定時刊行

明治十三年十一月十五日

○問題解義　二十條

○設問　十條

○譯語會記事　三條

○第二十九號答式

東京數學會社雜誌

第三十號

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ハ投寄ニ隨テ記載スベシ

一社外ト雖モ投書スルヲ得然レ圧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

一諸名義譯語等ハ譯語會記事ニ錄ス

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隨フ可シ

明治十三年十一月

東京數學會社

雜誌第三十號

義

二 岩永義晴解

シテ始終其度ヲ等シクシタル者ト見做スキ
央ナリ又杆重ヲ等分シ其各分ヲ杆端ニ懸ケ
做スモ敢テ異ナルナシ今此理ヲ領知スルキ
ハ其半ヲ以テA及ヒB點ニ懸ケCD重量ハ其
ヒD點ニ懸ケルト等シ然ルニB及ヒCハ各
ナルカ故ニ其二重ヲ合シテ其杆ノ中央Gニ
懸ケタル者ト見做スヲ得ル然ルキハ本圖ノ右方ヲ浸スカ

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ハ投寄ニ隨テ記載スベシ

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

一諸名義譯語等ハ譯語會記事ニ録ス

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社則ニ隨フ可シ

明治十三年十一月

東京數學會社

東京數學會社雜誌第三十號

第一套

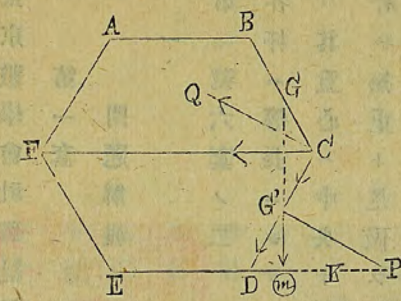
問題解義

一

第一號六套ノ二　岩永義晴解

各杆ハ等長ニシテ始終其度ヲ等シクシタル者ト見做ス𪜈ハ其重心ハ中央ナリ又杆重ヲ等分シ其各分ヲ杆端ニ懸ケ杆ヲ無重ト見做スモ敢テ異ナルナシ今此理ヲ領知スル𪜈ハAB杆ノ重量ハ其半ヲ以テA及ヒB點ニ懸ケCD重量ハ其半ヲ以テC及ヒD點ニ懸ケルト等シ然ルニB及ヒCハ各々BC杆ノ端點ナルカ故ニ其二重ヲ合シテ其杆ノ中央Gニ懸ケタル者ト見做スヲ得ル然ルトキハ本圖ノ右方ヲ淩ス力

量ハ二杆ノ重量ニ等シクシテGヲ以テ重心トシタル者ナリ因テ其直下ノG'ヲ以テ浸點トスルモ亦妨ケナシ茲ニ於テ本形ハCF絲ヲ以テC.F両軸ヲ連亘シタルガ為メ靜止シタル者ト見做シ而シテ式ヲ起スヿ左ノ如シ



W ＝ 一杆ノ重量　DC ＝ a

DG' ＝ $\frac{1}{2}a$　∠CDK ＝ θ

T ＝ 牽力　$2h$ ＝ 直高

G'及ヒCヨリCDニ直立スルG'P, CQヲ画ス而シテ右方ヲ浸メ重量及牽力ヲG'D. G'P及ヒCD. DQノ方向ニ位スル子力ニ分割シG'P及ヒCQニ於ル力ヲ以テ方程式ヲ作ル左ノ如シ

$$\frac{a}{2}\times 2.W\cos\theta = a\times T\sin\theta \qquad \therefore T = \frac{W}{tan}$$

又 $$\tan\theta = \frac{(a^2-h^2)^{\frac{1}{2}}}{h} \qquad \therefore T = \frac{Wh}{(a^2-h^2)^{\frac{1}{2}}}$$

今右式ニ因テ次ノ反比例ヲ得ル $$T : 2h :: \frac{1}{W} : \frac{1}{2\sqrt{(a^2-h^2)}}$$

二

第一號七套ノ二　同

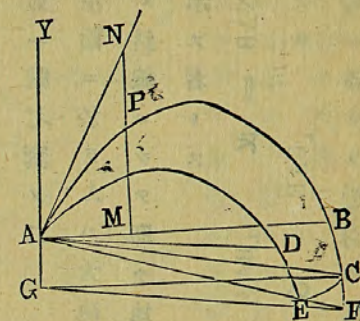
左圖ニ於テAハ大砲ノ位置ヲ示シAC. AEハ各山腹ニ沿フタル斜線ニシテ即チ地上ニ於ル彈道ナリ又ABハ其水平線ヲ示ス者トス

∠NAB ＝ α　∠BAC ＝ β 之レ即チ山腹ノ地上ニ傾ク角度トス　∠CAE ＝ θ　x ＝ 彈ノ横線　y ＝ 彈ノ縱線

又一物アリ微力タモ用ヰスシテ之ヲ空中ニ落ストキハ其速

次第ニ增加スル𪜈理學ニ照シテ明カナリ其速恰モ本題發彈ノ初速ニ等シクナリシ𪜈其位置ヨリ原位ニ至ル距離ヲシテ h トス然ラバ動力學ノ理由ニ據リ左ノ彈道線式ヲ得ル

$$y^2 = x\tan\alpha - \frac{x^2}{4h\cos^2\alpha} \quad [1]$$



又AC線式ヲ得 $y = x.\tan\beta$ [2]

右二式ヲ以テ左ノ一式ヲ作ル

$$x = \frac{4h\cos\alpha\sin(\alpha-\beta)}{\cos\beta}$$

今ACノ長サヲ l トスル𪜈ハ之ヲ得ル式左ノ如シ

$$l = \frac{4h\cos\alpha\sin(\alpha-\beta)}{\cos^2\beta}$$

之ヲ微分シ而シテ其係數ヲ零トスル𪜈ハ即チ左ノ如シ

$$\frac{dl}{d\alpha} = \frac{4h}{\cos^2\beta}\left(\sin\alpha\sin(\alpha-\beta)+\cos\alpha\cos(\alpha-\beta)\right) = 0$$

$$\cos(2\alpha-\beta) = 0 \quad \therefore\ 2\alpha-\beta = 90^\circ \quad \alpha = \frac{90+\beta}{2}$$

之レ彈道ノ山腹ニ於ル距離ヲシテ最長ナラシムル大砲ノ射角トス之ヲ以テ l ノ當價中 α ニ代用スル𪜈ハ左式ヲ得

$$l = \frac{4h\cos\frac{1}{2}(90+\beta)\sin\frac{1}{2}(90-\beta)}{\cos^2\beta} = \frac{2h(\sin 90-\sin\beta)}{\cos^2\beta} = \frac{2h(1-\sin\beta)}{\cos^2\beta}$$

$$= \frac{2h}{1+\sin\beta}$$ 之レ又彈道ノ山腹ニ於ル最大ノ距離トス

○又圖形中FCハACニ直交スル者ナリ然ラハ左ノ數式アリ

$$AG = l\sin\beta \quad AF = \frac{l}{\cos\theta}$$

$$\therefore\ \sin AFG = \frac{l\sin\beta}{\frac{l}{\cos\theta}} = \sin\beta\cos\theta$$

之レAF線ト水平線トシテナス傾角ナリ因テAヨリFニ向テ發スル彈ノ山腹ニ於ル最大ノ距離ヲ得ントセハAFG角ノ正弦ヲ以テ　ヲ得ル式中βノ正弦ニ代用スヘシ

$$l = \frac{2h}{1+\sin\beta\cos\theta}$$

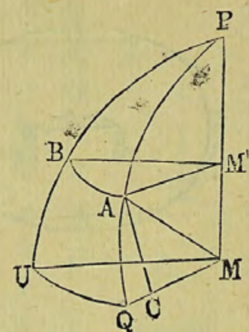
茲ニ於テ上式ヲ撿閲スルニ試ニ大砲ノ位置ヲ楕圓ノ燃點トシ$\sin\beta$ヲ両心差(イッセントチシチイ)トスル卄ハ恰モ楕圓式ヲナシタリ而シテ$\theta = 90^\circ$トスル卄ハlノ當價$2h$ヲ得ル之レ即チ通徑ノ半ナリ因テ本題ノ如シ

三

第五號五套ノ一　　上野清解

Pヲ北極UQヲ赤道トス　$AB = 100$,　AQ緯 $=$ BU緯 $=$ UQ

變徑 $= x$,　赤經 - 度長 $= 69{,}05$　　$QU = 69{,}05x$



緯圏航法ニ由テ

$AM' = CM = UM\cos x$

$AM' : AB :: UM : QU$

$\therefore UM\cos x : 100 :: UM : 69{,}05x$

$\therefore x.\cos x = \frac{100}{69{,}05}$　今$\frac{100}{69{,}05}$ヲmトシ餘弦ヲ級數ニ廣延シ更ニxヲ求ムル次ノ如シ　$x\left(1 - \frac{x^3}{1.2} + \frac{x^5}{2.3.4} - \ldots\right) = m$

即 $x = m + \frac{m^3}{1.2} + \frac{m^5}{2.3.4} + \ldots = ,025828232$

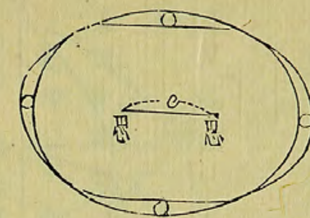
$180 : \pi :: x$度 $:: ,0258232$　即 x度 $= 1^\circ\ 26'\ 55''$

此術m少數ナレハ密合スヘシト雖モm若シ大數ナル卄ハ決シテ答數ヲ得ス

四

第六號五套ノ三　　土谷温齋解

楕圓長徑ヲa・短徑ヲb・等圓徑ヲx・帶直圓徑ヲ$2r$トシ此二圓心ノ距離ヲcトスレハ左ノ式ヲ得ル



$$\frac{b^2c^2}{(a+b)(a-b)} = b^2-4r^2 \qquad 〔1〕$$

$$2r = b-2x, \qquad c = a-b$$

以テ〔1〕式ヲ變ス

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

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

之ヲ括リ平方ニ開キ

$$\frac{b\sqrt{2b}}{\sqrt{(a+b)}} = b-2x \qquad \therefore\ 2x = b-\frac{b\sqrt{2b}}{\sqrt{(a+b)}}$$

$$\therefore\ x = \frac{b}{2}\left(1-\sqrt{\frac{2b}{a+b}}\right)$$

五

第七號六套ノ三　　眞山亘解

ABCヲ三角形ニ命シA・B・C各角點ヨリ其底邊ニ垂線AD・BE・CFヲ畫スレハADC・ADB・BEA・BEC・CFA・CFB六件ノ直三角形ヲ生ス各其内ニ圓ヲ畫シ其中徑ヲa・b・c・d・e・f・トスレハ左ノ相等式六件ヲ得ル

$$AC+a = AD+CD, \qquad AB+b = AD+DB, \qquad AB+c = BE+AF$$

$$BC+d = BE+CE, \qquad AC+e = CF+AF, \qquad BC+f = CF+BF.$$

右相併シテ之ヲ括リ

$$2(AC+AB+BC)+a+b+c+d+e+f = 2(AD+BE+CF)+AC+AB+BC$$

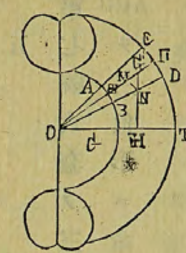
異減シテ

$$AB+AC+BC+a+b+c+d+e+f = 2(AD+BE+CF)$$

六

第八號八套ノ三

岩永義晴解



上圖ニ於テ ABCD 体ハ本環ヲ截斷スル極メテ細微ノ一分ニシテAB・CDハ相平行シ恰モ直線ノ如クナルヘシ今EFニ準フテABニ直立スル一平面ヲ挿テ之ヲ等分シ以テ此体積及重心ヲ求メントス○FMヲxトシMNヲlトス而シテFMノ縦線ヲyトス之レ圖上ニ見ル能ハスト雖モ意中ニ之ヲ推考スレハ其現然タルヲ知ルヘシ倘名稱ヲ定ム　$BE = b$,　$FD = a$,

R ＝内背ノ半徑　$R+4r : a :: R : b$　　$b = \dfrac{aR}{R+4r}$

$$a-b = a - \frac{aR}{R+4r} = \frac{4ar}{R+4r},\quad a-l : x :: a-b : 4r$$

比例ニ因テ　$l = a - \dfrac{(a-b)x}{4r} = a - \dfrac{ax}{R+4r}$

又截面曲線式左ノ如シ

$$x = 2r(\cos\varnothing + \cos^2\varnothing)\qquad y = 2r\sin\varnothing(1+\cos\varnothing)$$

今xノ當價ヲ以テlノ當價中ニ代用スレハ

$$l = a - \frac{2ra}{R+4r}(\cos\varnothing + \cos^2\varnothing)$$

又xヲ微分シテ　$dx = -2r\sin\varnothing(1+2\cos\varnothing)d\varnothing$

而シテBEFD体ノMNニ準フテEFニ直立スル平面ヲ挿テ之ヲ截斷シ其截面積ヲ得 $ly = 2ar\sin\varnothing(1+\cos\varnothing) - \dfrac{4ar^2}{R+4r}(\cos\varnothing+\cos^2\varnothing)(1+\cos\varnothing)\sin\varnothing$

之ニxノ微分ヲ乘シ以テ之ヲ積分セハ即チBDEF体積ヲ得ヘシ因テ左ノ如シ

$$\int lydx=\int\left\{-4ar^2(1-\cos^2\theta)(1+\cos\theta)(1+2\cos\theta)d\theta+\frac{8ar^3}{R+4r}(1-\cos^2\theta)(1+2\cos\theta)(\cos\theta+\cos^2\theta)d\theta\right\}$$

括弧ヲ除キ悉ク之ヲ相乘スルトキハ左ノ如シ

$$\int lydx=\int\left\{-4ar^2(1+3\cos\theta+\cos^2\theta-3\cos^3\theta-2\cos^4\theta)d\theta+\frac{8ar^3}{R+4r}(\cos\theta+4\cos^2\theta+4\cos^3\theta-2\cos^4\theta-5\cos^5\theta-2\cos^6\theta)d\theta\right\}$$

$$\int lydx=-4ar^2\left(\theta+3\sin\theta+\frac{\theta}{2}+\frac{\sin 2\theta}{4}-3\sin\theta+\sin^3\theta-\frac{3\theta}{4}-\frac{\sin 2\theta}{2}-\frac{\sin 4\theta}{16}\right)+\frac{8ar^3}{R+4r}\left(\sin\theta+2\theta+\sin 2\theta+4\sin\theta-\frac{4\sin^3\theta}{3}-\frac{3\theta}{4}-\frac{\sin 2\theta}{2}-\frac{\sin 4\theta}{16}-5\sin\theta+\frac{10\sin^3\theta}{3}-\sin^5\theta-\frac{5\theta}{8}-\frac{15\sin 2\theta}{32}-\frac{3\sin 4\theta}{32}-\frac{\sin 6\theta}{96}\right)$$

BDEF体積ヲ命シテV'トシθヲシテπニ等シカラシムルトキハ右式化シテ左ノ如シ

$$V'=4ar^2\left(\pi+\frac{\pi}{2}-\frac{3\pi}{4}\right)+\frac{8ar^3}{R+4r}\left(2\pi-\frac{3\pi}{4}-\frac{5\pi}{8}\right)=-3ar^2\pi+\frac{5ar^3\pi}{R+4r}=-\frac{(3R+7r)ar^2\pi}{R+4r}$$

又BDEF体ノ重心點ヲ求ムルコト左ノ如シ

$$lxydx=-8ar^3(1-\cos^2\theta)(1+\cos\theta)(1+2\cos\theta)(\cos\theta+\cos^2\theta)d\theta+\frac{16ar^4}{R+4r}(1-\cos^2\theta)(1+\cos\theta)(1+2\cos\theta)(\cos\theta+\cos^2\theta)^2d\theta$$

$$\int lxydx=\int\left(-8ar^3(\cos\theta+4\cos^2\theta+4\cos^3\theta-2\cos^4\theta-5\cos^5\theta-2\cos^6\theta)d\theta+\frac{16ar^4}{R+4r}(\cos^2\theta+5\cos^3\theta+8\cos^4\theta-2\cos^5\theta-7\cos^6\theta-2\cos^8\theta)d\theta\right)=$$

$$\left(-8ar^3\left(\sin\theta+2\theta+\sin 2\theta+4\sin\theta-\frac{4\sin^3\theta}{3}-\frac{3\theta}{4}-\frac{\sin 2\theta}{2}-\frac{\sin 4\theta}{16}-5\sin\theta+\right.\right.$$

$$\frac{10\sin^3\theta}{3} - \sin^5\theta - \frac{5\theta}{8} - \frac{15\sin 2\theta}{32} - \frac{3\sin 4\theta}{32} - \frac{\sin 6\theta}{96}\Big) + \frac{16ar^4}{R+4r}\Big(\frac{\theta}{2} + \frac{\sin 2\theta}{4}$$

$$+ 5\sin\theta - \frac{5\sin^3\theta}{3} + 3\theta + 2\sin 2\theta\ \frac{\sin 4\theta}{4} - 2\sin\theta + \frac{4\sin^3\theta}{3} - \frac{2\sin^5\theta}{5}$$

$$- \frac{35\theta}{16} - \frac{105\sin 2\theta}{64} - \frac{21\sin 4\theta}{64} - \frac{7\sin 6\theta}{192} - 7\sin\theta + 7\sin^3\theta - \frac{21\sin^5\theta}{5} +$$

$$\sin^7\theta - \frac{35\theta}{64} - \frac{112\sin 2\theta}{256} - \frac{28\sin 4\theta}{256} - \frac{16\sin 6\theta}{768} + \frac{\sin 8\theta}{512}\Big)\Big)$$

今θヲシテπニ相當セシメハ右式化シテ左ノ如シ

$$\int lxydx = -8ar^3\Big(2\pi - \frac{3\pi}{4} - \frac{5\pi}{8}\Big) + \frac{16ar^4}{R+4r}\Big(\frac{\pi}{2} + 3\pi - \frac{35\pi}{16} - \frac{35\pi}{64}\Big)$$

$$= -5ar^3 + \frac{49ar^4}{4(R+4r)} = -\frac{(20R+31r)ar^3\pi}{4(R+4r)}$$

$$FG' = \frac{\int lxydx}{V'} = \frac{(20B+31r)r}{4(Q+4r)}$$

$$OG' = OF - FG' = R+4r - \frac{(20R+31r)r}{4(R+4r)} = \frac{12R^2+56Rr+81r^2}{4(3R+4r)} = R'$$

