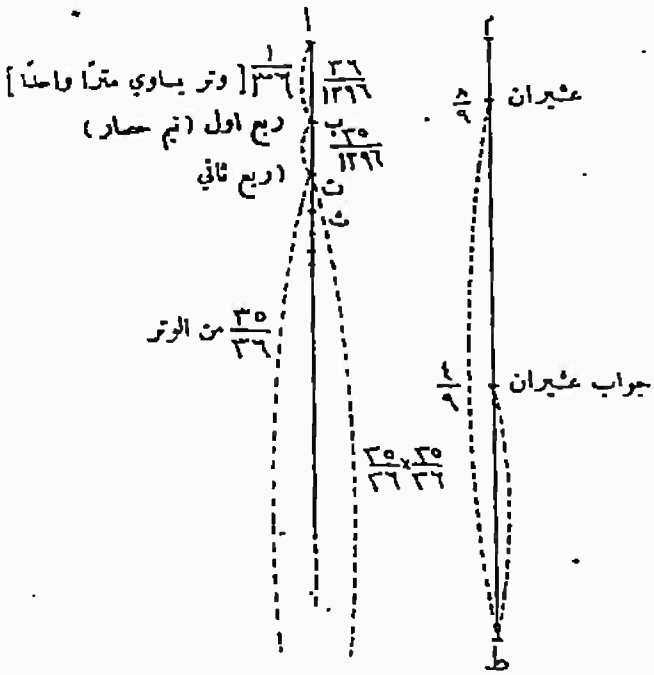
بريطانيـــة في ضعف البويرس وفشولهم سيخيب فتوح آمالهم ادراج الرياح وعلى كلّ حال انّ البويرس سواء كانوا منتصرين او مكسورين سوف يحرزون لهم فخرًا مؤبدًا لقيامهم بالدفـــاع عن شرفهم وحريّتهم بازاء دولة كانكلترة لا تغيب الشمس قطّ عن املاكها المتسعة . والله يعطي الملك من يشاء

الرسالة الشهابية في الصناعة الموسيقية

للدكتور ميخائيل مشاقـــة

اعتنى بضبطها وتصحيحها وتعليق حواشيها الاب لويس ترقال اليسوعي (تابع لما سبق)

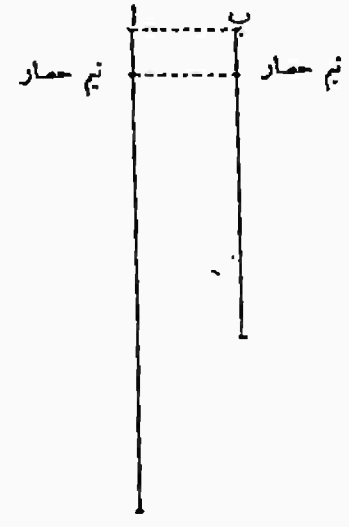
مقدّمة اولى — ان البعد بين كلّ ربعين يكون باعتبار طول الوتر وقصره فكلّما كان الوتر اطول كان البعد بين الربعين اكثر وكلّما كان الوتر اقصر كان البعد بين الربعين اقلّ(١). ألا ترى انهُ في الاول كان الجواب عند النصف من الوتر والثاني كان عند نصف



(١) لا جرم انّهُ يريد المقابلة بين وترين يُستخرج منهما ارباعٌ متوازية فاذا اختلفا طولاً وقرعنا في كليهما على ربع نيم الحصار لا غرو ان يكون البعد بين الطرف وعلّ ضغط الحصار اطول في الوتر الاطول واقصر في الاقصر . فما يزيدهُ على الاتصاف هو تأكيدٌ لما قبلهُ بيد انهُ صعب المأخذ دون ان يُرسم لهُ رسم فهاك ما يُنبئك عن تخطيطهِ . اذا حبستَ على ٨/٩ الوتر م ط حصلتَ على الشيران فالشيران هو قرار النغمة التي تخرج من الوتر اذا حبست على منتصف ما بين ٨/٩ و ط اي ٤/٩

