

متناقضات زينون:

حل جزافي*

— للأستاذ فضل احمد الشمسي

نقله الى العربية: الأستاذ الأيب الدكتور قنواتي

كتب زينونا الأستاذ فضل أحمد الشمسي هذا المقال باللغة الانجليزية وقام بنقله إلى اللغة العربية الدكتور الأيب قنواتي مدير معهد الدوبينيك للدراسات الشرقية بالقاهرة. و بما أن موضوعه يتعلق بالحركة، لذا فان له صلة بقضية من أهم قضايا الفلسفة الاسلامية، وبأصل من أصول الدين الذي له الصدارة دائما في المباحث الكلامية، وهو مسألة حدوث العالم. وذلك لأن فلاسفة الاسلام—و في مقدمتهم فيلسوف العرب الكندي— قد أثبتوا التلازم بين الجسم والحركة والزمان، فيلزم من حدوث أحد هذه الثلاثة حدوث الباقي و تناهيه. ومن هنا يتبين مدى إفاديه هذا المقال في مجال الثقافة الاسلامية و صلاحيته للنشر في مجلتنا التي ترحب بالبحوث الاسلامية.

—(الدكتور) عبدالرحمن شاه ولي

* “Zeno’s Paradoxes : A Solution Hazarded”,

وقد نشر المقال في مجلة مؤتمر الفلسفة الباكستاني ١٩٦٨ م.

(١)

١ - كانت متناقضات زينون الخاصة بالحركة في وقت من الاوقات تعتبر مجرد سفسطات ، و كان الفلاسفة يتناولونها لغرض واحد ألا وهو دحضها . ومع ذلك أدى بعض الاكتشافات الرياضيه في القرن التاسع عشر الى اعادة النظر في هذه المتناقضات و اعادة تقييمها . فظهر أن الفلاسفة قد ذهبوا في تفسيرها مذهبا يتسم بالسذاجة (و من المحتمل أن يكون هو تفسير زينون بعينه) . و قد ظهر أيضا أنه من الممكن أن تفسر هذه المتناقضات تفسيراً يمكننا من أن نبرهن على أن جميع المحاولات السابقه لحلها قد باءت بالفشل .

٢ - و لكن من الشيق أن نلاحظ أنه بمجرد ما أن نضع للمتناقضات تفسيراً جديداً و نردها الى اعتبارها تبعا للاكتشافات الرياضيه التي أدت الى تفسيرها الجديد الى اعتبارها . فيقول كاجورى Cajori في سنه ١٩١٥ ” لقد قدم فلاسفه الرياضيات تفسيراً كاسلاً و صحيحاً من الوجهه المنطقيه لحجج زينون الخاصه بالحركة “ . و لكن سرعان ما اتضح للفلاسفه أن الاكتشافات الرياضيه التي نحن بصدددها لم تنجح في حل المتناقضات كما تفسر الان . فلم يكن شأن تلك الاكتشافات الارد الاعتبار للمتناقضات .

٣ - و منذ هذا الوقت بذلت محاولات عديدة لحلها حلاً نهائياً ، و لكن جميع هذه المحاولات باءت بفشل أكيد . و لذا قد تعتبر الان هذه المتناقضات غير قابله للحل . فقد يشعر الانسان أنه او كانت هناك اخطاء كاسنه لنجح المجهود المشترك للفلاسفه أثناء نصف القرن السابق في وضع اليد عليها . و ان الاقتناع بأن هذه المتناقضات غير قابله للحل بالضرورة قد قاد بعض

العلماء الى الاعتقاد بأن برجسون هو الذى كان ، فى آخر الأمر ، محقا عند ما ادعى أن المتناقضات هى النتائج المنطقية لطبيعته العقل البشرى نفسه . غير أن علماء آخرين يعتقدون أن ليس للمتناقضات أية صلة بظاهرة الحركة . و أنها قضايا صحيحة فقط فى اطار لغة ميتافيزيقية ما تصبو نحو تحقيقه رغبة ما .

٤ - و تنطوى هذه المقالة التى بين أيدينا على مناقضة للمسألة لا أطمع فيها أن أنجح نجاحا نهائيا حيث فشل الكثيرون . بل أرجو أن أنجح فى أن أبدى فهما أكمل للمتناقضات و تقديرا أدق للعوامل التى جعلت هذه المتناقضات على هذه الدرجة من التناقض .

(٢)

٥ - فى محاوره بارسنيدس لافلاطون . يقول سقراط أن زينون قدم متناقضاته كى يبين أن الآراء الفلسفية عن الكون ، و التى و جهت ضد رأيه (بارسنيدس) تؤدى الى نتائج أكثر تناقضا مما تؤدى اليه الاحادية المطلقة التى يذهب اليها . و على ذلك ، لقد قسمت المتناقضات الاربع المذكورة عند ارسطو الى مجموعتين : المجموعة الاولى تضم السهم و الملعب و يرد فيها المذهب الذرى الى المحال ، و المجموعة الثانية و تضم القسمة الثنائية و أخيل و السلحفاة و هى موجهة ضد مذهب الكثرة .

