frac{dy}{dx}=h-4x=o$ ナリ
第十九葉表第六、七、八、九、十、十一行同裏一、三、四、五、六行中ノ —
ハ = ニシテ相等符ナリ但シ裏第四行ノ后式ハ負號ナリ
而シテ同表第八行 ∟ASK + ∟BSF ノ間ノ十符ヲ脫シ第九行
ノ初メ ∟CFS ハ ∟CSF ナリ○同裏第一行ノ初メニ據レ゜ハ゜ノ
二字ヲ脫ス○同第七行 $2xh$ ハ $2xy$ ナリ
第二十葉表第七行中相等符ノ間ニ乂ヲ脫ス

第二十一葉表第三行中 $+3\alpha$ ハ $+8\alpha$ ノ誤ナリ

第二十三葉ノ表二十一號ノ正誤 $\frac{R}{2}\left(1-\sqrt{\frac{71-7\sqrt{17}}{54}}\right)$ ニシテ41ハ71ナリ

附言第二十二號ハ引受ノ印刷所轉主ノ際ニシテ混雜ヲ生シ夫ガ為メ遲延ノ督責ニ苦シミ倉卒ニ成リ此ノ如ク多數ノ誤リヲナシタリ茲ニ正誤ヲ為スト雖ドモ未タ必シモ誤リナキヲ保スヘカラス依テ出題ノ諸君若シ誤リアラハ忠告アレ速ニ後號ニ正誤スヘシ

附錄

第六套

報告

神田孝平

右ハ本社々長ヲ辭サレ度旨懇求有之無據社長ノ任ヲ解キ候事

明治十三年三月七日

○

高久守靜

右申出ノ趣モ有之本社書記生解雇致シ候事

松平宗次郎

○

右本社書記生ニ雇入候事

明治十三年三月二十日

○

岡本則録

右ハ本社々長ヲ辭サレ度旨懇求有之社長ノ任ヲ解キ候事

明治十三年四月三日

○

去月二十日親睦會開筵ノ節社員ノ議定ニ由テ本社會場ハ本月ヨリ京橋區日吉町七番地共存同衆館ヘ移轉致シ候事

○

本月三日數學會社定會ニ於テ事務委員選擧ノ投票ヲ得タル人名左ノ如シ

十二	川北朝鄰	八	岡本則録
七	大村一秀	三	赤松則良
三	眞野肇	二	柳猶悦
二	福田理軒	一	伊藤直温
一	中川將行	一	荒尾卿

右投票ノ最多數ヲ以テ左ノ二名ヲ撰擇シテ委員ト定メリ因テ報告ス

數學會事務委員
川北朝鄰
岡本則録

明治十三年四月三日

編輯印刷 大村一秀

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

賣捌所

明治十三年五月一日

東京數學會社雜誌

第二十四號

一本社ノ大意ハ第一號ノ題言ニ依テ知ル可シ
一本號ノ諸問題ハ社員ヨリ蒐輯スル所ニシテ其答商ハ必ス次号ニ記載ス可シ
一社員ニ非スト雖モ投書スルヲ得ベシ
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ベシ
一諸名義譯例等ハ漸次ニ改正ス可シ
一集會ハ毎月第一土曜日午後一時ヨリ京橋區日吉町七番地共存同衆舘ニ於テス
一入社セント欲スル者ハ集會日ニ該舘ヘ來リ名刺住所ヲ記スベシヲ出ス可シ

明治十三年五月

東京數學會社

東京數學會社雜誌第二十四號

第一套

雜錄

本社雜誌發行ヨリ玆ニ號ヲ閲クヿ二十四ニシテ多クノ問題ヲ掲ゲタリ然ルニ看者往々解義ヲ要スルニ付其第七號ヨリ解義ノ欄ヲ設ケ社員ノ寄送ニ隨テ之ヲ載ス然レ𪜈未ダ全ク各號問題ノ解義盡セルニ非ス故ニ解義ヲ寄送スル者重復ヲ厭フノ憂アリト聞ク依テ今各號ノ題數及ヒ巳ニ雜誌ニ掲ケタル解義ヲ明記シ其足ラサルヲ補ハシヿヲ欲ス依テ社員ハ勿論社外ト雖ドモ諸君簡ニシテ詳明ナル解義ヲ得玉ハヾ速ニ寄送アランヿヲ之レ望ム

(一)印中ノ數字ハ套ニシテ[一]印中ノ數字ハ套中ノ番號ナ

り故ニ本誌各號ト照ラシ視ル可シ
○第一號　(一)算數學三　(二)代數學十一　(三)幾何學六　(四)三角術五　(五)代微積三「1」載十四號「2」十七「3」六十　(六)靜力學三「1」七「3」五十　(七)動力學二「1」七十　(八)英國試驗問題二「1」七「2」七　(九)本朝數學四「1」二十「2」三「4」二
○第二號　(一)算數學十　(二)代數學十　(三)幾何學六　(四)三角術十四　(五)代微積八「3」九「4」十二「6」九「7」一十「8」一十　(六)靜力學二「1」九「2」九　(七)動力學一「1」一十
○第三號　(一)算數學九　(二)代數學十三　(三)幾何學五　(四)三角術八　(五)代微積六「1」七「2」八「3」八「4」二十「5」十「6」三十　英國試驗問題二「1」九「2」十
從一號到三號總理　礒野健

○第四號　(一)算數學十　(二)代數學九　(三)幾何學五　(四)代微積六「2」七「6」七十
右　總理　川北朝鄰
○第五號　(一)算數學五　(二)代數學十　(三)幾何學七「4」十二　(四)三角術八「4」八「5」八　(五)代微積十二「6」六十「8」四十「9」七「10」八「12」四十　(六)靜力學二「2」三十
右　總理　福田理軒
○第六號　(一)算數學六　(二)代數學十二「2」八「4」九「12」七　(三)幾何學五「3」九　(四)三角術十　(五)代微積八「5」九「6」九「7」八　(六)靜力學二「1」十一十四
右　總理　伊藤雋吉
○第七號　(一)算數學四　(二)代數學八「2」八十「5」八十「7」十八十二

(三)幾何學五「4」五十 (四)三角術七「5」十九八「6」八十 (五)圓錐曲線法四「3」五十 (六)代數幾何七「2」二十「4」三十 (七)微積分七「1」三十「6」三十「7」三十 (八)微分方程式二 (九)靜動力學三「1」一十「3」五十

○第八號 (一)算數學五 (二)代數學七 (三)幾何學五 (四)三角術七「3」二十 (五)圓錐曲線法五 (六)代數幾何八「2」四十「6」四十 (七)微積分十「3」十「4」十「6」十二「7」十「8」一二十「10」三十 (八)靜動力學四「4」五十

○第九號 (一)算數學五 (二)代數學七 (三)幾何學六 (四)三角術九「4」十 (五)圓錐曲線法四「1」九十 (六)代數幾何七「1」二十「3」二十「6」四十「7」七十 (七)微積分十一「3」一二十「4」九十「7」九十「8」二十「9」十「11」二十 (八)微分方程式十「1」「2」「3」「4」「5」「6」「9」

各二十三「10」二十 (九)重學十二「1」九十「3」八十「5」八十「9」九十

○第十號 (一)算數學四 (二)代數學五 (三)幾何學七「3」十二「4」二十 (四)三角術十 (五)圓錐曲線法四 (六)代數幾何九 (七)微積分十「1」一二十「6」二十「8」二十 (八)微分方程式九「7」四十「9」三十 (九)重學十三「6」八十「10」九十「12」九十

○第十一號 (一)算數學五 (二)代數學四「1」一二十「3」一二十 (三)幾何學七「1」「2」「3」各二十一「4」「5」各二十二 (四)三角術七 (五)圓錐曲線法四 (六)代數幾何七 (七)微積分九「6」二十「7」十二「8」十二「9」四十 (八)微分方程式三「1」八十「3」「2」八十 (九)重學四

○第十二號 (一)算數學七 (二)代數學八 (三)幾何學十 (四)三角術八「1」十二「6」五十「7」六十 (五)圓錐曲線法六 (六)代數幾何九 (七)微積分九「2」七十「8」七十 (八)微分方程式五 (九)重

學七

○第十三號　(一)算數學五　(二)代數學五　(三)幾何學六　(四)三角術六　(五)圓錐曲線法三「3」一二十　(六)代數幾何五　(七)微積分四「1」八十「2」十二「3」十二　(八)微分方程式六「5」三十　(九)重學五「4」一二十

○第十四號　(一)算數學五　(二)代數學五　(三)幾何學五　(四)三角術七「2」三十「5」六十　(五)圓錐曲線法五　(六)代數幾何六　(七)微積分十三「12」三十　(八)微分方程式四　(九)重學一「1」三十

○第十五號　(一)算數學一　(二)代數學四　(三)幾何學三　(四)三角術四　(五)圓錐曲線法三「1」七十　(六)代數幾何六「1」九十「5」七十　(七)微積分十四「1」八十「2」「3」「7」「9」「10」各十九「11」三十「13」八十「14」七十　(八)微分方程式三　(九)重學四「3」七十

○第十六號　(一)算數學六　(二)代數學五「1」八十　(三)幾何學七　(四)三角術九　(五)圓錐曲線法五　(六)代數幾何十六　(七)連直線式五　(八)三軸法五　(九)微積分十二「11」八十　(十)微分方程式三　(十一)重學三

○第十七號　(一)算數學一　(二)幾何學三　(三)代數學五「1」八十　(四)三角術七「3」「4」「6」各二十一　(五)圓錐曲線法四　(六)代數幾何八「2」三十　(七)微積分七　(八)微分方程式四　(九)重學三　(十)天文學一

○第十八號　(一)問題十三「7」一二十「8」十二

○第十九號　(一)算數學一　(二)代數學七　(三)幾何學三　(四)三角術五　(五)代數幾何六　(六)微積分十三「1」三十「2」十二

「3」十二　(七)重學十二　「8」十二

○第二十號　(三)問題二十

○第二十一號　(三)問題十三　「7」「8」「12」各二十三

○第二十二號　(三)問題十

○第二十三號　(三)問題十五

第二套

問題解義

一

第一號二套ノ一

式中各ヲ括リテ　$xyz = A,\quad xzu = B,\quad yzu = C,$

$xyu = D,\quad A+B+C = s,\quad s = axyzu = axC$　(1)

$bs = a(B+D+A)$　(2)　$cs = a(D+C+A)$　(3)

