(الأول) جذر عدد يعدل حاصل ضرب ذلك العدد في جذر مقلوبه (١)
وجذر عدد يعدل خارج قسمة ذلك العدد على جذره (٢)

فإن فرض العدد = ن فلذا بموجب الأول √ن = ن √(١/ن) وبالثاني √ن = ن/√ن

مثاله ن = ٤ فإذاً √٤ = ٤ √(١/٤) = ½ × ٤ = ٢ و √٤ = ٤/√٤ = ٤/٢

قد صحح كشف ليلة ... ٢٣ شعبان ١٣٤١ ...

$$\sqrt{a}+\sqrt{\frac{a}{b}}=\sqrt{a}\times\left(1+\frac{1}{\sqrt{b}}\right)$$

$\sqrt{2}=1\cdot$

$\sqrt{3}=1\cdot$

$\sqrt{4}=2$

$\sqrt{5}=2\cdot23606797749978969640925+$

$$\sqrt{\frac{1}{x}}=\frac{1}{x}\sqrt{x}\quad\therefore\ \sqrt{\frac{1}{3}}=\frac{1}{3}\sqrt{3}=\frac{1}{3}\times1\cdot73205=0\cdot57735\ \therefore\ \sqrt{\frac{1}{3}}=0\cdot57735$$

قد صحح كشف ... ١٣٤٣ ...

$$\sqrt{\frac{a}{b}}=\frac{1}{b}\sqrt{ab}$$

$4x$ = ...
$20x$ = ...
$30(3-2x)$ = ...

$\therefore 30(3-2x)+4x+20x=60$

$30(3-2x)+24x=60$

$90-60x+24x=60$

$90-36x=60$

$90-60=36x$

$30=36x$

$\frac{30}{36}=\frac{5}{6}=x$

$x=\frac{5}{6}$ مثقال

$3-\frac{10}{6}=\frac{18-10}{6}=\frac{8}{6}=\frac{4}{3}$ مثقال

$\frac{1}{2}+\frac{1}{8}$ $\frac{4\cdot3}{8}$

٥٢ ٧٠

141592

27)3.823

$1\frac{8}{900}$

$29\frac{44}{60}=29\frac{11}{15}=\frac{446}{15}$

$\frac{3\cdot823}{27}=3\frac{3823}{27}$

15 53 44 53 76

$\frac{1410}{4994}\times\frac{1}{2}=\frac{141}{4994}$

1410
4160
3976
1840
4460

$S = \frac{...}{999}$ ∴ $\frac{2R}{S} \times B$ جيب = ...

$\frac{19 \times 21 \times 0.8}{17+10+21} = \frac{210 \times 0.8}{48} = \frac{7}{2}$

٢٣٣٤

١٢ صادق ٥

بعون الله تعالى

هذا كتاب مفتاح الحساب تأليف الفاضل العلامة والحبر الفهامة أفضل المهندسين غياث الدين جمشيد الكاشاني وهو أحد الذين استخراج زيج سمرقند من ملك العادل الغ بيك كوركان نجمه

نعم المؤلف

الوزن النوعي للذهب عند الاوربيين 19.32 وعند القدماء 19.0476

وقد ذكروا ان وزن النوعي 100 فيجب ان يكمل وزن النوعي $\frac{19.32 \times 100}{19.0476}$ =

= 101.42542+ لتراص الجواهر

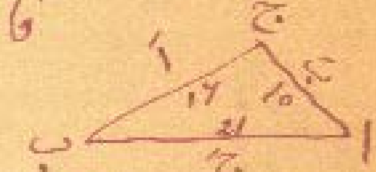
وقد جعلوا وزن الماء 5.25 فيكون اذا وزنه الماء $\frac{19.32 \times 5.25}{19.0476}$ =