٦ - و لقد كانت الخطبة الرئيسية من ارسطو الى برجسون لوحظ هذه المتناقضات هى محاوله اظهار أن متناقضات القسمة الثنائية و أخيل و السلحفاة باطله ، و أن الحججتين الاخرين مفحمان للمذهب الذرى و لكنهما باطلتان تماما ازاء مذهب غير ذرى .

٧ - وقد اكتشف أرسطو نفسه الاغلاط المنطقيه المتضمنه أو المفترضه
تضمنها في هذه المتناقضات ولم تقم جميع الاجيال اللاحقه الا بتوضيح وتركيز
هذه الاغلاط و الحجج التي قدسها أرسطو ضد هذه السفسطات .

٨ - وقد ذهب البعض الى أن حجة القسمه الثنائيه تتضمن الفرض
الخاطي القائل بأن عددا غير متناه من الامكنه لا يمكن أن يقطع في فترة زسيه
متناهيه . وكان الحل بسيطا ففي فترة متناهيه من الزمان من الممكن أن
يقطع عدد غير متناه من الامكنه لأن فترة الزمان المتناهيه هذه من الممكن
أن تقسم هي نفسها الى عدد غير متناه من الوحدات الزسيه .

٩ - و كان يظن أن متناقضه أخيل و الساحفاه يقودنا خطأ الى الاعتقاد
بأن السباق يتضمن مسافه غير متناهيه من الزمان في حين أنه قد تبين أن
السباق يتضمن فقط عددا غير متناه من الفترات المكانيه الزمانيه .

١٠ - يقول زينون ان السهم هو دائما في محل معين ، ولا يستطيع
أصحاب مذهب الذرة انكار النتيجة الا اذا بينوا أن السهم هو دائما بين
مكانيين . و لكن لا يوجد في مذهبهم شئ هو " و كان بين مكانيين
متلاصقين " . غير أن زينون لو أقام هذا ضد رأينا لارتكب خطأ . ان السهم ،
عند ما يكون طائرا لا يكون أبدا في أي مكان . اذ هو دائما ملتزم بالمرور من
مكان الى مكان آخر . و قصارى القول ، لاتوجد فترة متناهيه من الزمان يشغل
السهم في امتدادها كله مكانا واحدا بعينه .

١١ - أما حجة الملعب فهي حجة جيدة ضد أصحاب مذهب الذرة
لأنهم مضطرون أن يحددوا السرعه بواسطه عدد الاجسام ، و ليس هناك

فارق بين أن تكون هذه الاجسام ساكنة أو متحركة . فيقولون ليس هناك على كل حال تناقض اذا حصلنا على سرعتين مختلفتين ما دامت السرعتان تتعلقان بأشياء في حركة نسبية .

(٣)

١٢ - لنفرض $\frac{1}{b}$ الحد الاول من متواليه هندسيه أساسها هو $\frac{1}{b}$ فالمطلوب هو أن نجد مجموع هذه المتواليه الى عدد قدره "ن" من الحدود بفرض أن يكون "ن" عددا صحيحا أيا كان $(\frac{1}{b}) + (\frac{1}{b} \times \frac{1}{b}) + (\frac{1}{b} \times \frac{1}{b} \times \frac{1}{b}) + \dots$ الى "ن" من الحدود او $(\frac{1}{b})^2 + (\frac{1}{b})^3 + \dots + (\frac{1}{b})^n$ اننا نصل الى مجموع م بواسطة

$$\frac{ab - 1 - an + 1}{b - 1 + 1 - an + 1}$$

١٣ - فلنفرض الان أننا نود أن نجد مجموع هذه المتواليه الى عدد غير متناه من الحدود بمعنى عند ما "ن" تساوى اللانهايه . فاذا فرضنا أن "ب" اكبر من "١" و أن كلاهما عدد موجب متناه ، نستطيع أن نجد المجموع أن نستدل على هذا الشكل

$$\frac{1}{1-b} = \left\{ \left(\frac{1}{b} \right)^n - (1) \right\} \left\{ \frac{1}{1-b} \right\} = \left\{ \frac{ab - 1 - an + 1}{b - 1 + 1 - an + 1} \right\} = M$$

عند ما يقترب "ن" من اللانهايه ، لأن $\frac{1}{b} < 1$ تقترب من الصفر عند ما "ن" يقترب من اللانهايه .

١٤ - ان اللانهائى الصغر أو الكمية المتلاشية عند ما "ن" يقترب من اللانهائية، لا يظهر فقط فى المتواليات الهندسية. فلقد أقام ليبنتز (Leibnitz) كل هيكل الحساب، سواء كان تفاضليا أو تكاسليا على أساس تصور اللانهائى الصغر. و اذا رفضنا اللانهائى الصغر رفضنا فى الوقت نفسه "الحساب". وبعملنا هذا لعلنا نهمل أهم أله للعلوم الطبيعية.