$ds = a(B+C+D)$　(4)　(3)(4)相併セテ

$(c+d)s = a(A+B+2C+2D)$　(5)　(2)式 $2x$ ヲ乗シ

$2bxs = 2ax(B+D+A)$　(1)式ノ三倍ヲ加ヘ

$2bxs+3s = ax(2A+2B+2D+3C)$　(5)式因 x ヲ減シ

$(3+2bx)s-(c+d)sx = ax(2A+2B+2D+3C)-ax(A+B+2C+2D)$　正負異

減シテ $(3+2bx-cx-dx)s = ax(A+B+C)$

$\therefore (3+2bx-cx-dx)s = axs$ 因テ $3+2bx-cx-dx = ax$

$$\therefore \quad x = \frac{3}{a+c+d-2b} \qquad y = \frac{3}{a+b+d-2c}$$

$$z = \frac{3}{b+c+d-2a} \qquad u = \frac{3}{a+b+c-2d}$$

二

第一號二套ノ二

長ヲ x 幅ヲ y 高ヲ z トスレハ積ハ xyz ナリ故ニ

$x^2+y^2 = axyz$ 〔1〕 $x^2+z^2 = bxyz$ 〔2〕

$y^2+z^2 = cxyz$ 〔3〕 〔1〕〔2〕式相併〔3〕式ヲ減シ x ヲ省キ

$2x = yz(a+b-c)$ 〔4〕 對換シテ $2y = xz(a+c-b)$ 〔5〕

$2z = xy(b+c-a)$ 〔6〕 〔4〕式 y ヲ乘シ〔5〕式 x ヲ乘スレバ

$2xy = y^2z(a+b-c)$, $\qquad 2xy = x^2z(a+c-b)$,

$\therefore y^2(a+b-c) = x^2(a+c-b)$ 平方ニ開キ $y\sqrt{(a+b-c)} = x\sqrt{(a+c-b)}$

$\therefore x : y = (a+b-c)^{\frac{1}{2}} : (a+c-b)^{\frac{1}{2}}$ 又 $z\sqrt{(a+b-c)} = x\sqrt{(b+c-a)}$

$\therefore x : z = (a+b-c)^{\frac{1}{2}} : (b+c-a)^{\frac{1}{2}}$

$\therefore x : y : z = a+b-c)^{\frac{1}{2}} : (a+c-b)^{\frac{1}{2}} : (b+c-a)^{\frac{1}{2}}$

三

第一號二套ノ三

$x^2+y^2-z^2-u^2 = 36$ 〔1〕 $x+y+z+u = 18$ 〔2〕

$y^2 = xz$ 〔3〕 $yz = xu$ 〔4〕 〔3〕ニ因テ $z = \dfrac{y^2}{x}$

$\therefore z^2 = \dfrac{y^4}{x^2}$, $\quad \dfrac{y^3}{x} = xu \quad \therefore u = \dfrac{y^3}{x^2}$, $\quad u^2 = \dfrac{y^6}{x^4}$

$z+u = \dfrac{y^2}{x} + \dfrac{x^3}{y^2} = \dfrac{(x+y)y^2}{x^2} \quad \therefore x+y+\dfrac{(x+y)y^2}{x^2} = 18$

∴ $\frac{(x^2+y^2)(x+y)}{x^2} = 18$ 〔5〕 又 $x^2+y^2-\frac{(x^2+y^2)y^4}{x^4} = 36$

∴ $\frac{(x^4-y^4)(x^2+y^2)}{x^4} = 36$ 〔6〕 〔5〕ヲ以テ除スレハ

$\frac{(x^2+y^2)(x-y)}{x^2} = 2$ 以テ〔5〕ヲ除シ $\frac{x+y}{x-y} = 9$

∴ $8x = 16y$ 因テ $y = \frac{4}{5}x,$ $z = \frac{4}{5}y = \frac{16}{25}x$

$u = \frac{16}{25}y = \frac{64}{125}x$ ∴ $x+\frac{4}{5}x+\frac{16}{25}x+\frac{64}{125}x = 18$

∴ $\frac{369}{125}x = 18$ $x = \frac{18\times125}{369} = \frac{250}{41} = 6\frac{4}{41}$

四

第一號二套ノ四

前式各ノ差ヲ求ムル時ハ〔1〕〔2〕ナリ此通差ハxナリ又次式各ノ差ヲ求ムル時ハ〔3〕〔4〕ナリ此通差モ則xナリ故ニ兩式通差相等シ然レハ則前式算數級ヲ爲ス時ハ次式又算數級ヲ爲スナリ

$d = (1+x^2)-1 = 2x+x^2 = x(2+x)$ 〔1〕

$d' = (1+2x^2)-(1+x^2) = 2x+3x^2 = x(2+3x)$ 〔2〕

$d = \frac{1}{2+2x}-\frac{1}{2+3x} = \frac{x}{(2+2x)(2+3x)}$ 〔3〕

$d' = \frac{1}{2+x}-\frac{1}{2+2x} = \frac{x}{(2+x)(2+2x)}$ 〔4〕

五

第一號二套ノ五

本題釦ヲ結ブニ皆索端ヨリノ尺ト視做ス時ハ算數級ナリ初項a末項l及ヒ差dヲ知テ項數ヲ求ムル式ヲ用ヒ答ヲ

得ルナリ

$a=1,\quad l=17.\quad d=4$

$n=\frac{d+l-a}{d}=\frac{4+17-1}{4}=\frac{20}{4}=5$

六

第六號三套ノ五　松平宗次郎解

〔證〕Oヲ形内ノ一點トシMN. PQ. RSヲシテOヲ貫ヌキテ題意ノ如ク引タル三線トス而シテC及ヒOヨリAB上ニ垂線Ca及ヒOa'ヲ引ク時ハ次ノ式ヲ有ス

$\frac{Oa'}{Ca}=\frac{\triangle AOB}{\triangle ACB},\quad \frac{Ca-Oa'}{Ca}=\frac{MN}{AB}$

$\therefore \frac{\triangle AOB}{\triangle ACB}=1-\frac{MN}{AB}$ 〔1〕

前同法ニ因テ次ノ二式ヲ得

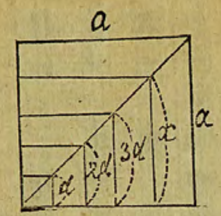
$\frac{\triangle BOC}{\triangle ACB}=1-\frac{RS}{BC}$ 〔2〕 $\frac{\triangle AOC}{\triangle ACB}=1-\frac{PQ}{AC}$ 〔3〕

〔1〕〔2〕〔3〕ヲ加フレハ

$1=3-\left(\frac{MN}{AB}+\frac{RS}{BC}+\frac{PQ}{AC}\right)\quad \therefore \frac{MN}{AB}+\frac{PQ}{AC}+\frac{RS}{BC}=2$

七

第九號七套ノ六　好算無極齋解



上圖ノ如ク方邊aヲ若干多等分シ第一第二第三ノ各方形ノ積ヲ設ケ無究級數ノ法ニ依テ其平均積ヲ得ル即チ

$\frac{a}{n}=d,\quad \therefore S_1=d^2,\quad S_2=4d^2$

$S_3=9d^2\quad\cdots\cdots\quad$ 因テ平均積ハ

$\frac{1}{n}d^2(1+4+9+\cdots\cdots)=$

$$\frac{n(n+1)(2n+1)}{6} = \frac{1}{3}a^2 + \frac{1}{2n}a^2 + \frac{1}{6n}a^2$$

今截數nヲ無究大トセバ此右節ノ第二項ヨリ以下皆ナ零ナリ故ニ平均積ハ$\frac{1}{3}a^2$ヲ得ル問ニ合ス

題者ノ答ハ原方形ノ三分ノ二トアリ恐クハ三分ノ一ナラズヤ○尚本題ノ微積雜問中ニ記載アルハ如何ゾ若シ必ズ其術ニ依テ解スレバ即チ

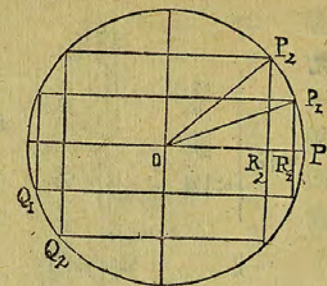
$s = a^2$　方積和 $= M a^2 = \int a^2$　方形個數 $= n$

$\therefore$ 平均積 $= \dfrac{\int_0^a x^2}{n} = \dfrac{\int_0^a x^2 dx}{n dx} = \dfrac{\frac{1}{3}a^3}{a} = \frac{1}{3}a^2$ ヲ得即チ

前得ル所ト合ス

八

第十號四套ノ八　同



圖ノ如ク一象限ヲ若干等分シ其分點P_1 P_2等ニ依テ矩形P_1Q_1 P_2Q_2等ヲ作リ其微分弧PP_1 P_1P_2等ヲ$\frac{1}{2}\varnothing$ト命シ半徑ヲrトス

$\frac{\pi}{2n} = \frac{1}{2}\varnothing$.　$OR_1 = x_1$

$P_1R_1 = y_1$　$OR_2 = x_2$

$P_2R_2 = y_2$　等

$x_1 = r\cos\frac{1}{2}\varnothing$　　$y_n = r\sin\frac{n}{2}\varnothing$

$x_2 = r\cos\varnothing$　等

$x_3 = r\cos\frac{3}{2}\varnothing$　　$x_n = r\cos\frac{n}{2}\varnothing$

$y_1 = r\sin\frac{1}{2}\varnothing$

$y_2 = r\sin\varnothing$

$y_3 = r\sin\frac{3}{2}\varnothing$

x_1 x_2及ヒy_1 y_2等ヲ各々之ヲ倍シ其各相乘積ノ和ハ即チ全圓面内ニ畫ケル矩形積ノ和トス今之ヲ個數nニテ除キ平

均積sヲ求ム下ノ如シ

$$s = \frac{4}{n}\left(y_1x_1 + y_2x_2 + y_3x_3 + \cdots + y_nx_n\right) = \frac{4r^2}{n}\left(\sin\frac{1}{2}\theta . \cos\frac{1}{2}\theta + \sin\theta . \cos\theta + \sin\frac{3}{2}\theta . \cos\frac{3}{2}\theta + \cdots + \sin\frac{n}{2}\theta . \cos\frac{n}{2}\theta\right)$$

三角術ニ依テ之ヲ變化シ

$$s = \frac{2r^2}{n}\left(\sin\theta + \sin 2\theta + \sin 3\theta + \cdots + \sin n\theta\right) =$$

$$\frac{2r^2}{n} . \frac{\sin\frac{n}{2}\theta . \sin\frac{n-1}{2}\theta}{\sin\frac{1}{2}\theta} = \frac{2r^2}{n} . \frac{\sin\frac{\pi}{2}}{\tan\frac{\pi}{2n}} . = \frac{2x^2 . \sin\frac{\pi}{2}}{\frac{\pi}{2}\left(\frac{\tan\frac{\pi}{2n}}{\frac{\pi}{2n}}\right)}$$

$$= \frac{2r^2 . \sin\frac{\pi}{2}}{\frac{\pi}{2}} = \frac{4r^2 . \sin\frac{\pi}{2}}{\pi} = \frac{4r^2}{\pi}$$

第十一號四套ノ三　松平宗次郎解

$$C = 180^\circ - (A+B) \qquad \therefore \quad \frac{C}{2} = 90^\circ - (\alpha + \beta)$$

$$AC = \frac{CB \sin 2\beta}{\sin 2\alpha} \quad [1] \qquad CB = \frac{AC \sin 2\alpha}{\sin 2\beta} \quad [2]$$

$$\triangle ABC = \triangle ADC + \triangle CDB \qquad AC . CB \sin C = a(AC+CB) \sin\frac{C}{2}$$

$$\therefore \quad 2AC . CB \sin(\alpha+\beta) = a(AC+CB) \quad [3]$$

〔3〕ニ〔1〕ヲ用ヒ變化スレバ　$CB = \dfrac{a\cos(\alpha-\beta)}{\sin 2\beta}$

〔3〕ニ〔2〕ヲ用ヒ變化スレバ　$AC = \dfrac{a\cos(\alpha-\beta)}{\sin 2\alpha}$

$$\sin 2(\alpha+\beta) : AB = \sin 2\beta : AC$$

$$\therefore \quad AB = \frac{a \sin 2(\alpha+\beta)\cos(\alpha-\beta)}{\sin 2\alpha \cos 2\beta}$$