= 5.3256 لتراص الجواهر = 127.8144 طبع

واذا جعل الذهب اصلا فيكون 100 هو الماء $\frac{100 \times 1}{19.32}$ =

= 5.1759836

فانظر مطلعه الصفحة ٨٨ - ٩٥



واما استخراج جيب زواياه ما قدم في المثلث كما في ص ٨٨ - ٨٩ = 84

فلنفرض المساحة = س والزوايا آ و ب و ج والاضلاع آ و ب و ج

فجيب ا = $\frac{2س}{ب ج}$ وجيب ب = $\frac{2س}{آ ج}$ وجيب ج اذا كانت

ج اقل من ٩٠° = $\frac{2س}{ب آ}$ وان كانت اكثر فاستخرج الاقل والنقص من

١٨٠° يبقى الزاوية المنفرجة وفي المثال المحرر هكذا

جيب ا = $\frac{2 \times 84}{10 \times 21}$ = $\frac{8}{10}$ = 0.8 = جيب 53° 7′ 48″

جيب ب = $\frac{2 \times 84}{21 \times 17}$ = $\frac{8}{17}$ = 0.470588 = جيب 28° 4′ 21″

واما ج فلكونها منفرجة في يجعل 180 - 81° 12′ = 98° 48′ .

يا محمود في كتاب نادنش في المساحة ص 188 ص 252

هذا
كتاب مفتاح الحساب للفاضل المهندس غياث الدين جمشيد الكاشي في محروسه سمرقند حين توفر فيها الاستخراج الزيج الالغ بيكي وانتجه للسلطان صاحب الزيج خصه
[illegible]

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي توحد بابداع الاحاد وتفرد بتاليف صنوف الاعداد والصلوة على خير خلقه محمد اشفع الشافعين يوم التناد واله واولاده الهادين سبل النجاة والرشاد اما بعد فانا احوج خلق الله تعالى الى غفرانه جمشيد بن مسعود بن محمود الطبيب الكاشي الملقب بغياث حسن الله احواله يقول لما مارست الاعمال الحسابية والقوانين الهندسية حتى بلغت الى حقايقها وبالغت في دقايقها وكشفت غوامضها ومعضلاتها وحللت مشكلاتها واستنبطت كثيرا من القوانين والضوابط فيها واستخرجت ما صعب استخراجه على كثير من مباشريها كما اتفق لي استخراج جميع جداول الزيج الايلخاني وجمعت فيه جميع ما استنبطت من اعمال المنجمين عالابا فيه في زيج اخرجه العالمين الخاقاني وسميته ووضعت ايضا زيج التسهيلات وجداول شتى وصنفت رسائل تحوي مثل الرسالة المسماة بسلم السما في حل اشكال وقع للمتقدمين في الابعاد والاجرام والرسالة المحيطية في نسبة القطر

الى المحيط

الى المحيط ورسالة الوتر والجيب في استخراجهما لثلث القوس المعلوم الوتر والجيب وقد اشتملتا على ما اعجز المتقدمين كما قال صاحب المجسطي فيه انه ليس الى تحصيله سبيل واخترعت الالة المسماة بطبق المناطق وصنفت في كيفية صنعتها وعمل فيها كتاب نزهة الحدائق وهي الة يحصل بها تقاويم الكواكب وعروضها وابعادها عن الارض ورجوعها والخسوف والكسوف وما يتعلق بهما واستخرجت اجوبة مسائل كثيرة سئلت عنها بعض الحاسبين امتحانا وتعلما وان لم يحصل بالسنة الحرية تطرق في اشاعة الاعمال على ضوابط كثيرة يتاتى بها اعمال المحققات الحسابية باسهل وجه واسهل طريق واقل عمل واكثر نفع وابين وضع فرأيت ان ادونها واجعلها بابا ليكون تذكرة للحساب وتبصرة لاولي الالباب فحررت هذا الكتاب وجمعت فيه جميع ما يحتاج اليه الحاسب محترزا عن اشباع ممل واختصار مخل ووضعت لاكثر الاعمال دستورا في الجداول لتسهيل ضبطها على المحاسبين وجميع الجداول الموضوعة في هذا الكتاب [illegible] الاسبعة جداول الاول فيه حاصل ضرب ما دون العشرة الثاني الشبكة في الضرب الثالث فيه اصول المنازل الرابع منازل الحاد والخارج الخامس معرفة مراتب حاصل الضرب وخارج القسمة السادس جدول الجيب السابع معرفة جنس حاصل الضرب في القسمة وجعلته من خزانة كتب السلطان الاعظم الاعدل الاعلم الاكرم مالك رقاب الامم مولى سلاطين العرب والعجم سلطان المشرق والمغرب [illegible] الخافقين [illegible] السلاطين ظل الله في الارضين [illegible] في العالمين باسط بساط الامن والامان ناشر العدل والاحسان هادم مباني الجور والطغيان حافظ بلاد الله [illegible] عباد الله [illegible] وعلى [illegible] تنقش الارض في الجباه من سهم حسامه