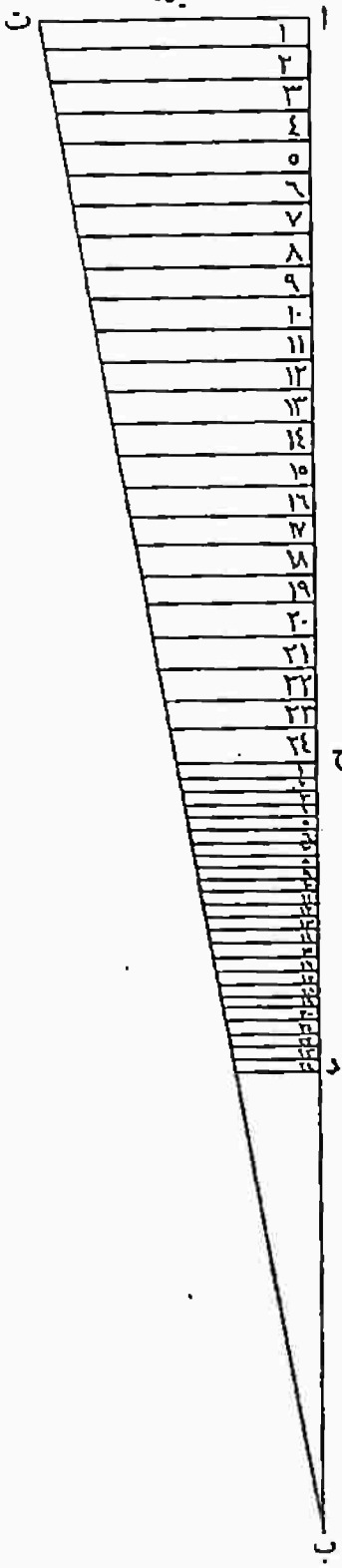
نصفه فاذًا اي محل من الوتر حبستَ عليهِ وقرعتهُ تكون نغمتهُ قرارًا للنغمة التي تحصل من الجسّ على المنتصف الكائن بين المحلّ الذي حبست عليهِ اوّلًا بين منتهى الوتر وهذه المسافة دائمًا تتضمّن الاربعة وعشرين ربعًا طويلة كانت ام قصيرة

﴿ مقدّمة ثانية ﴾ اذا كان ثبت ممّا تقرّر ان نصف الوتر الاول يحتوي على الاربعة وعشرين ربعًا وان النصف ممّا يقي وهو ربع جميع الوتر يحتوي ايضًا على الاربعة وعشرين ربعًا جواب الاوّل فوجب من هذا ان يكون مقياس الربع من القسم الثاني بقدر نصف مقياس الربع من القسم الاول وهذا النقصان حاصل من دخول القصر على طول الوتر . النتيجة ممّا تقدّم انّ قصر الوتر موجب لقصر مقياس الربع ومن المعلوم ان الربع الاول يكون مقياسهُ باعتبار ان الوتر كائن على غاية طولهِ . واما الارباع التي بعدهُ فكل منها قد نقص طول الوتر بالنسبة اليهِ بمقدار طول المقياس ممّا تقدّمهُ من الارباع ولذلك وجب ان كل ربع ينقص مقدار قياسهِ عن الربع الذي تقدّمهُ بنسبة نقصان طول الوتر الذي هو مقدار قياس الربع المتقدّم عليهِ حتى ينتهي الامر الى الاربعة وعشرين ربعًا التي هي نهاية الديوان الاوّل الكائن عند منتصف طول الوتر(١ وحينئذٍ