١٥ - ولكن الطريقة الليبنتزيه على الرغم من النتائج الصحيحة التى تستخلص منها، كانت من الوجهة الفلسفية غير مرضية. فبموجبها تستطيع أن تذهب فى تصغير $(\frac{1}{b})^n$ الى حيث تشاء بزيادة قيمة "ن" و على هذا النحو ليست هناك كمية متناهية مهما صغرت يمكن أن يقال أنها القيمة النهائية $(\frac{1}{b})^n$ عندما "ن" يقترب من اللانهائية. فيظهر اذا أننا نستطيع أن نقول بعبارة لا فقط أن $(\frac{1}{b})^n$ تقترب من الصفر عندما "ن" يقترب من اللانهائية و لكن أن $(\frac{1}{b})^\infty = \text{صفر}$. و مع ذلك فمن ناحية أخرى، يبدو من الواضح أن $(\frac{1}{b})^n$ لا تستطيع أبدا أن تساوى صفرا، فهناك دائما كمية متناهية، مهما صغرت فى كل مرحلة من المتواليه.

١٦ - و لكي نربط هذه المسألة بالقسمه الثنائيه نحتاج أن نعبر عن تقدم سير أخيل نحو الغايه المحدودة فى حدود حسابيه، و أن نجعل المتواليه الهندسيه المتضمنه أقل عموسيه بوضعنا $a = 1$ ، $b = 2$ و عندئذ نحصل على المتواليه نفسها.

$$\infty \leftarrow \dots + \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)$$

١٧ - و على هذا النمو فمن الواضح أنه يمكن تفسير القسمه الثنائيه

تفسيرا جديدا بحيث ألا يتضمن سفسطه بين الانقسام غير النهائي للمقادير المكانية في مقابل القسمة المتناهية للفترات الزمانية بل استحالة الحصول على مجموع متواليه هندسيه تقاربيه غير نهائيه (متناهيه). فلا ينجح أخيل في الوصول الى الغايه المحددة ، لا لأن عليه أن يقطع عددا غير متناه من الاممكنه في زمن متناه بل فقط لأنه لا يستطيع أن يقطع عددا غير متناه من الاممكنه.

١٨ - فلنفرض أن "س" هي المسافه المعرقله و أن أخيل يستغرق زمنا "ت" لقطعها و في هذا الزمن "ت" ستقطع السلحفاة مسافه ما تكون مثلا $(\frac{1}{ب})$ من "س" بحيث أن ب لا لنا نفترض أن سرعتها أقل من سرعه أخيل فعلى أخيل أن يقطع مسافه $\left\{ \frac{1}{ب} (س) \right\}$ في وقت قدره $\left\{ \frac{1}{ب} \times ت \right\}$... الخ فنصل الى المتواليه

$$\left\{ س \right\} + \left\{ س \left(\frac{1}{ب} \right) \right\} + \left\{ س \left(\frac{1}{ب} \right)^2 \right\} + \left\{ س \left(\frac{1}{ب} \right)^3 \right\} + \dots \leftarrow \infty$$

و السلحفاة تقطع المسافات :

$$\left(\frac{1}{ب} \right) س + \left(\frac{1}{ب} \right)^2 س + \left(\frac{1}{ب} \right)^3 س + \dots \leftarrow \infty$$

١٩ - لقد صدق أرسطو لا يحوى السباق الا عددا غير متناه من الفترات المكانية و لا يحوى عددا غير متناه من طول المكان. و لكن مجرد بيان المتناقضه ليس حلالها. فيجب أن نبين أن

$$\left[\left\{ (س) \right\} + \left\{ س \left(\frac{1}{ب} + \frac{1}{ب^2} + \frac{1}{ب^3} + \dots \leftarrow \infty \right) \right\} \right]$$

تصل الى نهايتها أى أنه من الممكن أن نحصل على مجموع المتواليه الهندسيه

غير النهائية" (المتناهية) حتى لو كانت تقاربية" و ليس هذا فقط. بل يجب أن يبين أيضا أنه من الممكن أن توجد متواليتان غير متناهيتين لهما نفس عدد الحدود حتى ان كانتا بحيث أن الحد ، "ن" من احدى المتواليتين يقابل الحد (ن + ١) من المتواليه الأخرى. و كم هو ضرب من السفسطه الصارخه أن يخلط بين "أبدا" كشرط منطقي و "أبدا" كفترة زمنية!

٢- و الاكتشافات الرياضيه التي يظن أنها أدت الى حل هذه المسائل هي: أولا اكتشاف ويرشتراس (Weierstrass) القائل بأنه من الممكن بناء حساب "التفاضل و التكامل" بدون لانهايات الصغر .

ثانيا: النظرية الجديدة في اللانهائي. و أخيرا: التصور الجديد للاتصال.