الوثيه

الحكيم المشهور غياث الدين جمشيد الكاشي كان من الحكماء المبرزين في المائة التاسعة وتوفي سنة احدى واربعين وثمانمائة هجرية وكان ممن فاز بالقدح المعلى في الحكمة والرياضي ولولاه لم يمكن لتحرير الغ بيك زيجه الا انه توفي قبل ذلك ثم اكمله الغ بيك باعانة حكماء اخرين ولم اقف على تاريخ وفاته غير انه كان حيا سنة ٨٢٩ تسع وعشرين وثمانمائة كما تظهر من الاوقات وذكر الچلبي في كشف الظنون [illegible] ولم يذكر تاريخ وفاته قال وهو كتاب بسيط مفيد اوله الحمد لله الذي توحد بابداع الاحاد ... الفه لالوغ بيك ثم اختصره وسماه تلخيص المفتاح وقد شرح بعضهم هذا التلخيص انتهى

وذكر يحيى بن عبد اللطيف القزويني في كتابه لب التواريخ ان الغ بيك [illegible] الرصد [illegible] باتفاق صلاح الدين موسى المعروف بقاضي زاده الرومي والمولى علي القوشجي شارح التجريد والمولى غياث الدين جمشيد والمولى معين الدين [illegible]

[illegible] ١٣٩٤ [illegible] ١٤٤٩ م [illegible] ٨٥٣ هجرية [illegible]

المؤيد بالتاييدات السبحانية والموفق بالتوفيقات الربانية الملهم بالالهامات
الالهية المظفر على الاعداء بالعنايات الاحدية صاحب النفس القدسية والكمالات
الانسية والاخلاق الملكية والشيم المحمدية ذي العدل والشوكة والشهامة
والشجاعة والسعادة والعز والتمكين المنصور بنصر الله ناصر بن السلطان
السلطان بن السلطان مغيث الحق والدنيا والدين الغ بيك كوركان خلد الله
تعالى في الربع المسكون خلافته سلطانه واوضح على العالمين بره واحسانه
اللهم اجعل بين الكمال من ساحة دهشته محجوبة مكفوفة وبيد الحوادث عن بساط
سلطنته مبعوثة منصورة مامولا عن حضرته ان يجعله مقبولا ويجبر ما كان معلولا ويغتفر والله
وبسد خلله فانه احسنه سميته مفتاح الحساب ليسهل الفطان به ويقضي للسداد ويهدي
سبيل الرشاد ملتمسا ممن نظر فيه ان يعذرني ان ضعف العبارة ولا يعيبني
ان وقع الغثاثة فاني معترف بالعجز والتقصير ومعترف بالاختلال في التقرير والتحرير
وجعلته مشتملا على مقدمة وخمس مقالات المقدمة ٧ في تعريف الحساب والعدد واقسامه
المقالة الاولى ٨ في حساب الصحاح وهي تشتمل على ستة ابواب
الباب الاول ٨ في صور الاعداد ومراتبها الباب الثاني ٩
في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق الباب الثالث ١٣ في الضرب
الباب الرابع ١٨ في القسمة الباب الخامس ٢٥ في استخراج الضلع
الاول من المضلعات كالجذر والكعب وغيرهما الباب السادس ٢٩ في الموازين
المقالة الثانية ٣٠ في حساب الكسور وهي تشتمل على اثني عشر بابا
الباب الاول ٤٠ في تعريف الكسور واقسامها الباب الثاني ٤٢
في كيفية وضع ارقام الكسور الباب الثالث ٤٥ في معرفة التداخل والاشتراك