١) وما في ذلك برهان حسابي فلنفترض انك لتناول الربع الاول تحبس الوتر على ٢٦/٢٥ من طولهِ اي تبث ٢٦/١ منهُ (اي ٢٦/١ المتر اذا كان الوتر يساوي متراً واحداً) فترى جلياً انك لاستخراج الربع الثاني لا تحبس ٢٦/٢٥ الوتر بل ٢٦/٢٥ × ٢٦/٢٥ الوتر لان بعد الضغط الاول ما كان بقي من الوتر الا جزء منهُ يساوي ٢٦/٢٥ الكلّ اما الحاصل من ضرب كسرين اقلّ من المضروبين . وعليهِ ما تحبسهُ من الوتر للحصول على النغمة الثانية وهو ١٢٩٦/١٢٢٥ الوتر اقلّ مطلقاً مما حبستهُ للنغمة الاولى لان ٢٦/٢٥ يملو ١٢٩٦/١٢٢٥ بقدر ١٢٩٦/٢٥ وهاك رسماً لذلك يظهر لك منهُ ان المسافة من ا الى ب اطول مما بين ب و ت وهي اكبر مما بين ت و ث وهلم جرًّا كلما استخرجت ربعاً جديداً

الشكل الاول
يكاه

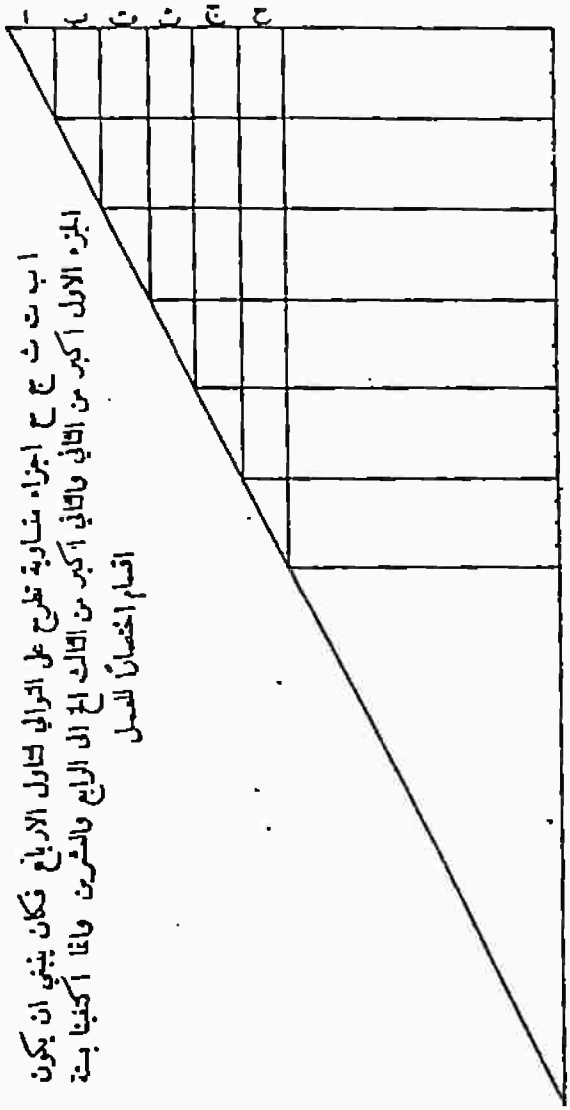


ترى ان الربع الخامس والعشرين صار مقياسهُ نصف مقياس الاوّل (١ وهكذا يصير السادس والعشرون نصف مقياس الثاني وهلم جرًا كما يظهر لك ذلك من الشكل الاوّل المرسوم في هذه الرسالة وهو ان ترسم مثلثًا قائم الزاوية طول احدى قائمتيه (٢ « ا ب » على قدر ما شئت وطول الثانية « ا ت » تفرضهُ طول الربع الاول من الطنبور (٣ وتسحب خطًا على وتر الزاوية من رأس القائمة الاولى وهو « ب » الى رأس الثانية وهو « ت » ثم تنصف القائمة الاولى من « ب » الى « ا » فيكون نصفها « ج » فتقسم من « ج » الى « ا » اربعة وعشرين قسمًا متساويًا وتسحب على هذه الاقسام خطوطًا موازية للقائمة الثانية وهي « ا ت » حتى تتلاقى الخطوط مع الخطّ المسحوب على وتر الزاوية من « ت » الى « ب » فهذه الخطوط هي موقع طول كلٍّ من الارباع الاربعة والعشرين باعتبار ان القائمة الثانية التي هي « ا ت » هي طول الربع الاول ثم ان شئت ان تعلم طول ارباع الديوان الثاني فتنصف الباقي من القائمة الاولى من « ج » الى « ب » فيكون النصف « د » فتقسم ما بين « ج » و « د » اربعة وعشرين قسمًا متساوية وتسحب عليها خطوط متوازية كما عملتَ اوّلًا فعند تلاقي كل منها بالخطّ المسحوب على وتر الزاوية

