

نمذجات
من المنطق الرياضي عند العرب
للكتور احمد نصيبان
عضوالمجمع

أقدم في هذه الصفحات ، للرياضيين المهتمين بدراسة الفكر الرياضي الاسلامي ، نصاً محققاً ، لرسالتين في المنطق الرياضي ، لقيتاها في المجموعة: عربي - ٢٤٥٧ ، في المكتبة الاهلية في باريس .

اولاهما عنوانها : في المقادير المنطقية والضم ، وهي الرسالة الاربعون في المجموعة ، وتقع في الصفحات ١٩٩ ظ الى ٢٠٣ ظ ، ومؤلفها يوحنا بن يوسف بن الحارث بن البطريق ، المعروف بيوحنا القس .

ولا تذكر المصادر العربية عن يوحنا هذا سوى أنه كان يقوم بشرح كتاب اقليدس ، وأنه نقل عن اليونانية .

وقد وصلت الينا رسالة في الهندسة ، من ترجمته ، وهو ينسبها الى أرخميدس ، ويبدو أن البيروني يرجح أنها لسارينوس الشيباني . وقد تقدمناها للنشر في مجلة معهد المخطوطات في الكويت .

وصاحب الفهرست يترك فراغا امام تاريخ وفاة يوحنا القس ، إلا أن يوحنا نفسه يذكر أنه وضع رسالة لسيف الدولة « أيده الله » ، فيكون قد عاش في أيام سيف الدولة ، أي في القرن الرابع الهجري .

والرسالة الثانية التي نقدمها هنا عنوانها : القول في ان كل متصل فأنه ينقسم الى اثنى عشر تنقسم دائما بغير نهاية . وهي الرسالة ٣٢ في مجموعة باريس المذكورة ، وتقع في الصفحات ١٨٧ و ١٨٨ . ولا يذكر اسم

مؤلفها ، وهي تقع بين رسالة الماهاني ورسالة لثابت بن قرة . ومن مقارنة أسلوبها بأسلوب رسالة الماهاني نجزم بأنها ليست له . ومن الجدير بالذكر أن رسائل مجموعة باريس ، أو نقلها إلى العربية ، رياضيون من القرنين الثالث والرابع الهجريين (التاسع والعاشر الميلاديين) .

والرسالة الأولى لا تتحدث عن شرح القواعد المتعلقة بالمقادير المنطقية والصم ، ولكنها تتكلم عن منطق اقليدس بصدده المتادير ، وما أثير حوله من اعتراض . ويبدو أنها كتبت رداً على اعتراض لفيلسوف العرب : يعقوب بن اسحق الكندي ، على الرياضيين : أولاً لقولهم إن القَطْعَ الزائد يقارب خطين مستقيمين ولا يلاقيهما ، وفي ظنه أن كل خطين يتقاربان يلتقيان . وثانياً لأنهم يقولون بالكتابة تنصيف الخطوط وفي ظنه أن الخط إذا كان يتكون من عدد فردي من النقاط فإنه لا ينقسم لأن تنصيفه يقتضي تنصيف نقطة الوسط .

ويبدو أن هذا الاعتراض بالذات هو الدافع لكتابة الرسالة الثانية . وهي رسالة طريفة وهامة ينحو كاتبها منحى شبه حديث إذ يبدأ بوضوح مصطلحات خاصة يحددها ، ثم يمضي في شرح فكرة الاتصال بلغة لا ينقصها سوى رمزية العصر الحاضر لنقول إن ديدك قد بات بجديد .

وفي الرسالتين أمور أخرى تسترعي انتباهنا . منها أدب الرجلين في إبطال آراء الكندي ، دون تجريح ، على خلاف ما يجري في هذه الأيام . فبوحنا يشير إليه أولاً بأنه فاضل بشرح كتب أرسطو ، ثم يذكره بكنيته : الكندي . وصاحب الرسالة الثانية يشير إلى الرأي الذي هو قيد البحث ، ويستنكره دون أي إشارة إلى صاحبه . هذا مع أن الرجلين قد يكونان كتباً رسالتهما بعد قرابة قرن من وفاة الكندي في حوالي ٢٦٠ هـ .

وتكشف لنا الرسالتان جانباً من عقليّة الكندي النقّادة ، فهو ، وإن
أخطأ فيهم الفكرة الرياضية ، في كلا الاعتراضين يبدو أنه ذو أصالة في
تفكيره ، لا يسلم بسهولة .