十

第十一號六套ノ五　　　同

ADヲ$2r$. CDヲhトシ大楕圓ノ縱横徑ヲA.Bトスレバ

$A=\frac{1}{2}(4r^2+h^2)^{\frac{1}{2}}$,　　$B=r$

小楕圓ノ縱横經ヲa.bトシHヨリADニ垂線HGヲ引キAGヲ

x HGヲyトスレハ

$x:y::2r:h$　〔1〕　　$2r-x:y::r:h$　〔2〕

$x:2r-x::2r:r$　∴ $x=\frac{4r}{3}$,　∴ $y=\frac{2h}{3}$,

∴ $a=\frac{1}{3}(4r^2+h^2)^{\frac{1}{2}}$

AO横線ニ一致スル縱線ヲ求ムレハ$\frac{r}{2}$ナリ其故ニ$b=\frac{r}{\sqrt{3}}$

大楕圓ノ面積ヲS小楕圓ノ面積ヲsトスレハ

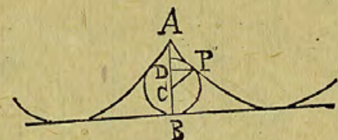
$S:s=AB\pi:ab\pi$　∴ $S:s=3\sqrt{3}:2$

十一

第十四號七套ノ十三　　　肝付兼行解

$y=4r\sin^2\frac{1}{2}\varnothing\sin\varnothing$　・ $\frac{dy}{dx}=\tan\frac{3}{2}\varnothing$

$x=4r\sin^2\frac{1}{2}\varnothing\cos\varnothing$



PC＝CB ∴ PC＝AB－(AD＋DC)〔A〕而シテ今

$AB=\frac{r}{2}$,　AD$=x$　DCハP點ノ次法線ナル

ガ故ニ$y\times(\frac{dy}{dx})$ニ等シク又PCハP點ノ法

線ナルガ故ニ$y\times\{1+(\frac{dy}{dx})^2\}^{\frac{1}{2}}$ニ等シ

故ニ〔A〕式ハ則チ左ノ式トナルベシ

$4r\sin^2\frac{1}{2}\varnothing\sin\varnothing\sec\frac{3}{2}\varnothing=\frac{r}{2}-(4r\sin^2\frac{1}{2}\varnothing\cos\varnothing+4r\sin^2\frac{1}{2}\varnothing\sin\varnothing\tan\frac{3}{2}\varnothing)$

數學會社雜誌　第二十四號

$\cos\frac{3}{2}\emptyset$ ヲ乘シテニテ除ス

$4\sin^2\frac{1}{2}\emptyset\sin\emptyset=\frac{1}{2}\cos\frac{3}{2}\emptyset-4\sin^2\frac{1}{2}\emptyset(\cos\emptyset\cos\frac{3}{2}\emptyset+\sin\emptyset\sin\frac{3}{2}\emptyset)$

$8\sin^3\frac{1}{2}\emptyset\cos\frac{1}{2}\emptyset=\frac{1}{2}(4\cos^3\frac{1}{2}\emptyset-3\cos\frac{1}{2}\emptyset)-4\sin^2\frac{1}{2}(\cos\frac{1}{2}\emptyset)$

$\cos\frac{1}{2}\emptyset$ ニテ除ス $8\sin^3\frac{1}{2}\emptyset=2\cos^2\frac{1}{2}\emptyset-\frac{3}{2}-4\sin^2\frac{1}{2}\emptyset=$

$2-2\sin^2\frac{1}{2}\emptyset-\frac{3}{2}-4\sin^2\frac{1}{2}\emptyset$ $\therefore$ $16\sin^3\frac{1}{2}\emptyset+12\sin^2\frac{1}{2}\emptyset-1=0$

$\therefore 8\sin^2\frac{1}{2}\emptyset(2\sin\frac{1}{2}\emptyset+1)+2\sin\frac{1}{2}\emptyset(2\sin\frac{1}{2}\emptyset+1)-(2\sin\frac{1}{2}\emptyset+1)=0$

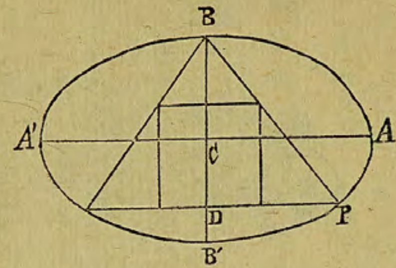
$\therefore 8\sin^2\frac{1}{2}\emptyset+2\sin\frac{1}{2}\emptyset+1=0$ $\therefore$ $\sin\frac{1}{2}\emptyset=\frac{1}{4}$ 或 $-\frac{1}{2}$

玆ニ於テ該容圓半徑ハ則チP點ノ法線PCナルヲ以テ

容圓半徑 $=4r\sin^2\frac{1}{2}\emptyset\sin\emptyset\sec\frac{3}{2}\emptyset=\dfrac{8r\sin^3\frac{1}{2}\emptyset\cos\frac{1}{2}\emptyset}{4\cos^3\frac{1}{2}\emptyset-3\cos\frac{1}{2}\emptyset}=$

$\dfrac{8r\sin^3\frac{1}{2}\emptyset}{1-4\sin^2\frac{1}{2}\emptyset}=\dfrac{8r(\frac{1}{64})}{1-4(\frac{1}{16})}=\frac{1}{6}r$

第十七號七套ノ二　　荒尾　　岬解



二等邊三角ノ高BDヲx PDヲy容方邊ヲmトス

$2y:x::m:(x-m)$ $\therefore$ $m=\dfrac{2xy}{x+2y}$ 此式ヲ橢圓公式ニ因テyヲ解キ微分法ヲ施スキハ

$dm=(2bx^3-x^4)^{\frac{1}{2}}d\left[x+\frac{2a}{b}(2bx-x^2)^{\frac{1}{2}}\right]^{-1}+\left[x+\frac{2a}{b}(2bx+x^2)^{\frac{1}{2}}\right]^{-1}d(2bx^3-x^4)^{\frac{1}{4}}$ 此式

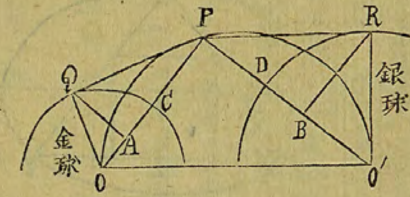
解法ヲ施シ $4a^2(2b-x)^3=b^2x(x-b)^2$

橢圓半長徑ACヲa橢圓半短徑BCヲbトス故ニ$2a$ヲa_1 $2b$ヲ

b_1トシ以テ變換シ $\therefore$ $16a_1^2(b_1-x)^3=b_1^2x[x-(b-x)]$

十三

第十九號六套ノ五　　松平宗次郎解



兩球心ヲ通過スル圓心ハ二球心ヲ接スル線中ニ有スル者トス而シテPヲ望見スベキ位置ト定ム

$OO' = 20 = a$　　$QO = 6 = R$

$RO' = 8 = r$ トシ　$PO = x$ トスレバ

$\llcorner OPO' = \llcorner R$ ナル故ニ．$PO' = (a^2-x^2)^{\frac{1}{2}}$ ナリ

$AO = \dfrac{R^2}{x}$，　$BO' = \dfrac{r^2}{(a^2-x^2)^{\frac{1}{2}}}$

$\therefore\ CA = R\left(1-\dfrac{R}{x}\right)$，$DB = r\left\{1-\dfrac{r}{(a^2-x^2)^{\frac{1}{2}}}\right\}$，

望見スベキ兩球ノ表面積ヲ s. s' トスレバ

$R : 2R^2\pi :: R\left(1-\dfrac{R}{x}\right) : s$　　$r : 2r^2\pi :: r\left\{1-\dfrac{r}{(a^2-x^2)^{\frac{1}{2}}}\right\} : s'$

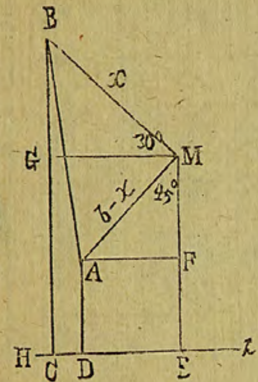
$u = s + s'$　　$u = 2R^2\pi\left(1-\dfrac{R}{x}\right) + 2r^2\pi\left\{1-\dfrac{r}{(a^2-x^2)^{\frac{1}{2}}}\right\}$

微分法ヲ施セバ　$\dfrac{R^3}{x^2} - \dfrac{r^3x}{(a^2-x^2)^{\frac{3}{2}}} = 0$．

$x = \dfrac{Ra}{\sqrt{R^2+r^2}}$　　$\therefore\ x = 12$．

十四

第十九號六套ノ六　　同



Aハ報午球Bハ輕氣球ニシテMハ海岸ニ近キ山頂ナリ

$AF = FM$　　$GC = ME = MF + FE$

$AD = EF\ \therefore\ BC = BG + GC = BG + MF + AD$ (1)

$u = x(b-x)\sin 75^\circ = \frac{1+\sqrt{3}}{3\sqrt{2}}(bx-x^2)$ 微分法ヲ施セバ

$b-2x=o$ $\therefore$ $x=\frac{b}{2}$

$BG = x\sin 30^\circ = \frac{b}{4}$ 〔2〕 $MF = (b-x)\sin 45^\circ = \frac{b}{2\sqrt{2}}$ 〔3〕

此〔2〕〔3〕ヲ〔1〕ニ用ユレハ $BC = \frac{b}{4}(1+\sqrt{2})+a$

十五

第十九號六套ノ七　荒尾卿解

毎百圓ノ上米ヲx同下米ヲy所問ノ金ヲzトス

$y = 27-x$, $z = \frac{169}{x}+\frac{196}{27-x}$ 微分法ヲ施シ

$\frac{dz}{dx} = -\frac{169}{x^2}+\frac{196}{(27-x)^2} = o$ $\therefore$ $\frac{169}{x^2} = \frac{196}{(27-x)^2}$ 平方ニ

開キ $\frac{13}{x} = \frac{14}{27-x}$ $\therefore$ $13\times 27-13x = 14x$ $\therefore$ $x=13$