١) والحق يقال ان الربع الخامس والعشرين في الشكل هو الخط المكتوب عليهِ ٢٤ لاننّا تركنا الخط الاول بدون رقم للكفّاء وليس احد يجهل ان الديوان الكامل يحتوي على ٢٥ نغمة و ٢٤ رسمًا او بعدًا ا على تقسيم مشافة) ٢) يريد احد ضلعي الزاوية القائمة ٣) والاصحّ انهُ يكون طول مطلق الوتر وطول الربع الاوّل هو الخطّ المرقوم ١

يكون طول مقياسه وكلما نصفت الباقي من القائمة يخرج جوب الجواب الى ما لا نهاية له فبهذا الشكل أتضح ان الارباع يتناقص مقياسها على نسبة هندسية لا كما ذكر الشيخ من «ا ت» ارباع الديوان الاول من اليكاه الى النوى يكون طول قياسها متساويا وانهُ من النوى الى جوابه تكون الارباع مثل نصف الاولى لان هذا يستلزم ان يكون البعد بين برجي الجهاركاه والنوى ضعف ما بين النوى والحسيني وهذا لا يكون بين برجين متماثلين متجاورَين بل ان هذا التناقص يقتضي بُعد ديوانٍ كامل لما تبيَّن من ان الربع بالجواب هو مثل نصف قراره فظهر من ذلك وقوع الخلل على ما ذهب اليه شيخنا المشار اليه(١ ولذلك استحسنت

اصلاحنا لشكل مشاقة الاول



(١ ما تقدَّم من ذكره للشيخ هو دحض مزاعم هذا الموسيقي. فيريد صاحب الرسالة انَّ الوتر اذا انقسم الى اقسام متساوية لتوالي الارباع ينبغي ان يكون طول الوتر من النوى الى الحسيني نصف ما بين الجهاركاه والنوى لان على رأي الشيخ ارباع الديوان الثاني متساوية ايضاً وقدرها نصف طول ارباع الديوان الاول وهذا غلط كما يظهر من شكل مشاقة ومقدمته. الَّا ان براهينهُ وعباراته في غاية الاشتباك والابهام لا يكاد يطلعها مطلع الَّا خبط فيها اول وهلة خبط عشواء وهذا عيبٌ يأخذهُ به كل من حاول ادراك معانيه فسبحان مضيِّ العقول. وعلاوة من ذلك نقول ان شكلهُ الاول ولو اظهر ما في زعم الشيخ من الخلل فلا

ان اختم رسالتي هذه ببحثٍ لطيف في هذا المعنى يتضمَّن بيان الطرق الموصلة الى معرفة حقيقة موقع نغمة كلّ ربع وكلّ برجٍ في ذلك الوتر المشدود على الطنبور مُوضحاً ذلك بالبراهين الهندسيَّة والحسابيَّة وذلك ممَّا يحتاج الى فكرٍ ثاقب وتأملٍ دقيق