本体細分ノ重心ハ皆己ニ得タルR'ヲ半徑トスル圓周中ニ在ル事明カナリ因テ今其周ノ微分ヲ求ムル左ノ如シ但式中x'ハ圓周ヨリ中心ニ向テ計ヘタル周中一點ノ横線ナリ

$$\frac{R'dx'}{\sqrt{(2R'x'-x'^2)}} = $$ 圓周ノ微分ナリ之レ微分法ニ因テ得ル所トス

$$R' : \frac{R'dx'}{\sqrt{(2R'x'-x'^2)}} :: R+4r : a$$

已ニ得タルaノ當價ヲ以テEFDB体積ヲ求ムル式中ニ代用シ以テ次ノ新式ヲ得

$$V' = -\frac{(3R+7r)r^2\pi dx'}{\sqrt{(2R'x'-x'^2)}}$$

今之ニx'ヲ乘シ而シテ之ヲ積分シ本体積ノ四分一ヲ以テ除スルトキハ其重心距TGヲ知ルヘシ

$$TG=\frac{2(3R+7r)r^2\pi}{(3R+7r)r^2\pi^2}\int\frac{x'dx'}{\sqrt{(2R'x'-x'^2)}}$$

$$\therefore\ TG=\frac{2}{\pi}\left(-\sqrt{2R'x'-x'^2}+R'\,\mathrm{vecs}^{-1}\frac{x}{R'}\right)$$

x'ナシテR'ニ等シカラシムレハ即ナ左式ヲ得ル

$$TG=\frac{2}{\pi}\left(\frac{R'\pi}{2}-R'\right)=R'-\frac{2R'}{\pi}$$

$$\therefore\ OG=R'-\left(R'-\frac{2R'}{\pi}\right)=\frac{2R'}{\pi}$$

R'ヲ解キ

$$OG=\frac{2}{\pi}\,\frac{12R^2+56Rr+81r^2}{4(3R+4r)}=\frac{2}{\pi}\,\frac{4(3R+7r)^2+47r^2}{12(3R+4r)}=$$

$$\frac{2}{3\pi}\left(3R+7r+\frac{47r^2}{4(3R+7r)}\right)$$

又内凹ノ環ハ外凹ノ環ト其方法殆ト一ニシテ其重心ヲ求ムル式ハ只7rノ記號ヲ異ニスルノミ故ニ公式左ノ如シ

$$\frac{2}{3\pi}\left(3R\pm7r+\frac{47r^2}{4(3R\pm7r)}\right)$$

題者曰第九號ニ載スル答式ハ凹圓周ノ微分ヨリ成立モノニシテ其積分ニ到テハ小異アリト雖モ共ニ誤リナシ

七

第九號九套ノ六　上野清解

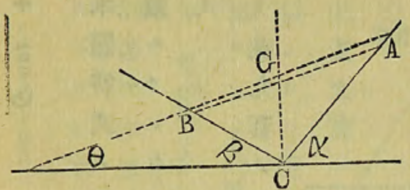
ABヲ桿トシAC.BCヲ斜面トス而メ桿靜定スルカ故ニ桿ノ重心GハCニ垂線ナルコ明カナリ

$$\angle ACB=\pi-(\alpha+\beta)\qquad \angle CAB=\alpha-\theta$$

$$\angle CBA=\beta+\theta\qquad AG=BG=a$$

$$\frac{AG.\sin CAB}{\sin ACG}=\frac{BG.\sin ABC}{\sin BCG}$$

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

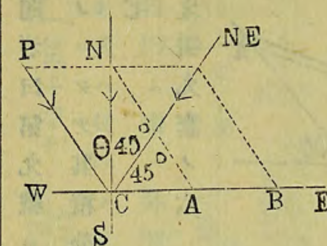


即チ $\tan\theta = \dfrac{\sin(\beta-\alpha)}{2\cos\alpha\cos\beta}$

本題答式ノ分母ハ第十號ニ $2\sin\alpha.\sin\beta$ トアリ恐ラクハ誤植ナランカ

八

第九號九套ノ十　同



CヨリA迄チ正東ヘ四十町進ムノ速トス此時風ノ眞方向PCハ轉シテNCニ向フカ如ク覺ユ再ヒCヨリB迄チ正東ニ八十町進ムノ速トスレハPC彌々轉シテNEノ方向ヨリ來ルガ如ク覺ユ由テ左式チ得ル

$AC = AB = 40,\quad AC = NC = 40,\quad PC = AN = 40\sqrt{2} = 56,5$

$AC = PN = NC \therefore \theta = 45^\circ$ 即チ PC 方向 = NW

但シ本題ハ風ノ眞方向ト人ノ進ム方向ヲ以テ二力トシ風ノ轉方向チ以テ拜力トナスモノナリ

九

第九號九套ノ十二　同

甲球ノaニ至ル最初ノ速率チuトス然ルトキハ動重學ノ理ニ據テ $u = yn$ 又 $n = \sqrt{\dfrac{2a}{g}}$ ナリ故ニ

$u = \sqrt{2ga} = (2ga)^{\frac{1}{2}}$ 今此速率ニテ乙球ヲ投スルトキハ甲球ト同速ナルチ以テ甲球ニ及フ能ワス由テ乙球ノ最初ノ速率ヲVトシ甲球ノ速率ニ勝レルコチ要スル左ノ如シ

$NV = nu + a \quad \therefore \quad V = u + \dfrac{a}{n} = (2ag)^{\frac{1}{2}} + \dfrac{a}{n}$

十

第十二號九套ノ七　　　　同

先ツ拋物線体ヲ求ムル左ノ如シ

$V = \int_0^h y^2 \pi dx = \frac{1}{2}Ph^2\pi$

次ニ孔ト管トノ小分面積ノ率數ヲKトス而シテ此題孔ノ面積ヲ算入セサルカ故ニ一秒間漏水ノ量ハ$K\sqrt{2gh}$ナリ故ニ漏水ノ全時ハ左ノ如シ

$$\frac{V}{K\sqrt{2gh}} = \frac{\pi P h^{\frac{3}{2}}}{2K\sqrt{2g}}$$

此答數ハ第十三號答式及ヒ第十四號第十五號ノ正誤ト凡ヘテ符合セス恐ラクハ此答數ニテ可ナランカ

十一

第十三號八套ノ六　　　　中川將行解

$y.'$ x' ヲ瀛船航路ノ縦横線トシ $y.$ x ヲ「端船航路ノ縦横線トスレバ $x' = a$（瀛船ノ航路ハ縦軸ニ平行シタル直線ナリ）」瀛船ハ常ニ端舟航路ノ切線中ニアルヲ以テ左式ヲ得

$y'-y = \frac{dy}{dx}(a-x)$ 此式ヲ微分スレハ $\frac{dy'}{dx} = (a-x)\frac{d^2y}{dx^2}$

然ルニ両航路各極小部分ハ當ニ両船ノ速力ト比例スベシ

故ニ $\frac{V'}{V}\frac{dy'}{dx} = \sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}$　$\frac{V}{V'} = n$ トスレハ

$\frac{1}{n}(a-x)\frac{d^2y}{dx^2} = \sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}$　$\therefore$ $\frac{\frac{d^2y}{dx^2}}{\sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}} = \frac{n}{(a-x)}$

積分スレハ $\frac{dy}{dx} + \sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2} = c(a-x)^{-n}$

$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1}{2}\left[c(a-x)^{-n} - \frac{1}{c}(a-x)^n\right]$　(A)

$\therefore\ y=\frac{1}{2}\left(\frac{c(a-x)^{1-n}}{n-1}+\frac{1}{c}\frac{(a-x)^{1+n}}{1+n}\right)+c'$　〔B〕

〔B〕ハ端舟航路ノ式ニシテ「ブールス」氏微分方程式書ノ二百五十三丁ニ揭ケタルモノト等シ○〔A〕式ニ於テ$x=0$トスレハ$\frac{dy}{dx}=0$ナラサルヲ得ス故ニ

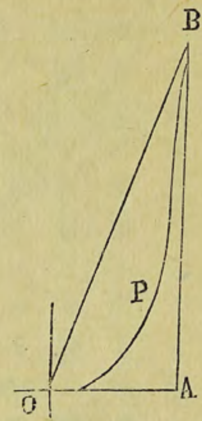
$ca^{-n}-\frac{1}{c}.a^{n}=0$　$\therefore\ c^{2}=a^{2n}$　$\therefore\ c=a^{n}$　〔1〕

〔B〕式ニ於テc'ヲ求メン爲メニ$y=0$トスレハxモ又0ナラサルヲ得ス因テ$y=x=0$トシ〔1〕ヲ代用スレハ

$0=\frac{1}{2}\left(\frac{a^{n}a^{1-n}}{n-1}+\frac{a^{-n}a^{1+n}}{1+n}\right)+c'$

$\therefore\ c'=\frac{1}{2}\left(\frac{a}{n-1}+\frac{a}{1+n}\right)=-\frac{a}{2}.\frac{2n}{n^{2}-1}=-\frac{na}{n^{2}-1}$　〔2〕

ABヲ滊船ノ航路OPBヲ端舟ノ航路OAヲa里トスレハ端舟全ク滊船ニ達スル里程ハOBナリ



〔此處疑ハシ後ニ辨ス〕

〔B〕式ニ於テxヲaトスレハ

$y=c'=\frac{na}{1-n^{2}}$トナル即チ

ABハ$-\frac{na}{n^{2}-1}$ト等シ然ルニ

$OB=\sqrt{(OA^{2}+AB^{2})}$ナリ故ニ$OB=\sqrt{a^{2}+\left(\frac{na}{1-n^{2}}\right)^{2}}=\frac{a}{1-n^{2}}\sqrt{(1-n^{2})+n^{2}}$

$=\frac{a}{1-n^{2}}\sqrt{n^{4}+1-n^{2}}$

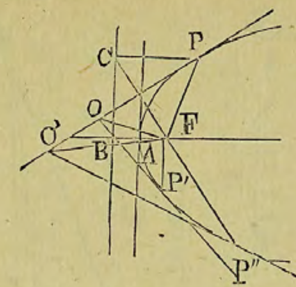
然ルニ$n=\frac{V}{V'}$ナレハ$OB=\frac{a\sqrt{V'^{4}+V^{4}-V'^{2}V^{2}}}{V'^{2}-V^{2}}$

解者曰本題ハ「モルガン」氏ノ數學問題書中七十八丁ニ揭ケタルモノト同題ナリ「モルガン」氏ノ書ニハ端舟ノ起程點ヨリ滊船ニ追着ク點迄ノ直距離ヲ求ムルノ意ヲ記セ

リ然ルニ十三號ノ問題ハ……OPBノ曲線長ヲ求ムルニ似タリ暫ク「モルガン」氏ノ書ニ記シタル者ニ從テ解ス但シ「モルガン」氏ノ書ハ問題集ニシテ解ヲ載セサルナリ

十二

第十四號五套ノ一　大坂　長澤龜之助解



圓錐曲線法ニ由レハFPO角ハFOP'角ニ等シクシテ又FCB角ニ等シ而シテ同理ニテFPO'角ハFO'P"角ニ等シク又FCB角ニ等シ故ニFOP'角ハFO'P"角ニ等シク乃チ切線中ノ一點ヨリ焦點ニ引ケル線ト其點ヨリ引ケル他ノ切線トノ間ニ有ツ角ハ常ニ相同シキヲ知ルヘシ

十三

第十四號五套ノ二　同

小子解シテ本題ニ至リ自ラ謂ラク之レ或ハ前キニ解セシ者ニ非スヤト由テ前號ヲ撿スルニ之ヲ第八號五套ノ一ニ得タリ乃チ少シモ異ナルナシ恐クハ重復ニアラサルヲ得ンヤ乃チ書シテ本號ノ總理福田理軒君ニ問フ

附云本題ノ解ヲ知ラント欲セハ第二十五號二套ノ一ヲ見ルヘシ乃チ中川君ノ明解アリ

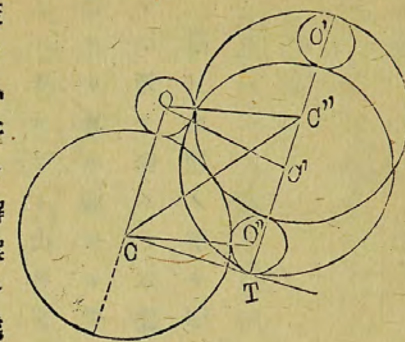
十四

第十四號六套ノ三　同

甲圓徑ヲaトシ乙圓徑ヲbトス

$\frac{(a+b)^2}{4}-\frac{b^2}{4}=a^2-\left(\frac{a}{2}+b^2\right)^2$ 之ヲ解キ以テbヲ求ムレハ

$b = \frac{a'}{4}(\sqrt{17}-3)$ ヲ得テ答トス



解者曰本題ヲ考フルニ C.' C'' ハ必ス O'. O'' ヲ連結スル線中ニアリテ C. O ヲ連結スル線ニ平行スベシ而シテ CT ハ必ス C'圓 O''圓ノ接合スル處ニ切線タルベシ由テ小子カ解前ノ如シ然ルニ本題ノ答ハ第十五號ニ $b = \frac{a}{\sqrt{4.25}+1.5}$ トアリテ小子カ解スル處ノ答ト異ナリ蓋シ小子カ解誤ル處アルカ題者願クハ明敎ヲ垂レヨ

十五

第十四號七套ノ一

長谷川喜知解

$u = \sin x,\quad \frac{du}{dx} = \cos x = \sin\left(x+\frac{\pi}{2}\right)$

$\frac{d^2u}{dx^2} = \frac{d\sin\left(x+\frac{\pi}{2}\right)}{dx} = \cos\left(x+\frac{\pi}{2}\right) = \sin\left(x+2.\frac{\pi}{2}\right)$

$\frac{d^3u}{dx^3} = \sin\left(x+3.\frac{\pi}{2}\right)$ …………

$\therefore\ d^nu = \sin\left(x+n.\frac{\pi}{2}\right)dx^n$

十六

第十四號七套ノ八

中川將行解

三角形ノ積ヲ $\sqrt{Q}$ ト定ムレハ $Q = s(s-a)(s-b)(s-c)$

$\therefore\ 16Q = (a+b+c)(a+b-c)(a+c-b)(b+c-a) = [(b+c)^2-a^2]$
$[a^2-(b-c)^2] = -a^4+a^2[(b+c)^2+(b-c)^2]-(b^2-c^2)^2 = 2a^2(b^2+c^2)-a^4$
$-b^4-c^4+2b^2c^2 = 2(a^2b^2+a^2c^2+b^2c^2)-(a^4+b^4+c^4)$

$16Q = 4u$ トスレハ $4u = 2(a^2b^2+2^2c^2+b^2c^2)-(a^4+b^4+c^4)$

$\frac{du}{dt} = (ab^2+ac^2-a^3)Da+(a^2b+bc^2-b^3)Db+(a^2c+b^2c-c^3)Dc$

然ルニ固有立方形 m^3 トスレハ　$a^3+b^3+c^3 = 3m^3$

∴ $a^2Da+b^2Da+c^2Dc = 0$　∴ $Aa^2Da+Ab^2Da+Ac^2Dc = 0$

∴ $\frac{du}{dt} = (ab^2+ac^2-a^3+Aa)Da+(a^2b+bc^2-b^3+Ab^2)Db+(a^2c+b^2c-c^3+Ac)Dc$

∴ $\left\{\begin{array}{l} ab^2+ac^2-a^3+Aa = 0 \qquad a^2b+bc^2-b^3+Ab = 0 \\ a^2c+b^2c-c^3+Ac = 0 \end{array}\right.$

∴ $A = -\frac{b^2+c^2-a^2}{a} = -\frac{2bc}{a}\cos A = -\frac{a^2+c^2-b^2}{b} =$

$-\frac{2ac}{b}\cos B = -\frac{a^2+b^2-c^2}{c} = -\frac{2ab}{c}\cos C$

∴ $\frac{bc}{a}\cos A = \frac{ac}{b}\cos B = \frac{ab}{c}\cos C$　∴ $\frac{b^2}{a^2} = \frac{\cos B}{\cos A}$

∴ $\frac{\cos B}{\cos A} = \frac{\sin^2 B}{\sin^2 A}$ 此式ヲ變化スレハ $\cos A = \cos B$ トナル

∴ $A = B$ トナル同理ニ因テ $B = C$

∴ $a = b = c$　∴ $3a^3 = 3b^3 = 3c^3 = 3m^3$

∴ $a = b = c = m$　∴ $\sqrt{Q} = \frac{m^2}{4}\sqrt{3}$

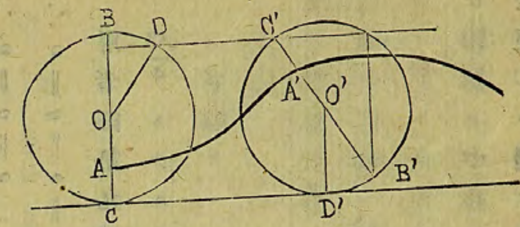
解者曰第九號七套ノ二ハ本題ト同題ナレハ其答式當ニ $\frac{\sqrt{3}}{4}$ トナルヘシ第十號ニ載セタル答式ハ誤リナレハ此ニ正誤ス

十七

第十四號七套ノ十一　伊藤直温解

本題ノ曲線ハ洋名「サイクロイド」線擺ノ一種ニシテ洋名「トロコイド」ナルモノナリ其形左圖ノ如シ○CMヲ地平線トシOヲ轉圓ノ中心トス今轉圓運動ヲ起シ其中心O'ニ來ル片ハ全徑CハB'C'ノ位置ヲ取リAモ亦從テA'ニ到ル而シ

テC'ヨリ地平線ニ平行シテ一線ヲ作レハ其線ト原圓トノ交點DハD'ノ原位置ニ當レリ



$BO = CO = D'O' = a$　　$AO = A'O' = b$

$\angle COD = \angle C'O'D' = \phi$　　$CD' = arc.CD = a\phi$

Cヲ原點トシBC、CD'ヲ以テ二軸トスレハ

$x = CM = CD' - O'N = a\phi - b\sin\phi$

$y = A'M = NM + A'N = a - b\cos\phi$

曲線ノ長ヲsトスレハ之ヲ求ムル公式ハ

$$\frac{ds}{d\phi} = \sqrt{\left(\frac{dx}{d\phi}\right)^2 + \left(\frac{dy}{d\phi}\right)^2}$$ ニシテ

$\frac{dx}{d\phi} = a - b\cos\phi$　$\frac{dy}{d\phi} = b\sin\phi$ ナリ

故ニ $s = 2\int_0^\pi d\phi\sqrt{(a-b\cos\phi)^2+(b\sin\phi)^2} = 2\int_0^\pi d\phi\sqrt{a^2+b^2-2ab\cos\phi}$

$= 2\int_0^\pi d\phi\sqrt{(a^2+b^2)\left(\sin^2\frac{\phi}{2}+\cos^2\frac{\phi}{2}\right)-2ab\left(\cos^2\frac{\phi}{2}-\sin^2\frac{\phi}{2}\right)}$

$= 4\int_0^\pi d\frac{\phi}{2}\sqrt{(a+b)^2\sin^2\frac{\phi}{2}+(a-b)^2\cos^2\frac{\phi}{2}}$

茲ニ於テ $\phi/2$ ヲ ϕ トシ圖ニ依テ $a+b$ 及 $a-b$ ヲ變スレハ

$s = 4\int_0^{\frac{\pi}{2}} d\phi\sqrt{AB^2\sin^2\phi + AC^2\cos^2\phi}$ トナル

即チABヲ半長徑トシACヲ半短徑トシタル楕圓ノ全周長ヲ求ムルノ式ナリ故ニ本題ノ如シ．

十八

第十四號八套ノ一　　長谷川喜知解

題言ニ依テ式ヲ作レハ即チ $y.\frac{dx}{dy} = a$　∴ $dx = a.\frac{dy}{y}$

$x = a\log y + c$ ヲ得而シテcハ任意ノ數故ニ $c = 0$ ト

セハ $x = a \log y$ ヲ得ル故ニ此式ハaヲシテ根率ト爲ス所ノ對數曲線式ナリ問ニ合ス

十九

第十四號八套ノ二　同

題言ニ依リ次法線 $y.\dfrac{dy}{dx} = 2a^2x^3$ 　$\therefore\ ydy = 2a^2x^3dx$

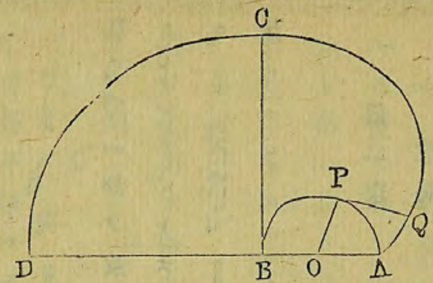
$\therefore\ \dfrac{y^2}{2} = 2a.\dfrac{x^4}{4} + c$　$c = 0$　$\therefore\ y^2 = a^2x^4$