ومثل هذا الأمر دفعناه الى الاعتراض على اللغويين إذ قال انهم يكثرون
من الحشو في كلامهم ، فأُن قولهم : « أن زيداً لقائمٌ مثل قولهم زيدٌ قائمٌ .
فاجابه اللغويون بقولهم : « زيدٌ قائمٌ » جملة خبرية عادية . أما « أن زيداً
قائمٌ » فتؤكد قيام زيد لمن بدا عنده شك فيه . وأما « أن زيداً لقائمٌ » فتؤكد
قيام زيد لمن انكر قيامه

والكندي على كل حال لم يكن ضعيفاً في اللغة ولا في المنطق الرياضي ،
كما تشهد كُتبه التي وصلت إلينا . ولا نعرف مأخذاً رياضياً عليه سوى
أنه حسب ، كما حسب كل الرياضيين حتى عصر نيوتن ، أن حاصل
قسمة الصفر على صفر هو صفر . وهذا خطأ لا ينبغي أن نقسو نفسي
محاسبته عليه بأكثر من قسوة يوحنا القنس في محاسبته على فكرة الخطين
المقاربيين .

ومهما يكن من أمر ففي ظني أن الرسالتين اللتين أُقدمهما هنا تستحقان
اهتمام رجال المنطق الرياضي وقد حققتُ النص على طريقتي في تجنب
أثقاله بالحواشي والشروح ، بتصحيح الأخطاء التي تبدو سهواً من الناسخ
دون إشارة إليها . وما أضيفه من عندي أضفه بين الحاصرتين [] ،

وما أراه حشواً أضفه بين الحاصرتين ()

والله ولي التوفيق

د. أحمد سميدان

عضو مجمع اللغة العربية الأردني

الرسالة ٤٠ من المجموعة : عربي ٢٤٥٧ ، باريس

[١٩٩ ظ]

بسم الله الرحمن الرحيم
مقالة يوحنا بن يوسف بن الحارث
في المقالير المظقة والصم

قال : لما كان لكل صناعة مبادئ مسلمة وأصول ، يرجع في صحتها الى الفيلسوف الاول ، الذي هو الباحث عن الاوائل — ولست أريد هاهنا بقولي « الاوائل » : الاشياء التي تجري مجرى الاصول التي يقع الاتفاق عليها ، وهي الاشياء التي هي مبادئ عقلية ، فإن ما جرى امره هذا المجري لا يحتاج الى برهان ، اذ هو مبدأ وأصل للبراهين — وكان هذا الفيلسوف هو الناظر والمؤني لها حق التوفية والبحث عنها . فعلى هذا القياس يجب ان يكون لصناعة الهندسة مبادئ وأصول ليس من شأن المهندس ان يطالب بصحتها والبرهان عليها . من ذلك انه يتسلم وجود دائرة صحيحة الاستدارة ، بما حدَّ به اقليدس الدائرة ، فأنه قال ان الدائرة شكل يحيط به خط واحد ، في داخله نقطة ، كل الخطوط المستقيمة التي تخرج منها وتنتهي الى ذلك الخط مساوي بعضها لبعض . فقد أوجب بما ذكره من تساوي جميع الخطوط التي تخرج من المركز الى الخط المحيط ان تكون الاستدارة صحيحة ، لايشوبها شيء من الزلل . واكثر ما يمكن المهندس ان يبرهن هذا القول ويأتي فيه بقول مقنع : بأن يقول : أنا لو توهمنا خطأً مستقيماً ، فقد أثبتت احدى نهايتيه ، وأدير في سطح واحد مسطوح الى ان ينتهي الى الموضع الذي منه ابتدئ بالحركة ، فأنه

كان سيحدث من حركته شكل يحيط به خط واحد ، وهو الحادث من انتقال النقطة ، بانتقال الخط ، اذ كانت نهايته ، فتلزما النقلة بانتقال ما هي نهاية له ، ولما كان الخط في جميع حركته غير متغير في مقداره ، لزم لهذه النقلة أن تكون الأبعاد التي من النقطة الثابتة الى الخط المحيط ، كلها سواء أي متساوية ، لا يزيد بعضها على بعض ولا يشوبها [٢٠٠ و] اختلاف .

فهذا القول ، وان كان ظاهره مغنما ، ففيه اشياء قد تسلّمت : منها أن النقطة تخرج منها خطوط كثيرة ، وانه لا جهة لها ، وأن النقطة قد يقال فيها أنها ثابتة ، والشيء الثابت انما يثبت في المكان ، اذ كان للثبات ضد النقلة ، والنقلة في المكان ، فينبغي ان يكون الثابت انما يفهم من شأنه انه غير منتقل عن مكانه ، والذي يحيط به المكان فهو جسم . فعلى هسذا القول تصير النقطة جسما ، وذلك غير ممكن .