٢١- فالان المتواليه الهندسيه التقاربيه لا تقترب فقط من نهايتها . بل تصل الى النهايه . و من هنا نقول أن أخيل يصل الى غايته .

٢٢- و كذلك المتواليه التي حدها (ن + ١) يقابل الحد " ن " للمتواليه الثانيه ليس عليه أن يخط دائما وراءه . و عند الوصول الى اللانهايه يتساوى عدد الحدود في كل منهما . و من هنا نقول أن أخيل يلحق السلحفاة .

٢٣- و هذه الاكتشافات الرياضيه تؤدي بالمصادفه الى حل أحسن - حتى ولو كان الى حد ما مجرد بدايه - لمتناقضى السهم . فالحل الكلاسيكى يتضمن نظريه قائله بأن الجسم المتحرك ليس في مكان . وهذا طبعاً مستحيل . فالقلم الذى يرسم خطأ هو دائما متصل بالورق . و من حيث ذلك هو في كل أن في مكان ما على الكافي . فهو لا يستطيع في أى حال من الاحوال أن

يتلاش . غير أنه من الممكن الان للقلم أن يبقى في كل آن في مكان ، ومع ذلك يبقى في حالة التزام بالمرور من مكان الى مكان أثناء فترة محددة من الزمان ، ولما كان للفترة المكانية الزمانية المحدودة عدد غير متناه من النقط و من الانات ، فيكون السهم دائما ملتزما بالمرور من مكان الى مكان اذا كانت كلمه " دائما " تشير الى كمية متناهيه من المكان أو الزمان مهما صغرت . فلما لا يوجد عدد متناه من فترات زمانيه ولكن يكون دائما ساكنا اذا كانت كلمه " دائما " تشير الى الانات .

٢٤ - و مهما قال فلاسفه سكل برجسون فانه لو كان المذهب المكاني الزماني المتضمن في هذه النظريات الجديدة بل نظريات الجديد أنفسها كانت خاليه من أى تناقض لقبلا أن متناقضات زينون الخاصه بالحركه قد وجدت أخيرا حلها . ولكن الصعوبه هي أن هذه النظريات وكذلك المذهب المكاني الزماني المتضمن فيها لاتخلو من المتناقضات .

٢٥ - فتعاني هذه النظريات الرياضيه نقصين على الاقل ، أولا ، تفشل أن تربط ربطا منطقيا بين النقط و الانات من جهه ، و بين الكميات المكانية الزمانيه المتناهيه من جهه أخرى . فليس المفروض أننا نصل الى نقط وانات بتقسيم متتالي لكميات متناهيه من المكان و الزمان . ومع ذلك فهناك نقط وانات عدد غير متناه منها في كل مسافه محدوده من المكان و فترة من الزمان . اذا ابتدأنا بالنقط و الانات ، لانستطيع أبدا أن نصل على كمية متناهيه من المكان أو الزمان ، مهما صغرت ، فلما لا يوجد هناك كالنقطه التاليه أو الان التالي . فلا أمل في أن نصل على كمية متناهيه بجمعها حتى اذا استطعنا بطريقه ما أن نجعل عددا غير متناه منها .

٢٦ - ثانياً : ان النظرية الجديدة الخاصة باللامتناهى تقع فى خطأ دقيق خفى و لكنه خطير . فهو يبرهن على شىء بالرجوع الى أى " شىء " فيجعلنا نعتقد أنه يبرهن على هذا بالرجوع الى " كل الأشياء " . فقد يستساغ تطبيعه على العدد ، لأنه لما كان لا يوجد شىء مثل " كل الأعداد " أو " كل الأعداد الزوجية " ، أو " كل الأعداد الفردية " ، فلا يهم سواء كان القول عن " كل الأعداد " ، أو " أى عدد " . لأن الإشارة الواقعية دائماً الى " أى عدد " - الخ ، و لكن عند ما يطبق هذا على غير الأعداد تصبح هذه الطريقة خاطئة . وعلى ذلك فصحيح أنه اذا كانت جميع حدود المتواليتين المذكورتين قد أعطيت الا الحد الاول لواحدة منهما . فكل حد آخر سيظهر فى كلتا المتواليتين . ولكن جوهر الموضوع هو أن جميع حدود متواليه غير متناهيه ليست معطاة فنستطيع اذن أن نتكلم فقط عن " أى حد " من تلك المتواليه ولا نستطيع أن نتكلم عن " جميع الحدود " فمن القضية " لا يوجد من $\{ \frac{1}{b} (s) \}$ لم يجتزه أخيل " . لانستطيع أن نستنتج على نحو صحيح هذه النتيجة " ان أخيل قد اجتاز جميع كسور $\{ \frac{1}{b} (s) \}$ الممكنه . "

٢٧ - و قصارى القول . ان الرياضيين - و للأسف منهم راسل نفسه - قد أخطأوا عندما خلطوا بين فئة من الأشياء و مجموعته من الأشياء . وهو خطأ منطقي أولى .