$y = ax^2$ ヲ得テ問ニ合ス

二十

第十七號七套ノ六　伊藤直温解

左圖APBハ半圓形ノ絲捲Oハ其中心AQCDハ絲端ヲ以テ画ク所ノ曲線ナリ按スルニ此曲線ハ兩種ノ曲線相連續シテ成セルモノナリ今半圓周ノ一端Bニ於テ其徑ニ垂線BCヲ作リ



Cヲ以テ曲線ヲ分チ兩斷ト爲セハ其右方ノ一分即チAQCハ圓ノ漸伸線ニシテ左方ノ一分即チCDハAPBナル半圓周ヲ半徑トシBヲ中心トシ画ク所ノ圓周ノ四分一ナリ○Oヲ原點トスレハ圓ノ漸伸線ノ式ハ

$$x = a\cos\phi + a\phi\sin\phi$$

$$y = a\sin\phi - a\phi\cos\phi$$

式中aハ半徑AOニシテϕハAOP角ナリ

今右方一分ノ皮積ヲs'トスレハ

$$\frac{ds'}{d\phi} = 2\pi y\sqrt{\left(\frac{dx}{d\phi}\right)^2+\left(\frac{dy}{d\phi}\right)^2}$$ 而シテ $\dfrac{dx}{d\phi} = a\phi\cos\phi$

$\dfrac{dy}{d\phi} = a\phi\sin\phi$ 故ニ $\dfrac{ds'}{d\phi} = 2\pi y \times a\phi$

∴ $ds' = 2\pi a^2(\phi\sin\phi - \phi^2\cos\phi)d\phi$

∴ $\int_\phi ds' = 2\pi a^2\left(\int_\phi \phi\sin\phi\, d\phi - \int_\phi \phi^2\cos\phi\, d\phi\right) =$

$2\pi a^2\left(-\phi^2\sin\phi + 3\int_\phi \phi\sin\phi\, d\phi\right) = 2\pi a^2\left(-\phi^2\sin\phi - 3\phi\cos\phi + 3\sin\phi\right)$

∴ $s' = \int_0^\pi ds' = 6\pi a^2$

又左方一分ノ皮積ハ其半徑ヲπaトナス所ノ半球ノ皮積ナリ之レヲs''トスレハ　幾何學ニ據テ

$s'' = 2\pi(\pi a)^2 = 2\pi^3 a^2$

故ニ　$s = s' + s'' = 6\pi^2 a^2 + 2\pi^3 a^2 = 2\pi^2 a^2(3+\pi)$　ナリ

第二套

設問

一　（寄書）　長谷川喜知

半長徑ヲ軸トシ旋轉シタル半楕圓体アリ其短徑ノ一端ニ糸ヲ附シ以テ之ヲ釣リ垂レハ其短徑ノ水平面ニ傾ク度數ハ$\phi = \mathrm{ton}^{-1}\left(\frac{8b}{3a}\right)$ナリ其$a$ハ半長徑$b$ハ半短徑也ト云フ其證如何

二　同

若シ尖頭ヲ保ツ處ノ半尖圓体ノ圓徑端ニ於テ之ヲ釣リ垂レハ$\phi = \mathrm{ton}^{-1}\left(\frac{9b}{2a}\right)$ナリ其$a$ハ半長徑$b$ハ半短徑也ト云其證如何

三　大坂　長澤龜之助

半縱截凹圓体アリ其縱徑ノ中央ヲ釣レハ截面水平ト自ラ若干ノ角度ヲナス問其傾角度幾何

四　同

三個ノ等圓轉軌線其凹突ヲ内ニシ相觸レテ一圓ヲ圍ムア

リ今轉軌線ノ中軸徑ヲ$4r$トスレハ圓半徑Rハ次ノ如シ起原如何

$$R=\frac{2rA\sqrt{2}}{\sqrt{2}A+1}$$

$$A=2\sin^3\frac{2\pi}{9}\sec\frac{\pi}{6}$$

五　福田理軒

短形ノ内ニ等脚形ト對角線ヲ畫キ至極ノ圓ヲ容ルアリ對角線ヲ題シテ圓徑ヲ求ルコ如何

六　肝付兼行

等圓轉軌線中徑ハ$4a$内該凹突ニ要メヲ切シ最大積又最長背ノ扇形(セクトル)ヲ容ル丶アリ其半徑各幾何

七　同

等圓轉軌線内該中徑$4a$ナルA.C但シ凹突ヲAトス線ヲ一ノ對角線トシテA.B.C.Dナル斜方形ヲ畫キ而シテA.B邊ヲ周線中ノE點ニ引長スルアリB.C.Eナル積最大ナレハ他一ノ對角線B.Cノ長サハ如何

八　大村一秀

尖圓内ニ反對ノ同形ヲ充容ス内形ノ尖點ハ外長徑ノ端ニアリ外長短徑a.bヲ以テ最大内形ノ長短徑a'.b'ヲ求ム

九　同

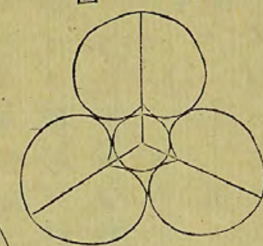
半圓内ニ拋物線ヲ畫キ全圓徑ノ左端ヲ頂點トス其外邊ト半圓ノ内周トニ切シテ極大ノ小圓ヲ容ル而シテ拋物線ト小圓トノ切點ヲ經過スル通弦ハ拋物線ノ矢ニ等シ起原如何

十　岡本則録

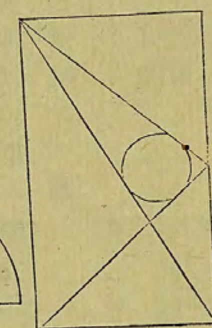
直角三邊形ノ各邊ニ切シテ其長ハaナル一曲線ヲ畫クア

リ惟タ其曲線ハ圖ノ如ク恒ニ各邊ニ凸向シ其長aハ三邊形內ニ容ル丶所ノ圓線ヨリ大ナリトス今底邊b垂邊cヲ以テ其曲線內ノ極大ナル平面積ヲ求ムルヲ請フ

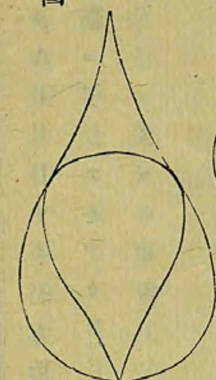
四圖



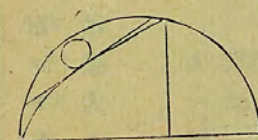
五圖



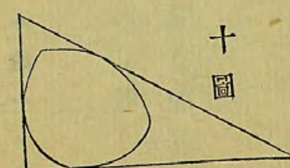
八圖



九圖



十圖



第三套

譯語會記事

十月二日定會ニ於テ第二次譯語會ヲ開ク○本日ハ議長欠席ニ付議員中ヨリ假議長(肝付兼行)ヲ撰擧ス午後第二時ヨリ議事ヲ始メ譯語ヲ議定スルコト左ノ如シ

(6) Unity 一　(7) Denomination 名

(8) Simple number 單名數　(9) Compound number 復名數

(10) Integral number or Integer or Whole number 整數

(11) Fractional number or Fraction 分數

(12) Like number 同名數　(13) Unlike number 異名數

(14) Power 自乘　(15) Root 根

(16) Scale 尺度　(17) Uniform scale 齊尺

(18) Varying scale 變尺 (19) Decimal scale 常尺
(20) 及 (21) 未決 (22) Demonstration 論
(23) Operation 演算 (24) Problem 問題 Example 例題
(25) Rule 法則 (26) Analysis 解析法
(27) Five fundamentel operations 五法・
Notation & numeration 記法及ヒ讀法
Addition 加法 subtraction 減法
Multiplication 乘法 Division 除法

午後第五時畢テ一同解散ス○山本岡本駒野古家磯野赤松ノ六名ハ欠席ス故ニ副議長ノ撰擧ハ次會ニ施行スルコニ決ス

○

十二月ニ於テ議ス可キ譯語修正意見

(65) 恰除目 精約法 度數 (68) 完數 合因數
(69) 不完數 不合因數 (70) 贏數 劣因數
(71) 輸數 憂因數 (72) 素數 精數 不解數
(73) 素乘子 素因數 精因數 (74) 程數 度數
(75) 公程數 公約數 公度數 (76) 最大公度數
(79) 大○ナ小○ニ作ルヘシ (80) 應消法 互約法
(85) 節○ノ別譯ヲ加ヘタシ (86)・順分數 通分數
(87) 逆分數 不通分數 (89) 複分數
(91) 公分母 (92) 最小公分母 (93) 別譯ナ常分數
(94) 有窮小數 (95) 無窮小數

○

十三年發會ニ於テ議スル所ノ艸案左ノ如シ

艸案者　中川將行

(97)	Period or Repetend	循環數(·26 ノ 6 ノ如シ)
(98)	Similar "	同上位循環數(·02, ·134 ノ如シ)
(99)	Conterminous "	同下位循環數(.012,2.123 ノ如シ)
(100)	Pure circulating decimal	正循環小數(.56)
(101)	mixed " "	混循環小數(,56)
(102)	Lowest terms	已約
(103)	Fraction in its " "	已約分數
(104)	Factoring or Decomposition of numbers	分拆法
(105)	Proof	證
(106)	Continued fraction	連續分數
(107)	Compound numbers	諸等法(義譯ナリ)
(108)	Denominate fraction	名分數
(109)	Measures	度量衡
(110)	Linear measure	度法
(111)	Sguare "	度法
(112)	Cubic "	度法
(113)	Measures of capacity	量法
(1)	Liquid measure	液量
(2)	Dry "	凝量
(114)	Weight	衡法
(1)	Troy "	金銀衡
(2)	Avoirdupois "	常用衡

(3) Apothecaries " 藥用衡

(115) Ratio 比

(1) Arithmetical " 差 (5−3ノ如シ)

(2) Geometrical " 比 (5 : 3ノ如シ)

(116) Antecedent 前項 又前率 又左項(率)

(117) Consequent 後項 又後率 又右項(率)

(118) Simple ratio 單比

(119) Compound " 合比 (5×8 : 16×2ノ如シ)

(120) Reciprocal of a ratio 反比

(121) Proportion 比例

(122) Proportionals 比例數

(123) Rule of three or Golden rule 比例又三率法

(124) Ssmple proportion 單率比例
" rule of three

(125) Extremes 外率

(126) Means 內率

(127) Rule of three direct 正比例

(128) " " inverse 反比例

(129) Compound proportion 合率比例
" rule of three

說明

○(103) $\frac{40}{100}$ ノ如キヲ約シテ $\frac{2}{5}$ トスレハ之ヲ已約分數ト云フ

○(104) ハ相乘數ヲ分析シテ其元素タル幾許ノ數根トナスノ

法ナリ○(106) ハ一種ノ分數ヲ云フ其形左ノ如シ

$\frac{1}{5}+\frac{1}{3}+\frac{1}{12}$

(107)ハ復名數ノ算法ナリ其名久シク行ハルヽヲ以テ之ヲ塡ス○(108)$\frac{1}{3}$斤$\frac{2}{5}$里等ヲ云フ(109)ハ度量衡ノ外角度時限等總ヘテノ名稱ヲ含蓄スト雖其名久ク行ハルヽヲ以テ暫ク其譯ニ充ツ

正誤

(82)ハ Vulgar or common fraction ト改ムヘシ

第四套

第二十九號答式

(八)　$r(\sqrt{23}-4)$

(十)　$r=\frac{R}{4}(5\pm\sqrt{17})$　Rハ圓ノ半徑ニシテrハ三等圓ノ半徑ナリ

追加

第二號九號正誤

第二葉裏七行　曲線長ノ次3°ハsノ誤植○第十八葉表三行ノ$(7+4\sqrt{3})$ハ$(7-4\sqrt{3})$ノ誤リ

入社

濱田晴高

○

社員樽俊之助氏去月十二日病死候間此段廣告ス

社長　柳楢悅

編輯印刷　大村一秀

賣捌所

東京芝區桒井町
松井忠兵衛

同日本橋區本町三丁目
清水卯三郎

大坂備後町四丁目
梅原龜七

有隣堂活版所印刷

東京數學會社雜誌

第三十一號

定時刊行

明治十三年十二月十一日

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ハ投寄ニ隨テ記載スベシ

一社外ト雖モ投書スルヲ得然レ圧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

一改正譯語等ハ譯語會記事ニ録ス

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隨フ可シ

明治十三年十二月

東京數學會社

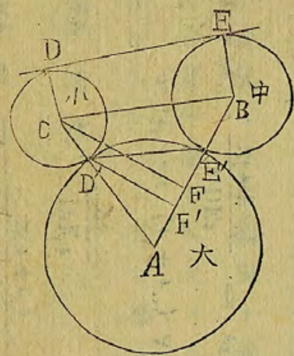
東京數學會社雜誌第三十一號

第一套

問題解義

一

第二號五套ノ五



大中小圓ノ中心ヲA.B.CトシDEハ中小圓ノ公切線ニシテE.Dヲ切點トスE'.D'ハ大圓ト中小圓ノ各切點ナリCF.D'F'ハABニ垂直線トス而シテ大中小圓ノ半徑ヲr、r'、r''トス

$$BC^2=(r'-r'')^2+DE^2$$

$AF = \dfrac{(r+r')^2+(r+r'')^2-BC^2}{2(r+r')} = r+r''-\dfrac{CE^2}{2(r+r')}$

$AF' = r-\dfrac{D'E'^2}{2r}$　　$AF : AF' :: r+r'' : r$

$\therefore\ r.AF = (r+r'').AF'$ 之レヲ解キ

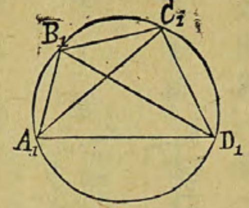
$r^2+rr''-\dfrac{r.DE^2}{2(r+r')} = r^2+rr''-\dfrac{(r+r'')D'E'^2}{2r}$

$\therefore\ \dfrac{r.DE^2}{r+r'} = \dfrac{(r+r'')D'E'^2}{r}$　依テ　$D'E' = \dfrac{r.DE}{\sqrt{(r+r')(r+r'')}}$　(1)

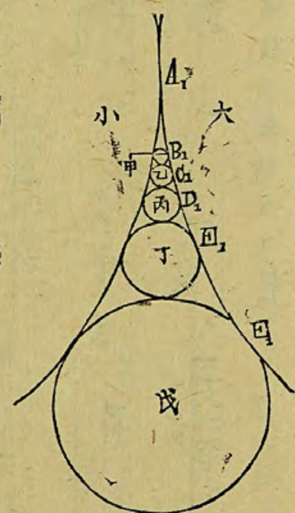
若シ中小二圓觸切スルキハ $DE = 2\sqrt{r'r''}$ 以テ(1)式中ニ

代用スレハ $D'E' = 2r\sqrt{\dfrac{r'r''}{(r+r')(r+r'')}}$　(2)

幾何學ニ據テ圓内四邊形對角線ノ適等ヲ求ム



$A_1C_1.B_1D_1 = A_1D_1B_1.C_1 + A_1A_1.C_1D_1$　(3)



小圓及ヒ干名圓周ト大圓周トノ切點ヲ A_1. B_1. C_1. D_1 等ニ命シ

大小圓半徑ヲ R, r トシ甲乙丙丁等ノ圓ノ半徑ヲ r_1. r_2. r_3. r_4

等トスレハ(1)(2)ニ據リテ

$A_1B_1 = 2R\sqrt{\dfrac{rr_1}{(R+r)(R+r_1)}}$　　$B_1C_1 = 2R\sqrt{\dfrac{r_1r_2}{(R+r_1)(R+r_2)}}$

$C_1D_1 = 2R\sqrt{\dfrac{r_2r_3}{(R+r_2)(R+r_3)}}$　　$A_1C_1 = 2R\sqrt{\dfrac{rr^2}{(R+r)(R+r_2)}}$

$B_1D_1 = \frac{R.B_1D_1}{\sqrt{(R+r_1)(R+r_3)}}$　　$A_1D_1 = 2R\sqrt{\frac{rr_3}{(R+r)(R+r_3)}}$

以テ(3)式ヲ解キ通係數 $2R^2\sqrt{\frac{rr_1r_2r_3}{(R+r)(R+r_1)(R+r_2)(R+r_3)}}$ ヲ去

レハ $B_1D_1 = 4\sqrt{r_1r_3}$　(4)

前圖 $C_1.D_1$ ヲ $D_1.E_1$ トシ(3)式ニ據テ $A_1D_1.B_1E_1 = A_1E_1.B_1D_1 + A_1B_1.D_1E_1$

(1)(2)(4)ニ據リ　$A_1B_1 = 2R\sqrt{\frac{rr_1}{(R+r)(R+r_1)}}$　$B_1D_1 = 4R\sqrt{\frac{r_1r_3}{(R+r_1)(R+r_3)}}$

$D_1E_1 = 2R\sqrt{\frac{r_3r_4}{(R+r_3)(R+r_4)}}$　　$A_1E_1 = 2R\sqrt{\frac{rr_4}{(R+r)(R+r_4)}}$

$A_1D_1 = 2R\sqrt{\frac{rr_3}{(B+r)(R+r_3)}}$　　$B_1E_1 = \frac{R.B_1E_1}{\sqrt{(R+r_1)(R+r_4)}}$

以テ前式ヲ變シ通係數ヲ去レハ　$B_1E_1 = 6\sqrt{r_1r_4}$　(5)

前圖 $C_1.D_1$ ヲ $E_1.F_1$ トシ(3)式ニ據テ　$A_1E_1.B_1F_1 = A_1F_1.B_1E_1 + A_1B_1.E_1F_1$

(1)(2)(5)式ニ據リ　$A_1B_1 = 2R\sqrt{\frac{rr_1}{(R+r)(R+r_1)}}$　$B_1E_1 = 6R\sqrt{\frac{r_1r_4}{(R+r_1)(R+r_4)}}$

$E_1F_1 = 2R\sqrt{\frac{r_4r_5}{(R+r_4)(R+r_5)}}$　　$A_1F_1 = 2R\sqrt{\frac{rr_5}{(R+r)(R+r_5)}}$

$A_1E_1 = 2R\sqrt{\frac{rr_4}{(R+r)(R+r_4)}}$　　$B_1F_1 = \frac{R.B_1F_1}{\sqrt{(R+r_1)(R+r_5)}}$

以テ前式ヲ變シ通係數ヲ去レハ　$B_1F_1 = 8\sqrt{r_1r_5}$　(6)

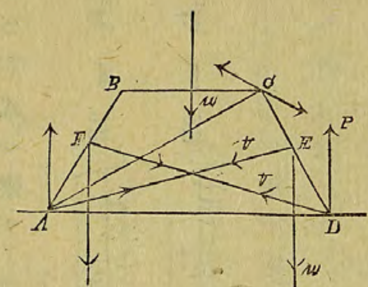
遞次此ノ如ク之レヲ求ムヘシ○(4)(5)(6)ヲ視ルニ相距ヲ x
トシ n ヲ圓ノ个數トスレハ