فاقول انهُ قد تقدَّم الشرح الكافي انهُ عند منتصف الوتر يكون جواب مطلقهِ وهذا امرٌ معلوم بالعقل لا ريب فيهِ. ثم ان النصف الثاني يكون عند نصفهِ جواب الجواب وهكذا كلما نصَّفت الباقي يكون جواب ما نصَّفتهُ واذا تقرَّر هذا فنقول: ان النصف الاوَّل هو الديوان الاوَّل المحتوي على اربعة وعشرين ربعاً من اليكَّاه الى النوى ونصف النصف الثاني هو الديوان الثاني وهو يحتوي ايضاً على اربعة وعشرين ربعاً من النوى الى جوابهِ الذي يقال لهُ رمل توتى فاذا قسمنا كلًّا من القسمين المذكورين الى اربعة وعشرين قسماً كان بالضرورة مقياس كل ربعٍ اي قسمٍ من اقسام القسم الاول ضعف كل قسم من اقسام القسم الثاني لان نسبة الاجزاء الى الاجزاء كنسبة الاضعاف الى الاضعاف وعلى هذا يكون قياس الربع الاول من الديوان الاول مثل ضعف القسم الاوَّل من الديوان الثاني. وهكذا كل قسم من ارباع الجواب يكون مثل نصف قسم الربع الذي يقابلهُ من ارباع القرار. واذا قد ثبت بالبرهان ان طول الربع متعلّق بطول الوتر وجب ان يكون الربع الاول أطول الارباع والذي يليهِ اقصر منهُ. وهكذا كل ربع يقصر عمَّا قبلهُ على نسبةٍ هندسيَّة الى الجواب الذي هو نصف الوتر فيكون

بخلو هو نفسهُ من الخطإ البيّن وهو انك ترى فيهِ طول الوتر ينقص من ربعٍ الى ربع على نسبةٍ متوالية عددية (en progression arithmétique) بينما كان الواجب ان يتناقص نسبةً هندسية (en progression géométrique) وهذا من المقرَّر قد بيَّنا منهُ جانباً في رسمنا الاخير حيث اظهرنا ان استخراج الارباع او ما كان من النغمات المتساوية المتوالية لا يتمّ بحذف اجزاء من الوتر متساوية بل مختلفة عن بعضها يكون كل جزء منها اقصر من الذي حذفتهُ قبلًا فاوردنا مثلًا عن نسبة كسورية ٣٥/٣٦ تكون عبارةً عن الربع الاول فرأيت ان القسم المحذوف كان ١/٣٦ او ١٢٩٦/٣٦ للربع الاول ثم لاحظت ان الجزء المحذوف للربع الثاني لم يكن مساوياً للاول بل اقل منهُ ولو كنَّا أتممنا بيان الامر لأدركتَ ان الثالث هو اقل من الثاني وهلمَّ جرًّا لان تلك النتائج نتائج ضرب الاعداد لا جمع او طرح. وهذا ما اعتمد صحَّتهُ صاحب الرسالة نقضاً للشيخ الّا ان رسمهُ خالف قولهُ من جهةٍ نعتبرها في شكلنا ان الاجزاء المبتدئة متساوية بينها الى ان ينتهي العمل الى نصف مطلق الوتر وهذه نسبة متَّصلة حسابيَّة لا هندسيَّة كما كان الصواب وسنرجع الى تقسيم الوتر الى اربعة وعشرين ربعاً