والتباين الباب الرابع ٤٩ في التجنيس والرفع الباب الخامس ٤٩ في اتحاد
المخارج الباب السادس ٤٩ في افراد الكسر المركب الباب السابع ٥١ في التضعيف
والتنصيف والجمع والتفريق الباب الثامن ٥٣ في الضرب الباب التاسع ٥٤
في القسمة الباب العاشر ٥٥ في استخراج الضلع الاول من المضلعات الباب ٥٨
الحادي عشر في تحويل الكسر من مخرج الى مخرج اخر الباب الثاني عشر ٥٩
في ضرب الدراهم والطساسيج وقسمتها المقالة الثالثة ٦٢ في طريقة حساب
المنجمين تشتمل على ستة ابواب الباب الاول ٦٣ في معرفة ارقام الجمل وكيفية
وضعها الباب الثاني ٦٤ في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق الباب
الثالث في الضرب ٦٦ الباب الرابع ٧١ في القسمة الباب الخامس ٧٤
في استخراج الضلع الاول من المضلعات الباب السادس ٧٩ في تحويل
الارقام الستينية الى الهندية وبالعكس صحاحا وكسورا
المقالة الرابعة ٨٧ في المساحة تشتمل على مقدمة وتسعة ابواب
المقدمة ٨٧ في تعريف المساحة الباب الاول ٨٨ في مساحة المثلث
وما يتعلق بها وهو مشتمل على ثلثة فصول الاول ٨٨ في تعريف المثلث و
اقسامه الثاني ٨٨ في مساحة المثلث تخمينا واستخراج ابعاده الثالث ٩٥
في مساحة المثلث المتساوي الاضلاع تخمينا واستخراج ابعاده
الباب الثاني ٩٥ في مساحة ذوات الاربعة الاضلاع وما يتعلق بها وهو
مشتمل على خمسة فصول الاول ٩٦ في التعريفات الثاني ٩٧ في مساحة المربع
والمستطيل واستخراج ابعادها الثالث ٩٧ في المعين وذوات التعيين
الرابع ٩٩ في الشبيه بالمعين وذوات الزنقة الخامس ١٠٠ في ذي الزنقتين

الاتقلبلا مثر اوردناه في الذيل فتشبه المبرهنة بترتيب فصول الباب الثاني من الرسالة
الاولى في معرفة الاوساط وقد ذكرناها في الالحاق الخامس التشليحي في تهذيب الاثر
ذكرناها في الرسالة ان تشد الحجرة المتحركة بفتيل شمع مذاب هذا اذا لم يكن مسوق
على التقويم بنوع واحد بعينها الحاجة الى حركة الحجرة تارة للتقويم وتارة للعرض
وغيره بتوفيق سد الاجزاء طرو قطر الاستواء وتوفيق قطعتي منطقة القمر المرتفع
في حلقتي الخامس والسادس فلا يجوز احكام الحجرة بالشمع المذاب الثالث والرابع
والخامس في تقاديم الكواكب تعاديلها فكما ذكرنا في الرسالة السادس في
معرفة الابعاد فاحصل لنا البعد بين علامتي المركز والاختلاف من اجزاء مسطرة

[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	(	ك	ل	٢	٢	٥	[illegible]

والعضادة نضربه في العدد الموضوع
في هذا الجدول بازاء الكوكب المطلوب
السابع في الرجعة والاستقامة كما
ذكرناه في الرسالة اذا حصل بعيد
الابعد والاقرب من الصحيفة لا من
الجدول الموضوع في الرسالة الثامن في النطاقات كما فيها التاسع في عروض الكواكب
وقد ذكرناها في الالحاق الثالث على ما ينبغي العاشر في تعديلات القمر كما ذكرناه في
الالحاق الثالث الحادي عشر والثاني عشر في الخسوف والكسوف كما ذكرناهما في
الرسالة لاختلاف المناظر واختلاف منظر العرض لاحاصل سهل من وضع
جدولها في الصحيفة حتى كان تحايا الثالث عشر والرابع عشر والخامس عشر في معرفة
وسط التحويل وارتفاع الجنوبي من المرئي وفضل الدائر كما ذكرناها في الرسالة