$x = 2(n-1)\sqrt{r_1r_n}$　ヲ得ル依テ答式ニ合ス

二

第五號六套ノ一　　岡本則錄解

次圖B.Cヲ滑樞ノ在ル處ト爲シE.FヲCD.BA兩杆ノ各中點ト爲シ此兩杆ノ下端A.Dニ於ケル水平面ノ抵力ヲPト命シAE DF.各絲ノ牽力ヲtト命ス



題意ニ依テBAD角CDA角ハ倶ニ六十度ナリ故ニACD角ハ九十度ナリ

今 $AB = BC = CD = 2l,$ ト命スレハ $AC = CB\sqrt{3} = 2l\sqrt{3}.$ ヲ得並ニ $AE = \sqrt{AC^2+CE^2} = l\sqrt{13}$ ヲ得ル又 $\sin AEC = \dfrac{AC}{AE} = 2\sqrt{\dfrac{3}{13}}$ ナリ

又 $\sin CDF = \sin BAE = \dfrac{3l.\sin AEC}{4l} = \dfrac{3\sin AEC}{4}$ ナリ

次ニ滑樞ノ抵力ヲ解中ニ避ケント欲シCヲ原點ト爲シテCD杆ニ加ハル四力ノ力距率(モーメント)ヲ求メ靜止ノ方程式ヲ作レハ

$$t.CE \sin AEC + w.CE \cos CDA + t.CD \sin CDF - P.CD \cos CDA = 0$$

即チ $10t.\sin AEC + 2w - 4P = 0$ ヲ得ル然シテ $2P = 3w$ ナリ由テ上方程式ヲ化スレハ左ノ如シ

$5t.\sin AEC - 2w = 0$ 故ニ $t = \dfrac{2w}{5\sin AEC} = w\sqrt{\dfrac{13}{75}}$ ヲ得ル各一絲ノ牽力トス

三

第六號五套ノ四　　肝付兼行解

長徑ヲ$2a$短徑ヲ$2b$トス $y = \dfrac{bx}{a^2}(2ax - x^2)^{\frac{1}{2}}$ ナル尖圓公式ヲ以テ $r = \pm\dfrac{(dx^2+dy^2)^{\frac{3}{2}}}{dx^2 d^2y}$ ナル曲率半徑式ニアテハ

メ尖圓下端ノ吻切最大圓ヲ求ムレハ其半徑ハ即チ $\frac{2b^2}{a}$ ヲ得ヘシ又該第二圓ノ切點ハ即チ短徑端ニアルヲ以テ公式ニヨリ其切點ノ法線及ヒ次法線ヲ求ムレハ則チ $\frac{b}{2a}(a^2+b^2)^{\frac{1}{2}}$ 及ヒ $\frac{b^2}{2a}$ ヲ得ヘシ按スルニ該法線ハ第二圓ノ半徑トナシテ可ナルヘク又該次法線ハ該圓心ト尖圓心ノ長徑短徑ノ正交點ノ距トナシテ可ナルヘシ故ニ此法線及ヒ次法線ト該曲率半徑二倍ノ和ハ即チ尖圓ノ半長徑トナルヤ明ラカナリ

即チ $a = \frac{b}{2a}(a^2+b^2)^{\frac{1}{2}} + \frac{b^2}{2a} + \frac{4b^2}{a}$ 兩邊共ニ二ヲ乘シ右邊ノ第二第三ヲ加ヘテ左邊ニ遷シ而シテ其兩邊ヲ二自乘スレハ即チ $a^4-18a^2b^2+81b^4 = a^2b^2+b^4$ ∴ $a^4-19a^2b^2+80b^4 = 0$

即チ $b = a\sqrt{\frac{2}{19\pm\sqrt{41}}}$ ヲ得テ答式ニ符合スヘシ

四

第七號七套ノ二　中川將行解

$4x+8x^2+12x^3+\cdots\cdots 4nx^n = s$ トスレハ

$\frac{s}{4x} = 1+2x+3x^2+\cdots\cdots nx^{n-1}$ 此數ヲ $\frac{dz}{dx}$ トスレハ

$dz = (1+2x+3x^2+\cdots\cdots nx^{n-1})dx$ ナリ積分スレハ

∴ $z = x+x^2+x^3+\cdots\cdots x^n$ トナル級數ヲ集ムレハ

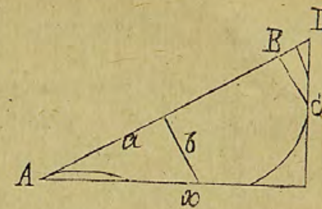
∴ $z = \frac{x^{n+1}-x}{x-1}$ トナル之ヲ微分スレハ

$\frac{dz}{dx} = \frac{nx^{n+1}-(n+1)x^n+1}{(x-1)^2}$ 即チ $\frac{s}{4x}$ ト等シ

∴ $\frac{s}{4x} = \frac{nx^{n+1}-(n+1)x^n+1}{(x-1)^2}$ ∴ $s = \frac{4x\{nx^{n+1}-(n+1)x^n+1\}}{(x-1)^2}$

五

第七號七套ノ五　　大村一秀解



AB ＝ x'，BC ＝ y，尖圓ノ理ニ因リ

$$\frac{x'^2y^2}{a^4}(2ax'-x'^2) = y^2 \qquad (1)$$

$$\frac{b}{a}y = BD,$$

$$x = \frac{(BD+x')a}{\sqrt{(a^2+b^2)}} = \frac{by+x'a}{\sqrt{(a^2+b^2)}} \qquad (2)$$

x' ヲ變數トシ x ヲ極大ナラシムレハC點ハ縦線ト曲線トノ切點トナリテ題旨ニ協フ依テ x ヲ微分シテ其第一次微係數ヲ o トスレハ(2)式即チ次式ニ變スヘシ

$$x'^2y^3(3a-2x')+a^5y = o \quad \therefore \quad a^5y = x'^2y^3(2x'-3a) \qquad (3)$$

左右各邊二乘シテ相消シ(1)式ニ依リ y^2 ヲ轉置スレハ

$$2a^7-x'a^6-(9a^2-12x'a+4x'^2)x'b^4 = o \qquad (4)$$

$x' = \left(\frac{P}{2}+1\right)a$ ト假定シテ式中 x' ヲ轉置シ b^4 ヲ以テ之ヲ約スレハ即チ次式ヲ得ヘシ

$$2\left(\frac{a}{b}\right)^4-2-\left\{\left(\frac{a}{b}\right)^4-3\right\}P-P^3 = o,$$

即チPヲ求ム左ノ如シ

$$\left(\left[\left(\frac{a}{b}\right)^4-1\right]^2+\left[\frac{1}{3}\left(\frac{a}{b}\right)^4-1\right]^3\right)^{\frac{1}{2}} = D \quad \left(\left[D+\left(\frac{a}{b}\right)^4-1\right]^{\frac{1}{3}}-\left[D-\left(\frac{a}{b}\right)^4+1\right]^{\frac{1}{3}}\right) = P$$

$$\left(\left[D+\left(\frac{a}{b}\right)^4-1\right]^{\frac{1}{3}}-\left[D-\left(\frac{a}{b}\right)^4+1\right]^{\frac{1}{3}}+2\right) = E$$

トスレハ

$x' = \frac{1}{2}aE$ 以テ(3)式中ノ x' ヲ轉置シ y ヲ求ムレハ

$y = \frac{E^2b^3}{4a^2}(E-3)$ 此ニ於テ(2)式中ノ x' 及ヒ y ヲ轉置スレハ

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

右答式ハ第八號ニ出セル答式ニ異ナリト雖𪜈解ノ簡捷

ナルニ就テ之ヲ擧ク若シ其答式ヲ合セント欲セハ(2)(4)兩式ニ因リx'ヲ消去シ而シテ後xヲ得ハ之ヲ合スヘシ

但シ第八號ノ答最初ノ式分子ノ括弧内$(F+G)+4$ハ

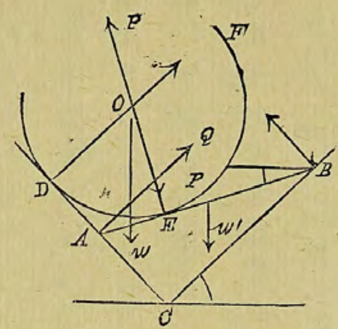
$\left(\frac{F+G}{4}+1\right)$ノ誤リナリ．

六

第七號九套ノ二　岡本則錄解

CB、CDヲ兩斜面トナシABヲ杆トナシDEFヲ球トナシ此球ノ重量ヲwトシ杆ノ重量ヲw'ト命シEニ於ケルAB杆ノ抵力ヲPト命スレハ此P、w兩力並ニDニ於ケルCD斜面ノ抵力以上三力ハDEF球ニ加ハル諸力タリ然シテ此球能ク靜止ニ在ルカ故ニ靜力學ニ據テDヲ原點ト爲シw、P兩力ノ力距率(モーメント)ヲ求メ靜止ノ方程式ヲ作レハ

$$w.OD \sin DOw - P.OD \sin DOE = 0$$



題辭中ニ杆ハ水平ト十五度ノ傾角ヲナスト言ヒ又各斜面ハ水平ト四十五度ノ角ヲナスト言フニ由テ

$DOw = 45°$　$DOE = 60°$

ナリ又

$OD = R$

ナリ此故ニ上方程式化シテ

$$w.R. \sin 45° - P.R \sin 60° = 0$$

即チ

$$\sqrt{2}w - \sqrt{3}.P = 0$$

ヲ得ル．

是ニ由テ

$$P = \sqrt{\frac{2}{3}}.w$$

ナリ

次ニAB杆ノA端ニ於ケルCD斜面ノ抵力ヲQト命スレハQ．w'．P三力並ニB端ニ於ケルCB斜面ノ抵力以上四力ハAB杆ニ加ハル諸力タリ而テ此杆モ亦靜止スルカ故ニCBニ並行

シテ $w' \cdot P$ 兩力ヲ分解シ靜止ノ方程式ヲ作レハ

$$P.\cos DOE + w'.\cos DOw - Q = o$$

即チ $\sqrt{\frac{2}{3}}\,w + w'\sqrt{2} + 2Q = o$　故ニ　$Q = \frac{w}{\sqrt{6}} + \frac{w'}{\sqrt{2}}$

又Bヲ原點トナシテ $w' \cdot P \cdot Q$ 三力ノ力距率ヲ求メ靜止ノ方程式ヲ作レハ

$$P.EB + w'.\tfrac{1}{2}AB\cos 15^o - Q.AC = o$$

然シテ　$AB = 2l$,　$EB = AB - AE$　$AB - \frac{OE}{\tan 60^o} = 2l - \frac{R}{\sqrt{3}}$

又　$AC = AB\cos 60^o = \frac{1}{2}AB = l$　又　$\cos 15^o = \frac{1+\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}$

此故ニ上方程式化シテ次ノ如シ

$$w\left(2l - \frac{R}{\sqrt{3}}\right)\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} + w'.l\left(\frac{1+\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}\right) - \frac{1}{\sqrt{6}}l.w - \frac{1}{\sqrt{2}}l.w' = o$$

即チ　$2lw\sqrt{\frac{2}{3}} - \frac{\sqrt{2}}{3}Rw + \frac{lw'}{2\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}l.w' - \frac{lw}{\sqrt{6}} - \frac{lw'}{\sqrt{2}} = o$

是ニ由テ　$\frac{w'}{w} = -\frac{2}{3l}\left(\frac{2R - 3\sqrt{3}.l}{\sqrt{3}-1}\right) = \left(\frac{2R}{3l} - \sqrt{3}\right)(1+\sqrt{3})$ ヲ得ル

需ムル所トス。

七

第八號六套ノ一　　肝付兼行解

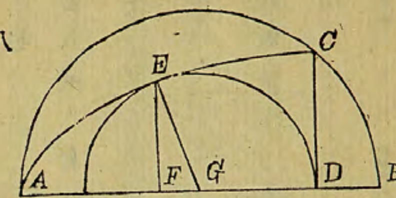
$AD : CD :: CD : DB$　∴　$\frac{CD^2}{AD} = DB$　而シテ又

$DB = 2(AF + FG) - AD$　(1)。

拋物線理ニ據リ　$CD^2 =$ 通徑 $\times AD$　(2)

又　$FG = \frac{1}{2}$ 通徑　(3)　故ニ一式ヨリ

$AF = \frac{1}{2}AD$　(4)　ナルヲ見ルヘシ



又 $EG = GD$ ∴ $EF^2 + FG^2 = (AD-(AF+FG))^2$

拋物線理ニ據リ又 $EF^2 = 通徑 \times AF$

∴ $通徑 \times AF + \frac{1}{4}(通徑)^2 = (AD-(AF+\frac{1}{2}通徑))^2$

四式ヨリ$\frac{1}{2}AD$ヲ以テAFニ代用シ兩邊同項ヲ相消シ又二式ニ據リ $通徑 \times AD$ ヲCD^2ニ變ヘ平方ニ開ケハ $CD = \frac{AD}{2}$ ヲ得テ即チ該弦矢ノ長等シキ證ヲ見ルヘシ

八

第十一號六套ノ一　　荒川重平解

兩相屬徑ヲ$2a.2b$ト命シ其交角ヲ$\emptyset$ト命シ長徑ヲ$2A$.短徑ヲ$2B$ト命ス

橢圓ニ於テ凡ソ相屬徑ノ二乘ノ和ハ長短徑ノ二乘ノ和ニ等シ又相屬徑ノ四端ニ於ル四觸線ニテ成ル平行形ノ積ハ長短徑ニテ成ル短形ノ積ニ等シ

$a^2+b^2 = A^2+B^2$　　$ab\sin\emptyset = AB$

∴ $a^2 \pm 2ab\sin\emptyset + b^2 = A^2 \pm 2AB + B^2$

∴ $A+B = (a^2+2ab\sin\emptyset+b^2)^{\frac{1}{2}}$　　$A-B = (a^2-2ab\sin\emptyset+b^2)^{\frac{1}{2}}$

∴ $A = 半長徑 = \frac{1}{2}(a^2+2ab\sin\emptyset+b^2)^{\frac{1}{2}} + \frac{1}{2}(a^2-2ab\sin\emptyset+b^2)^{\frac{1}{2}}$

$B = 半短徑 = \frac{1}{2}(a^2+2ab\sin\emptyset+b^2)^{\frac{1}{2}} - \frac{1}{2}(a^2-2ab\sin\emptyset+b^2)^{\frac{1}{2}}$

九

第十一號六套ノ二　　同

兩相屬徑ヲ$2x.2y$ト命シ其交角ヲ$\emptyset$ト命スレハ

∴ $x^2+y^2 = a^2+b^2$　　$xy\sin\emptyset = ab$　　∴ $\sin\emptyset = \frac{ab}{xy}$

abハ不易數ナレハxy最大ナル時ハ$\sin\emptyset$ハ最小ナラサルヘ

ガラス故ニ交角即チ$\varnothing$モ亦最小ナリ、今xy最大ナル時$x:y$ノ比ヲ求ムルコト左ノ如シ

$u=xy$トナレバ　$x^2+\frac{u^2}{x^2}=a^2+b^2$

$\therefore x^2=\frac{a^2+b^2\pm\sqrt{(a^2+b^2)^2-4u^2}}{2}$　$\therefore (a^2+b^2)^2-4u^2=0$

代數學中最大數ヲ求ムル法ニ因ル

$\therefore x^2=\frac{a^2+b^2}{2}$　$\therefore y^2=\frac{a^2+b^2}{2}$　$\therefore x=y$

$xy=\frac{a^2+b^2}{2}$

$\therefore \sin\varnothing=\frac{ab}{xy}=\frac{ab}{\frac{a^2+b^2}{2}}=\frac{2ab}{a^2+b^2}$

十

第十一號六套ノ三　同

前題ニ因リ　$x^2+y^2=a^2+b^2$　$xy\sin\varnothing=ab$

$\therefore (x\pm y)^2=(a^2\pm\frac{2ab}{\sin\varnothing}+b^2)$

$\therefore x=\frac{1}{2}(a^2+\frac{2ab}{\sin\varnothing}+b^2)^{\frac{1}{2}}+\frac{1}{2}(a^2-\frac{2ab}{\sin\varnothing}+b^2)^{\frac{1}{2}}$

$y=\frac{1}{2}(a^2+\frac{2ab}{\sin\varnothing}+b^2)^{\frac{1}{2}}-\frac{1}{2}(a^2-\frac{2ab}{\sin\varnothing}+b^2)^{\frac{1}{2}}$

十一

第十一號六套ノ四　同

第十一號ニ載スル本題ノ圖ニ因レハ角MPKハ$\varnothing$ナリ又APヲx. PMナリト命シMKヲ垂線トスレハ

$\therefore y^2=px$　又　$AP=AT$　$\therefore TP=2x=\frac{2y^2}{p}$

$MK=y\sin\varnothing$　$PK=y\cos\varnothing$

$\therefore TM^2=TP^2+PM^2+2TP.PM\cos\varnothing=\frac{y^2}{p^2}(4y^2+4py\cos\varnothing+p^2)$

$$\therefore\ \mathrm{TM} = \frac{y}{p}\left(4y^2+4py\cos\phi+p^2\times 1\right)^{\frac{1}{2}} = \frac{y}{p}\left(4y^2+4py\cos\phi+p^2(\sin^2\phi+\cos^2\phi)\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= \frac{y}{p}\left((2y+p\cos\phi)^2+p^2\sin^2\phi\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\therefore\ \mathrm{TM}' = \frac{y}{p}\left((2y-p\cos\phi)^2+p^2\sin^2\phi\right)^{\frac{1}{2}}$$ 上ト同法ニ因ル

$$\because\ \mathrm{TK}:\mathrm{TM}::\mathrm{TM}:\mathrm{TR} \qquad \therefore\ \mathrm{TR} = \frac{\mathrm{TM}^2}{\mathrm{TK}} = \frac{\mathrm{TM}^2}{2x+y\cos\phi}$$

$$\therefore\ \mathrm{TR} = \frac{1}{\frac{2y^2}{p}+y\cos\phi}\times\frac{y^2}{p^2}(4y^2+4py\cos\phi+p^2) = \frac{(4y^2+4py\cos\phi+p^2)y}{(2y+p\cos\phi)p}$$

$$\therefore\ \mathrm{PR} = \mathrm{TR}-\mathrm{TP} = \frac{(4y^2+4py\cos\phi+p^2)y}{(2y+p\cos\phi)p}-\frac{2y^2}{p} = \frac{2y\cos\phi+p}{2y+p\cos\phi}\times y$$

$$\therefore\ \mathrm{PR}' = \frac{p-2y\cos\phi}{2y-p\cos\phi}\times y$$ 上ト同法ニ因ル

$$\because\ \mathrm{MR}:\mathrm{TM}::\mathrm{MK}:\mathrm{TK} \qquad \therefore\ \mathrm{MR} = \frac{\mathrm{TM}.\mathrm{MK}}{\mathrm{TK}} = \mathrm{TM}\times\frac{y\sin\phi}{2x+y\cos\phi}$$

$$\therefore\ \mathrm{MR} = \frac{y}{p}\left((2y+p\cos\phi)^2+p^2\sin^2\phi\right)^{\frac{1}{2}}\times\frac{y\sin\phi}{\frac{2y^2}{p}+y\cos\phi} =$$

$$\frac{y\sin\phi}{2y+p\cos\phi}\left((2y+p\cos\phi)^2+p^2\sin^2\phi\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\therefore\ \mathrm{M'R'} = \frac{y\sin\phi}{2y-p\cos\phi}\left((2y-p\cos\phi)^2+p^2\sin^2\phi\right)^{\frac{1}{2}}$$ 上ト同法ニ因ル

第二套

設問

一 (寄書) 岩永義晴

三角形アリ各内角ヲ二等分スル直線ヲ畫シテ其對邊ニ交ラシメ其直線ノ中央ニ植ヘタル垂線ノ其對邊延伸部ニ交ル各點ハ共ニ同一ノ直線中ニ占居スヘシ其證ヲ求ム

二 大坂 長澤龜之助

等因轉軌線アリ圖ノ如ク半圓ヲ容レ其縁ニ大圓一個小圓

二個ヲ函ク今轉軏線ノ中軸徑ヲ$4r$トスレハ大圓ノ半徑ハ$\frac{r}{2}(3-\sqrt{2})$ニシテ小圓ノ半徑ハ$\frac{r}{2}(1+\sqrt{2})\left(\frac{\sqrt{304+280\sqrt{2}}}{2(2+\sqrt{2})^2}-1\right)$ナリト云フ起原如何