وايضا قد يقال : الخط بأسره متصل ، فعلى أي سبيل يكون ، ليت شعري ، طرفه ساكنا وهو بأسره متحول ؟ فهل الطرف جزء منه ، أو ليس بجزء ؟ فإن كان جزءاً لزمه النقلة ، بانتقال الكل ، وان كان ليس بجزء منه فقد يمكن ان يفارقه في وقت من الاوقات . أو ليس هو متصلا به ، ولا هو جزء منه .

فهذه المطالب والمباحث ليس من شأن المهندس النظر فيها ، أو ليست من صناعته . فهو يأخذ أمر الدائرة ووجودها مسلماً .

ومما يتسلّم المهندس ايضاً ان جميع النقط بينها مسافة ، وان النقطة الواحدة يخرج منها خطوط لا نهاية لكثرتها بالقوة ، فيبني امره على هذه الاصول الموطاة له .

فاذا حصل هذه المبادئ ، وجعلها أصولاً له ، بنى عليها ان كل خط مستقيم يمكن فيه القسمة الى ما لانهاية له ، بخطوط ، وانه ليس ، كما

ظن بعض الناس أنه مركَّب من نقط ، فينتج له من الاصول التي وطأها
عدم الجزء .

وانه ليكثر تعجبي من واضح تفسير المقالة العاشرة لأقليدس ، فقد
يقال أنه لبابوس ، ولم يصح ، لانه وقع الى يوناني عليه موقع لسلباتوس
ثيباوس * ، اذ يقول ان الشكل الاول من العاشرة قد تبين به عدم تناهي
تسمة المقادير . واظن ان من الناس من قال بأن عدم التناهي في تسمة
المقادير قد تبين في المقالة الثانية من ابلونيوس ، في خواص قطوع
المخروط ، فأنه هناك يقول ابلونيوس : ان الخطين اللذين يسميان بالخطين
الغير واقعين على القَطْع الزائد [٢٠٠ ظ] اذا اخرجنا من القَطْع اخرجنا ،
الى ما لا نهاية له ، لم يلق كل واحد منهما القَطْع الزائد ، وانهما يقربان
من القَطْع دائما ، ولا يلتقيانه . فيكون خطان يقرب احدهما من الآخر ، دائماً
ولا يلتقيان .

وقد نحتاج الى هذا المعنى في الاحتراس من الخطا الواقع على بعض
الناس ، في حدِّه الخطوط المتوازية باتها هي التي تكون الابعاد التي بينها
متساوية وفي عكسه لهذا القول بأن الخطوط التي ليست الابعاد التي بينها
متساوية فهي تلتقي . وكان في ظنه ان هذا القول ، من غير شرط
يزاد فيه ، يكون صادقا . وهذا الرجل ، فهو رجل جليل ، من معسري
كتب ارسطوطاليس .

وينبغي ان نعلم اننا متى لم نزد في قولنا بأن الخطين يكونان متساويين
وكان قولنا مطلقاً بأن الخطوط التي الابعاد التي بينها غير متساوية تلتقي
يكون هذا القول خطأ ، بل محالاً ، كما بينه ابلونيوس ، ولا يصح الا بعد
اشتراط في الخطين : ان يقال ان الخطين المستقيمين اللذين يقرب احدهما
من الآخر فأنهما يلتقيان لا محالة . ولا يطلق القول في كل خطين .

* هكذا والاسم الصحيح سارينوس ثيباوس اي سارينوس الثيباني

وقد شرحتُ هذه المعاني ولخصتها، بحسب ما يحتاج اليه في التقاء
الخطين المستقيمين الخارجين من طرفي خط مستقيم على أقل من زاويتين
تائمتين ، متى كانت الثلاثة خطوط في سطح واحد ، في مقالة عملتها لـ .
الدولة ، أيده الله .

وانا أقول ان عدم التناهي في المقادير قد تبين في الشكل العاشر من
المقالة الاولى من كتاب اقليدس في الاصول ، على نسلم الاصول المذكورة .
الا ترى لو نازعنا منازع في وجود الدائرة لبطل علينا عمل مثلث متساوي
الساقين على خط مستقيم ، وكان يبطلانه تبطل قسمة الزاوية المستقيمة
الخطين [٢٠١ و] بنصفين ، غير عمل اقليدس ، اعني استعمال اقامة
المثلث المتساوي الساقين على خط مستقيم معلوم ، في قسمتها نصفين .

