

( ٣٥ )

ومن جهة أخرى تصير هبائاته سهلة الحركة والانتقال فتجري هي أيضا في الماء يطالب كل منها هبائات مائية حاملة لروح سوى الذي يحمله لينضم إليه . وبذلك ينتشر السكر في الماء . ويعرف هذا بالدوبان .

#### (٤) ﴿ قوة التضام الكيماوى ﴾

خذ أجزاء متساوية من زهر الكبريت وبرادة الحديد ١٦ جزءاً من الاول و٢٨ من الثانى وامزجها . وضعها في أنبوبة من الزجاج مسدودة من طرف على نار فيتقد المزيج في نقطة منه . أبعده عن النار تر الاتقاء يسرى وحده في سائره . ثم خذ المزيج وابحث فيه تجده صار جسما واحدا . وتر الجسم الجديد المتكون منه له خواص ومميزات غير التى لكل من الحديد والكبريت . وله اسم جديد أيضا . فيقال له كبريتور الحديد . تضام جسمين مختلفى الخاصية حتى يصيرا جسما واحدا به خواص ومميزات ليست لهما يسمى التضام الكيماوى . والاحتراق تضام كيماوى يحدث بين اكسيجين الهواء وعناصر الجسم المحترق . والتضام الكيماوى مسبق بحركة بها يقترب بعض الهبائات من بعض تسمى التفاعل الكيماوى .

#### (٥) ﴿ الصوت ﴾

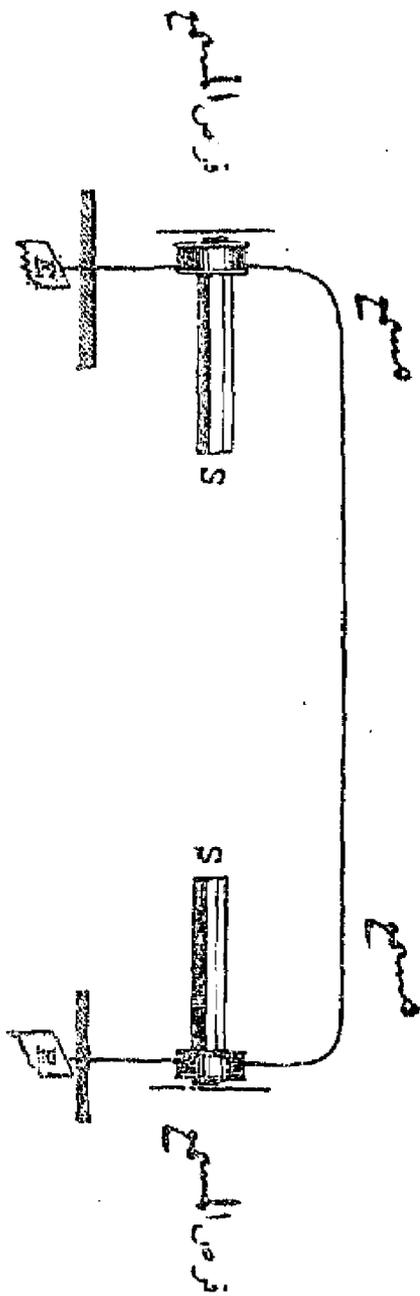
دق كوبا من الزجاج بجسم صلب تسمع صوتا . مس الكوب خفيفا حينئذ تجده يترجح شديدا . اضغط حافته بقوة لتقف الرحات فتنقطع

الصوت . هذا يدل على أن الصوت حادث من رجات جزئيات  
الاجسام التي يحدثها الدق . أو الضغط الشديد . وبالتأمل يرى أن سببه  
الموجده هو المرونة . فهي التي تعارض الضغط أو المط . وليس دق  
جسم بجسم الا ضغطا فجا ثيابه تضطرب قوى الجذب والنفور وتغالب  
كل واحدة الاخرى زمنا يطول أو يقصر بحسب شدة الدقة أو ضعفها  
ومتى حدث الصوت في جسم انتقل منه في الهواء فيموج به الهواء ويوصله  
الى الاذان فيسمع . ولولا الهواء ما وصل شيء من الصوت الى اذن  
سامع . ويدلك على هذا أن تضع ناقوسا صغيرا في أناء فارغ من الهواء  
وترجه فلا تسمع له صوتا . فاذا دخلت فيه الهواء ورججته سمعت  
الصوت