以テ原矩合ノxヲ解キzヲ求ム

$z = \frac{169}{13}+\frac{196}{27-13} = 2700$

十六

第十九號六套ノ九　同

三邊形二邊ノ和$m+n$ヲa底邊ヲb圓ノ半徑ヲrトスレハ $a+b=2s$. $a-m=n$, 之ニ因テ三邊形ノ三邊ヲ知テ積ヲ得ル公式ヲ擧ク

$a\,rcn = \sqrt{[s(s-b)(s-m)(s-a+m)]}$ 解ヲ乘法ヲ施シ次式ヲ得ル

$a = \sqrt{[s^3-s^2(a+b)+sab+sam-abm-sm^2+bm^2]}\,s$

此式ニ因テmヲ變數トシテ微分法ヲ施シ次式ヲ得ル

$\frac{da}{dm} = sa-ab-2sm+2bm = 0$ sヲ解ク $a^2+2bm = ab+2am$

$\therefore$ $m=\frac{a}{2}$ 前ニ随テnヲ求ムルニ $n=\frac{a}{2}$ 故ニ最大

積ヲ得ル形ハ二等邊三角形ニ變ス依テ二等邊三角內ニ充ル圓徑ヲ求ムル式ヲ求ム○二等邊三角ノ高ヲdトス

$b : a :: r : (d-r)$　　$\therefore\ d = \frac{r}{b}(a+b)$

$a^2 = b^2 + \frac{4r^2}{b^2}(a+b)^2$　　故 $\frac{4r^2}{b^2} = \frac{a-b}{a+b}$

$\therefore\ 2r = x = b\sqrt{\frac{a-b}{a+b}}$　　此答式ハ本題ノ答ト大ニ異ナリ

題者宜シク可否ヲ明記セヨ

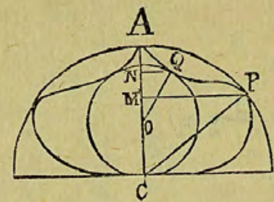
十七

第二十一號三套ノ十一　　　岩永義晴解

橫徑 $= a$　縱徑 $= b$　圓半徑 $= r$　$\mathrm{CM} = n$

$\mathrm{AM} = x$　$\mathrm{MP} = y$　$\mathrm{CP} = \mathrm{R}$　$\therefore\ a = \mathrm{R}$

尖圓公式ニ據リ $y^2 = \frac{4b^2x^3(a-x)}{a^4}$ 之ヲ微分ス



$$2ydy = \frac{12ab^2x^2dx - 16b^2x^3dx}{a^4}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{6ab^2x^2-8b^2x^3}{a^4y} = \tan \mathrm{CPM} = \frac{n}{y}$$

$$\therefore\ n = \frac{6ab^2x^2-8b^2x^3}{a^4} = \frac{2b^2x^2(3a-4x)}{a^4}$$

又 $y^2 + n^2 = (x+n)^2 = x^2 + 2nx + n^2$

$\therefore\ y^2 = x^2 + 2nx$　及ヒnヲ解ク

$$\frac{4b^2x^3(a-x)}{a^4} = x^2 + \frac{4b^2x^3(3a-4x)}{a^4}$$

$\therefore\ x = \frac{a(2b \pm \sqrt{3a^2+4b^2})}{6b}$　又 $a - x = n$

$$\therefore\ a - x = \frac{2b^2x^2(3a-4x)}{a^4}$$

$a - x = \frac{6b^2x^2(a-x)}{a^4} - \frac{2b^2x^3}{a^4}$　此式ヨリシテxノ當價ヲ左ノ如ク得ルナリ

$x = \frac{a(7\pm\sqrt{17})}{4}$ 故ニ又左式ヲ得ル

$\frac{a(7\pm\sqrt{17})}{4} = \frac{a\cdot 2b\pm\sqrt{3a^2+4b^2}}{6b}$ 此式ヨリシテbノ當價ヲ得ル了左ノ如シ

$b = \frac{a\sqrt{2}}{\sqrt{(71\pm17\sqrt{17})}}$

$AN = x'$　$QN = y'$　$ON = n'$

$y'^2 = \frac{4b^2x'^3(a-x)}{a^4}$　$n' = \frac{2b^2x'^2(3a-4x')}{a^4}$

$NQ^2+ON^2 = OQ^2$　∴ $y'^2+n'^2 = (a-x')^2$

$y'^2+n'^2 = [a-(x'+n')]^2$　$y'^2 = (a-x)^2-(a-x')2n'$

∴ $\frac{4b^2x'^3(a-x)}{a^4} = (a-x)^2-2n'(a-x')$

$x' = \frac{a^2}{2b\sqrt{3}}$　$n' = \frac{a}{2}-\frac{a^2}{3b\sqrt{3}}$ 左式ヲ得ル

$r = a-(x'+n')$　∴ $r = a-x'-n'$

今x' n'ノ當價ヲ以テ右式ニ代用スレバ左ノ如ク化スベシ

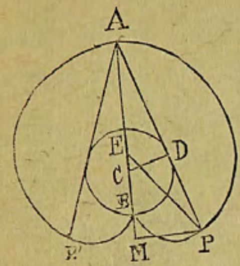
$r = \frac{a}{2}-\frac{a^2}{6b\sqrt{3}}$ 玆ニ於テbノ當價ヲ右式ニ代用スベシ

然ラバ左式ヲ得ルナリ

$$r = \frac{a}{2}\left(1-\frac{\sqrt{(71\pm17\sqrt{17})}}{3\sqrt{6}}\right) = \frac{R}{2}\left(1-\sqrt{\left(\frac{71\pm17\sqrt{17}}{54}\right)}\right)$$

十八

第二十二號三套ノ十　同



Bヲ原點xヲ横線yヲ縱線トス

筆圓ノ半徑 $= r$　$AP = u$　$\angle AEP = \varnothing$

$y = 2r\sin\varnothing + r\sin 2\varnothing$

$x = 2r\cos\varnothing + r\cos 2\varnothing + r$

$AM = 3r - 2r\cos\varnothing - r\cos 2\varnothing$

$$u = (2r\sin\theta + r\sin 2\theta)^2 + (3r - 2r\cos\theta + r\sin 2\theta)^2$$

$$\therefore u^2 = 20r^2 - 8r^2\cos\theta - 12r^2\cos^2\theta \qquad u = \sqrt{(20r^2 - 8r^2\cos\theta - 12r^2\cos^2\theta)}$$

$$du = \frac{2r(2\sin\theta\, d\theta + 6\sin\theta\cos\theta\, d\theta)}{2\sqrt{(20r^2 - 8r^2\cos\theta - 12r^2\cos^2\theta)}}$$

$$\frac{du}{d\theta} = \frac{2r(\sin\theta + 3\sin\theta\cos\theta)}{\sqrt{(20r^2 - 8r^2\cos\theta - 12r^2\cos^2\theta)}} = o$$

$$\sin\theta + 3\sin\theta\cos\theta = o \qquad \cos\theta = -\frac{1}{3}$$

$$\therefore \sin\theta = \frac{2\sqrt{2}}{3} \qquad \sin 2\theta = \frac{4\sqrt{2}}{9}$$

$$u = 2r\sqrt{(5 - 2\cos\theta - 3\cos^2\theta)} = \frac{8r\sqrt{3}}{3}$$

$$PM = 2r\sin\theta + r\sin 2\theta = \frac{8r\sqrt{2}}{9}$$

今內圓ノ半徑ヲRトシテ左ノ比例ヲ得ル

$$AC : CD :: AP : PM \qquad \therefore 4r - R : R :: \frac{8r\sqrt{3}}{3} : \frac{8r\sqrt{2}}{9}$$

$$\frac{4r\sqrt{2}}{3} - \frac{R\sqrt{2}}{3} = R\sqrt{3} \qquad \therefore R = \frac{4r\sqrt{2}}{3\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{4r(3\sqrt{6}-2)}{25}$$

第三套

設問

一　二十八号　　　中條澄清

茲ニ兄弟二名アリ弟ノ年齢ヨリ五歳ヲ減スレハ弟ハ兄ノ小數二分トナリ若シ兄ノ年齢ヨリ五歳ヲ減スレハ弟ハ兄ノ一倍四分トナルベシト問各何歳ナリヤ

但シ本題ハ必ス一元一次方程ヲ以テ答フルモノトス

二　二十八号

長方形ノ板ヲ平地ニ安置シ束角ヲ以テ之ヲ起シ其角ノ裏

角地上ヨリ三尺離ルヽトキ南裏角ハ地上ヨリ一尺ヲ距ル而シテ西裏角ハ倚地上ニ就ク問北裏角ノ地ヲ距ルコト幾何ナルヤ

三（寄書）　小澤兼藏

圖ノ如ク擺線凹處ニ滿ル正圓半徑ハ即チ原圓徑ヨリ容圓該線ニ切スル點ノ法線ヲ減ズルモノニ等シト云フ其證如何

但シ該題容圓徑ハ恐ラク凹內何處ヲ論セズ皆同一ノ式ヲ作ス

四（同）　好算無極齋

二十八号

半徑ヲ以テ成ル半圓周ヲ下ニシ半徑內ノ一點ニ糸ヲ附シ之ヲ釣リ水平ヲ欲ス然ルトキハ其圓心ヲ距ルコト $\frac{r}{2(\pi+1)}$ ナリト云其證如何

五　同

二十八号

圖ノ如ク拋物線ノ面ABCノ內ニ面積最大 S_1 ノ拋物面ヲ容レ再ビ其面內ニ最大 S_2 ヲ容レ以テ S_3 ヲ容ル遞次如此重容ス唯知ル橫線AD縱線BDヲ以テ欲スル所ノ個數 n ニ隨ヒ其面積ヲ求ムル式如何

六　同

二十八号

若シ亦前題ニ於テ容ルヽ所ノ個數最モ多極ニ至ルトキハ其各面ノ平積總和幾何ナルヤ

七　同

二十八号

尖圓ノ縱橫徑ヲ a, b トセバ其面積ハ $\frac{\pi}{4}ab$ ナリト云フ之ヲ解セヨ

八　同

二十八号

同上縦徑aニ之レニ正交スル通弦$2y$ヲ最大ナラシムルトキハ尖頭ヨリ$\frac{3}{4}a$ノ距ニ於テ通弦ハ縦徑ヲ通過スト云フ此故如何

九　同

二十八号

同上縦横徑a, bヲ以テ成ル旋轉体アリ今尖頭ヨリ縦徑内hニテ截斷セハ其尖頭ヲ保ツ處ノ體積幾何ナルヤ

十　樽　俊之助

二十八号

蕣花形アリ半拋物線ノ頂ニ切線ヲ設ケ軸トシテ轉旋シ成ルモノ今此体ヲ平面盤ニ僵置スルニ盤上各切點ニ受ル重量相等シト云フ然ラハ錐高ハ錐徑ノ幾倍ナルヤ

十一　同

二十八号

拋物線面ノ一線脚ヨリ向線ヘ斜線ヲ引キ上下二部ニ分ツ其積相等シキ時其縦横線ヲ題シテ斜線ヲ求ムル術如何

十二　同

二十八号

拋物線面ノ内充圓ヲ容レ其底線ヲ$2y$半徑ヲrトスルニ其心點$2y<3r$ナルモノハ圓外ニ$2y>3r$ナルモノハ圓内ニアリト云フ其證如何

十三　川北朝鄰

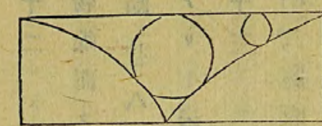
大小二圓相切スルアリ二圓ノ兩傍ニ公切線ヲ画シ各中心ヘ切點ヨリ半徑ヲ画スレハ各圓ヲ二分ス此兩小分圓形ノ弧背ノ差ヲシテ最多ナラシメ大圓中徑ヲ一寸トスレハ小圓中徑ハ幾何ナルヤ