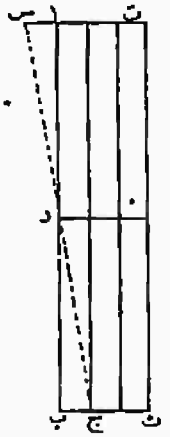
قياس الربع الواقع عنـد النصف مثل نصف قياس الربع الاول وهكذا يؤخذ في التناقص بالديوان الثاني والثالث فيتكوَّن من ذلك مثلَّث قائم الزاوية وهو مرسوم في الشكل الاول المتقدِّم شرحهُ آنفاً. فعلى هذا لو كان طول الربع الاول من الديوان [الثاني نصف قيراط] الاول قيراطاً واحداً لكان طول الربع الاول من الديوان الثاني نصف قيراط. واما وجه استخراج معرفة طول كل ربع بالطريقة الحسابيَّـة فهو ان تضرب الاربعة وعشرين ربعاً في مثلها وتضرب الحاصل في اربعة وعشرين وهلمَّ جرًّا الى ان يبلغ الضرب في الاربعـة وعشرين ربعاً وعشرين مرَّةً مهما بلغ العدد فهو مخرج الكسر لهذه المسألة وحينئذٍ تقسم هذا المخرج على اربعة وعشرين فخارج القسمة هو سهام الربع الاوَّل فتطرحهُ من المخرج فما بقي تقسمهُ على اربعة وعشرين وخارج القسمة ايضاً تطرحهُ ثمَّا بقي من المخرج بعد طرح سهام الاول لان سهام الربع الثاني وما بقي ايضاً تقسمهُ على اربعـة وعشرين وخارج القسمة ايضاً هو سهام الربع الثالث وتفعل كما فعلت بالاول والثاني حتى تستخرج سهام الاربعة وعشرين ربعاً ثم تجمع هذه السهام وتطرحهـا من اصل المخرج وما بقي من المخرج تردهُ على السهام بعمل النسبة لتكون كميَّة مجموع السهام كمقدار المخرج. ومهما بلغت سهام كل ربع فنسبتها الى المخرج كنسبة مقياس طول ذاك الربع الى طول نصف الوتر المشدود على الآلة ولمَّا كان يندر وجود العارفين بضوابط فنّ الحساب من ارباب صناعة الموسيقى كان استخراج ذلك بوجه حسابي يقرب من المستحيل لاسيما ان هذه المسألة تبلغ اعدادها الوفَ الوفِ كثيرة فيعسر على الغير الحاذقين في فنّ الحساب ادراك نسبة اعدادها. هـذا عدا التعسُّرات التي تحصل من عدم آلةٍ مدقَّقـة تُعين على ضبط قياس كسوراتها فلذلك اخترت ان اورد لاستخراجها طريقة هندسيَّة بان يُرسم شكل هندسي تؤخذ منهُ النتيجة المقصودة بواسطة المقياس من غير تكلُّف لمعرفة نسبة الاعداد (١

(١ ولنا اقوال كثيرة في هذه الطريقة الحسابيَّة الوعرة اوَّلاً ان هذه المسألة كما اثبتها المؤلف تبلغ اعداداً تدهش العقول فانها تبتدئ بقوَّة ٢٤ الرابعة والعشرين اي (٢٤) ومخرج مثل هـذا العمل الحسابي هو عدداً يشمل ٢٤ رقماً اولها .....١٢٣٣٧٣٦ وقد حصلنا على معرفتهِ بحساب لوغارثمي (logarithme) فمن تُرى بطاقتهِ ان يكمّل اعمالاً طويلة يكون أقلُّها عدداً يبلغ ما وراء الرُّتب والطبقات

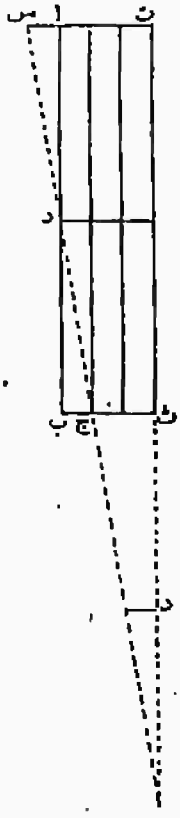
ثانياً وان سلَّمنا ان صاحب الرسالة استخدم هذه الواسطة لعظم جلدهِ وثبات صبره

فاقول ان طول فسحة الطنبور من مبتدأ مطلق الوتر عند رأس الآلة الى منتهى الوتر المطلق اعني الى حدّ الجحش يُقسَم الى قسمين متساويين. فالقسم الاول منها هو من جهة رأس الآلة يحتوي على الديوان الاول من اليكّاه الى النوى. والقسم الثاني اذا نُصّفت ما بينهُ وبين الجحش فعند المنتصف يكون جواب النوى وهذا النصف الذي هو من النوى الى جوابهِ يحتوي ايضاً على الديوان الثاني من النوى الى جوابهِ الذي يقال لهُ ايضاً رمل توتى وذلك جواب الديوان الاوّل كما تقرّر من تفصيل ذلك آنفاً. واذا عُلم ذلك فنقول: بما ان الديوان يحتوي على اربعة وعشرين ربعاً ومقياس الربع الاول من الديوان الثاني يكون مثل نصف مقياس الربع الاول من الديوان الاول فوجب من هذا بمقتضى البرهان الهندسي انهُ اذا كان طول نصف فسحة الطنبور اربعة وعشرين قيراطاً يكون الربع الاول من الديوان الاول قيراطاً وثلث القيراط (*) والربع الاول من الديوان الثاني ثلثي القيراط ليكون الاول ضعف الثاني ويكون تناقص الارباع عن بعضها على نسبة هندسيّة كما يتضح ذلك من الشكل الثاني فان نصف طول فسحة الطنبور « اب