وانا أقول انه ليس يمكن ان يأتي انسان بمبادئ لهذه الصناعة ، غير
المبادئ والاولئ التي اتى بها اقليدس . اعني أنه عمل اولاً مثلثاً متساوي
الاضلاع على خط مستقيم ، وترقى منه الى قسمة الزاوية المستقيمة
الخطين ، بنصفين ، الى قسمة الخط المستقيم بنصفين ، وتدرج من ذلك
الى سائر اعماله . وما كان يمكنه ان يأتي بشيء من سائر تلك الاعمال
دون قسمة الخط المستقيم بنصفين اولاً ، فاضطر الى ان قدم اولاً قسمة
الزاوية المستقيمة الخطين ، بنصفين ،

وينبغي ان يعلم انه قد تستوي قسمة الزاوية المستقيمة الخطين بنصفين
من غير استعمالنا الشكل الثامن : بأن نستعمل المقدمة الثانية من الخمس
مقدمات التي وقع الاقرار بها ، ثم نستعمل الاول ، ثم الخامس ثم الرابع .

واظن اقليدس لا يستعمل الطريق الذي أتى به ليفيد أيضاً عكس
الشكل الرابع بالقرب . وكان من الصواب ان لا يؤخره ، اذ كان هذا المذهب

النيق بطريق التحليل . فاضطر ، لهذه العلة ، الى ان اورد السابع .
والا فقد كان يمكن أن يأتي اولا بالشكل الرابع ،
فيجعله اولا ، ثم الخامس ، ويجعله ثانيا ، ويستعمل فيه المعنى الثاني
من المعاني التي وقع الاترار بها ، ثم يأتي بقسمة الزاوية المستقيمة
الخطين بنصفين ، وبعد ذلك يأتي بقسمة الخط المستقيم بنصفين ، فيكون
هو الشكل الرابع .

فلما عدم التناهي في القسمة ، انما يصح للمهندس ، على حسب
أصوله الموطاة المسلمة له ، اذ كان ما ظهره الى وقتنا لاحد من المهندسين ،
قسمة الخط بنصفين ، من غير استعمال هذه الاوائل ، كان من الواجب
الا يطالب المهندس بالبرهان على عدم الجزء .

ومما يزداد عجبي منه : امر الكندي ، مع فضله : عمل مقالة في عدم الجزء .
قد اخذ في ان يبين عدمه ، بتسليم هذه الاصول . الله المستعان ! اذا
سلم لنا هذه الاصول ، ما حاجتنا الى غير ما ذكره اقليدس ، من قسمة الخط
المستقيم بنصفين ، في صحة عدم الجزء !

فلما كانت المقادير تمر الى ما لانهاية له ، بالقوة [٢٠١ ظ] في القسمة ،
بمقادير من جنسها ، اعني : الخط ينقسم دائما ، الى ما لانهاية له ، بالقوة
بخطوط . والسطح ينقسم الى ما لانهاية له ، ايضا بالقوة ، بسطوح . والجسيم
ينقسم الى ما لانهاية له ، من طريق الامكان والقوة ، الى اجسام ، لم يكن
سبيلها كسبيل الأعداد ، اذ كان للأعداد شيء يقدرها كلها ، وتكال به ،
وهو الواحد . والمقادير ليست كذلك . اعني ان ليس لها شيء
واحد ، يقدرها كلها ، وتسمح به :
لانه ان قال ان للمقادير شيئا واحداً يمسخها ويقدرها ، ويجب ان يكون
ذلك الشيء هو اقل القليل منها ، ولا يمكن ان يكون اقل منه . ولهذا نقض

الاصل . فاللهندس لما تأمل أمر المقادير ، فوجدها ، على حسب اصولها ، يلزمها ان لا يكون لها شيء تمسح به ، هو اقل القليل منها ، جعلها في حيز غير حيز الأعداد ، فكانت الأعداد كلها في حيز الاشتراك ، والمقادير كلها في حيز عدم الاشتراك . فلما تصفح أمر جزئيات المقادير ، وجد منها ما له اشتراك ومنها ما لا اشتراك فيه ، فما كان منها مشتركا : قال ان نسبة بعضها الى بعض ، كنسبة عدد الى عدد ، وما كان لاشتراك فيها : سماها متباينة ، وهي الصم .

فالتباين اذن انما وقع في المقادير ، على هذه الجهة ، اعني لعدم وجود مقدار هو اصغر المقادير ، وانه لا يمكن ان يوجد مقدار منزلته بين سائر المقادير كسبيل الواحد في الأعداد .