三　同

等圓轉軏線アリ圖ノ如ク象限及圓ヲ容ルアリ轉軏線ノ中軸徑ヲ$4r$トスレハ圓ノ半徑ハ$\frac{r}{2}(5-\sqrt{2+\sqrt{2}}-\sqrt{2-\sqrt{2}}+2)$ナリト云フ起原如何

四　同

圖ノ如ク尖圓內ニ尖點ヲ心トシテ紀限及圓ヲ函クアリ今尖圓ノ長短半徑ヲa. bトスレハ圓半徑ハ$a\left(1-\frac{1}{\sqrt{3}}-\frac{1}{2b\sqrt{3}}\sqrt{3b^2-a^2}\right)$ナリト云フ起原如何

五　福田理軒

等邊三角形內ニ至極ノ弧ヲ界シ等圓ヲ容ルトキハ中垂線五分ノ一ハ等圓半徑ニ等シト云之ヲ證セヨ

六　同

方內ニ橢圓ト等圓ヲ容ルアリ方邊ヲ知ヲ橢圓短徑ヲ求ムルヿ如何

七　同

直形ノ內ニ二個ノP圓ト橢圓ヲ函キP圓ト橢圓ノ兩周ノ切點ニ切シテq圓ヲ容ルアリ橢圓長徑ト短徑ヲ知テq圓徑ヲ求ルヿ如何

八　大村一秀

尖凹圓アリ圖ノ如シ縱徑aト橫徑bヲ以テ面積ヲ求ムレハ$\frac{7}{32}\pi ab$ヲ得ル起原如何

註曰尖凹圓ハ凹圓等圓轉楔ノ凹口端ヨリ刃等凹圓全徑ト倍圓半徑ノ四端ニ至テ斜截スル所ノ截面ヲ云フ縱徑ハ凹圓半徑ニ同シ而シテ縱徑ハ凹突ヨリ尖點ニ至リ橫徑ハ凹突ニ切シテ縱徑ト正角ヲ爲ス而シテ截面ノ伸縮任意ニシテ縱橫徑ノ長短ニ論無シ總テ之ヲ尖凹圓ト云フ

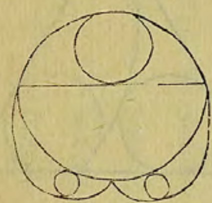
九　同

楕圓長徑ノ端Cニ切シテ正交直線ヲ作リ之ト楕圓周ニ切シテ圓線全徑ハ楕圓半長徑ニ等シヲ畫キ其楕圓切點ヨリ切線ヲ作リ之ト直線トノ交點ヲBトス圓線ト直線トノ切點ヲAトスAC距αト半徑rヲ以テAB距ヲ求ムル時ハ $(r^2a)^{\frac{1}{3}}$ ヲ得ル起原如何

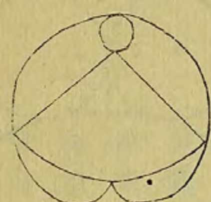
十　岡本則錄

直角三軸ノXY軸面ニ並行セル一直線PQアリ恒ニX軸ノA點ヨリYZ軸面ノB點ニ引ケルAB及Z軸トニ相親ミテ移動スレハ一種ノ捩曲面（ウアプドサルフエース）ヲ成ス此曲面上ニ一質點mヲ放チ置カハ其置ク處ノ如何ヲ論セス必ス一直線道ヲ行キテ下墜スト云フ其證ヲ需ム

二圖



三圖



四圖

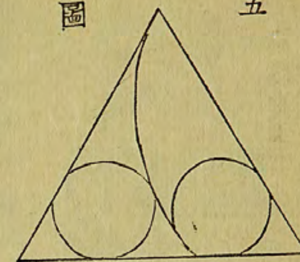
第三套

譯語會記事

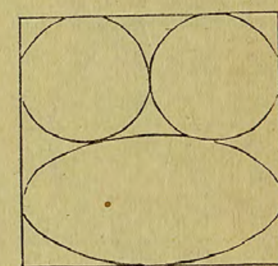
十一月六日定會ニ於テ第三回譯語會ヲ開ク○午後第三時ヨリ議事ヲ始メ譯語ヲ議定スルコト左ノ如シ

(28)	Sign		符號
(29)	Sign of numeration	「,」	區點
(30)	Decimal Sign	「.」	小數點
(31)	Sign of addition	「+」	加號
(32)	" Subtraction	「−」	減號
(33)	" Multiplication	「×」	乘號
(34)	" Division	「÷」	除號
(35)	" Equality	「=」	相等號

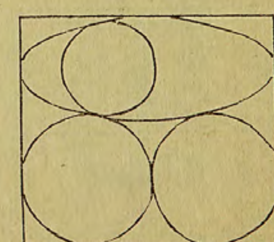
五圖



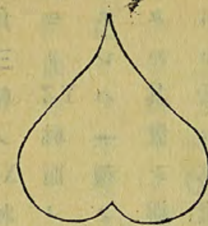
六圖



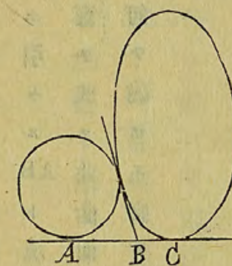
七圖



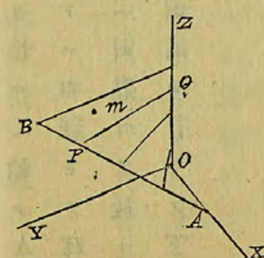
八圖



九圖



十圖



(36) Sign of aggregation 括號

(1) Braekets ( ) { } [ ] 括弧

(2) Vinculum —— 括線

(37) Sign of Ratios 「∶」 比號

(38) " Proportion 「∷」 比例號

(39) " Involution 指數

(40) Sign of Evolution 根號

(41) Axiom 公理

時ニ午後五時十分ナルヲ以テ議事ヲ終ラントスルニ際シ衆員交々副議長撰擧ノヿヲ建議セシカハ議長ハ之ヲ諾シテ投票セシメ岡本則錄多數ヲ以テ其撰ニ當リ點燈ニ及ヒ一同解散ス

本日山本福田駒野磯野赤松ノ五名ハ欠席ス

拾九番　濱田晴高　貳拾番　遠藤利貞

右二名ハ定議員タランヿヲ乞フニ依テ定議員トス

○

右者譯語會副議長ニ撰擧相成候間此段報告候也

岡本則錄

明治十三年十一月六日

○

讀數理叢談

中川將行

論者アリ數理叢談第四十四號ノ社說ニ於テ數學會社譯語會ト云フ問題ヲ揭ケテ余輩ノ事業ノ至難ナルト責任ノ至大ナルトヲ縷述シ併テ余輩カ心得トナルヘキ者ヲ揭ケ

ラレタリ余輩ハ一讀シテ論者ノ厚意ニ感シ二讀シテ大イニ余輩カ目的ト異ナルアルヲ覺ユ三讀シテ其文ノ高尚ニシテ余輩淺學ニ解シ得サル處多キヲ憾ミタリ

余輩ハ先ツ譯語ノ會ヲ開キシ所以ト本會ノ目的トヲ陳述シ論者ヲシテ自ラ其迷謬ヲ覺語セシムルノ便ヲ與ヘ然ルノチ條ヲ逐ツテ論者ノ説ヲ駁撃セン

抑モ我カ數學會社ハ論者モ知ラル、カ如ク有志ノ集合シタルモノナレハ譯語一定セサルヨリハ彼我ノ問數理ヲ談論スルニ當リ殆ト其言ヲ解セサルモノアリ之ヲ文章ニ顯スモ亦然リ從テ智識交換ノ目的ヲ達スルニモ不便ナルカ故ニ社員中ニ譯語一定論ヲ唱フルモノ續々相繼クト雖其事久ク行ハレス今ヤ其機已ニ熟シテ會ヲ開クニ至リシナリ」故ニ譯語會ハ本社所用ノ算語ヲ定メンヿヲ本旨トス而其利益ヲ世間一般ノ同學者ニ及ホスヿヲ欲スルモ之ヲ以テ其主旨トハセサルナリ本會所定ノ譯語ヲ世間一般ノ同學者カ用ヒラレンヿハ固ヨリ本會ノ望ム所ナレトモ左レハトテ世間ノ數學者ノ鼻息ヲ窺ヒ之ニ阿諛シ世間ノ數學者カ用フル所ノモノナリト云フヲ以テ之ヲ妄用スルヿヲ好マサルナリ今日ノ勢我社中ノ者スラ其用フル所ノ語一定セス況シテ各處ニ散在セル世間許多ノ數學者ニ於テヲヤ世間ノ數學者ノ説ハ即チ多クノ一個人ノ區々ナル説ナリ嘗テ歸着スル所ナキモノナリ我輩未タ區々ナル説ニ從フノ法ヲ知ラサルナリ又余輩ハ國會議員ノ其國人ノ心ヲ以テ心トナスカ如キ義務ヲ負ハサルナリ

論者ハ其論ノ冒頭ニ於テ（譯語會ノ事業ハ牽制スヘキ權力ナキ者カ漸ヲ以テ成リタルモノヲ改正スルノ業ナリ）ト云ハレタリ蓋シ牽制スヘキ權力トハ君主專制國ノ君主カ其臣民ヲ統治スルノ權力ノ如キモノナルヘシ假令ヒ牽制スヘキ權力アルモノナリトモ漸ヲ以テ成リタルモノヲ遽ニ改メンヿハ爲スヘカラサルノ業ナリ余輩豈ニ漸ヲ以テ成リタル譯語ヲ改革スルカ如キ徒ラナル業ヲ執ランヤ其未タ成ラサル譯語ヲ定メント欲スルナリ

論者ハ算語ヲ三種ニ區別サレタリ其第一種ニ居ル和算家ノ用フル所ノ語ト云フモノヲ解シテ（泰西ノ算語ヲ和算ニ適用シ頗ル舊慣ニ適スルカ故ニ今ノ算語ハ殆ト之ニ歸着セシトスルカ如キノ勢力ヲ有セリ）ト云ハレタリ余輩ハ泰

西ノ算語ヲ和算ニ適用ストハ如何ナルヿナルカ其意ヲ解スル能ハス直ニ代フル「レクタレグル」ヲ以テシ圓ニ代フルニ「サークル」ヲ以テスルノ類カ將タ和算ニ在來リノ語（即チ下文ニ所謂舊來ノ和算家ノ語）ヲ云フモノカ果シテ然ラハ第二種ノ解說ニ壓倒ノ文字アリ相ヒ衝突スルナキヲ得ンヤ又第二種ノ支那ノ洋算譯語ト云フモノヲ解シテ（支那ノ算語ノ穩當ナルヲ慕ヒ之ヲ用フルモノ增加シ將ニ舊來ノ和算家ノ語ヲ壓倒セントス）ト云ハレタリ支那ノ洋算譯語未タ必スシモ穩當ナラス其數モ多カラス且ツ譯書二種アルモノハ其語異同アリ而譯書アルモ大概初學ノ書ノミナレハ後來高等ノ書出テナハ其譯語モ從テ改マル所アルヘシ故ニ未タ盡ク準據スヘカラサルモノアリ第三種ニ至ツ

テハ洋算家新附ノ譯語ト云フモノヲ解シテ(專ラ洋字ノ意ト術理ノ義トヲ取リテ新ニ譯語ヲ附スル云々遂ニ其名ヲ以テ其實ヲ知リ難キ物滔々皆然リ)ト云ハレタリ敢テ問フ第一種第二種ハ洋字ノ意ニモ術理ノ義ニモ從ハサルモノナラハ何ニ本ツキテ附シモノナリヤ蓋シ濫定ナラン又洋字ノ意ト術理ノ義トヲ取リテ附シタル譯語ナラハ第三種ハ必ス其名ヲ以テ其實ヲ知リ得ヘシ若シ此兩者ヲ取ラスシテ濫リニ附シタル名ナリセハ其名ヲ以テ其實ヲ知リ難キヿコソアラメ我カ譯語會ニ於テハ此ノ如キ濫定ノ語ヲ用フル能ハス

第二段(此ノ如ク我邦ノ算語ハ漸ヲ以テ錯雜ヲ極ムルカ故ニ識者カ之ヲ改正センヿヲ謀ルモ成效ヲ得スシテ終ニ之

ヲ任放スルニ至ル云々)識者既ニ一定ニ心アリ我社一タヒ譯語ヲ定メハ其十カ八九ハ之ヲ用ヒラルヘシ既ニ識者ナラハ物名ハ彼此ヲ辨別スルノ用アルニ止ルヿヲ知ラルヘケレハ其俚俗ナルト甚タ穩當ナラサルモノヽ外ハ皆ナ用ヒラルヘシ識者既ニ然ラハ與論既ニ一ニ定ルト云フモ可ナリ果シテ然ラハ我輩ノ業ハ未タ第一段其他ノ處ニ於テ論者カ云フカ如キモノニハ非ルナリ(未完)

○

譯語修正意見

(98) 始循環數 (99) 終循環數 (100) 純循環小數

(101) 雜循環小數 (105) 自約法 (106) 連分數

(107) 諸等數 (108) 有名分數 (109) 度量

(110) 長量　(111) 面量　(112) 体量

(113) 分量　(114) 重量　(1) 金量　(2) 常量

(3) 藥量

(115) 比準　(1) 數學較數　(2) 度學較數

(124) 單比例　(129) 複比例　・

第四套

第三十號答式

（五）　$d = \frac{1}{3}P\left\{\frac{1}{3}\left[1+\left(\frac{1}{2}(47+9\sqrt{1442897})\right)^{\frac{1}{3}}-\left(\frac{1}{2}(47-9\sqrt{1442897})\right)^{\frac{1}{3}}\right]\right\}^{\frac{1}{2}}$

（六）　$4a\cos^2\theta$　但 最大積ニ係ル者ハ $\theta = \frac{1}{4}\cot.\theta$
最小積ニ係ル者ハ $\theta = \frac{1}{2}\cot.\theta$

（七）　$2a\left(\frac{1+(4\sqrt{2}+1)^{\frac{1}{2}}-2\sqrt{2}}{1-(4\sqrt{2}+1)^{\frac{1}{2}}+2\sqrt{2}}\right)^{\frac{1}{2}}$

（八）　$a' = \frac{3}{5}a,\quad b' = \frac{9}{5\sqrt{5}}b$

（十）　$\left\{\begin{array}{l}\sqrt{b^2+c^2}+b+c = P,\\ b+c-\sqrt{b^2+c^2} = Q\end{array}\right.$ ト命スレハ其極大ナル平面積ハ
$\frac{bc\pi^2Q^2-(a-2\pi Q)P^3+\pi R^2(a-P)^2-a^4}{(2\pi Q-P)^2}$

追加

第六號五套一題ノ正誤○題中ノ式ハ $\frac{\cos\theta(4\cos^2\theta-2\cos\theta+\cos3\theta)\sqrt{2}}{\cos2\theta}$ ノ誤リ又七號ニ載タル該答式ヲ・$\theta = \frac{\pi}{10}$ ニ改ム

第十四號六葉ノ裏第四行AOC・BOD ハ AOB・COD ノ誤リ

同號五套ノ二ハ長澤君ノ問ノ如シ因テ茲ニ取消ス

第三十號正誤

第二葉第一行末式ノ分母ハ $\tan\theta$ ナリ○第十八葉裏第六行短ハ矩ノ誤植○第二十一葉表第三行劣因數ハ優因數叉同第四行憂因數ハ劣因數ト改ム○同葉裏第一行十三年ハ十四年ノ誤リ○第二十四葉第一行第二號ハ二十ノ誤リ

第五套

報告

社員眞野肇君ハ本社雜誌第二十九號ヲ以テ委員ノ月費金ヲ以テ其慰勞金ニ充テンコヲ社員諸君ニ計ラレシニ社員諸君中一人ノ異論ヲ唱フルモノアルナシト聞ケリ迂生等學足ラス才短キモ偶々撰ニ當ルヲ以テ濫リニ委員ノ任ヲ負ヒ夙夜其任ニ堪エサルヲ恐ル豈他アランヤ慰勞ノ二字敢テ當ラス今ヤ社運漸ク開ケテ會計少ク餘裕アルニ似タレトモ社運ノ益々旺盛ナランコヲ計ラハ費用モ亦タ從テ多キヲ加ヘサルヘカラス果シテ然ラハ決シテ會計ニ餘裕アルノ今日ニ非ス迂生等願クハ諸君ノ厚意ノミヲ受ケテ其慰勞金ヲ辭センコヲ諸君幸ニ之ヲ諒セヨ

十三年十二月

學務事務兩委員

敬白

入社

田中矢德

○

本月四日定會ニ於テ施行スル譯語會ハ艸案者中川將行氏病氣ニ付欠席スルニ依テ開カサルヿニ議決セリ

○來明治十四年一月發會ハ第四土曜日即二十二日ニ例之通共存同衆館ニ於テ譯語會相開キ卯按(42)ヨリ相始メ候事

附録

本年六月以降諸氏ヨリ納ムル所及ヒ買入タル書籍ヲ廣告スルヿ左ノ如シ

和書之部

書名	冊數	寄附者
五明算法后集	二	幅田理軒
自著 圓錐截斷曲線法	一	川北朝鄰
自著 講數全書	二	上野清
數理叢談合卷	一	同
自著 幾何學原礎例題解式	一	川北朝鄰
興亞會報告	從一至十一	興亞會

書名	冊數	寄附者
續算學小筌	一	長澤龜之助
階梯算法	三	同
學藝志林	三	大學三學部
康熙字典	二帙十四	買入
英和字彙	一	同

洋書之部

書名	冊數	寄附者
突兌翰多爾氏歴史	二	福田半
ダビス氏數學辭書	一	買入
大エビストル辭書	一	同

書名	冊數	寄附者
英國數學雜誌	十四	買入

數學會社雜誌出納調製表

明治十三年十一月調

號數＼區別	原額		配達	賣捌	社有	書林預	合計
一	五三八		四	七	三六一	一六六	五三八
二	一一六		四	二	一二	九八	一一六
三	一八八		五	四	二八	一五一	一八八
四	二三五		四	九	七四	一三八	二三五
五	二二一		四	五	四六	一六六	二二一
六	二三一		四	八	四八	一七一	二三一
七	二七四		四	四	九六	一七〇	二七四
八	二七二		四	八	七六	一八四	二七二
九	七九六		四	九	六〇四	一七九	七九六
十	八一八		四	八	六〇三	二〇三	八一八
十一	七九六		四	一八	五九六	一七五	七九三
十二	三三三		五	四	一七八	一四六	三三三
十三	三一九		四	七	一四三	一六五	三一九
十四	三三四		四	九	一五〇	一七一	三三四
十五	三四一		四	九	一五八	一七〇	三四一
十六	三四七		四	一一	一七〇	一六二	三四七
十七	三六六		四	一〇	一八三	一六九	三六六
十八	三七五		四	一〇・	一八三	一七八	三七五
十九	三八三		四	一三	二一二	一五四	三八三
二十	三七八		四	一〇	二一五	一四九	三七八
二十一	三九〇		四	一五	二二一	一五〇	三九〇