十四　同

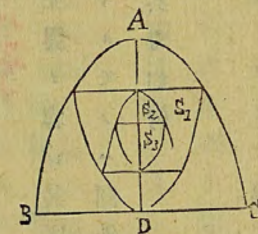
二十八号

正六角臺アリ下隅ヨリ上隅ニ糸ヲ纏フニ各傍面ヲ一周シ糸ノ緩ザルヲ要ス上邊ヲa下邊ヲb高ヲhトシテ糸長ヲ求ムル眞術如何

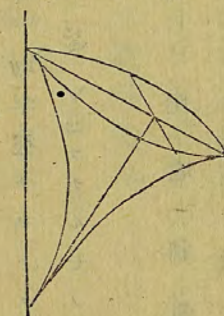
第三図



第五図



第十図



第四套

投書　崎陽　岩永義晴

棒ノ一端ト圓ヲ相親マシメ之ニ黒點ヲ設ケ之ヲシテ圓周ヲ旋轉セシメバ黒點自カラ圓周ヲ離レ漸クシテ棒ノ他端又圓周ト交ルニ到ル茲ニ於テ其運動ヲ止ム今圓ノ中徑ヲ一寸トシ棒長ヲ九寸トスル時ハ其黒點運行ノ軌線長幾何ナルベキヤ

答　八十一寸

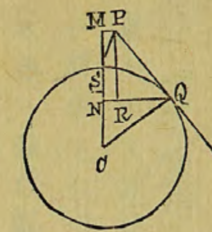
本題ハ萩原禎助氏著ス所ノ算法圓理私論中ニ視ル所ノ一問ナレトモ未タ其解義ヲ載セス余洋式ニ據リ解義ヲ爲ス因テ貴社ニ投ス

$PM = y, \quad CM = x, \quad PQ = SQ = m \quad SP = L$

半徑 $= r, \quad \angle QCN = \theta \quad \theta = \frac{m}{r} \quad \angle QCN = \angle PQN$

$CN = r\cos\theta \quad NQ = r\sin\theta \quad RQ = m\cos\theta$

$PR = m \sin Ø \qquad x = r \cos Ø + m \sin Ø$



$y = r \sin Ø - m \cos Ø$

$dx = r \sin Ø\, dØ + \sin Ø\, dm + m \cos Ø\, dØ$

$dy = r \cos Ø\, dØ - \cos Ø\, dm + m \sin Ø\, dØ$

$dx = -\sin Ø\, dm + \sin Ø\, dm + m \cos Ø\, dØ$

$dy = \cos Ø\, dm - \cos Ø\, dm + m \sin Ø\, dØ$

$dL^2 = dx^2 + dy^2$

$\therefore\ dL^2 = m^2 \cos^2 Ø\, dØ^2 + m^2 \sin^2 Ø\, dØ^2 = m^2 dØ^2 = \frac{m^2}{r^2} dm^2$

$dL = \frac{m}{r} dm \qquad \int dL = \frac{m^2}{2r} \quad \therefore\ L = \frac{m^2}{2r}$

$m = 9 \qquad 2r = 1 \quad \therefore\ L = \frac{9^2}{1} = 81$寸

第五套

第二十三號答式

(一) 午後三時　(三) 六ヶ年六ヶ月二十八日

(六) $4a\left(\frac{2}{15\sin^2 Ø + 2}\right)^{\frac{1}{2}}$

(七) 半長徑ヲa半短徑ヲbトスレハ

$2b\left(\frac{1}{2} + \frac{e^2}{8} + \frac{9e^4}{128} + \frac{75e^6}{1536} + \cdots\right)$

(十)(十一)(十二)　題者答式ヲ寄セズ

(十三) $\sqrt{a^2+b^2} = C$　甲縱 $= \frac{ab}{3c}$　甲廣 $= \frac{2}{3}C$　乙縱 $= \frac{a}{2}$

乙廣 $= \frac{b}{3}$　丙縱 $= \frac{a}{6}$　丙廣 $= \frac{b}{2}$

○

投書ハ新聞原稿ノ例ニ倣ヒ本名住所御認メ本郷區本郷弓町二丁目二番地松平宗次郎方ヘ御差出シノ事

本社雜誌御注文ニ候ハヾ代價屆キ次第郵送可致候間同人方ヘ御申込有之度候也

編輯
印刷 大村一秀

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

賣捌所

定税遞送免許

明治十三年六月五日

○雜錄 二條

○問題解義 十五條

○設問 十六條

○二十四號答式

○附錄報告

東京數學會社雜誌

第二十五號

一本社ノ大意ハ社則ニ依テ知ル可シ
一本號ノ諸問題ハ社員ヨリ蒐輯スル所ニシテ其答式ハ必ス次号ニ記載シ解義ヲ投寄ニ随テ記載スベシ
一社外ト雖モ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録セズ
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ベシ
一諸名義譯例等ハ漸次ニ改正ス可シ
一集會ハ毎月第一土曜日午後一時ヨリ京橋區日吉町七番地共存同衆館ニ於テス
一入社セント欲スル者ハ社則ニ随フ可シ

明治十三年六月

東京數學會社

東京數學會社雜誌第二十五號

第一套

雜録

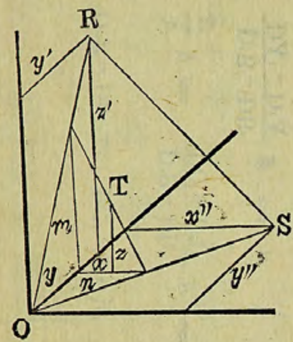
トゾホントル氏三軸法解ノ續　　柳　猶悦

第十五欵　假令乾坤二面アリ其折線ト原點ヲ採リ作ル面ノ式及ヒ其面ヲ以テ二面ノ折角二等分スルノ式如何

$Ax+By+Cz=D$　乾面式

$A'x+B'y+C'z=D'$　坤面式

RSヲ折線トシORSヲ平面トスTハ平面中ノ任一點ナリ乾坤二面折線ニ在テハ縦横竪線皆等シ依テ二面式xヲ0トシyヲy'トシzヲz'トス



レバ $By'+Cz'=D$, $B'y'+C'z'=D'$, $DC'-D'C=(BC'-B'C)y'$

$D'B-DB'=(BC'-B'C)z'$ $\therefore$ $\frac{DC'-D'C}{BC'-B'C}=y'$ $\frac{D'B-DB'}{BC'-B'C}=z'$

$\frac{z'}{y'}y=\frac{D'B-DB'}{DC'-D'C}y=m$ 上式ノCヲAニ換テ

$\frac{D'B-DB'}{DA'-D'A}y=n$ $m:z::n:n-x$

$\therefore$ $mn=mx+zn$ 之ヲ解キ $\frac{(D'B-DB')y}{(DC'-D'C)(DA'-D'A)}=\frac{x}{DC'-D'C}+\frac{z}{DA'-D'A}$

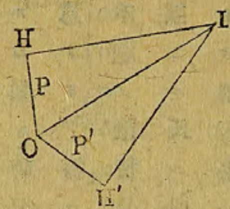
除象ヲ乘シ之ヲ解キ $(D'B-DB')y=(DA'-DA)x+(DC'-D'C)z$

之ヲ換テ $D'(Ax+By+Cz)=D(A'x+B'y+C'z)$ 若式

又折角ヲ二等分スルノ解ハHIヲ乾面トシH'Iヲ坤面OIヲORS

面トシP及ヒP'ハ二面ニ原點Oヨリ設ル垂線トス

第一款答式乘除象



$bcx+acy+abz=2abc$ 〔1〕

$bc=A$, $ac=B$, $ab=C$, $2abc=D$

此四同數ヲ以テ〔1〕式中ニ代ユレハ乾面式ト全同シ之ニ依テ第六款垂線式ヲABCDニ化スレハ $P=\frac{D}{\sqrt{(A^2+B^2+C^2)}}$ ヲ得之ヲ換テ $P'=\frac{D'}{\sqrt{(A'^2+B'^2+C'^2)}}$ $\angle OIH=\angle OIH'$ ナル件ハPハP'ニ等シ故ニ $\left(\frac{P}{P'}\right)^2=\left(\frac{D}{D'}\right)^2=\frac{A^2+B^2+C^2}{A'^2+B'^2+C'^2}$ 答式トス

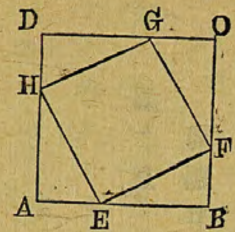
○

第二十四號第二套問題解義ノ七ニ載スル好算氏ノ疑問ニ

答フ　　　　　　　　　　荒川重平

吾設題ノ正方形内ニ画ケル云云ノ意ハ正方形ノ各邊ニ各角點ヲ占ムル正方形ヲ画クノ義ニシテ決シテ氏ガ圖解ノ如キモノニアラサルナリ試ミニ氏ニ問ハン假令ハ單ニ三角形内ニ画ケル三角形トイハヾ氏ハ原三角形ノ三邊ト新三角形ノ角點ト相觸ルヽモノトスルカ相觸レサルモノトスルカ若シ明記セザル以上ハ如何ニ三角形ヲ画クモ氏ガ随意ナリト答フルカ若シ夫レ然ラバ生又何ヲカ云ワン又本題ノ微積分雜問中ニ記載アルハ如何ヅ云云トアリ復タ試ミニ氏ニ問ハン凡ソ問題ヲ解スルニ一定不變ノ制限アリヤ如何生ハ生ガ設題ヲ解算スルニ積分法ヲ以テセリ故ニ微積分雜問中ニ投書セシノミ豈ニ他アランヤ是レ生ガ自由ニシテ決シテ氏ガ配慮ヲ要セザルモノト考フルナリ氏必ズ高論アラン願クハ明教ヲ垂レヨ

因ニ茲ニ本解ヲ示ス左ノ如シ



ABCD ヲ正方形 EFGH ヲ其内ニ画ケル正方形トス原正方形ノ各邊ヲ a. AE. BF. CG. DH ヲ x トシ u ヲ無數正方形ノ平均積トス

$\because$ $BE = a - x$　　$BF = x$

$\square EFGH = EF^2$

$$\therefore EF^2 = BE^2 + BF^2 = (a-x)^2 + x^2 = a^2 - 2ax + 2x^2$$

$$\therefore u = \frac{\int_0^a (a^2 - 2ax + 2x^2)\,dx}{\int_0^a dx}$$

又 $\int_0^a (a^2-2ax+2x^2)\,dx = \frac{2}{3}a^3$　$\int_0^a dx = a$

$\therefore\ u = \frac{\frac{2}{3}a^3}{a} = \frac{2}{3}a^2$

第二套　問題解義

一　第八號五套ノ一　　中川將行解

圓心ヲC.焦點ヲS.通徑ノ兩端ヲP.P'頂點ヲAトスレバ左式ヲ生ス

$CP^2 = SP^2 + SC^2$　然ルニ　$SP = 2.AS,$　$SC = CA - AS,$

$CP = CA$　故ニ　$CA^2 = (CA-AS)^2 + 4.AS^2 = CA^2 - 2.CA.AS + 5.AS^2$

$\therefore\ 2.CA = 5.AS$

故ニ全徑2.ACハ心點Sト頂點Aトノ距離ASノ五倍ニ等シ

二　第八號五套ノ三　　同

兩心點ヲS S'直線ヲMNトス○直線中ニ一點Pヲ求メSP S'PトMNトナス所ノ二角ヲ相等クス(其法普通ノ幾何書ニアルヲ以テ此ニ贅セズ)○P點ハ即チ直線MNノ楕圓ニ切スル所ノ觸點ナリ○兩心點S S'ヨリ楕圓周ノ一點Pニ達スル直線SP S'Pヲ知リタルヲ以テ楕圓ヲ畫クコヲ得ベシ