الشكل الثاني



الشكل الثالث



(*) وحصل على نتيجة صحيحة فلا يمكن امتحان صحّة طريقتهِ لابهام والتباس وقع في كلامهِ حتى ان القارئ لا يقدر على معرفة ما يجب طرحه او قسمه. وربّما كان هذا من تصحيف الناسخ

ثالثاً اذا سألنا احدٌ عن الطريقة الاعتيادية الموصلة الى تقسيم وتر ابعادًا متساوية نجيبهُ ان هذا موضوع فصل من فصول كتب الطبيعيّات حيث يُشرح على اي خط قسموا الديوان الى اثني عشر نصف برج متساوية (12 demi-tons égaux) حتى وصلوا الى ما سمّوه الديوان المتعدل (la gamme tempérée) وهذه الطريقة بان

تقسم ١ على $\sqrt[12]{2}$ اي $\frac{1}{\sqrt[12]{2}}$ ثم $\left(\frac{1}{\sqrt[12]{2}}\right)^2$ او $\frac{1}{\sqrt[12]{2^2}}$ ثم $\left(\frac{1}{\sqrt[12]{2}}\right)^3$ او $\frac{1}{\sqrt[12]{2^3}}$

ت ث » ومن « ت » الى « ا » قيراط واحد ومن « ث » الى « ب » قيراط واحد ايضاً. فاذا سحبنا خطاً مستقيماً من « ج » الواقع على ثلثي القيراط مارًا على لفظة « د » التي هي نصف طول الشكل كانت نهايتهُ عند « س » بعيدًا عن « ا » بثلث قيراط فيكون من « ث » الى « ج » نصف المسافة من « ت » الى « س » والذي نقص من « ب ج د » زاد في « ا س د » فحصل من هذا الشكل مثلث قائم الزاوية مقطوع على نصف قائمة التي هي منهُ « ت » الى « ث » اذ لو وصلت الخط « ت ث » بخط مثله الى « ص » بحيث تصير « ث » في منتصف الخط بين « ت ص » ثم وصلت الخط « س د ج » بخط مثله على استقامة التلاقي في « ص » كما يظهر لك من الشكل الثالث فيكون مثلث قائم الزاوية احدى قائمتيهِ « ت ا س » والاخرى « ت ث ص » ووترها « س د ج ص » فهذا المثلث نصفهُ الاول من « ت » الى « ث » وهو الديوان الاول ونصفهُ الآخر من « ث » الى « ص » فاذًا نصفهُ عند « ط » يكون من « ث » الى « ط » الديوان الثاني وهكذا كلما نصّفت الباقي يكون جواب الجواب الى ما لا نهاية لهُ. ومن ذلك عُلم انهُ اذا اردت قسمة فسحة الطنبور على اي نوعٍ كان من الاقسام تكون قسمتها بمقتضى هذا الشكل بان يكون القسم الاول زائدًا مقدار ثلث اصلهِ والقسم الاخير ناقصاً مقدار ثلث اصلهِ فاذا كانت القسمة الى ابراج كبرى كبرجٍ العشيران وامثالهِ فضمّنهُ اربعة ارباع هي سدس نصف فسحة الطنبور عبارة عن اربعة ارباع قراريط منها فيلزم ان يكون الاول خمسة قراريط وثلث القيراط والاخير قيراطين وثلثي