نعلى هذا القياس ، متى فرض لنا مقدار من المقادير ، فقليل فيه أنه كذا وكذا ذراع ، او قَدَمٌ ، او شهر ، اي لفظ لمساحته ، ثم اضيف قدره الى قدر آخر من جنسه ، فلم يكن قدره ، اذا اضيف اليه ، انه مثله ، او جزء او أجزاء ، او اضعافه ، او هو اضعافه وجزء ، او اضعافه واجزاء ، او هو مثله وجزء او مثله واجزاء ، فان هذه هي احوال كل عددين يضاف قدر احدهما الى نظيره ، فان لم تكن واحدة من هذه الاضافات ، اي النسب ، لذينك المقاديرين ، قيل حينئذ ان ذلك المقدار الاخر يكون أصم ؛ وكانا متباينين ، لعدم الاشتراك فيهما .

فقد صار المنطق انما هو بان يقال في المقدار انه كذا وكذا بعددها ، اعني بأعداد يكون الواحد منها محصلاً له الى الواحد نسبة عددية .

وبينفي [٢٠٢] ان يعلم ان سبيل المقدار المبتدأ به ، اي الذي يفرض اولاً ، ويقال انه منطق ، منزلته ، من سائر المقادير التي من جنسه ، المنطقه منها ، كسبيل الواحد من الأعداد .

وأما المقدار الواحد الذي لا يضاف قدره الى قدر آخر من جنسه، معلوم المساحة ، أي يلفظ بمساحته ، فيقال فيها : كذا وكذا ذراعاً ، أو شهر مثلاً ، أو يفرض مقدار كذا وكذا من العدد ، فلا يقال عنه أنه يكون منطوقاً أو هو أصم .

فعلى هذه الجهة يجب أن نتصفح امر المقادير ، ولا نطلق القول فيه بالتحريف ، كأن يقال أن مقدار كذا يكون منطوقاً ، أو هو أصم . فقد تبين أن عدم النطق في المقادير إنما سببه التباين ، وعدم الاشتراك .

وليس عكس هذا القول بحق ، أي أنه ليس جميع المشتركة تكون منطوقة ، وذلك لأننا قد نجد مقادير صم تشترك مثل جذر عشرة ، عند جذر اثنين ونصف ، ومثل جذر خمسة عشر عند جذر واحد وثلاثين : فإن جذر واحد وثلاثين هو ثلث جذر خمسة عشر .

ألا ترى أنا لو فرضنا سطحاً يحيط به خطان ، وأنزلنا ان أحد الخطين ثلاثة ، والاخر ستة ، لكان تكسير ذلك السطح ثمانية عشر . ثم انالو حملنا مربعاً مثل ذلك السطح لكان ضلع ذلك المربع جذر ثمانية عشر . وليس لنا عدد من الأعداد يضرب في مثله ، فيكون ثمانية عشر . فإن ادعى مدع فقال : قد يكون لثمانية عشر جذر ، هو عدد معه كسر من الواحد ، هو جزء أو اجزاء ، قلنا في جواب ذلك : ان كل عدد معه جزء أو اجزاء من الواحد ، يضرب في مثله ، فإن الكائن يكون عدداً معه كسر من الواحد . وقد تبين ذلك بالبرهان ، فقد صار الخط الذي هو ضلع مربع ، تكسيره ثمانية عشر ، عدداً معه كسر من واحد من تلك المقادير التي بها اضلاع ذلك السطح منطوقة . ليس هو جزء ، ولا اجزاء منه ، وليس يوجد في العدد كسر من واحد ، ليس هو جزءاً ولا اجزاء منه . فقد صار هذا الخط غير منطوق ، لما تسناه الى خط قد جعل بمقدار ما ، أي قسم باقسام عددها كذا وكذا .

وقد يمكن ان نقيسه الى خط آخر فيكون [٢.٢ ظ] منطقاً ، الى ذلك الخط بعينه ، بان نجعل الاقسام التي كانت مثلاً ، ثلاثة : اربعة ، ونجعل اقسام الخط الآخر التي كانت ستة : ستة عشر ، فيكون حينئذ الخط الذي كان جذر ثمانية عشر : جذر اربعة وستين ، فيكون منطقاً ، بتلك الاقسام . فقد صار منطقاً .

وليس ينبغي ان نتشكك في هذا التوضع ، فنقول : انا متى برهنا على خط كذا انه منطق ، فان غيرنا قد يمكن ان يبرهن عليه انه أصم ، فيكون خط واحد ، بعينه ، منطقاً وغير منطق . وذلك غير ممكن . فينحل هذا الشك بأن يقال : ان الطريق الذي [به] برهنا عليه انه منطق ، مثلاً انما صح لانا اصفناه الى خط كذا ، وصار غير منطق لما اصفناه الى خط آخر او الى ذلك الخط بعينه ، الا انا غيرنا اقسام ذلك الخط ، كانه مثلاً كان أولاً خمسة اقسام ، وفي الدفعة الثانية عشرة اقسام . فقد يغلط بهذا المعنى قوم كثير . فالخط ان لم يضاف الى غيره ، ويسمى به مقدار مسا ، او يحصل له مقدار مفروض ، فيقال : هو كذا وكذا ، لا يقال فيه انه منطق او أصم .