三

第八號五套ノ四　同

ドリュー氏ノ圓錐曲線書ニ曰ク半通徑ト半長徑ノ相乘ハ半短徑自乘ニ等シ○又曰ク切線ト短徑ノ伸長線トノ交點ヲTトシ、橢圓ノ中心ヲCトシ、切線ノ觸點ヲPトシ、觸點ヨリ長徑ニ引キタル垂線ヲPNトスレバCT PNノ相乘ハ半短徑ノ自乘ニ等シト○半通徑ヲPN半短徑ヲb半長徑ヲaトスレバ左式ヲ生ス

$$a.PN = b^2,\quad CT.PN = b^2,\quad \therefore CT = a$$

CT不易ナレバ切線ノ同一點ニ集ルコハ明カナリ

四

第八號五套ノ五　同

Pヲ觸點トシテ切線ヲ引キLlニ於テ両漸近線ト交ワラシムレバ三角形CLlヲ生ス、而其積ハAA'BB'ヲ以テ画ケル長方形ノ四分一ニ等シ(ドリュー氏圓錐曲線書)○又PLハPlト等シ(同上)故ニ平行形PDCQハCLlノ半積ニ等シ故ニ平行形PDCQハAA'BB'ヲ以テ作レル長方形ノ八分一ニ等シ

五

第八號六套ノ四　同

a邊ノ式ヲ$L=0$,b邊ノ式ヲ$M=0$,c邊ノ式ヲ$N=0$トスレバaノ垂線式ハ $L\cos B - N\cos C = \frac{a}{2}\sin(C-B)$

bノ垂線式ハ $N\cos C - M\cos A = \frac{b}{2}\sin(A-C)$

cノ垂線式ハ $M\cos A - L\cos B = \frac{c}{2}\sin(B-C)$ ナリ

aノ垂線式トbノ垂線式トヲ加フレバcノ垂線式トナル

故cノ垂線ハaノ垂線トbノ垂線トノ交點ヲ貫クナリ

三垂線ノ一點ニ交ル理乃チ明ラカナリ

解者曰ク本題ハ凡テ三邊形ノ三垂線ハ云云ヲ改メテ凡テ三邊形ノ三°邊°ヲ°中°分°ス°ル°點°ヨ°リ°引°ケ°ル°三垂線ハ云云トナシタル方妥當ノ様ニ思ワル聊カ卑見ヲ記シテ以テ題者ノ高評ヲ仰ク

六

第八號六套ノ五　同

容圓周ヲ$2r\pi$底邊ヲbト定ムレバ　$b=2r\pi$　$\therefore\ \pi=\frac{b}{2r}$

$\therefore\ \frac{2r}{b}=\frac{1}{\pi}$　又傍角ヲAト命スレバ

$\tan\frac{A}{2}=\frac{2r}{b}=\frac{1}{\pi}$　$\therefore\ \tan A=\frac{\frac{2}{\pi}}{1-\frac{1}{\pi^2}}=\frac{2\pi}{\pi^2-1}$

$\therefore\ \sec^2 A=1-\frac{4\pi^2}{(\pi^2-1)^2}=\left(\frac{\pi^2+1}{\pi^2-1}\right)^2$

$\therefore\ \sec A=\frac{\pi^2+1}{\pi^2-1}$　傍邊ヲaトスレバ

$a=\frac{b}{2}\sec A=\frac{1}{2}\cdot\frac{\pi^2+1}{\pi^2-1}$　$\therefore\ b:a::1:\frac{\pi^2+1}{2(\pi^2-1)}$

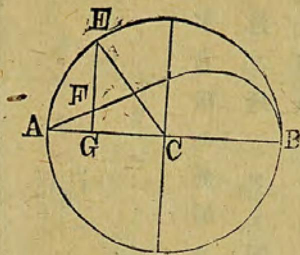
解者曰ク此解ハ三角術ヲ用ヒタレバ恐クハ題者ノ意ト違フ所アラン題者此解ノ妥當ナラザルヲ責ムルナクンハ幸甚

七

第八號七套ノ九　肝付兼行解

此題ハ則チ十號ニ於テ解シタル一號五套ノ三ノ類題ナルヲ以テ該題ノ如ク先ツ第一ニ尖圓周斜線ノ切點及ヒ該下闕積ヲ求メサル可ラス今十號ノ該解ヲ閱スルニ其切點ノ短徑端ニアルベキノ明證ハ稍々足レリトナスヲ得ベシ然

レ共其下闕積ノ定メ方ニ至リテハ節略甚シク初學ノ士ヲシテ恐クハ其理ヲ了解セシムルニ足ラザルベシ依テ該切點ノ短徑端ニアルノ證ハ之ヲ十號ノ該解ニ取リ茲ニ先ツ該闕積ノ求法ヲ解シ看者ヲシテ該理ニツキ隔靴掻痒ノ憾ナカラシメントス併セテ本題ヲ悉解スルヿ左ノ如シ



即チ上圖ニ依リ $AC = CE = CB = a,$

$DC = b,\quad AG = x,\quad FG = y,$

$\angle ECA = \phi$ ト定ムヘシ然ルキ

$x = a(1-\cos\phi)$　(1)　而シテ從來ノ

尖圓公式ニ因レハ

$y = \dfrac{bx(2ax-x^2)^{\frac{1}{2}}}{a^2}$　(2)　ナルガ故

ニ一式ニ依テ二式ノxヲ轉換スレバ　$y = b(1-\cos\phi)\sin\phi$

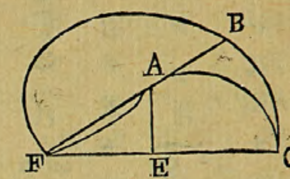
トナルベシ因テCDBナル下闕積A'ハ $\int y\,dx$ ナル公式ヨリ

$$A' = \int_{\frac{1}{2}\pi}^{\pi} ab(1-\cos\phi)\sin^2\phi\, d\phi = \frac{ab}{2}\int_{\frac{1}{2}\pi}^{\pi}\left(1-\cos2\phi-\tfrac{1}{2}\cos\phi+\tfrac{1}{2}\cos3\phi\right)d\phi = \frac{ab}{4}\left(\pi+\frac{2}{3}\right) \quad (3)$$

今又左圖ニ依リ　$CF = 4r,\quad \angle BFC = \phi$　トスレハ三式ハ即チ

$r^2\tan\phi\left(\pi-\dfrac{2}{3}\right)$ トナルベシ又同圖ニ因リ　$BF = R$　トシ CBF ナル積ヲ求ムレハ極式ノ求積公尉　$A = \int \dfrac{R^2}{2}d\phi$　ナル式ニ依テ　$A = \int_0^{\phi} 2r(1+\cos\phi)^2 d\phi = r^2(3\phi+4\sin\phi+\tfrac{1}{2}\sin2\phi)$　ナルベシ又AEFナル積ハ　$AE\times EF$　ナルヲ以テ　$2r^2\tan\phi$　ナルヿ解ヲ

要セスシテ明ラカナリ



是ニ依テABCナル積ヲuト命シ之ヲ求ムレバ

$$u = r^2\left(3\theta + 4\sin\theta + \tfrac{1}{2}\sin 2\theta\right) - 2r^2\tan\theta - r^2\tan\theta\left(\pi + \frac{2}{3}\right) \qquad \text{(A)}$$

今uノ最大積ヲ探索セン為メ $\dfrac{du}{d\theta} = 0$

トスレハ(A)式ハ即チ $2(1+\cos\theta)^2 - \dfrac{2}{\cos^2\theta} - \dfrac{\left(\pi - \frac{2}{3}\right)}{\cos^2\theta} = 0$.

$$\therefore \cos\theta = \pm\left(\frac{1}{4} + \left(\frac{3\pi+8}{6}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{2}} - \frac{1}{2}$$.

$\left(\dfrac{3\pi+8}{6}\right)^{\frac{1}{2}} = p,\quad \left(p+\dfrac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = q \quad \therefore \cos\theta = \pm q - \dfrac{1}{2}$

而シテ要スル所ノ尖圓短徑 $u = 4r\tan\theta = 4r\left(\dfrac{1}{\cos^2\theta} - 1\right)^{\frac{1}{2}}$

$$= 4r\left(\frac{1}{(q-\frac{1}{2})^2} - 1\right)^{\frac{1}{2}} = 4r\left(\frac{1}{q^2-q+\frac{1}{4}} - 1\right)^{\frac{1}{2}} =$$

$$4r\left(\frac{1}{p+\frac{1}{4}-q+\frac{1}{4}} - 1\right)^{\frac{1}{2}} = 4r\left(\frac{1-2(p-q)}{1+2(p+q)}\right)^{\frac{1}{2}}$$ 。

但シ九號ノ答式中 $\left(\dfrac{3\pi+10}{6}\right)^{\frac{1}{2}}$ ノ10ハ8ノ誤ナリ。

八

第八號六套ノ八　　同

$HC = 4a,\quad EC = 4r,\quad \llcorner RCG = \phi,\quad \llcorner BEG = \theta$

$DC = x,\quad BD = y,\quad DE = x',\quad BD = y,$

$x = 2a(1+\cos\phi)\cos\phi,\quad x' = 2r(1-\cos\theta)\cos\theta$

$y = 2a(1+\cos\phi)\sin\phi = y' = 2r(1-\cos\theta)\sin\theta$

$$\therefore \quad r = \frac{a(1+\cos\phi)\sin\phi}{(1-\cos\theta)\sin\theta} \qquad [1]$$

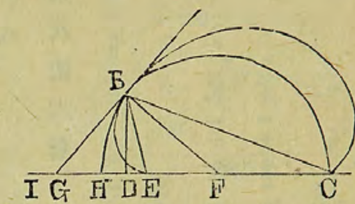
今 $x = x' + 4r$

$$2a(1+\cos\phi)\cos\phi = 2r(1-\cos\theta)\cos\theta + 4r \quad (2)$$

一式ニ依テ式中ノ r ヲ轉置シ兩節ノ $2a$ ヲ相消スㇳキハ即チ

$$(1+\cos\phi)\cos\phi = \frac{(1+\cos\phi)\sin\phi}{(1-\cos\theta)\sin\theta}\left((1-\cos\theta)\cos\theta+2\right)$$

ナル式ニ變ス而シテ又此式ヲ $1+\cos\phi$ ニテ除シ $(1-\cos\theta)\sin\theta$ ヲ乘スルㇳキハ即



チ左ノ式ト化スベシ

$$(1-\cos\theta)\sin\theta\cos\phi = (1-\cos\theta)\cos\theta\sin\phi + 2\sin\phi$$

右節ノ初項ヲ左節ニ遷シテ括ル

$$(1-\cos\theta)\sin(\theta-\phi) = 2\sin\phi \quad (3)$$

次法線ノ公式ニ準リ $\frac{dy}{dx}\mathrm{BD} = \mathrm{DF}$ 而シテ此曲線ニ於テ

$\frac{dy}{dx} = \cot\frac{3}{2}\phi$ ナルガ故ニ $\angle\mathrm{BFD} = \frac{3}{2}\phi$ 同理ニ因リ