(٤)

٢٨ - و نستطيع أن نقترح الطريقة التى يجب أن تفسر بها المتناقضات على الرغم من أنها لم تفسر دائماً هذا النحو . فليس هناك مجموعتان متميزتان من المتناقضات ، تكون الواحدة منهما موجهة ضد المذهب الذرى و الأخرى

لغير هذا المذهب . كل متناقضه من المتناقضات بخلاف متناقضه القسمة الثنائية تقبل تفسيراً ذرياً و تفسيراً غير ذري ، و على هذا النحو نكون بازاء سبع متناقضات .

٢٩ - و منذ عهد ارسطو، عرفت احدى المتناقضات تحت اسم القسمة الثنائية . و قد صيغت لكي تبين أنه من المستحيل قطع أى مسافة محددة لأن المتواليه $(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots \leftarrow \infty)$ لا يصل مجموعها الى واحد . و انى أفضل أن أسمى هذه المتناقضه بـ "الهدف المحدد"، لأن النتيجة نفسها تصدر مثلاً عن $(\frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \frac{1}{81} + \dots \leftarrow \infty)$ و اذا عممنا الصيغه تعميماً حقيقياً فلا نفهم فقط المتناقضه فهما أحسن . و لكن هذه الصيغه تبين لماذا أخفق الرياضيون في حل هذا المتناقض و الصيغه المعممه تكون على هذا النحو .

$$\left[\left(\frac{s}{s} \right) \right] + \left[\left(\frac{s-s}{s} \right) \left(\frac{s}{s} \right) \right] + \left[\left(\frac{s}{s} \right) \right]$$

$$\infty \leftarrow + \left[\left(\frac{s-s}{s} \right) \left(\frac{s}{s} \right) \right] + \left[\left(\frac{s-s}{s} \right) \right]$$

حيث "س" تعبر عن مسافة محدودة ، و $\frac{s}{s}$ أى كسر (معنى هذا أن $s < s$) . فكون أخيل لا يستطيع أن يقطع كل المسافه ، أو كون المتواليه المذكورة لا تستطيع أن تصل الى حدها ، يظهر جلياً على الفور عند ما تفهم طريقته تحديد حدود المتواليه .

٣ - و المتناقض الخاص بأخيل و السلحفاة الذى يشار اليه فى المذهب غير الذرى هو مجرد صياغه جديدة المههدف المحدود بحيث أن الانسان يكاد

يعتقد أن السباق لن يصل أبدا إلى نهايته و السباق طبيعيا لن يصل أبدا إلى نهايته لأنه من الوجهة المنطقية غير ممكن لأن السباق سيبقى إلى قدر غير متناه من المكان و الزمان. فإذا فرضنا أن $1 < \frac{ب}{ج}$ فإن المتواليه المتضمنه يمكن صياغتها على الوجه التالي.

$$(1) + \left(\frac{ب}{ج}\right) + \left(\frac{ب}{ج}\right)^2 + \left(\frac{ب}{ج}\right)^3 + \dots \leftarrow \infty \text{ بالنسبه لاختيل}$$

$$\left(\frac{ب}{ج}\right) + \left(\frac{ب}{ج}\right)^2 + \left(\frac{ب}{ج}\right)^3 + \left(\frac{ب}{ج}\right)^4 + \dots \leftarrow \infty \text{ بالنسبه للسلسلة}$$

٣١ - أما المتناقض الخاص بالسهم فلا ينطبق في الواقع على المذهب غير الذري ، وهو يساعد فقط لإظهار طبيعته هذا المذهب . فليس هناك في هذا المذهب فقط و لخطات ، بل هناك مقادير محدودة فقط . و عليه فليس هناك مشكل عن كون السهم موجودا في نقطه ما أو تقط ما في أي آن . فعند ما يكون متحركا ، فلا يكون في أي مكان . أي أنه لا يكون في مكان محدد أثناء فترة محددة كامله من الزمان .

٣٢ - و ان متناقضه الملعب تكون بالرجوع إلى المذهب غير الذري مجرد سفسطه . ليس هناك أي مخالفه للمنطقه إذا كان شيء يتحرك بسرعه "س" بالنسبه إلى "أ" . و في نفس الوقت بسرعه "٢س" أو "٣س" أو "ن س" بالنسبه إلى "ب" إذا كان "أ" و "ب" يتحركان أيضا بحركه نسبيه .

٣٣ - و يساعد السهم أيضا في تحديد طبيعته الحركه في المذهب الذري للمكان و الزمان . فيما أن السهم يشغل في أي لحظه أثناء فترة سيره

في الهواء نقطة أو نقاطاً، أو بتعبير آخر، بما أنه ليس من الممكن في أي لحظة أن يكون في فعل الدور من نقطة إلى أخرى، فإن تصور الحركة الملائم للمذهب غير الذري يكون غير ملائم إطلاقاً بالنسبة للمذهب الذري. فلا معنى للتحرك إلا أن يكون الشيء في أمكنة مختلفة في أزمته مختلفة.