فقد صح مما قلنا ان المنطق انما هو على حسب قياسه الى خط آخر ، متى اتفق ان تكون نسبتها نسبة عددية ، بعد ان يكون احدهما قد فرض ، فتقيل فيه : انه عشرة مثلاً ، وتكون تلك العشرة معلومة المقدار ، لا مجهولة ، اي يوجد في الأعداد مثلها . وذلك انه قد يمكننا ان نقسم جذر مسطح تكسيره عشرة ، بعشرة اقسام ، فتلك العشرة مجهولة لا يوجد مثلها في الأعداد ، اي واحد منها ، ليس له نسبة الى الواحد الذي هو مبدأ الأعداد . ويتضح ايضا ما قلنا بهذا المعنى : قد تبين ان ضلع المربع غير مشارك للقطر ، بطرق احدها هذا ، وهو اقصرها واقرب مما حكاه جالينوس في كتابه في البرهان :

لما كان مربع القطر ضعف مربع الضلع ، ولم يكن في الاعداد المربعة ما يمكن فيه اذا اضعف ان يكون لضعفه جذر . الا انه ان قال قائل : ان ذلك ممكن ،لزم قوله ان يكون بين الاثنين والواحد عدد ، وذلك محال فلما لم يوجد ، في الاعداد المربعة ما اذا اضعف كان لضعفه جذر، ويجب لهذا السبب [٢٠٣ و٢٠٤] ان لا تكون نسبة القطر الى الضلع ، كنسبة عدد الى عدد ، محصلا ، في عدم الاشتراك في الطول . فان فرض احدهما باعداد ما ، اي قيل فيه : انه خمسة مثلا ، لم يكن الآخر منطبقا بتلك الاقسام او ليست نسبة احدهما الى الآخر كنسبة عددية . وكان الآخر لا يوجد له عدد بتلك المقادير ، او لا يعده واحد من تلك المقادير التي فرضنا انها تسمح الاخر . فان غيرت تلك المقادير الى مقادير اخر ، جاز ان يكون السدي كان غير منطبق في الطول في الدفعة الاولى ، منطبقا في الطول في الدفعة الثانية . فقد صار المنطق والاصم اما يوجد في المقادير على حسب ما يفرض . فيلزم منه ان يوجد مثله ، على نسبة عددية، او لا يوجد .

وينبغي ان يشترط ايضا في هذا المعنى فيقال ، بعد ان يكون المفروض يلفظ بما فيه ، بالقياس الى الواحد ، والى الذراع مثلا . لانا متى لم نشترط هذه الشريطة ، لزم ان تكون جميع المقادير المشتركة منطقة وليست كذلك لانا قد نجد مقدارين ، نسبة احدهما الى الآخر كنسبة عدد الى عدد ، وكل واحد منهما اصم . وذلك انا لو قسمنا جذر عشرة بعشرين قسما مثلا ثم اخذنا ثمانية اقسام من هذه الاقسام ، كانت نسبة احد القسمين الى الآخر كنسبة ثمانية الى عشرين ، وكل واحد منهما غير منطبق .

فالمنطق والاصم انما هو بحسب ما يلزم المقادير من الاحوال النسبية . فالاحوال المددية، في الجذور وعدم الجذور أو وجود النسب التي يوجد مثلها في

الاعداد ، أو عدها . ألا ترى لو قيل لنا : دائرة قطرها عشرة اذرع ، كم ضلع الخمس المعمول فيها ؟ لما كان لنا سبيل الى أن نلفظ بقدره ، بقياسه الى اقسام القطر ، لانه ليس يوجد في الاعداد تلك النسبة . وإن كان قد يوجد في الصم نسبة عددية ، إلا انها ليس تصير منطقة من أجل ذلك لان الواحد فيها مقداره غير محصل لان ليست نسبته الى الواحد الذي منه تتركب الاعداد ،نسبة جزء أو أجزاء .

ولو بدل السؤال فقول : فرضنا ضلع الخمس للدائرة المعمولة [٢٠٣ظ] عشرة اذرع ، مثلا بغير الذراع الاول الذي كان به الضلع معلوما ، كم قطرها ؟ لما كان سبيل الى ان نقول ان قطرها تكون مساحته ، بتلك الاذرع الثابتة : كذا وكذا . فقد تبين وظهر ، بحسب ما يلوق بهذا الموضع ما معنى قول المهندس في المقادير : انها منطقة او صم .