二十二	三九二		五	一四	二二五	一四八	三九二
二十三	四三四		六	四〇	二二三	一六五	四三四
二十四	四三三		六	四七	二二一	一五九	四三三
二十五	四九九		六七	三九	二二〇	一七三	四九九
全附錄	一〇〇		七五		二五		一〇〇
二十六	四九五		六六	四五	三一七	六七	四九五
二十七	一〇〇		六五	七	二六	二	一〇〇
二十八	一〇〇		六八	六	二三	三	一〇〇
二十九	一四八		六四	六	七六	二	一四八
三十	一四九		五九	一	八四	五	一四九
合計	一、〇八八八		五六七	三八五	五七九七	四一三九	一、〇八八八

右調査廣告候也

社長 柳楢悅

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

大坂備後町四丁目
梅原龜七

有隣堂活版所印刷

定時刊行

明治十四年十一月三十日

東京數學會社雜誌

第三十二號

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ハ投寄ニ隨テ記載スヘシ

一社外ト雖モ投書スルヲ得然レ氏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ヘシ

一改正譯語ハ譯語會記事ニ録ス

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社則ニ隨フ可シ

明治十四年一月

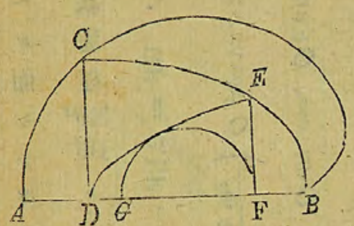
東京數學會社

東京數學會社雑誌第三十二號

第一套 問題解義

一 第六號五套ノ一

肝付兼行解



上圖ニ據リ $\angle ABC = \phi$, $AB = 4a$ トスレハ凹圓縦横線ノ公式ニ因リ $CD = 4a\cos^3\phi\sin 2\phi$, $DB = 4a\cos^2\phi\cos 2\phi$, 題意ニ因リ CD. DB ヲ相乗シテ其最大積ヲ求ムレハ ϕ 角ノ $\frac{\pi}{10}$ ヲ得ヘシ

又題意ニ因リ EF 及 DF ヲ求ムレハ $EF = \frac{1}{\sqrt{2}}CD$ ナルヘク $DF = \frac{1}{\sqrt{2}}DB$ ナル

ヘシ而シテ又拋物線理ニ因リ該客圓徑GFハ該倍縱線2EFト該通徑$\frac{EF^2}{DF}$トノ差ナリ

∴ $GF = 2.EF - \frac{EF^2}{DF} = 4\sqrt{2}a\cos^2\theta\sin 2\theta - 2\sqrt{2}a\frac{\cos^2\theta\sin^2 2\theta}{\cos 2\theta} =$

$2\sqrt{2}a\cos^2\theta\left(\frac{\sin 4\theta - \sin^2 2\theta}{\cos 2\theta}\right)$ 而シテ $5\theta = \frac{\pi}{2}$ ナルカ故ニ

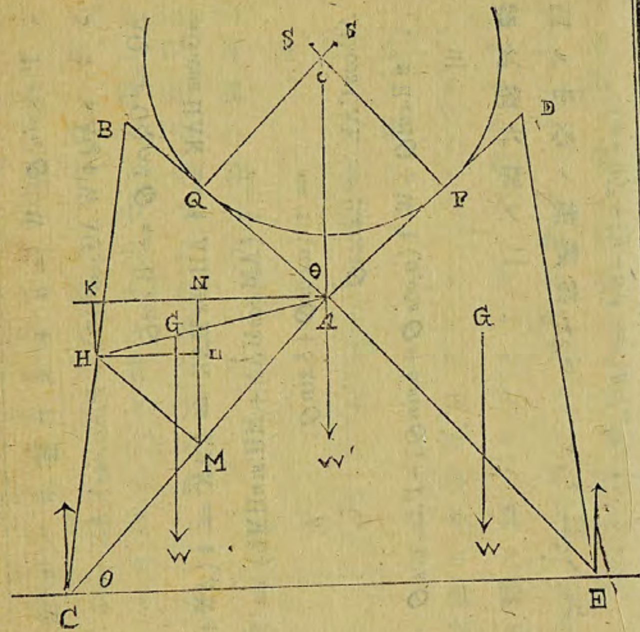
$\sin 4\theta = \cos\theta$, 又 $\cos 5\theta = 0$, ナルヘシ

∴ $2\sqrt{2}a\cos^2\theta\left(\frac{\sin 4\theta - \sin^2 2\theta}{\cos 2\theta}\right) = \frac{a\cos\theta\left[4\cos^2\theta - 2\cos\theta + \cos 3\theta\right]}{\sqrt{2}\cos 2\theta}$

前號ニ掲載セル正誤式ニハaヲ脫シ又分母ニ置ヘキ√2ヲ分子ニ置キタレハ再ヒ茲ニ正誤ス

二

第六號六套ノ二　中川將行解



GG'ヲ三角形ノ重心トシMHヲACBCノ中分點トスレハHMハABニ平行シ且ツ其半ニ等シ今sヲ垂直ニ分解スレハ$s.\sin\theta$トナル故ニ$2.s.\sin\theta - W' = 0$トナル、又Pハ$s.\sin\theta$及ヒWト其方向ヲ反シ且垂直ナル力ハ此三力ノミナレ

ハ $P-s.\sin\emptyset-W=0$ ナルヿ明カナリ、而A點ヨリ力距率ヲ取レハ $s.AQ+W.AG.\cos HAK-P.AC.\cos CAK=0$ ナリ然ルニ

$$AQ=OQ.\cot\emptyset=R.\cot\emptyset$$

$$AG.\cos HAK=\tfrac{2}{3}AH.\cos HAK=\tfrac{2}{3}AK=\tfrac{2}{3}(AN+HL)$$

$$=\tfrac{2}{3}(AM.\cos MAN+MH.\sin HML)=\tfrac{2}{3}(\tfrac{1}{2}AC.\cos ACE+\tfrac{1}{2}AB.\sin ACE)$$

$$=\tfrac{2}{3}(a.\cos\emptyset+b.\sin\emptyset)$$

$$AC.\cos CAK=2a.\cos\emptyset$$

$$\therefore\ sR.\cot\emptyset+W.\tfrac{2}{3}(a.\cos\emptyset+b.\sin\emptyset)-P.2a.\cos\emptyset=0$$

三

第九號六套ノ二　　眞野肇解

圓ノ中心ノ縱橫線ヲ b a トシ圓ノ式ヲ作レハ左ノ如シ

$$(x-a)^2+(y-b)^2=(h-a)^2+(k-b)^2$$

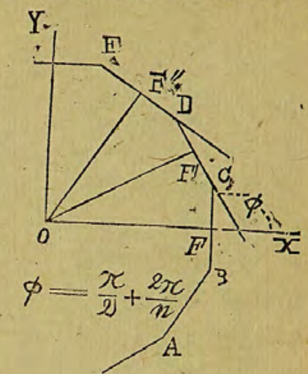
又原點ト圓ノ中心トノ距離ハ $(a^2+b^2)^{\frac{1}{2}}$ ナリ本題曲線式 $x^2+y^2=c^2$ モ亦圓ノ式ニシテ原點ヲ中心トシ c ヲ其半徑トシタル者ナリ然ルニ (h,k) ヲ貫ク圓ノ半徑ハ $[(h-a)^2+(k-b)^2]^{\frac{1}{2}}$ ナレハ二圓内外ニ相觸ル、時ノ c ノ多寡ハ左ノ如シ

$$(a^2+b^2)^{\frac{1}{2}}\pm[(h-a)^2+(k-b)^2]^{\frac{1}{2}}$$

四

第九號六套ノ四　　荒川重平解

AB BC CD DE 等ヲ正多邊形(其邊數 n)ノ邊トシ、Oヲ其中心トシ、其一邊BCノ中央Fヲ貫キOFXヲ引キ之ヲ橫軸トシ、OYヲOXニ直角ニ引キ之ヲ縱軸トスレハBCハOXト $\frac{\pi}{2}$ 角ヲナシ、DCハOXト $\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}$ ヲナシ、DEハOXト $\frac{\pi}{2}+\frac{2.2\pi}{n}$ ヲナス餘之ニ準スルヲ



以テABハOXト$\frac{\pi}{2}+\frac{(n-1)2\pi}{n}$ヲナス

oヨリ本形ノ邊ニ垂線OF OF' OF'' 等ヲ引ケハOF OF' OF'' 等皆相同シ之ヲPト命ス今DCノ式ヲ作レハ左ノ如シ

$$\therefore\ x\cos F'OX + y\sin F'OX - P = 0$$

$$\therefore\ x\cos\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}-\frac{\pi}{2}\right) + y\sin\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}-\frac{\pi}{2}\right) - p = 0$$

$$\therefore\ x\sin\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}\right) - y\cos\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}\right) - p = 0$$

k h ヲP點ノ縦横線トス但シPハ本題ノ所謂ル動點ナリ

即チPヨリ各邊上ニ下ス垂線二乗ノ和ハ不易數ナリ

其故$h.\sin\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}\right) - k.\cos\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}\right) - p$ハPヨリDCニ下ス垂線ノ長ナリ

同理ニ據リ

$h\sin\frac{\pi}{2} - k\cos\frac{\pi}{2} - p$ ハPヨリBCニ下ス垂線ノ長

$h\sin\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2.2\pi}{n}\right) - k\cos\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2.2\pi}{n}\right) - p$ ハPヨリDEニ下ス垂線ノ長

....

$h\sin\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\overline{n-1}.2\pi}{n}\right) - k\cos\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\overline{n-1}.2\pi}{n}\right) - p$ ハPヨリABニ下ス垂線ノ長

$$\therefore\ \left(h\sin\frac{\pi}{2}-k\cos\frac{\pi}{2}-p\right)^2+\left[h\sin\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}\right)-k\cos\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}\right)-p\right]^2+\cdots$$

$$+\left[h\sin\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\overline{n-1}.2\pi}{n}\right)-k\cos\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\overline{n-1}.2\pi}{n}\right)-p\right]=\text{不易數}=c$$

$$\therefore\ h^2\left\{\sin^2\frac{\pi}{2}+\sin^2\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}\right)+\cdots\cdots+\sin^2\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\overline{n-1}.2\pi}{n}\right)\right\}$$

$$+\ k^2\left\{\cos^2\frac{\pi}{2}+\cos^2\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}\right)+\cdots\cdots+\cos^2\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\overline{n-1}.2\pi}{n}\right)\right\}$$

$$-\ 2hk\left\{\sin\frac{\pi}{2}\cos\frac{\pi}{2}+\sin\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}\right)\cos\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}\right)+\cdots\cdots\right.$$

$$\left.\cdots+\sin\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\overline{n-1}.2\pi}{n}\right)\cos\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\overline{n-1}.2\pi}{n}\right)\right\}$$

$$-\ 2ph\left\{\sin\frac{\pi}{2}+\sin\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}\right)+\cdots\cdots+\sin\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\overline{n-1}.2\pi}{n}\right)\right\}$$

$$+\ 2pk\left\{\cos\frac{\pi}{2}+\cos\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}\right)+\cdots\cdots+\cos\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\overline{n-1}.2\pi}{n}\right)\right\}$$

$$+\ np^2=c\ \cdots\cdots\cdots\cdots\ (1)$$

$$\because\ \sin^2\frac{\pi}{2}+\sin^2\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}\right)+\cdots\cdots+\sin^2\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\overline{n-1}.2\pi}{n}\right)=$$

$$\tfrac{1}{2}\left[1-\cos\pi+1-\cos\left(\pi+\frac{4\pi}{n}\right)+\cdots\cdots+1-\cos\left(\pi+\frac{\overline{n-1}.4\pi}{n}\right)\right]=$$

$$\tfrac{1}{2}\left[n-\left(\cos\pi+\cos\left(\pi+\frac{4\pi}{n}\right)+\cdots\cdots+\cos\left(\pi+\frac{\overline{n-1}.4\pi}{n}\right)\right)\right]$$

然ルニトードハンター氏高等三角法第二百四十二葉ニ據レハ

$$\cos\alpha+\cos(\alpha+\beta)+\cdots+\cos(\alpha+\overline{n-1}.\beta)=\cos\left(\alpha+\frac{n-1}{2}\beta\right)\sin\frac{n\beta}{2}\div\sin\tfrac{1}{2}\beta$$

$$\therefore\ =\tfrac{1}{2}\left[n-\cos\left(\pi+\frac{n-1}{2}.\frac{4\pi}{n}\right)\sin\frac{n}{2}.\frac{4\pi}{n}\div\sin\tfrac{1}{2}.\frac{4\pi}{n}\right]=\frac{n}{2}$$

又 $$\cos^2\frac{\pi}{2}+\cos^2\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}\right)+\cdots\cdots+\cos^2\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\overline{n-1}.2\pi}{n}\right)=$$

$$\tfrac{1}{2}\left[1+\cos\pi+1+\cos\left(\pi+\frac{4\pi}{n}\right)+\cdots\cdots1+\cos\left(\pi+\frac{\overline{n-1}.4\pi}{n}\right)\right]=$$

$$\tfrac{1}{2}\left[n+\cos\pi+\cos\left(\pi+\frac{4\pi}{n}\right)+\cdots\cdots+\cos\left(\pi+\frac{\overline{n-1}.4\pi}{n}\right)\right]$$

前ト同法ニ據レハ

$$\therefore\ = \tfrac{1}{2}\left[\,n + \cos\left(\pi + \overline{\tfrac{n-1}{2}}\cdot\tfrac{4\pi}{n}\right)\sin\tfrac{n}{2}\cdot\tfrac{4\pi}{n} \div \sin\tfrac{1}{2}\cdot\tfrac{4\pi}{n}\right] = \frac{n}{2}$$

又 $$2\left[\sin\frac{\pi}{2}\cos\frac{\pi}{2} + \sin\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}\right)\cos\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}\right) + \cdots\cdots\right.$$

$$\left.\cdots\cdots + \sin\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\overline{n-1}.2\pi}{n}\right)\cos\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\overline{n-1}.2\pi}{n}\right)\right] =$$

$$\sin\pi + \sin\left(\pi+\frac{4\pi}{n}\right) + \cdots\cdots + \sin\left(\pi+\overline{n-1}.\frac{4\pi}{n}\right)$$

然ルニトードハンター氏高等三角法第二百四十一葉ニ據レハ

$$\sin\alpha + \sin(\alpha+\beta) + \cdots + \sin(\alpha+\overline{n-1}.\beta) = \sin\left(\alpha+\frac{\overline{n-1}}{2}\beta\right)\sin\frac{n\beta}{2} \div \sin\frac{\beta}{2}$$

$$\therefore\ = \sin\left(\pi+\frac{\overline{n-1}}{2}.\frac{4\pi}{n}\right)\sin\frac{n}{2}.\frac{4\pi}{n} \div \sin\tfrac{1}{2}.\frac{4\pi}{n} = 0$$

又同理ニ據リ

$$\sin\frac{\pi}{2} + \sin\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}\right) + \cdots\cdots + \sin\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\overline{n-1}.2\pi}{n}\right) =$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\overline{n-1}}{2}.\frac{2\pi}{n}\right)\sin\frac{n}{2}.\frac{2\pi}{n} \div \sin\tfrac{1}{2}.\frac{2\pi}{n} = 0$$

又 $$\cos\frac{\pi}{2} + \cos\left(\frac{\pi}{2}+\frac{2\pi}{n}\right) + \cdots\cdots + \cos\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\overline{n-1}.2\pi}{n}\right) =$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\overline{n-1}}{n}.\frac{2\pi}{n}\right)\sin\frac{n}{2}.\frac{2\pi}{n} \div \sin\tfrac{1}{2}.\frac{2\pi}{n} = 0$$

右ノ諸價ヲ(1)式ニ入ルレバ

$$\frac{n}{2}h^2 + \frac{n}{2}k^2 + np^2 = c \qquad \therefore\ h^2+k^2+\frac{2(np^2-c)}{n} = 0$$

$$\therefore\ h^2+k^2-C = 0$$

即チ圓ノ方程式ナレハP點ノ際跡ハ圓ナリ

五

第九號七套ノ一　　眞野　肇解

$\because\ x = a\cos t \qquad y = b\sin t \qquad \therefore\ \dfrac{dx}{dt} = -a\sin t$

$\dfrac{dy}{dt} = b\cos t \qquad \therefore\ \dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{b}{a}\cot t$

$\therefore\ \dfrac{d^2y}{dxdt} = \dfrac{b}{a}\operatorname{cosec}^2 t$　然ルニ　$\dfrac{dt}{dx} = -\dfrac{1}{a\sin t}$

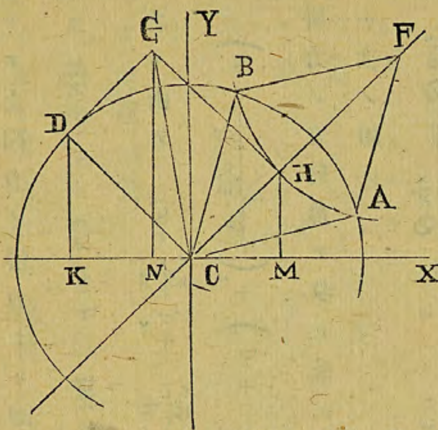
$\therefore\ \dfrac{d^2y}{dx.dt} \times \dfrac{dt}{dx} = \dfrac{b}{a}\operatorname{cosec}^2 t \times -\dfrac{1}{a\sin t} = -\dfrac{b}{a^2\sin^3 t}$

$\therefore\ \dfrac{d^2y}{dx^2} = -\dfrac{b}{a^2\sin^3 t}$

六

第十號九套ノ一　　長澤龜之助解

C ナル一點ニ CX 横軸ト AC ハ十五度 AC ハ七十五度 DC ハ百三十五度 EC ハ二百二十五度ヲ以テ加ハル而シテ其力量ハ共ニ P トナス○ $\angle$ACB ハ六十度ナリ如何トナレハ七十五度ト十五度ノ差ナレハナリ故ニ $\angle ACH = \angle BCH = 30^\circ$　$FC = P\sqrt{3}$ 乃チ AB BC 二力ノ併力ハ FC ニシテ即 $P\sqrt{3}$ ナリ而シテ CX ト四十五度ノ



角ヲナス故ニ EC ト方向正ニ相反ス由テ FC ノ内 EC ヲ減スレハ CH ニシテ即 $CH = P(\sqrt{3}-1)$ ○コヽニ於テ考フルニ DC ハ

CHト互ニ直交スベシ由テCGナル併力ハDC CH二力ヲ勾殳トスル玄ナルヿヲ知ル故ニ $CG=\sqrt{\overline{DC}^2+\overline{CH}^2}=P\sqrt{5-2\sqrt{3}}$ ナル之四力ノ併力ナリ即答ニ合ス○併力ノ方向ヲ求ムルニ $GN=x$ $CN=y$ $DR=CR=\frac{P}{\sqrt{2}}$ $CM=HM=\frac{P(\sqrt{3}-1)}{\sqrt{2}}$

之ニ由テ $\left(x-\frac{P}{\sqrt{2}}\right)^2+\left(\frac{P}{\sqrt{2}}-y\right)^2=P^2(\sqrt{3}-1)^2$ ……(1)

$$\left(x-\frac{P(\sqrt{3}-1)}{\sqrt{2}}\right)^2+\left(y+\frac{P(\sqrt{3}-1)}{\sqrt{2}}\right)^2=P^2 \quad \text{……(2)}$$

併力ノ方向角ヲ θ ト命シ前二式ニ由テ x y ヲ求メ θ ヲ得ル次ノ如シ

$$\tan\theta=\frac{\sin\theta}{\cos\theta}=\frac{x}{y}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}-2} \qquad \therefore\ \theta=\tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}-2}\right)$$