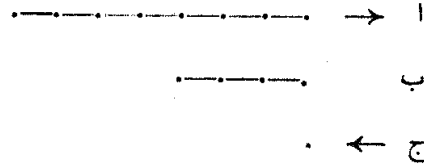
٣٤ - ولكن حتى هكذا يخفق أخيل في أن يلحق السلحفاة المثابرة في سيرها. فيما أنه من المستحيل أن يكون شيء في نقطتين في آن واحد. فإن أعلى سرعة ممكنة تكون مقابلة الواحد للواحد بين نقط و لحظات. ولكن لا شيء من الممكن أن يكون في حركة متصله إذا كان لا يشغل دائماً النقطة التالية في الان التالي. وعلى هذا فإن أبطأ سرعة ممكنة تكون بمقابلة الواحد للواحد بين نقط و انات كما هو مبين بالجدول الاتي:

النوني	الثالث	الثاني	الأول	الانات
النوني	الثالث	الثاني	الأول	النقط

٣٥ - وعلى هذا تبين المتناقضة الخاصة بأخيل و السلحفاة أن كل شيء سيتحرك بنفس السرعة في هذا النظام. وعلى هذا النحو فإن السباق إذا تكلمنا حقيقته لن يصل أبداً إلى نهايته.

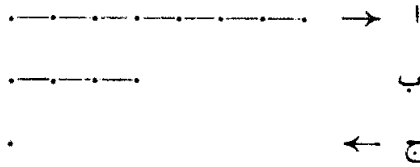
٣٦ - غير أن متناقضة الملعب هي التي تعطي الضربة القاضية للمذهب الذري. لنفرض أن هناك صفتين متوازيتين من الاجسام الذرية "أ"، "ب"، و أن عدد ذرات "أ" ضعف عدد ذرات "ب"، وأن "أ" متحركة، "ب" ساكنة و أن "ج" ذرة تتحرك موازية "أ"، "ب"، ولكن "ج" و "ب" و "أ" متحركة.

مضادة لـ "ا" و عند الانطلاق تكون مواقعها على النحو الآتى :



٣٧ - فإذا كان ا تتحرك نفس سرعه ج ففى نهايه فترة من الزمان ،

لنقل ت ، تكون مواقعها النسبيه على النحو الآتى :



٣٨ - بما أن ج تقطع "ب" و "ب" فى نفس الفترة من الزمان فينتج أنها

تقطع ذرتين من ا فى الوقف الذى تقطع من ذرة واحدة من ب ، لنفرض ان هذا الزمان هو "ت_١" ، ينتج أن ت_١ جزئين على الأقل : ت_٢ و ت_٣ بحيث أن ج تقطع ذرة من ذرتى ا فى ت_٢ ، و الذرة الاخرى فى ت_٣ و ينتج لذلك أيضا أن الذرة فى ب يجب أن يكون لها جزءان بحيث أن جزءا منها تقطعها ج فى ت_٢ و الجزء الثانى تقطعه فى ت_٣ و على ذلك لا توجد ذرات و يتضح أن المذهب الذرى مستحيل منطقيا .

(٥)

٣٩ - و لو تؤدي متناقضات زينون الى النتيجة أن الحركة "مستحيله"

و خداعه كما يعتقد عامه ، و حتى اذا قبلنا أن الحركة غير حقيقيه فلا تزال المتناقضات اذا أخذت معا بدون حل ، مع أن كل متناقضه يمكن حلها على حدة .

و هذا لأن المتناقضات تؤدي الى النتائج الآتية .

- ١ - لو كان العالم ذريا في طبيعته فالحركة تكون مستحيله .
 ٢ - اذا كان العالم غير ذرى في طبيعته فالحركة (أيضا) مستحيله .
 هذا هو التناقض الحقيقي و مجرد قبول نتيجة القضايا أن يحله .

٤ . فاذا اعطينا مثلا أن

(i) $C \supset B$ و

(ii) $C \supset \bar{B}$

نستطيع أن نستنتج أن (ب) مستقلة تماما عن (ا) ولا صلة لها بها ، وأن القضيتين المذكورتين قد وضعتا بطريقة مزاحية ، أو لعلها وضعت خلسة للدلالة على هذا الاستقلال و على عدم التعلق . و اذا عرفنا أن قضية هي في الواقع صادقة و أنها من الناحية التحليلية غير مرتبطة بالقضية الأخرى نستطيع أن نشير اليهما بـ ا ، ب على الترتيب لأن كلتا القضيتين الشرطيتين من الممكن أن تعتبر صادقة غير أنهما في الحقيقة تقولان فقط أن ب صادقة سواء أكانت ا صادقة أم لا ، ولكن هنا "C" تدل على علاقة للتضمن التحليلي و تعادل القضيتان القضية ان ا و كذلك آتضمن ب و هذا محال .