### ﴿ المُسْمِعُ المغناطيسي ﴾

هو المعروف بالتلفون . وهو آلة مركبة من مستمعين بينهما سلكة  
طويلة من المعدن بقدر المسافة المطلوب الاسماع الى غايتها . والمسْمِعُ  
علبة من شجر الشيز المعروف بالآبنوس شكل ١٠ في فيها قرص  
رقيق جدا من الصفيح معلق في العلبة بسلكة من الحديد الصلب  
مثنية مرات عديدة على هيئة حلقات . ووراء القرص من  
الداخل على بعد صغير منه حديدة لينة ملقوف عليها سلكة  
من النحاس افات كثيرة ومكسوة بالحريير لعزل الصوت  
في السلكة حين مروره بها . وتسمى هذه الحديدة مائتًا . ووراء

( ٣٧ )



( شكل ١٠ )

الملف حجر مغناطيس متصل بطوله ١١ سنتيمترا تقريبا . واحد طرفي سلكة الملف متصل بالارض والطرف الثاني متصل بالسمع الذي عند السامع . فاذا تكلم احد في فم احد المسمعين تنووج الهواء بصوته وهز القرص هزات مناسبة للامواج الصوتية الهوائية فيقرب ويبعد من حديدة الملف المنتشر عليها الروح المغناطيسي من حجر المغناطيس فيتأثر روح الملف المغناطيسي بحركة القرص فيتحرك ويأتي نحوه ليجذبه فتسرى حركته في السلكة الموصلة الى السامع

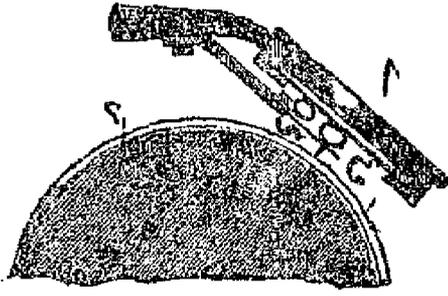
وتحدث في روح حجر المغناطيس الذي عند السامع وفي قرصه حركات

وهزات مشابهة للتي حصلت في اللذين عند المتكلم فينتقل ذلك في الهواء فيموج به ويوصله الى أذن السامع فيسمع صوت المتكلم كما هو .

### ﴿ المطرب المعدني ﴾

هو المعروف بالفونوجراف . وهو صندوق فيه عمود من الحديد يتحرك حول نفسه بصفيحة طويلة من الحديد الصلب تسمى الزنبك معلقة عليه . ومثبت احد طرفيها فيه والطرف الثاني مثبت في الصندوق ومتى لف الزنبك على العمود وترك عاد وحمده بما فيه من المرونة الى الأخذ بالتمدد والانبساط فتتحلل لغانه شيئاً فشيئاً . وفي اثناء ذلك يتحرك العمود بحركة الزنبك فيدور حول نفسه . وفي طرفه الاعلى أطار حافته ذات اسنان مشتبكة باسنان أطار عمود آخر بارز الطرف من غطاء الصندوق حامل على رأسه قرصاً من الخشب . وعلى الصندوق انبوبة معدنية مثبتة في غطاءه مائلة على القرص تشبه القمع مثبتت في طرفها الاسفل انبوبة اخرى ممتدة فوق القرص . وهي جزآن متصلان من الوسط بمفصل يجعل الجزء الذي في الطرف من الانبوية المذكورة يدور حول الجزء المثبت في القمع من اليمين الى اليسار . وفي الجزء الذي في الطرف المتحرك صفيحة من المعدن رقيقة مثل ( ي ) شكل ١١ . تتكئ مباشرة على

( ٣٩ )



انبوبة من الراتين مثل ( ق )  
متكئة على صفيحة من  
الحديد الصلب مثل ( د )  
منتهية بأبرة من الحديد

الصلب . فاذا أتى بقرص من النيل ( شكل ١١ )