答ニ合ス

解者曰方向角ヲ求ムルハ前ノ如クスルヨリ次ノ如クスレハ演算大ニ易シ $\angle GCH=\phi$ トスレハ $\theta=\phi+\frac{\pi}{4}$ ナリ今 ϕ ヲ求ムルニ

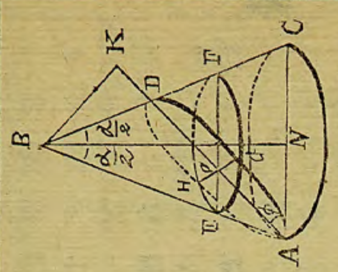
$P(\sqrt{3}-1)\tan\phi=P$ $\therefore\ \phi=\tan^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}-1}\right)$ 之レニ $\frac{\pi}{4}$ ヲ加ヘ $\theta=\frac{\pi}{4}+\tan^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}-1}\right)$ 即方向ニシテ前答トハ式異ニシテ價同シ

七

第十一號六套ノ六

荒川重平解

ABCヲ圓錐体トシ之ヲ折半スル楕圓ヲAGDHトス、角ABCヲ乂、DADヲ ϕ ト命シ、BNヲACニ垂直ニ引キ、楕圓ノ中心 O ヲ貫キ圓錐ノ底ニ平行シテ一平面ヲ画ケハ之ト圓錐ノ面トノ交線ハ圓ナリEGFHヲ此圓トス又BKヲADニ垂直ニ引キ、AB、BCヲ m ト命ス



$\because$ HOG ハ一直線ト成リテ楕圓ノ短徑ナリ

$\angle BAC = \frac{\pi}{2} - \frac{a}{2} \qquad \therefore \angle BAD = \frac{\pi}{2} - \left(\frac{\alpha}{2} + \phi\right)$

$\therefore BK = AB \sin\left(\frac{\pi}{2} - \overline{\frac{\alpha}{2} + \phi}\right) = m \cos\left(\frac{\alpha}{2} + \phi\right)$

又 $AN = NC = m \sin\frac{\alpha}{2}; \quad BN = m \cos\frac{\alpha}{2}$

$AO = OD = A$ トシ $OG = OH = B$ トス $\therefore \angle BDA = \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2} + \phi$

$\therefore AD = 2A = AB. \dfrac{\sin\alpha}{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2} + \phi\right)} = \dfrac{m \sin\alpha}{\cos\left(\frac{\alpha}{2} - \phi\right)}$

$\because AD = OD \quad OF \,//\, AC \qquad \therefore OF = \tfrac{1}{2}. AC = AN = m \sin\frac{\alpha}{2}$

$\because \angle AEO = \pi - \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}\right) = \frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}$

$\therefore EO = \dfrac{AO \sin EAO}{\sin AEO} = \dfrac{A \sin\left(\frac{\pi}{2} - \overline{\frac{\alpha}{2} + \phi}\right)}{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}\right)} = \dfrac{A \cos\left(\frac{\alpha}{2} + \phi\right)}{\cos\frac{\alpha}{2}}$

又 $OH^2 = B^2 = EO.OF = \dfrac{A \cos\left(\frac{\alpha}{2} + \phi\right)}{\cos\frac{\alpha}{2}}. m \sin\frac{\alpha}{2}. \quad A = \dfrac{m \sin\alpha}{2\cos\left(\frac{\alpha}{2} - \phi\right)}$

$\therefore B^2 = \dfrac{m \sin\alpha \cos\left(\frac{\alpha}{2} + \phi\right)}{2\cos\left(\frac{\alpha}{2} - \phi\right)\cos\frac{\alpha}{2}}. m \sin\frac{\alpha}{2} = \dfrac{m^2 \sin^2\frac{\alpha}{2} \cos\left(\frac{\alpha}{2} + \phi\right)}{\cos\left(\frac{\alpha}{2} - \phi\right)}$

$\therefore B = m \sin\frac{\alpha}{2}\sqrt{\dfrac{\cos\left(\frac{\alpha}{2} + \phi\right)}{\cos\left(\frac{\alpha}{2} - \phi\right)}}$ 然ルニ 圓錐 $AGDHB = \tfrac{1}{2}.$ 圓錐 ABC

$\therefore \tfrac{1}{3} \times A.B.\pi \times BK = \tfrac{1}{2} \times \tfrac{1}{3} \times AN^2\pi \times BN \qquad \therefore 2A.B \times BK = AN^2 \times BN$

$\therefore 2. \dfrac{m \sin\alpha}{2\cos\left(\frac{\alpha}{2} - \phi\right)}. m \sin\frac{\alpha}{2}\sqrt{\dfrac{\cos\left(\frac{\alpha}{2} + \phi\right)}{\cos\left(\frac{\alpha}{2} - \phi\right)}}. m \cos\left(\frac{\alpha}{2} + \phi\right) = m^2 \sin^2\frac{\alpha}{2}. m \cos\frac{\alpha}{2}$

$\therefore 2\sqrt{\dfrac{\cos^3\left(\frac{\alpha}{2} + \phi\right)}{\cos^3\left(\frac{\alpha}{2} - \phi\right)}} = 1 \qquad \therefore 4\cos^3\left(\frac{\alpha}{2} + \phi\right) = \cos^3\left(\frac{\alpha}{2} - \phi\right)$

$\therefore \dfrac{\cos\left(\frac{\alpha}{2} - \phi\right)}{\cos\left(\frac{\alpha}{2} + \phi\right)} = \sqrt[3]{4}$

$$\therefore \frac{\sqrt[3]{4}-1}{\sqrt[3]{4}+1} = \frac{\cos\left(\frac{\alpha}{2}-\phi\right)-\cos\left(\frac{\alpha}{2}+\phi\right)}{\cos\left(\frac{\alpha}{2}-\phi\right)+\cos\left(\frac{\alpha}{2}+\phi\right)} = \frac{2\sin\frac{\alpha}{2}\sin\phi}{2\cos\frac{\alpha}{2}\cos\phi} = \tan\frac{\alpha}{2}\tan\phi$$

$$\therefore \tan\phi = \frac{\sqrt[3]{4}-1}{\sqrt[3]{4}+1}\cot\frac{\alpha}{2}.$$

八

第十一號六套ノ七　同

本題ノ圖ニ因リRS RT RT'ヲrト命シ、PO MM'ノ交點ヲAト命シ、T'ヨリPOノ延線ニ垂線T'Eヲ落シ之トEニ會セシメ且ツXX'トDニ相交ラシメ、又SヨリPOニ平行シテSBCヲ引キMN'トBニ交ラシメT'EトCニ會セシム、角COEヲϕト命シOE OT'ヲx y. PA AOヲa bト命スレハ

$\therefore$ RT' $=$ OD $= r = x\sec\phi$: DE $= x\tan\phi$　RB $= (r^2-b^2)^{\frac{1}{2}}$

BO $=$ SA $= \frac{\text{RR.PA}}{\text{SB}} = \frac{(r^2-b^2)^{\frac{1}{2}}a}{b}$ $\therefore$ RO$=$RB$+$BO$=\left(\frac{a}{b}+1\right)(r^2-b^2)^{\frac{1}{2}}=$T'D

$\therefore y =$ T'E $=$ T'D $+$ DE $= \left(\frac{a+b}{b}\right)(r^2-b^2)^{\frac{1}{2}} + x\tan\phi$

$\therefore (y-x\tan\phi)^2 = \left(\frac{a+b}{b}\right)^2(r^2-b^2) = \left(\frac{a+b}{b}\right)^2(x^2\sec^2\phi-b^2)$

$\therefore y^2-2xy\tan\phi-x^2\left\{\left(\frac{a+b}{b}\right)^2\sec^2\phi-\tan^2\phi\right\}+(a+b)^2=0$

$\therefore \sec\phi > \tan\phi$　$a+b>b$　$\therefore \left(\frac{a+b}{b}\right)^2\sec^2\phi-\tan^2\phi =$ 正數

$\left(\frac{a+b}{b}\right)^2\sec^2\phi-\tan^2\phi = p$ トシ; $(a+b)^2 = q$ トスレハ

$$\therefore y^2-2xy\tan\phi-px^2+q=0$$

凡ソ二次式ニ於テxyノ係數二乘ヨリ、y^2 x^2ノ係數相乘ノ四

倍ヲ減スル𪜈其差正數ナレハ本式ハ雙曲線ヲ示ス者ナリ

$\therefore\ 4\tan^2\theta - 4\times -p\times / = 4\tan^2\theta + 4p =$ 正數

故ニT點聯合ノ曲線ハ雙曲線ナラサルヘカラス

九

第十一號七套ノ二　　同

四邊形ノ四邊AB BC CD DAヲa b c d、角ABCヲϕ、角CDAヲθト命シ又本形ノ積ヲuト命スレハ

$\therefore\ 2u = ab\sin\phi + cd\sin\theta$　　$\therefore\ \dfrac{d(2u)}{d\phi} = ab\cos\phi + cd\cos\theta\,\dfrac{d\theta}{d\phi}$

又　$\therefore\ AC^2 = a^2+b^2-2ab\cos\phi = c^2+d^2-2cd\cos\theta$ ……………(1)

(1)ヲ微分スレハ　$ab\sin\phi\, d\phi = cd\sin\theta\, d\theta$

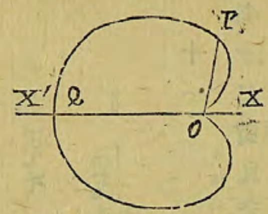
$\therefore\ \dfrac{d(2u)}{d\phi} = ab\cos\phi + cd\cos\theta \times \dfrac{ab\sin\phi}{cd\sin\theta} = 0$

$\therefore\ \sin\theta\cos\phi + \cos\theta\sin\phi = 0$　　$\sin(\theta+\phi) = 0$　　$\therefore\ \theta+\phi = \pi$

$\therefore\ \cos\theta = -\cos\phi$　　$\therefore\ \cos\phi = \dfrac{(a^2+b^2)-(c^2+d^2)}{2ab+2cd}$

十

第十一號七套ノ三　　同



等圓轉軌線ノ原線ヲX'XトシX其角點ヲOトシ、本線中ノ一點ヲPトシ、POXヲθ、OPヲp、体ノ皮積ヲs、中軸徑OQヲ$4r$トス

$\therefore\ p = 2r(1-\cos\theta)$　　$\therefore\ \left(\dfrac{dp}{d\theta}\right)^2 = 4r^2\sin^2\theta$

$s = 2\pi\int_0^{\pi} p\sin\theta\,\dfrac{ds}{d\theta}\,d\theta$　　$\dfrac{ds}{d\theta} = \left[p^2+\left(\dfrac{dp}{d\theta}\right)^2\right]^{\frac{1}{2}}$

$\therefore\ \dfrac{ds}{d\theta} = \left[4r^2(1-\cos\theta)^2 + 4r^2(1-\cos^2\theta)\right]^{\frac{1}{2}} = 2r\left[2(1-\cos\theta)\right]^{\frac{1}{2}}$

$$= 2r\left(4\sin^2\frac{\theta}{2}\right)^{\frac{1}{2}} = 4r\sin\frac{\theta}{2}$$

$$\therefore\ s = 16r^2\pi\int_0^\pi (1-\cos\theta)\sin\theta\sin\frac{\theta}{2}\,d\theta = 64r^2\pi\int_0^\pi \sin^4\frac{\theta}{2}$$

$$= \frac{64r^2\pi\times2}{5}\int_0^\pi 5\sin^4\frac{\theta}{2}\cos\frac{\theta}{2}\cdot\frac{d\theta}{2} = \frac{128}{5}r^2\pi$$

十一

第十二號九套ノ四

眞野肇解

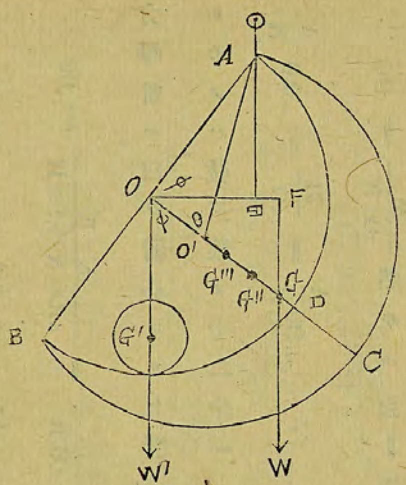
紐ノ長サヲlトシnWハ之ヲ紐端ニ係ケテ釣リ下ケタル片紐ヲ伸シテ$2l$ノ長サニナスモノトスレハ

$$\frac{\frac{W}{g}v^2}{2l} = nW \quad \therefore\ v^2 = 2nlg \quad v = \sqrt{2nlg}$$

十二

第十三號九套ノ一

中川將行解



Gハ月弦ノ重心、G'ハ日球ノ重心、G''ハ欠圓ノ重心、G'''ハ半圓ノ重心、Oハ半圓心、O'ハ欠圓心、AO' = O'C = P

OC = B $\quad\therefore\quad$ OO' = B − P

Wハ月弦重、W'ハ日求重

$\because$ W.EF = W(OF − OE) = W' OE

$\therefore$ W(OG$\sin\phi$ − OA$\cos\phi$) = W'.OA$\cos\phi$

$\therefore$ W {OG$\tan\phi$ − OA} = W'.OA

$$\therefore\ \tan\phi = \frac{OA(W'+W)}{W.OG} = \frac{\frac{c}{2}(W'+W)}{W.OG}$$

又Wヲ欠圓重トNヲ半圓重トスレハ $M-N=W$

$\therefore\ G'''G''.N = GG''(M-N) \quad \therefore\ (OG''-OG''')N = (OG-OG'')(M-N)$

$\therefore\ OG = \dfrac{M.OG''-N.OG'''}{M-N} = \dfrac{M.OO'+M.O'G''-N.OG'''}{W}$

力學書ニ曰ク圓心ヨリ欠圓重心ノ距離ニ欠圓積ヲ乘シタルモノハ弦三乘ノ十二分一ニ等シト故ニ

$\dfrac{M}{V}O'G'' = \dfrac{C^2}{12} = \dfrac{N}{V}OG''' \quad \therefore\ M.O'G''-N.OG''' = 0$

$\therefore\ OG = \dfrac{M.OO'}{W}$ 然ルニ $M = P^2(\pi-\theta+\sin\theta\cos\theta)V = P^2SV$

$\therefore\ OG = \dfrac{P^2SV(B-P)}{W}$ 又 $W' = \dfrac{D^2\pi u}{6} \quad W = \left(P^2S-\dfrac{c^2}{8}\pi\right)V$

$$\therefore\ \tan\theta = \frac{\frac{c}{2}(W'+W)}{W.OG} = \frac{\frac{c}{2}\left(\frac{D^3\pi u}{6}+P^2SV-\frac{c^2}{8}\pi V\right)}{P^2.SV(B-P)}$$

$$= \frac{1}{2(B-P)}\left(\frac{CD^3\pi u}{6P^2SV}+C-\frac{C^3\pi}{8P^2S}\right)$$

$$= \frac{1}{2(B-P)}\left(C+\frac{C}{2P}\,\frac{D^3\pi u}{3PSV}-\frac{C^2}{4P^2}\,\frac{C\pi}{2S}\right)$$

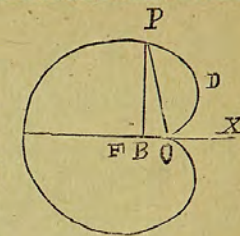
$$= \frac{1}{2(B-P)}\left\{C+\frac{D^3u\pi\sin\theta}{3PSV}-\frac{C\pi\sin^2\theta}{2S}\right\}$$

$$= \frac{1}{2(B-P)}\left\{C+\frac{\pi\sin\theta}{2S}\left(\frac{2}{3}\,\frac{D^3u}{PV}-C\sin\theta\right)\right\}$$

十三

第十三號九套ノ二

長谷川喜知解



解ニ曰中軸徑ヲ$4r$トシFヲ旋轉空殼体ノ重心トセハ本曲線及ヒ重心術ノ理ニ因テ左ノ如シ

唯前解ニ因テ $d(\mathrm{ODP}) = dV = 4r.\sin\frac{1}{2}\varnothing d\varnothing$

$$\therefore \mathrm{OF} = \frac{\int yxdV}{\int ydx} = \frac{64r^3\int_0^\pi \sin^5\frac{1}{2}\varnothing \sin\varnothing \cos\varnothing d\varnothing}{16r^2\int_0^\pi \sin^3\frac{1}{2}\varnothing \sin\varnothing d\varnothing}$$

$$= \frac{4a\int_0^1(\sin^6\frac{1}{2}\varnothing - 2\sin^8\frac{1}{2}\varnothing)d(\sin\frac{1}{2}\varnothing)}{\int_0^1 \sin^4\frac{1}{2}\varnothing d(\sin\frac{1}{2}\varnothing)} = \frac{\frac{-20}{63}a}{\frac{1}{5}} = -\frac{100}{63}a$$

負標ハ將ニ原點ヨリ左方ニ在ル故ナリ

十四

第十四號六套ノ一　樋口藤次郎解

今楕圓ノ横縱線ヲx yトシQ點ノ横縱線ヲXYトス

$$x^2 + Y^2 = y^2 = \frac{b^2}{a^2}(a^2 - x^2) = b^2 - \frac{b^2}{a^2}x^2.$$

$$\therefore Y^2 = b^2 - x^2 - \frac{b^2}{a^2}x^2 = \frac{a^2+b^2}{a^2}\left(\frac{a^2b^2}{a^2+b^2} - x^2\right)$$

此式ヲ觀テ則チ知ルQ點ノ跡線ハ楕圓ナルコヲ

十五

第十四號六套ノ二　伊藤直温解

双曲線ノ式ヲ $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ トシ圓ノ式ヲ $x^2 + y^2 = 4a^2$ トス

今此兩式ヲ併用シテ其交點ノ横縱線x及yヲ求ムレハ

$x = a\sqrt{\frac{4a^2+b^2}{a^2+b^2}}$ 及 $y = ab\sqrt{\frac{3}{a^2+b^2}}$ ヲ得此價ヲ以テ兩曲線ノ

切線式 $\frac{xx'}{a^2} - \frac{yy'}{b^2} = 1$ 及 $xx' + yy' = 4a^2$ ノx'及y'ニ代ヘ變化ス

レハ $y = \frac{b\sqrt{4a^2+b^2}}{a^2\sqrt{3}}x - \frac{b\sqrt{a^2+b^2}}{a\sqrt{3}}$ 及 $y = -\frac{\sqrt{4a^2+b^2}}{b\sqrt{3}}x + \frac{4a\sqrt{a^2+b^2}}{b\sqrt{3}}$

而シテ二直線ノ交角ヲθトスレハ公式ニ據テ

$$\tan\theta=\frac{m-m'}{1+mm'}=\frac{\frac{b\sqrt{4a^2+b^2}}{a^2\sqrt{3}}+\frac{\sqrt{4a^2+b^2}}{b\sqrt{3}}}{1-\frac{4a^2+b^2}{3a^2}}=-\frac{\sqrt{3(4a^2+b)^2}}{b}$$ ヲ得

故ニ $\theta=\tan^{-1}\frac{\sqrt{3(4a^2+b^2)}}{b}$ ニシテ若シ $a=b=1$ トスレハ

$\theta=\tan^{-1}\sqrt{15}$ ト成ルナリ

十六

［第十四號六套ノ五　同

等圓轉軏線ノ式 $r=2a(1-\cos\theta)$ ニ於テθ角ノ方向ヲ變スレハ $r=2a(1+\cos\theta)$ 而シテ $x=r\cos\theta$ 及 $y=r\sin\theta$ トス今其二等邊三角形ノ積ヲAトスレハ