٤١ - و قوام المتناقضة هو أن زينون لايبين فقط أن هناك ارتباطا تحليليا بين ا و ب بل انه يقدم براهين لكي يثبت تحليليا صدق كلتا القضيتين . و بهذا فان قبول "ب" (الحركة مستحيله) ليس حلا للمتناقضات (أو بالاحدى المتناقضة) حتى او كانت الحركة غير حقيقية ، و أمكننا أن نفسر بنجاح مظهرها الحسى تبقى متناقضة زينون بدون حل فيلزمنا على كل حال أن نبرهن على أن قضية واحدة بعينها يمكن استنتاجها من مجموعة من قضايا متناقضة الواحدة مع الأخرى . و هذه المتناقضة الواحدة مع الأخرى .

و هذه المتناقضة سوف تبقى حتى اذا نظر الى القضايا - كأنها منتميه الى نوع من اللغة الميتافيزيقية التي تحاول تحقيق رغبة . ليس من الممكن أن يسخر من القوانين المنطقية حتى في أكثر اللغات الممكنة تخيلا .

٤٢ - فمن الواضح اذن أنه على الرغم من أنه لم تظهر في برهان أي مجموعة من القضايا المتناقضة خطأ خفي ، أعني أي واحدة من مجموعتي المتناقضات في كل الـ . . . ٢٤ سنة هذه فان هناك خطأ أو بعض أخطاء متضمنه في مكان ما . و من الواضح أيضا أن الخطأ هو حتما خطأ خفي حقيقه - افتراض باطل يشترك فيه المشايعون و المفسرون و النقاد و المثقفون بصفه عامه و الاكابر من المستساغ أن نعتقد أن الخطأ قد اكتشف منذ مدة طويله .

٤٣ - أعتقد أنني عثرت على بعض الاخطاء في برهان استحاله الحركة داخل المذهب الذري ، و أنه بمجرد أن يتخلص من هذه الاخطاء تصبح المتناقضات المذكورة مجرد أقرارات ساذجه تافهه . و عند تزاح الاخطاء فان النتيجة الكامله للمتناقضات سوف تضطرنا الى ان نختار المذهب الذري كمضاد للمذهب المحكوم عليه و ان نوضح طبيعته هذه الظاهرة التي نسميها حركة .

(٦)

٤٤ - و كما قلنا سابقا اذا قبلنا المذهب الذري فليس هناك أي امكانيه للحركة الا أن يكون الشيء في امكنه مختلفه في ازمته مختلفه . لماذا انتظرنا الى القرن العشرين لكي يظهر معنى الحركة هذا ولماذا لم ينل هذا المعنى قبولا حتى في الوقت الحاضر ؟

٤٥ - اعتقد أن سبب هذا بسيط فمئذ طفولتنا تعددنا أن نربط ظاهرة الحركة "بأزمته" الفعل المستمرة و بخاصه " بالحاضر المستمر . وعلى هذا اعتقد بطريقه " غير شعوريه" أن شيئا يحدث الان . و عند ما يقال لنا أن لا شئ يحدث الان ، و مع ذلك تختلف حاله الامور في اللحظه " التاليه" ، و أنه في السياق الحالى يكون السهم هنا الان هناك الان ولكن غير مارسن هنا الى هناك ، فاننا نرتبك كل الارتباك في فهمنا كيف يستطيع السهم أن يكون هناك يعد أن كان هنا و كيف يمكن أن يكون العالم مختلفا الغد اذا لم يحدث شئ اليوم ، و قصارى القول ان معنى الحركة " المناسبه" للمذهب غير الذرى قرنت بفكرة " الان" ، وهى لا تنطبق البتة على هذا المذهب .

٤٦ - و التناقض الخاص بأخيل و السلحفاة يلزمنا أن نحدث ثورة في فكرة الحركة " التى لدينا . لقد أخفق أخيل أن يلحق السلحفاة لآن السلحفاة كانت مضطرة في نظرنا أن تكون في مكان جديد في كل آن من الانات المتتاليه" . و لكن ليس هذا أسرنا محتما . اذ من الممكن أن تكون السلحفاة في أمكنه" مختلفه" في الان الثانى أو الثالث أو النونى ، و أعتقد أن هذا هو ما يحصل في الواقع ، حيث أن هناك فوارق في السرعات .