$\angle\mathrm{AGB} = \frac{3}{2}\theta$ 今圖ニ依テ $\pi - \frac{3}{2}\theta = \frac{\pi}{2} - \frac{3}{2}\phi$ ナルヿ明ラカニ見ルベシ故ニ

$$\phi = \theta - \frac{\pi}{3} \quad (4)$$

三式ノ ϕ ヲ四式ニテ轉置シ右節ヲ解ケバ

$$(1-\cos\theta)\sin\frac{\pi}{3} = 2\sin\theta\cos\frac{\pi}{3} - 2\cos\theta\sin\frac{\pi}{3}$$

$$\therefore\ 2\sin\theta = \sqrt{3}(1+\cos\theta)$$

兩節ヲ自乘シ $\sin^2\theta$ ヲ $\cos^2\theta$ ニ變ス

$$\cos^2\theta + \frac{6}{7}\cos\theta = \frac{1}{7} \qquad \therefore\ \cos\theta = \frac{1}{7}$$

$$\therefore\ \sin\theta = \sqrt{1-\left(\frac{1}{7}\right)^2} = \frac{4\sqrt{3}}{7}$$

一式ニ因リ

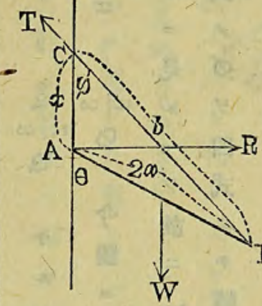
$$r = \frac{a(1+\cos\phi)\sin\phi}{(1-\cos\theta)\sin\theta} = \frac{a\left(1+\cos\left(\theta-\frac{\pi}{3}\right)\right)\sin\left(\theta-\frac{\pi}{3}\right)}{(1-\cos\theta)\sin\theta} =$$

$$\frac{a\left(1+\frac{1}{2}\cos\theta+\frac{\sqrt{3}}{2}\sin\theta\right)\left(\sin\theta-\sqrt{3}\cos\theta\right)}{2(1-\cos\theta)\sin\theta}=\frac{a\left(1+\frac{1}{14}+\frac{12}{14}\right)\left(\frac{4\sqrt{3}-\sqrt{3}}{7}\right)}{8\left(1-\frac{1}{7}\right)\frac{\sqrt{3}}{7}}$$

$$=\frac{27}{32}a$$

九

第九號九套ノ七　伊藤直温解



AC ヲ壁面 AB ヲ杆 BC ヲ紐トシ杆ノ傾キヲθ紐ノ傾キヲϕトシ AC ヲxトスレハ ABC 三角形ニ於テ次ノ二式ヲ得ベシ

$$\frac{\sin\theta}{\sin\phi}=\frac{b}{2a} \quad (1)$$

$$\frac{\sin(\theta-\phi)}{\sin\phi}=\frac{x}{2a} \quad (2)$$

又壁面ノ壓力R. 杆ノ重W. 及紐ノ牽力T. ヲ AB ニ垂直及ヒ平行ナル二力ニ分解シ次ノ二式ヲ得

$$R\cos\theta+T\sin(\theta-\phi)-W\sin\theta=0 \quad (3)$$

$$R\sin\theta-T\cos(\theta-\phi)+W\cos\theta=0 \quad (4)$$

又A點ヲ極トシ動力牽ヲ以テ左式ヲ得

$$Wa\sin\theta-Tx\sin\phi=0 \quad (5)$$

(2)式ヲ以テ(5)式xヲ解キTヲ求ムレハ

$$T=\frac{W\sin\theta}{2\sin(\theta-\phi)} \quad (A)$$

以テ(3)(4)兩式ノTヲ解キRノ二同數ヲ求メ方程式ヲ作レハ

$$\frac{W\sin\theta}{2\cos\theta}=\frac{W\{\sin\phi-\cos\theta\sin(\theta-\phi)\}}{2\sin\theta\sin(\theta-\phi)}$$

之レヲ變化シテ左式ヲ得

$$\sin\theta\cos\phi = 2\cos\theta\sin\phi \qquad \text{(B)}$$

(1)及ヒ(B)式ヲ以テϕ或ハθヲ去リθ或ハϕヲ求ムレハ

$$\sin\theta = \frac{1}{2a}\left(\frac{16a^2-b^2}{3}\right)^{\frac{1}{2}} \qquad \cos\phi = \frac{2}{b}\left(\frac{b^2-4a^2}{3}\right)^{\frac{1}{2}}$$

故ニ杆ノ傾キθ及紐ノ傾キϕヲ得ル次ノ如シ

$$\theta = \sin^{-1}\left(\frac{1}{2a}\left(\frac{16a^2-b^2}{3}\right)^{\frac{1}{2}}\right) \qquad \phi = \cos^{-1}\left(\frac{2}{b}\left(\frac{b^2-4a^2}{3}\right)^{\frac{1}{2}}\right)$$

第十號中本題ノ荅式ニ杆。及ヒ紐。ナル文字ノ位置相違ヘリ

又指數ノ$\frac{1}{2}$大括弧外ニ在ルハ其內ニ在ルベシ

又(B)式ヲ以テ(A)式ヲ變化スレハ次式ヲ得

$T = W\sec\phi$ 即チ荅式ト合ス

又或ハ前圖ニ於テRノ力線トTノ力線トノ交點ヲDトスレハAB杆靜止スル故ニWノ力線モ又必スD點ヲ經過セザルヲ得ス而シテD點ハ必スBCノ中央ニ在ルヘシ故ニ

$$AC^2 + AB^2 = 2(AD^2 + CD^2) \quad 即チ \quad x^2 + 4a^2 = 2\left(\left(\frac{b^2}{4} - x^2\right) + \frac{b^2}{4}\right)$$

故ニ

$$x^2 = \frac{b^2-4a^2}{3} \qquad AD^2 = \frac{b^2}{4} - x^2 = \frac{16a^2-b^2}{12}$$

而シテ

$$\cos\phi = \frac{x}{\frac{b}{2}} = \frac{2}{b}\left(\frac{b^2-4a^2}{3}\right)^{\frac{1}{2}} \qquad \therefore \phi = \cos^{-1}\left(\frac{2}{b}\left(\frac{b^2-4a^2}{3}\right)^{\frac{1}{2}}\right)$$

$$\sin\theta = \frac{2AD}{2a} = \frac{1}{2a}\left(\frac{16a^2-b^2}{3}\right)^{\frac{1}{2}} \qquad \therefore \theta = \sin^{-1}\left(\frac{1}{2a}\left(\frac{16a^2-b^2}{3}\right)^{\frac{1}{2}}\right)$$

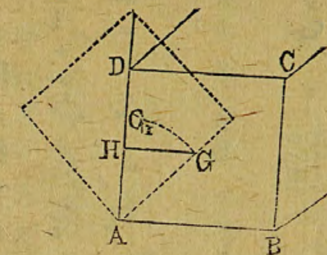
又其三力ノ比ハCAD三角形ノ三邊ノ比ノ如シ故ニ

$$W : T :: x : \frac{b}{2} \qquad \therefore T = \frac{W\frac{b}{2}}{x} = \frac{W}{\cos\phi} = W\sec\phi$$

即チ前ニ得タルモノニ同シ

十

第十號九套ノ九



荒川重平解

上圖ニ於テABCDヲ大理石ノ截面トシGヲ其重心トス之ヲ一轉スルノ時、鉛直線中ニ重心ノ來ル點ヲG_1トシGHヲABニ平行ニ引ク時ハG_1Hハ重心ノ移動セル高ナリ故ニG_1Hニ大理石ノ重ヲ乘ズレバ働力ヲ得ベシ

AB. BCハ四英尺大理石ノ長ハ八英尺、一立方英尺ノ重ハ百五十英斤ナリ

$\therefore\ 4^2\times 8\times 150 = 19200 =$ 大理石ノ重サ

$\because\ AG = \frac{AC}{2} = \frac{4\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2} = AG_1$

$\therefore\ G_1H = AG_1 - AH \quad \therefore\ G_1H = 2\sqrt{2} - 2 = ,288 +$ 英尺

$\therefore$ 働力 $= 19200\times .828 + = 31795.2 +$ フートパウンド

但シ「フートパウンド」トハ働力ノ單位ニシテ重サ一英斤ヲ高サ一英尺揚ル所ノ力量ヲ云フ

十一

第十二號二套ノ二　　同

$\because\ (a+b)^2 - 4ab = (a-b)^2 \quad \therefore\ (a+b)^2 > 4ab$

同理ニテ $(b+c)^2 > 4bc \quad (c+a)^2 > 4ca$

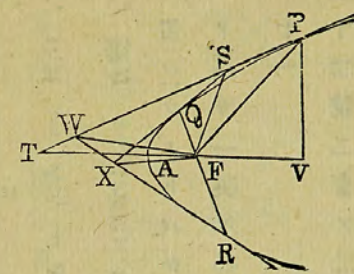
上ノ三式ヲ相乘スレバ $(a+b)^2(b+c)^2(c+a)^2 > 64a^2b^2c^2$

$\therefore\ (a+b)(b+c)(c+a) > 8abc$

若シ $a = b = c$ $\therefore S_{abc} > S_{abc}$ トナルノ理ナシ

十二

第十二號五套ノ一　同



Aヲ項點、Fヲ焦點、Pヲ一點、PTヲ切線

PVヲ縱線4aヲ通徑トス

拋物線ノ理ニ因リ左ノ證ヲ得

$\therefore AT = AV$

$PF = TF = 4a$

$AV = AT = FF - AF = 4a - a = 3a$

$\therefore \cos PFV = \dfrac{FV}{FP} = \dfrac{2a}{4a} = \dfrac{1}{2}$

$\therefore \angle PFV = 60^{\circ}$

十三

第十二號五套ノ二　同

前圖ニ因リPW. RW. SXヲ三切線トスレバW. S. F. Xノ四點ヲ貫キテ一圓ヲ画スベキノ證左ノ如シ

ドルユー氏截錐法設題第十二ニ因レバ三角形WPF. RWFナレバ

$\angle WPF = \angle RWF$ 又同理ニ因リ $\angle WPF = \angle QSF = \angle XSF$

$\therefore \angle RWF = \angle XWF = \angle XSF$

右ノ二角ハ同一直線XFニ對ス故ニXFヲ弦トシテ画ケル某圓ノ周ハWSヲ貫カザルベカラズ即チ之ヲ換言スレバ三切線ニテ成ル三角形WSXヲ容ルベキ一圓ハ必ス焦點Fヲ貫カザルベカラズ