$A=xy=r^2\sin\theta\cos\theta=4a^2(1+\cos\theta)^2\sin\theta\cos\theta$ 之レヲ解キ變化スレハ $A=\frac{a^2}{2}(4\sin\theta+6\sin 2\theta+4\sin 3\theta+\sin 4\theta)$ ヲ得

此式中θハ頂角ノ半ニシテ零度ヨリ起リ九十度ニ至リテ終ルモノナリ故ニ先ツθヲ以テ其最小角トシ次第ニ其二倍三倍等トシ其n倍ニ至ルマテノ総和ヲ求ムレハ $MA=$

$$\frac{a^2}{2}\left\{\frac{4\sin\frac{n+1}{2}\theta\sin\frac{n}{2}\theta}{\sin\frac{1}{2}\theta}+\frac{6\sin(n+1)\theta\sin n\theta}{\sin\theta}+\frac{4\sin\frac{3(n+1)}{2}\theta\sin\frac{3n}{2}\theta}{\sin\frac{3}{2}\theta}+\frac{\sin 2(n+1)\theta\sin 2n\theta}{\sin 2\theta}\right\}$$

ニシテ $\theta=\frac{\pi}{2n}$ トシ平均積ヲAmトスレハ

$$Am=\frac{MA}{n}=\frac{a^2}{2n}\left\{\frac{4\sin\left(\frac{\pi}{4}+\frac{\pi}{4n}\right)\sin\frac{\pi}{4}}{\sin\frac{\pi}{4n}}+\frac{6\sin\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\pi}{2n}\right)\sin\frac{\pi}{2}}{\sin\frac{\pi}{2n}}+\frac{4\sin\left(\frac{3\pi}{4}+\frac{3\pi}{4n}\right)\sin\frac{3\pi}{4}}{\sin\frac{3\pi}{4n}}+\frac{\sin\left(\pi+\frac{\pi}{n}\right)\sin\pi}{\sin\frac{\pi}{n}}\right\}$$

$$=\frac{a^2}{2n^2}\left[\frac{4\sin^2\frac{\pi}{4}\cos\frac{\pi}{4n}}{\sin\frac{\pi}{4n}}+2\sin\frac{\pi}{2}+\frac{6\cos\frac{\pi}{2n}\sin\frac{\pi}{2}}{\sin\frac{\pi}{2n}}+\frac{4\sin^2\frac{3\pi}{4}\cos\frac{3\pi}{4n}}{\sin\frac{3\pi}{4n}}+2\sin\frac{3\pi}{2}\right]$$

茲ニ於テnヲ至大數トスレハ之レヲ以テ除スルノ數ハ必ス至小數ナリ故ニ其餘弦ハ一ニ等ク其正弦ハ其弧ニ等シ而シテ $\sin\frac{\pi}{2}+\sin\frac{3\pi}{2}=0$ ナルカ故ニ

$$Am=\frac{a^2}{2n}\left[\frac{4\times\frac{1}{2}}{\frac{\pi}{4n}}+\frac{6}{\frac{\pi}{2n}}+\frac{4\times\frac{1}{2}}{\frac{3\pi}{4n}}\right]=\frac{a^2}{6\pi}(24+36+8)=\frac{34a^2}{3\pi}$$

ナリ

第二套

設問

一 ABCナル三角形ニ於テ $\cos^2A+\cos^2B+\cos^2C+2\cos A\cos B\cos C=1$ ナリト云其証ヲ求ム　眞野肇

二 ユー、エマトーリー氏撰　荒川重平譯

一法線ヲ以テ楕圓ヲ二分シ其積ノ最モ不同ナルヲ要ス問フ此法線何處ニアリヤ

三 ダブルユー、ガルラットリー氏撰　同

拋物線〔其式ハ $(ax+by)^2+2dx+2ey+b=0$〕ノ準線ノ式ヲ求ム

四　中川將行

二個同形異積ノ楕圓アリ小楕圓ハ大楕圓ノ短徑ヲ其長徑トセリ小楕圓ニ切スル大楕圓ノ最大弦ハ大楕圓兩徑ノ端

點ヲ接スル直線ト其長ヲ同ウスト云フ其証如何

五　　　肝付兼行

盤上ニ等大二個ノ等圓轉軋線體ヲ重テ置クアリ盤面上上體ノ項點ニイタル直高ヲ問フ　但シ中軸徑ヲ$4a$トス

六　　　同

圖ノ如ク直線ト等圓轉軋線ト切スル鋳間ヘ直線ニ其底邊ヲ占メテ二處相切スル所ノ最大積ノ二等勢三邊形ヲ容ルゝアリ等圓轉軋線ノ中軸徑$4a$ナレハ該底邊ノ長如何

七　　　同

半圓内弧線ニ二處全徑ノ中央ニ其中軸徑ノ一端ヲ切シテ等圓轉軋線ヲ畫クアリ半圓ノ半徑rヲ以テ等圓轉軋線ノ中軸徑ヲ求ムルヿ如何

八　　　眞野肇

或港ヨリ河口ニ入來レル運送船アリ此船川中淸水ノ場所ニ來シ時ハ港ニアリシ時ヨリ二インチ多ク沈ミ入タリ其後一万二千ポンドノ荷物ヲ陸上セシニ一インチ浮ヒ出タリト云フ依テ此船港ニアリシ時ノ重サヲ求ム

但シ海水ノ異重力ハ1.026ナリ

九　　　中川將行

水器アリ其形ハ曲線ノ旋回シテ成ス者ナリ其底ノ尖端ニ一小孔ヲ設ケテ水ヲ漏スニ水面ハ平速ヲ以テ下行スト云フ其曲線ノ式如何

十　　　同

欠圓ノ重心ヲ求ム又問フ諸欠圓其弦ヲ公有スルトキハ圓

心ヨリ欠圓重心ノ距離ニ欠圓積ヲ乘シタルモノ皆相等シ
ト云フ其証如何

六圖

第三套

譯語會記事

二十一番　田中矢德　二十二番　堀江當三　二十三番　岩永義晴

右三名ハ定議員タランヿヲ乞フ依テ定議員トス

○

讀數理叢談前號ノ續　　　中川將行

其第三段ニ於テ余輩ノ業ニ適セル思考ト云フモノヲ擧ケテ曰ク(全國數學者ノ心ヲ以テ其心トシ云々)ト奇ナル哉言ヤ論者ハ數學會社ノ譯語會ヲ以テ府縣會ノ如キモノト誤認セラレシカ府縣會ノ議員ハ府縣ノ人民ノ心ヲ以テ其心トナスヘキ義務アルカハ知ラサレモ我社ノ譯語會ハ全國數學者ノ代議士ノ集會ニ非ルカ故ニ假令余輩ハ全國數學者

ノ心ヲ以テ其心トシ其義務ヲ盡サンヿヲ力ムルモ全國數
學者ハ反ッテ分外ノ事ヲ行フト云フヲ以テ余輩ヲ責ムヘ
シ余輩ハ全國ノ數學者ノ代議士ニ非サレハ此ノ如キ義務
アラサルナリ余輩若シ論者ノ説ニ從ハヽ則チ義務ヲ濫尽
スルノ誘ヲ速カン是ヨリ以下亦皆譯語會ヲ以テ全國數學
者ノ代議會トシタル主旨ヨリ論述サレタルモノナレハ余
輩カ意ト合セス彼ノ陽決陰決ノ如キハ余輩ノ尤モ服スル
ヿ能ハサルモノナリ論者カ陽決ノ解ニ曰ク(各地學校ニ所
用ノ數學課語及ヒ刊行ノ數學書ニ於テ用フル名詞等ニモ
最モ多ク行ハルヽ算語ハ全國數學者ノ是認セシモノナリ)
ト各地學校ニハ稍ク算數學位ノヿナラン代數以上ハ中學
師範校ニ行ハルヽモ稍ク三角術ニ止ラン(私塾ノ如キハ其

數僅少數フルニ足ラサラン)夫レトテモ皆初歩ニ過キサル
ヘシ而各地學校ニ用フルト云フモ教課書ヲ定ムルカ故ニ
教課書ニアル所ノモノヲ用フルノミニシテ敢テ其至當ト
認ムル者ヲ撰定シタルニハ非ス然ラハ則チ論者カ所謂陽
決ナルモノハ教課書次第ナルモノニシテ教課書一度改マ
レハ從テ其用フル處ノ算語モ改マラサルヘカラス是ノ如
キモノニ未タ決ノ字ヲ下スヘカラサラン又最モ多ク行ハ
ルヽ算語ト云ハルレトモ其ハ何ヲ以テ知リ得ヘキカ甚タ
疑ハシ按スルニ前段ニ述ヘラレタル第一第二ノ二種ノ外
ニ出テサルヘシ蓋シ歸着壓倒ノ語以テ證スヘシ此二種ノ
語ハ論者ノ説ヲ待タス本會モ亦其可ナルモノヲ撰ンテ用
ヒント欲ス(此ニ第一種ト云フハ和算ニ在リ來ルノ語ヲ云

フ)然レトモ其數ノ少キ未タ以テ足レリトスヘカラス(陰決云々)「ナンバー」ヲ數ト譯シ「フラクシヨン」ヲ分數ト譯スルノ類ナラハ敢テ論者ノ説ヲ煩ス迄モナキヿナリ論者又曰ク(議場諸君ニシテ中略輕々議決ヲ促シ全國ノ衆議ヲ猛省セス)ト不思儀ナル言ト云フヘシ本會ニ於テモ第一種第二種ニ屬スル者ハ其最モ適切ナルモノヲ採ル而此二種ニ漏レタルモノハ第三種中ノ適切ナルモノヲ撰ミ三種ニ漏レタルモノト適切ノモノナキトハ止ムヲ得スシテ新制ス嘗テ輕々議決ヲ促サス余レ本會議員ハ注意過甚ナルヨリ議事或ハ淹滯ヲ生センヿヲ恐レ物名ノ用ハ彼此ヲ識別スルニ止ルヿヲ論シタル程ナリ(載テ雜誌第二十九號ニアリ)以テ輕々議決ヲ促サヽルノ確證トナスヘシ論者ハ全國ノ衆議ト云ヒ又輿論ト説カレタリ蓋シ全國ノ衆議ト云フモ輿論ト云フニ過キサルヘシ余輩ハ輿論ノ二字ニ驚カサルヲ得ス夫レ爲政者ハ輿論ノ向フ處ヲ視テ而其事ヲ行フヘキモ學士ハ然ラス輿論其當ヲ得サレハ之ヲ駁撃シテ其當ヲ得セシメンヿヲ務ムヘシ學士タルモノ輿論ノ當否ヲ察セス濫リニ輿論ニ從ハンヿヲ是レ務メハ輿論遂ニ改良ノ期ナカラン學術遂ニ進歩スルノ期ナカラン論者ハ爲政者ト學士トノ別ヲ知ラサルカ論者ハ頗ル政論ニ富メルノ士ナリト聞ク論者試ミニアダムスミッス氏ガ爲ス所ヲ視ヨ氏ハ當時ノ輿論ニ反シテ經濟書ヲ著述セシニ非スヤ又韓退之カ爲ス所ヲ視ヨ其文章ハ當時ニ行ハレ來リタルモノト同シキカ又輓近英國ノ化學士フランクランド氏ハ新式ノ「シムボルス」

ヲ用ヒタリ方今行ハルヽ所ノ化學書ヲ見ヨ此新式ノ「シムボルス」ヲ用ヒタルモノ多カラサルヲ如何此例枚擧ニ遑アラズ故ニ余輩ハ輿論ナリト云フヲ以テ不適切ナル譯語ヲ濫取セス寧ロ不當ト認メタル輿論ハ擊破シテ之ヲ改メシメント欲スルノ精神ナリ論者ヨ學士ト爲政者トヲ混同スル勿レ譯語會ト代議會トヲ同一視スル勿レ論者ハ誰ソ數理叢談社々長上野清君其人ナリ

（畢）

第四套

寄書

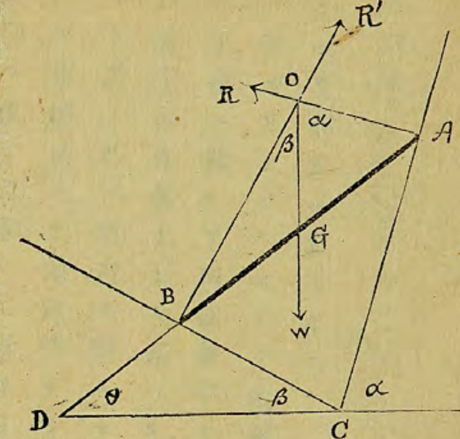
解惑

中川將行

余近來頗ル多病癈學茲ニ數月、雜誌ノ如キハ書櫃ノ中ニ藏メテ嘗テ繙カズ客アリ病ヲ問フ談偶數理ニ及フ客曰ク君ハ第三十號ノ雜誌ヲ看シカ余答フルニ癈學云々ヲ以テス客又曰ク君カ問題ニ二題迄誤リアルヲ上野清君解ヲ施シテ之ヲ證明セリト余欣然トシテ曰ク嗚呼上野君ハ余カ益友ナル哉ト乃チ書櫃ヲ開イテ雜誌ヲ出シ客ニ就イテ求ム即第九丁ノ表第十丁ノ裏ニアル七及ヒ十ノ二解ナリ余一閲乃チ客ニ問フテ曰君此解ヲ何トカ看タル客曰ク君カ誤リヲ正シタルモノナリト余客ノ此語ヲ聞キ措ク能ハス客去ルノ後解惑一篇ヲ草ス

〔雜誌第三十號問題解義之七〕「トードハンター」氏力學書百九十五丁ノ解ニ效ヘバ

$$\frac{OG}{AG}=\frac{\sin GAO}{\sin GOA}=\frac{\cos DAC}{\sin \alpha}=\frac{\cos(\alpha-\theta)}{\sin \alpha}$$



$\frac{OG}{BG}=\frac{\sin GBO}{\sin GOB}=\frac{\cos GBC}{\sin\beta}=\frac{\cos(\beta+\theta)}{\sin\beta}$

然ルニ　$AG=BG$　ナレハ

$\frac{\cos(\alpha-\theta)}{\sin\alpha}=\frac{\cos(\beta+\theta)}{\sin\beta}$

此式ヲ變化スレハ

$\tan\theta=\frac{\sin(\alpha-\beta)}{2\sin\alpha\sin\beta}$　トナル

○又 R R' W ノ三力ノ方向ハ一、

點Oニ會スルモノナレハ

$R:R' :: \sin R'OW : \sin ROW :: \sin GOB : \sin GOA$

$\therefore AO : BO :: \sin\beta : \sin\alpha$ ……………… (1)

又　$AO : BO :: \sin OBA : \sin OAB :: \cos ABC : \cos BAC$

$\therefore AO : BO :: \cos(\beta+\theta) : \cos(\alpha-\theta)$ ……………… (2)

(1) (2) ヨリ　$\sin\beta : \sin\alpha :: \cos(\beta+\theta) : \cos(\alpha-\beta)$　此式ヲ變化ス

レハ　$\tan\theta=\frac{\sin(\alpha-\beta)}{2\sin\alpha\sin\beta}$

○又 R R' ヲ水平線ニ平行ニ分解スレハ　$R'\sin\alpha=R\sin\beta$　(1)

垂直線ニ平行ニ分解スレハ、　$R\cos\alpha+R'\cos\beta=W$ ………… (2)

B點ヨリ「モーメント」ヲ取レハ　$R.AB.\cos(\alpha-\theta)=W.BG.\cos\theta$

$=\frac{1}{2}W.AB.\cos\theta$　$\therefore$　$2R\cos(\alpha-\theta)=W\cos\theta$ ……………… (3)

(1) (2) ヨリ R' ヲ去レハ　$R\left(\cos\alpha+\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}\cos\beta\right)=W$ ………… (4)

(3) (4) ヨリ　$2\cos(\alpha-\theta)=\left(\cos\alpha+\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}\cos\beta\right)\cos\theta$ ……………… (5)

(5) ヲ變化スレハ　$\tan\theta = \frac{\sin(\alpha-\beta)}{2\sin\alpha\sin\beta}$

右ノ如ク三樣ニ解スルモ皆同一ノ答式ヲ得ルナリ請フ更ニ一歩ヲ進テ上野氏カ迷謬ヲ解カン氏ハ曰ク捍静定スルカ故ニ捍ハ重心GハCニ垂線ナルヿ明カナリト是レ氏カ解義ノ根據ナリ又氏カ誤謬ヲ致セル原因ナリ果シテ氏ノ言ノ如クCG垂直ナラハACBハ直角ヲナシ $\alpha+\beta=90°$ ナラサルヲ得スACBOノ四點ヲ徑過スル圖ヲ畫カハ幾何學ニテ其證判然タルヘシ又氏カ答式ノ分母ヲ正誤シ $\sin(\alpha-\beta)$ トナシ余カ答式ト相消スルヿ左ノ如クセハ $\alpha+\beta=90°$ ナルヿ明カナリ

$$\tan\theta = \frac{\sin(\alpha+\beta)}{2\sin\alpha\sin\beta} = \frac{\sin(\alpha-\beta)}{2\cos\alpha\cos\beta}$$

$$\therefore \sin\alpha\sin\beta = \cos\alpha\cos\beta \qquad \therefore \cos(\alpha+\beta) = 0 \qquad \therefore \alpha+\beta = 90°$$

$$\therefore \mathrm{ACB} = 90°$$

故ニ氏カ言ノ如キヲ得ルハ特ニC角直角ナルヰニ限レリ

〔雜誌第三十號問題解義ノ十〕此解義ニ於テ氏カ誤リヲ原ヌレハ蓋一秒間漏水ノ量ナル $k\sqrt{2gh}$ ヲ不易數トナシタルニ起因スルモノナラン即漏水ノ速力ヲ不易數トナシタルモノナリ即チ水面ノ高ヲ不易數トナシタルモノナリ水ノ深ヲ不易數トナシタルモノナリ、左ニ「ベサント」氏ノ水力學書中ニアル所ノ公式ヲ掲ケテ氏カ迷謬ヲ解カン

Xヲ水面ノ積トシ x ヲ水面ノ高（即水ノ深）トスレバ

$$\frac{dt}{dx} = -\frac{X}{K\sqrt{2gh}}$$

氏ヨ更ニ此式ニ因テ推算セバ自其迷謬ヲ悟ルノ便ヲ得ン

第五套

第三十一號答式

(六) 方邊ヲaトス

$$\frac{57\sqrt{57}}{1261} = \cos z \qquad \sqrt[3]{\tan}\left(45-\tfrac{1}{2}z\right) = \tan u$$

$$x = \frac{1}{48}a\left(43-2\sqrt{57}\times \operatorname{cosec}2u\right)$$

(七)

$$\frac{2b}{a} = \cos z \qquad x = \tfrac{1}{2}b \times \cos\tfrac{1}{3}z$$

追加

第三十一號正誤

第十八葉裏九行中ノ最小積ハ最長背ノ誤リ

入社

岩永義晴　澤田吾一　○　中村義方　岩間正備

退社

○

本月改正ノ社員人名錄ヲ附錄トシ社員一般ニ頒ツ

○

石川彝、關令三郎ノ二名ハ社則ニ反シ候ニ付除名候事

○

今般余輩數理擴張ノ爲メ有志ヲ募リ算書共同出版ノ業ヲ起ス其方法ハ東京上野西黑門町二十番地上野塾へ尋問次第報道スヘシ但シ現今突(トドハンター)氏軸式圓錐曲線法着手

十四年一月

川北朝鄰
上野清

社長　柳楢悅

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

大坂備後町四丁目
梅原龜七

有隣堂活版所印刷

定時刊行

明治十四年二月二十三日

○問題解義　二十七條

○譯語會記事　二條

○寄書　一條

○第三十二號答式

東京數學會社雜誌

第三十三號