٤٧ - يجب أن نبذل مجهودا كبيرا كي نتعود على أن نتصور الحركة " على هذا الشكل ، و من الطبيعى أن نتساءل ما هو الان الفرق الأساس بين الحركة " و السكون عند ما نرى أن شيئا يستطيع أن يصل الى النقطة اللاحقه" فقط بهذا للحظه" الحاديه" بعد المائه" . فيماذا نظن أن تكون هذه اللحظات المائه" قد فعلت بأى طريقه" كانت في العالم ؟

٤٨ - و الجواب هو الضعف الانسانى . فتكويننا لايسمح لنا أن نرى حركات

بطيئة جدا، و عليه ، فان من الصعب علينا أن نتصور ظواهر مثل هذه . ومع ذلك لنفرض مثلا أن " نقطة " لها طولها واحد من مائه مليون من البوصه ، و أن لحظة شىء مثل واحد من ألف و ستمائه مليون من الثانية . عندئذ أسرع شىء نعرفه و هو النور لن يصل الى النقطة التالية كل لحظة .

٤٩ - اننا لا نرى حتى الشمس وهي تتحرك (حتى لو كان من الممكن منطقيا أن نفعل هكذا) اننا ندرك فقط أن الشمس قد تحركت . و هذا لأن الحركة النسبية ليس لها من السرعة ما يكفى لكى يجعلنا نشعر بأن شيئا ما يحدث الان .

٥٠ - فغض النظر عن الظاهرة السينمائية ، لدينا الحالة الطبيعية بالطاقة المشعة . و على الرغم من كل ما نعانيه من حدود . فقد استطعنا أن نكتشف أن الطاقة المشعة تنبعث لا على شكل سيل متصل و لكن على شكل قطوع غير متصلة أو حزم أسماها ماكس بلانك (Max Plank) بالكوانتا . ففي هذه الحالة ان الفجوة يكون لها فترة كبيرة من الزمان ، لا مجرد فجوة لحظات أو ما يشابهها .

٥١ - و باختصار يلحق أخيل السلحفاة لأنها لا تستطيع أن تصل الى النقط المتتاليه بنفس سرعه أخيل .

٥٢ - فإذا قبلنا هذا المعنى للحركة تتغير طبيعه متناقضه الملعب و تتحول المتناقضه الظاهريه الى ما أسميه " المرور بلقاء " و هذه تبينها الى أنه يجب ألا ننتظر فى الظواهر الدنيا سيكيه الشىء نفسه الذى نجده فى الحالات الاستاتيكيه .

٥٣ - و اذا تصورنا أن للذرات نظرا و قلنا أن "ج" قد سرت بذرة في "ا" أو "ب" اذا رأت هذه الذرة و أنها ترى فقط الذرات الموجودة في نفس العمود الذى هي فيه . فانها سواء صدقت أولم تصدق تمر فقط بعدد مساو من الذرات في كل من "ا" و "ب" و مع ذلك فانها تمر بأخر الذرات في "ا" . أنها في الواقع رأت فقط الذرة الثانية و الرابعة و السادسة و الثامنة من صف "ا" و لكن للصف ثمان ذرات . فهل أربعة منها تخلفت عن العمل ام تقم بمهمتها .

٥٤ - هذا هو اذن تناقض الملعب . و حله هو أن تقبل الحالة كما هي متضمنة بالضرورة في مسلمات النقد الاوليه و تعريفاته . عند ما تكون ذرتان أو صفان من الذرات كلاهما في حركة . فان كل واحدة منها لا تمر بالاخرى بالطريقه التى كانت كل واحد تمر بذرات صف ساكن .

(٧)

٥٥ - ان المتناقضات ماخوذة ككل ليست متناقضات للحركة ، بل مجرد متناقضات منطقيه أى متناقضات لاستنتاج نتيجة واحدة بعينها على نحو صحيح من قضيتين يناقض كل منها الاخرى .

٥٦ - ان المتناقضات الخاصه بالغايه المحدوده و بأخيل و السلحفاة تبرهن بطريقه قطعيه أن المكان او الزمان أو المادة (أو أى شى آخر على حسب ما يتعلق الاسر) لا يمكن أن يعتبر قابلا للقسمه الى ما لا نهايه .

٥٧ - و تبرهن أيضا متناقضات السهم و أخيل و السلحفاة و الملعب بطريقه قطعيه أن التصور الشائع عموما للحركة تصور خاطى و أن الحركة لا تتضمن أو بالاخرى لا تستطيع أن تتضمن مثل هذا الشى كحاله للحركة أو أى

تميز جوهري كلفى مثل ما ذهب اليه حتى الان بين حالة الحركة و حالة السكون . و تبين أيضا المتناقضات أن التعبيرات : المتحرك حركة دائمة " المرور " ، " اللقاء " ، " اللحاق " - الخ هي مثل كونه متحرك يعوزها دقة في الصياغة و أن هذا التحليل الملائم قد بين أن هذه الظواهر تختلف كل الاختلاف عما يذهب اليه عدوما .

٥٨ - و يمكن أيضا أن يقال ان المتناقضات من شأنها أن تبين أن أزمان الفعل غير المحددة أو المتصلة و هي أبعد من أن تكون الجنس المناسب للتعبير عن الحركة . ليست قادرة اطلاقا لأن تعبر باللغة عن ظاهرة الحركة تعبيرا ملائما .