本解ハ眞野肇氏モ又寄送セラル粗同解ナリ依テ前圖ヲ

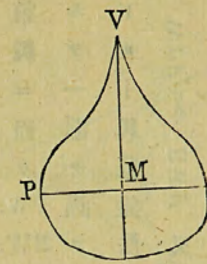
假用スル故ニ本解ヲ載スルノミ

十四

第十二號七套ノ一（投書）

俊之助男　樽　武　松解

十三年六ヶ月



尖圓長徑ヲ$2a$短徑ヲ$2b$トスレバ

$VM = x$　　$PM = y$

尖圓ノ性質ニ依テ

$$y = \frac{p}{a^2}x(2ax - x^2)^{\frac{1}{2}}$$

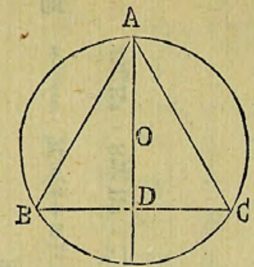
微分スレバ

$$\frac{dy}{dx} = \frac{6xp^2x^2 - 4p^2x^3}{2a^2Px(2a - x^2)^{\frac{1}{2}}} = 0$$

$$\therefore\ x = \frac{3}{2}a \qquad y = \frac{3p\sqrt{3}}{4}$$

十五

第十二號七套ノ三　　同



$AO = OB = OC = R$

$CD = BD = x$　　$AD = y$

又　圓錐最大積 $= u$

$$x^2 = y(2R - y) \qquad [1]$$

$$u = \frac{\pi}{3}x^2y \qquad [2]$$

以上二式ニテxヲ省ケバ

$$\frac{du}{dy} = \frac{\pi}{3}y(4R - 3y) = 0$$

y及ヒuヲ求ムレバ

$$y = \frac{4}{3}R \qquad u = \frac{32\pi}{81}R^3$$

數學會社雜誌　第二十五號

$\therefore \frac{8}{6}\pi R^3 : \frac{32}{81}\pi R^3 = 27 : 8$ 又 圓錐面積 $= u$

AC = AB = z トスレバ依圖解

$z^2 = x^2 + y^2 = \frac{8}{3}R^2$ 以 z ヲ求ムレバ $z = \frac{2R}{\sqrt{3}}\sqrt{2}$

即 $u = \pi x(z+x) = 8\pi R^2\left(\frac{\sqrt{3}+1}{9}\right)$

$\therefore 4\pi R^2 : 8\pi R^2\left(\frac{\sqrt{3}+1}{9}\right) = 9 : 2(\sqrt{3}+1)$

第三套

設問

一　　　　　　　　　　堀江當三

彈丸若干個アリ今之ヲ三列ナル三角形（等邊ナリ）ニ列スル件ハ餘リナシ又此彈丸ノ内五百九十七個ヲ減シ其殘數ヲ以テ四列ナル方形ニ列スル件モ亦餘リナシ而シテ三角形外一邊ノ個數ヲ平方ニ開キ一個ヲ加エタルモノハ即チ方形ノ外一邊ノ個數ニ等シト云依テ此彈丸ノ總數ヲ求ム

二　　　　　　　　　　同

Aニ於テ直角ヲ有スルABC三角形ニ於テCナル頂角ヲ二平分シ底AB迄CD線ヲ引ク件ハ次ノ二式ヲ得ルト云其理如何

第一　AB : BC — AC :: BC — AC : BD — AD

第二　$2\overline{AC}^2 : \overline{AC}^2 - \overline{AD}^2 :: AB : AD$

三　　直野肇

抛物線アリ今焦點ヲ貫キ一個ノ通弦ヲ設ケ此通弦ト抛物線ノ交點P及ヒP'ヨリ二個ノ縱線PN及ヒP'N'ヲ畫スル時ハ左式ヲ得ル其證ヲ求ム

$$PN.P'N' = (\tfrac{1}{2}\, latus\ Rectum)^2$$

四　　荒尾卿

圖ノ如ク圓內ニ最大抛物線ヲ畫キ其間部ニ抛物線外面ト圓周ノ內面ニ切スル小圓ヲ容ル乃圓ノ中心ヨリ各切點ヲ過ル線ハ直線ナリ今圓ノ半徑ヲRトスレハ容圓半徑ハ〻$=\frac{R}{8}(4-\sqrt{7})$トナル其起原如何

五　　樽俊之助

左ノ題ハ本誌第十二號七套ノ二ニ似タリト雖モ前題ノ如キハ「トッホントル」氏微分學ヨリ譯出スルモノニシテ該書名ヲ記セザルハ蓋シ譯者自ラ一家ノ卓見ナルベシ然〆此頃左ノ一題ヲ考案スルニ際シ漸前題ニ比スレハ高尙ニ似テ大ニ感スル所アリ故ニ前題譯書ヲ併記シ看官ノ參考ニ供ス

弧背ノ內其積最大ノ橢圓ヲ畫キ又其上部周背ニ切シ一圓ヲ充容スルアリ若シ其矢線ヲP弦線ヲ$2q$トスレハ容圓ノ半徑ハ如何

六　　小澤兼藏

半徑rナル半圓形アリ其各縱線ヲシテ周外ニ引伸ス即チ其引伸セシ線ハ半圓徑端ヨリ該線周ニ切合セシ迄ノ長ニ

等シ因テ今該各線端ヲ結繋スル所ノ曲線長及ビ面積如何

七　駒野政和

圖ノ如キ截頭拋物線体ト圓柱穿去ノ截頭拋物線殘積ト併合シタル天秤アリ左右兩徑各若干中徑若干左右兩長各若干又圓柱ノ長ハ左長ニ等シクシテ圓徑若干左右兩体ノ異重ハW W_1ナリ今其左端ニ錘ヲ附ケ併合點ヲ鈎リ水平ヲ得ント欲ス其錘重幾何

八　同

等質拋物線穿去空体ト不等質球缺ト併合シタルモノアリ即チ圖ノ如ク穿去殘積ノ內外兩部拋物線ハ同軸ニシテ通徑相等シク頂點ノ相距ハcニ等シ而シテ合体ノ高ハh球缺ノ缺面周ハ全ク空体ノ底周ニ符合シテ此半徑ハa矢ハbナリ但シ空体ノ重ト球缺ノ重トノ比ハMトNトノ比ニ等シ又球缺ニ於テ矢ニ正交スル各層重量ノ比ハ頂點即チ矢ノ一端ヨリ各層周ニ至ル距離自乘ノ比ニ等シ依テ其合体ノ重心ヲ求ムルコト如何

九　川北朝鄰

等脚三角形ノ內ニ圓ヲ充シ而シテ其圓周ト等脚邊ニ觸切スル小圓ヲ畫シ最モ大ナラシメント欲セバ充圓半徑ノ四倍ヲ以テ頂點ヨリ底邊ニ到ル垂線ト適等スト云其證如何

十　中川將行

一杆アリ其一端ハ水平面ニ他端ハ垂直面ニアリ今此二面相交ル所ノ直線中ノ一點ヲ引力ノ中心トシ引力ハ距離ト比例スルモノトセバ杆ノ靜止スル位置如何

但シA、Bヲ杆ノ兩端トシCヲ引力ノ中心トスルトキハA、B、Cノ三點皆一垂直面中ニアリ

十一　同

水平面上ニ一圓孔アリ以テ一球ヲ支フ孔周ニ受クル所ノ壓力ヲシテ最小ナラシメンニハ球ノ半徑如何

但シ孔徑ハ$2\sqrt{3}$ナリ

十二　肝付兼行

圖ノ如ク等圓轉軌線中徑$4a$トスル內ニAB、ACノ兩弧及ヒDナル圓ヲ容ルアリ若シ該兩弧共ニ象限ナルトキハD圓ノ半徑如何

十三　同

前題ニ於テ若シ該兩弧共ニ紀限即チ六分圓ナルトキハD圓ノ半徑如何

十四　同

圖ノ如ク等圓轉軌線中徑$4a$形ノ空殼柱內三個ノ等圓柱靜止スルアリ而シテABC及ヒACBナル角ハ共ニ四十五度ニシテBC線ハ水平線ニ平行スト云フ等圓柱ノ半徑如何

十五　同

等圓轉軌線中徑$4a$內凹實ニ其中央ヲ切シ曲周ニ其兩端ヲ終ル所ノ一線ヲ引キ而シテ此線ノ一端ヨリ曲周ノ某所ニ書クル所ノ最長ノ斜線ヲ求メント欲ス該斜線長如何

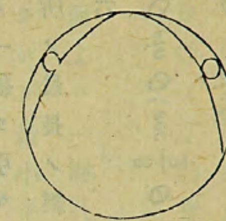
十六　同

$$\sin\frac{1}{2}\theta\sin\theta\left(\sec\frac{3}{2}\theta+\tan\frac{3}{2}\theta\right)+\sin^2\frac{1}{2}\theta\cos\theta=\frac{5}{27}$$

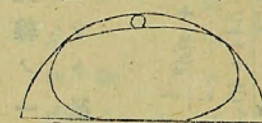
ナル式アリ

$$\sin\theta=\frac{2(4\sqrt{10}-5)(544+40\sqrt{10})^{\frac{1}{2}}}{27^2}$$

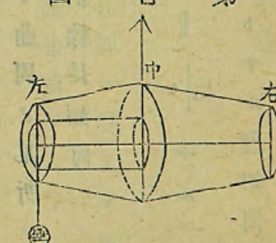
トナル理如何



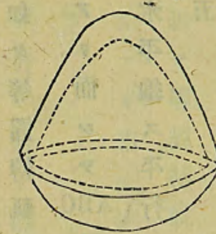
第四圖



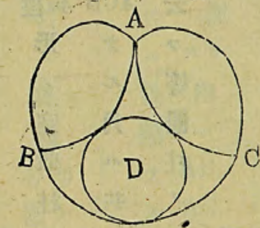
第五圖



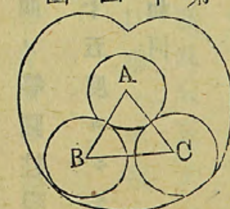
第七圖



第八圖



第十二圖



第十四圖

第四套
二十四號苔式

(一) 兄一十歲　第七歲

(二) 二尺

(五) $s_n = \cot\beta^n$　$\cot = \frac{4}{3}\overline{AD}.\overline{BD}$　$\beta = \frac{2\sqrt{3}}{9}$

(六) $s_1 + s_2 + s_3 + \cdots s_n = \frac{8(3\sqrt{3}+2)}{69}\cdot\overline{AD}\cdot\overline{BD}$

(九) $s = \pi b^2hm^3\left(1-\frac{4}{5}m\right).$　$m = \left(\frac{h}{a}\right)^3$

(十) 一個二分一倍

(十一) $m = \sqrt[3]{4}$ トスレハ斜線ハ　$m\sqrt{\{x^2(2-m)^2+y^2\}}$

(十三) 寸奇零二九六三六弱

(十四) $m = (b-a)^2 + h$　$n = 2m + h^2$ トスレハ

糸長ハ$\sqrt{\left(\frac{(m+n)abh^3n^2}{m^4}+m\right)}$

正誤

第二拾二號第八葉表第一行小ナルトアルハ大ナラザルノ誤リナリ

第二十四號第十一葉裏第三行中$\cos\theta$ノ前ニθヲ脱ス

追加

第二十三號三套ノ十二ノ答　拋物線。

附録

第五套 報告

右ハ本社々長ヲ擔任ス　　柳猶悅

明治十三年四月一日

○

本社委員補欠トシテ十二年十一月選擧ノ投標ニ隨ヒ左ノ一名ヲ選擇ス

明治十三年四月八日

伊藤直温

○

投書ハ新聞原稿ノ例ニ倣ヒ本名住所御認メ本郷區本郷弓町二丁目二番地松平宗次郎方ヘ御差出シノ事

本社雜誌御注文ニ候ハヽ代價屆キ次第郵送可致候間同人方ヘ御申込有之度候也

社長　柳　猶悦

編輯印刷　大村一秀