وقد كنت احب ان يتسع لي الزمان فاحضر في هذا الباب معاني دقيقة لطيفة تليق بلطيف فهم الامير السيد ، اطال الله بقائه . ولكن ضيق الزمان علي عاق عن استيفاء جميع ما يحتاج اليه في هذا المعنى . ففيما دونه في هذا الوقت مفتح ، الى ان يسهل الله لي الفراغ ، فأسارع الى ما أسعد به من امر الامير السيد ادام الله تأييده .

تمت والحمد لله بما استحقه

مورض باصل يوحنا بن يوسف وصحح : والله الحمد والمنة .

القول في ان كل متصل فاته ينقسم الى اشياء تنقسم دائما بغير نهاية .

الاشياء المتتالية ، هي التي لا يوجد فيما بينها شيء ، مما يدخل في نوعها ، وذلك انه ليس مانع يمنع من ان يكون فيما بين المتتالية شيء آخر . فاما من نوعها فلا يمكن ان يوجد . مثال ذلك ان البيوت يقال فيها انها متتالية اذا لم يكن فيما بينها بيت . ويقال في الخطوط انها متتالية ، اذا لم يكن فيما بينها خط . ويقلو [شيئا] شيء ثان ابدأ وبعد شيء غيره .

والاشياء المتماسكة هي التي نهاياتها متلاقية . واعنى بالمتلاقية هاهنا ، ما ليس فيما بين نهاياتها شيء اصلا ، من نوعها ، ولا من غير نوعها .

والاشياء المتصلة هي التي اواخرها واحدة .

وكل تماسين تماسا فقد امتنعا من حيث تماسا ، ان تماسهما ، او احدهما ، منه شيء ثالث ، ما داما تماسين .

اذا كان ثلاثة اجزاء ، وكان الاول تماس الثاني ، والثاني تماس الثالث ، ولم تماس الاول الثالث ، فان الثاني محتمل الانقسام : بيان ذلك ان الثاني لقي الاول بجهة غير الجهة التي لقي بها الثالث . واذا كان ذلك كذلك ، فيمكن تفريق ما بين الجهتين ، بالانقسام ، في الفكر ، ان فات الحسن .

وان تماس الاول الثاني والثاني الاول : هذا كله ، لهذا كله ، ولم تكن لواحد منهما جهة خالية ، غير تماس احداهما الاخر ، فليس يمكن ان تماس الثالث ، لا الاول ، ولا الثاني :

بيان ذلك انه ان تماس الثاني الثالث ، فليس يخلو من ان يكون تماسه بـ **كله** او بـ **جهة** من جهاته ، ان كان ذا جهات . فان تماسه بجهة من جهاته ، فقد لقي الثالث من الثاني ، ما لقي الاول من الثاني ، وما لقي الاول من الثالث

هو ما لقي الاول من الثاني . والثالث الجهات متساوية . فقد شغل [١٨٧] اظ
 الاول والثالث من الثاني ، بجهتين متساويتين : جهة واحدة من الثالث
 مساوية لاحدهما ، لم يفصلا عنه . هذا خلف ، لا يمكن .

وان لقي الثالث الثاني ، كله بـ كـ ، وكل الثاني مشغول بكل الاول ، فان
 القول في تخليف هذا القول ، كالتقول في الجهة الواحدة لان الثاني قد لقي
 بـ كـ ، كل الاول ، وكل الثالث ، ولم يفصلا . وقد شغل الثالث من الثاني
 ما شغله الاول من الثاني . هذا خلف .

شيئان غير متجزئين ، لا يتماسان ، فان امكن ذلك
 فليتماسا ، بـ كـ بـ كـ ، بـ كـ بـ كـ ، والاشياء المتماسّة
 هي التي نهاياتها متلاقية . فنهاياتا ، بـ متلاقتان . والاشياء
 ذوات النهاية متجزئة . فاذن ا ، بـ متجزئان . وقد كانا فرضاً غير متجزئين .
 هذا خلف . فاذن ليس ا ، بـ متماسين .

شيئان غير متجزئين ، لا يمكن ان يكون منهما شيء واحد متصل . فان
 امكن ذلك ، فليكن من ا ، ومن ب شيء واحد متصل ، والاشياء المتصلة هي
 اولا متماسّة ، لانه لا يكون شيء متصل من اشياء لا يمكن ان تكون متماسّة
 فاذن ا ، بـ الغير متجزئين متماسان . وقد تبين ان شيئين غير متجزئين
 لا يتماسان . هذا خلف .