وعلمّ جزأً وتنال منهُ طول الوتر لاستخراج الانصاف المتساوية واجرينا هذا العمل لتقسيم الى ٢٤ ربعاً مبدلين ١٢ الى ٢٤ فكانت النتيجة بواسطة اللوغاريتمة :

$\left(\frac{1}{\sqrt[3]{24}}\right)$ = ٠,٦٢١٥٣٢٠٠٠٠ الربع الاول (فاخذنا ١ افتراضاً ان طول الوتر هو متر ١)

$\left(\frac{1}{\sqrt[3]{24}}\right)^2$ = ٠,٩٦٣٨٧٠٠٠٠ الربع الثاني الخ . فمن الواجب ان ينتهي العمل الى ٠,٠٠ وهو طول الجواب

*) والقيراط هنا بمعنى قسم من اقسام طولٍ متجزئٍ الى الاربعة وعشرين وهو لا يعني ان ليس لهُ طول معيّن. اما قولهُ ان الربع الاول من الديوان الاول يكون قدرهُ قيراطاً وثلث فهو من الراجح قد امتحناً صحتهُ بمقدار ما بانتا من الكسورات في العددَين السابقَين

التياط واذا كانت القسمة الى ابراج صغرى كبرج العراق وامثاله فضتنهُ ثلاثة ارباع عبارة عن ثلاثة قراريط من نصف فسحة الطنبور فيلزم ان يكون اربعة قراريط والاخير قيراطين

وفي الاجمال نقول انَّ البرج الكبير يكون جزءًا من تسعة اجزاء من كلّ طول فسحة الطنبور والصغير جزءًا من ستَّة اجزاء كلّ الفسحة . وبما اننا قد انتهينا من شرح المبادئ الموصلة الى الغرض المقصود ساغ لنا ان نشرح كيفيَّة رسم الشكل المقتضى رسمهُ لاجل ما يؤخذ منهُ قياس رباط ذاك الطنبور المراد ربطهُ (التتمَّة للعدد القادم)

تسريح الابصار

في ما يحتوي لبنان من الآثار

للاب هنري لامنس اليسوعي (تابع لما سبق)

١٤ مجاري المياه في لبنان

لا يتمُّ وصفنا السابق لينابيع أفقة وبحيرة اليمونة إلَّم نُحطْ قرَّاءنا علمًا بحالة لبنان من حيث مسايل المياه في جهاتهِ المختلفة وذلك فنٌّ يلحق بفنّ الجغرافية يدعوهُ الفرنج الهدروغرافية اي رسم المياه وفي تعريف مجاري المياه في لبنان فوائد مرتبطة بتاريخهِ ارتباطًا لا تنفصم اواريهُ . وقد ادرك الاقدمون ما في هذا الامر من الشأن الخطير حتى انَّهم اعتبروا بعض عيون لبنان ومياههِ المتفجرة كآلهةٍ حيَّة اكرموها إكرامهم لمعبوداتهم المختلفة . وقد أتينا بشواهد على ذلك في ذكر عين أفقة ونهر ابراهيم المخصَّصين لاكرام الزهرة وتموز

ومن المعلوم ان لا خصب للتربة في الشرق اذا ما انقطعت عنها المياه او قلَّت كميَّتها بحيث لا تفي بحاجة الزراعة . وما بلغ لبنان من العمران ما بلغ الَّا لغزارة مياههِ وكثرة مسايلهِ

ومن لطف الخالق انَّ طبقات لبنان العليا تتركَّب من عناصر كلسيَّة كثيرة التفتُّت نَخرة ينساب الماء فيها دون عائق ويتسلسل في منافذ ضيِّقة ثمَّ يتجمَّع في مغاور تحت الجبال كأنَّها خزانات للماء يفيض منها الى اسافل البلاد . ومن المدَد الذي يجري الى تلك الاحواض الطبيعيَّة الماء المتكوِّن من الثلوج الذائبة في قمم لبنان ومادَّتها لا تكاد تنقطع عنها ابدًا فانَّ جبل صنّين مثلًا ووادي الارز والنُّقَر المحيطة بهما عبارة عن