الالحاق العاشر في حكاية تتمة الالة وقد سميناها اول بحر الرسالة

يطبق

يطبق المناطق لانها تكتبي معطيا الكواكب شبيهة بطبق حملت عليها المناطق من الذهب
المنضد بالجواهر فاذا اشترت الفتح المنقولة منها واشتهرت بتلك الاسم قال في
الاخوان والخلان ان اسمها جمشيد والاولى ان يكون اسم هذه الالة جام جمشيد
فاعترفت باشتهار ذلك الاسم عند بعض فقالوا وكذا اشتهرت الرسالة على ما
كانت ما اوردت في الذيل فاكان اولى والبقي خلفا دعينا ثم جرينا على ذلك وما
رضينا ان يدعوها بهذا الاسم ايم تمت الالحاقات في الذيل بحمد الله خالق النهار
والليل والصلوة على سيدنا محمد المصطفى اشرف الانبياء وعلى الدرو
اصحابه الهادين المهديين كالنجوم في السماء في منتصف
شعبان المعظم سنة تسع وعشرين وثمان
مائة هجرية نبوية

(1)

$$\tan\tfrac{1}{2}C=\sqrt{\frac{1\times(s-a)(s-b)(s-c)}{s}}\times\frac{1}{s-c}$$

$a=21$
$b=10$
$c=17$
48
$24=S$

$$\tan\tfrac{1}{2}B=\sqrt{\frac{1\times(s-a)(s-b)(s-c)}{s}}\times\frac{1}{s-b}$$

$$\tan\tfrac{1}{2}C=\sqrt{\frac{(24-21)(24-10)(24-17)}{24}}\times\frac{1}{24-17}$$

$24-21=3=s-a$
$24-10=14=s-b$
$24-17=7=s-c$

$$\sqrt{\frac{3\times14\times7}{24}}=\sqrt{\frac{49}{4}}=\frac{7}{2}\times\frac{1}{7}=\frac{1}{2}=0.5$$

$=\tan 26\ 33\ 54$

$C=53\ 7\ 48$

نصف قطر دائره $=\sqrt{\frac{(s-a)(s-b)(s-c)}{s}}$

(2)

$$\tan\tfrac{1}{2}C=\sqrt{\frac{(s-a)(s-b)}{s(s-c)}}$$

$$\tan\tfrac{1}{2}C=\sqrt{\frac{3\times14}{24\times7}}=\sqrt{\frac{1}{4}}=\frac{1}{2}$$

$$\tan\tfrac{1}{2}B=\sqrt{\frac{3\times7}{24\times14}}=\sqrt{\frac{1}{16}}=\frac{1}{4}$$

فعلم انه اذا قسم نصف قطر دائرة في المثلث على فضل نصف مجموع الاضلاع على كل واحد من الاضلاع فالخارج ظل نصف زاوية مقابل ذلك الضلع كما في المثال فان $\frac{7}{2}$ = نصف قطر دائرة في المثلث و ١٤ − ٢٠ = ١٢ و $\frac{7}{2}\times\frac{1}{12}$ ... ظل = ٠٫٢٥ [illegible] = $\frac{1}{4}$ = وهو ظل ٣٨ $\frac{1}{4}$ وهو زاوية B

(3)

$$S\times\sqrt{\frac{(s-a)(s-b)(s-c)}{s}}=R=\text{المساحة}$$

[illegible] ١٣٤٠

هو الله تعالى

لقد وقف النسخة
والكهف المستند ابن
المرحوم المغفور السعيد
الصالح الحاج ابو القاسم برّد
الله مضجعه الحاج محمد صادق
الحسيني الخوانساري
في شهر رمضان
المبارك