شيئان غير متجزئين لا بد من ان يكون بينهما شيء متصل . مثال ذلك
 ان نفرض ا ، بـ غير متجزئين . فاقول ان بينهما شيئاً متصلاً . برهان ذلك
 انه اذا لم يكن بينهما شيء متصل ، يكون ا ، بـ متماسين . وقد بينا ان
 الاشياء الغير متجزئة لا يمكن ان تكون متماسّة . فاذن بين ا ، بـ شيء متصل .
 شيئان غير متجزئين لا يمكن ان يكونا متتاليين . مثال ذلك ان نفرض
 شيئين غير متجزئين ، وهما ا ، بـ فاقول ان ا ، بـ ليسا متتالين . برهان ذلك
 ان قد تبين ان كل شيئين غير متجزئين ، فلا بد من ان يكون بينهما شيء

وايضا ان كان العظم من اشياء لا تنقسم ، فقد يمكن ان يكون خط
 طول من خط بنقطة ، وان كان هذا ممكناً فقد تنقسم النقطة بنصفين . وذلك
 انه اذا كان كل خط فهو ينقسم بنصفين كما تبين في المقالة الاولى من كتاب
 اقليدس . فالخط الذي هو اطول بنقطة ، او اقصر بنقطة ،
 ينقسم ايضاً بنصفين ، فاذا انقسم
 الاطول بنصفين . فان النقطة ايضاً تنقسم بنصفين . وبالجملة اذا كان
 الخط مركباً من نقط عددها فرداً ، ثم قسم بنصفين ، فان النقطة تنقسم
 بنصفين . ولقد يمكن ان تكون دائرة مركبة من نقط عددها فرداً . واذا وجدت
 هذه لم يمكن ان تنقسم بنصفين ، فيبطل ان يكون القطر يقسم الدائرة
 بنصفين .

وما كان من هذا النحو لا يمكن ان يكون له نصف ولا ربع ولا ثمن ،
 وبالجملة لا ينقسم بالانقسام متساوية عددها زوج البتة . واذا كان هذا
 هكذا ، فكيف استعمل الناس على قسمة الاشياء على قدر ما ارادوا ؟ كيف
 استعمل الحساب القسمة ، فيما يحسبون ، الى غير نهاية ؟ وبأي شيء
 ليت شعري ، يتزيف قول اقليدس ان الخط ينقسم بنصفين وبأي الانقسام
 اراد الذي يقسم .

ونقول ايضاً : اذا كانت ستة اجزاء وامكن ان يتركب من كل ثلاثة منها
 مثلث ، ومن الثلثين جرم ، ينصب احدهما على الآخر ، فانه يمكن ان يتركب
 من اربعة منها جرم مخروط .

بيان ذلك : انا اذا عملنا مثلثاً وجمعنا الجزء الرابع وسطاً بين زوايا
 المثلث الثالث ، فيكون علوه على المثلث كملو المسطح اذا ركب على المسطح
 اذا تركب من اربعة اجزاء مخروط فان اجزاء المثلث الثلاثة تتجزأ .

برهان ذلك اننا اذا توهمنا جزءاً موضوعاً على السطح ذي الثلاثة
 الاجزاء ، فانه يماسُّ بعض الاجزاء الثلاثة ، من حيث تماسُّت . وقد فضل
 من جميع الاجزاء الثلاثة عنه فضلات ، بتوهم التفريق بينها وبين ما ماسَّ
 الرابع منها . فهي اذن منقسمة بالفكر اذا فاتت الحس .

وان ماسَّ الرابع الثلاثة اجمع ، ولم يفصل عنه شيء . فالواحد مساوٍ
 للثلاثة . وقد كنا قلنا ان الاربعة الاجزاء مساوٍ بعضها لبعض . والمثلث
 ينقسم لثلاثة اجزاء . فالجزء اذن ينقسم لثلاثة اجزاء والجزء لا ينقسم
 لا بالقوة ولا بالفعل . هذا خلف .

فان الاشياء المتماسّة ليست متصلة	الاشياء المتصلة هي التي اواخرها واحدة والاشياء المتماسّة ليست اواخرها واحدة
-------------------------------------	--

فان النقط وما جرى مجراها لا يمكن ان تكون متماسّة	والاشياء المتماسّة هي التي نهاياتها متلاقية والنقط وما يجري مجراها لانهايات لها ولا يمكن ان تكون متلاقية
---	--

والاشياء التي من شأنها ان يكون منها شيء متصل هي التي يتبها
 فيها ان تكون متماسّة . والنقط وما جرى مجراها لا يمكن فيها ان تكون
 متماسّة . فاذن النقط وما جرى مجراها ليس يمكن ان
 يكون منها شيء متصل ، فهو منقسم دائماً الى اشياء تنقسم . وذلك
 ما اردنا ان نبين .
 تم بحمد الله ومنه