فيه قنوات غير عميقة محفورة في حوائط سطوح مستديرة حول مركزه  
متجاورة مائلة للقرص النيل من مركزه الى حافته متصلة الاطراف بحيث  
اذا بسطت تكون القنوات المحفورة فيما قناة واحدة . ثم وضعت ابرة  
حافرة بدلا من ابرة الصفيحة ( د ) ووضع سنها في مبدأ القنوات على حافة  
القرص . ثم لف الزنباك على عموده في الصندوق وترك يدور حول نفسه  
بقوة المرونة وغنى احد في فم القمع فان الامواج الصوتية الهوائية تهتز  
الصفيحة ( هـ ) هزات مطابقة للاهتزازات الصوتية تنتقل الى الانبوبة  
الراتينية فالى الصفيحة ( د ) فتترسم سن الابرة في الخط الغائر انبعاثات  
عميقة قليلا أو كثيرا بحسب شدة الصوت . ولا تزال ساثرة في الخط الغائر  
بهذه الصفة حتى تصل الى مركز القرص . فاذا اريد اعادة الصوت  
ثانية رفعت الابرة الحافرة ووضع مكانها أخرى غير حافرة ثم لف الزنباك  
على عموده وترك يدور حول نفسه ثم توضع سن الابرة على حافة القرص في  
مبدأ القناة فتجري في الانبعاثات التي صنعها الابرة الحافرة فتحدث  
اهتزازات في الصفيحة ( د ) مشابهة لتي كانت تحصل فيها بصوت المعنى .

( ٤٠ )

وتلك الاهتزازات تنتقل الى الانبوبة الراتينية فالى الصفيحة ( ي ) فالى الهواء فالى الاذان فيسمع الصوت كما كان .

( ٦ ) القوة المركزية الطاردة ﴿

اذا انفصل جزء من حجر الطاحون حين دورانه فانه يبعد عنه ويسير في خط مستقيم ماس لحافة الحجر . والسبب في ذلك أن القوة التي في مركز الحجر المديرة له عبارة عن قوة طاردة في الحقيقة لاجزائه . فلهذا يظهر اثرها في الاجزاء التي تنفصل منه . فذلك سميت القوة المذكورة بالقوة المركزية الطاردة

﴿ خواص الروح المرید ﴾

( ١ ) القدرة ﴿

للروح المرید مثال في بدنك . تأمل في نفسك تجد فيك قوة تحرك بدنك . وهذه القوة لا تهيج في بدنك بمثل ما تهيج به الطبيعة كالدعك أو تأثير روح حار في روح تماسك أو بالعكس أو نحو ذلك . ولا تتجمع على سطح بدنك كما تفعل الطبيعة . بل تهيج وتعمل في البدن بمجرد ارادتك . هذا يدل على أن في بدنك قوة غريبة سوى الطبيعة مخالفتها في الخواص وقد سميت هذه القوة الغريبة بالقدرة . واذا أن البدن مادة جسمانية وان المادة المذكورة ميتة - لا تتحرك بذاتها ولا تحس - لزم ألا يكون هو مصدر القدرة . اذن مصدر القدرة شيء غير البدن حتى بالطبع من خواصه الارادة التي تبعث هذه القوة . واذا أن هذا الشيء الحي يوجد

( ٤١ )

الحياة في البدن لزم أن يسمى روحا . ففي ابداننا روح مرید

﴿ ( ٢ ) الارادة وتوقف القدرة عليها ﴾

بالتأمل في الارادة يرى أنها ليست ميلا مجردا الى تحصيل  
الشيء أو صناعته بل هي جملة ميول ومحركات نفسانية يمكن حصرها  
في أربعة أشياء — رغبة وفكر واختيار وعزم . الرغبة ميل النفس  
الى الشيء وتشوقها الى تحصيله . وباعث الرغبة أحد الشئئين . وهما  
حسن ذات المرغوب وحسن ثمرته . فمتى كانت ذات المرغوب حسنة  
مالت اليها النفس طبعاً عشقاً للجمال الذاتي . ومتى علمت أن له  
ثمرة نافعة في الحياة مالت اليه حرصاً على حياتها التي تقوم بتلك الثمرة  
الفكر أن تشتغل النفس بوسائل التحصيل فتستحضر معلوماتها  
الخاصة بذلك لتبحث فيها عن أقرب الطرق الموصلة لغايتها . وبالطبع  
لا تستحضر كل المعلومات دفعة واحدة . بل تسال ضميرها عن اول  
الوسائل فاذا وقفت عليه ذكرها ذلك بالوسيلة التي تليه وهكذا تاتي  
المعلومات في الذهن مرتبة حسب ترتيبها الطبيعي في الخارج . فتنتظم من  
ذلك سلسلة حلقات متصلة النهايات . اضرب لك مثلاً طلب منك  
أحد أن تصنع له سريراً . فانت حينئذ تستحضر صور السرير التي  
رايتها فتجدها مختلفة في المادة بعضها من الخشب وبعضها من الحديد  
وبعضها من النحاس وغير ذلك . ثم تجدها مختلفة في الاشكال  
والالوان وفي عدد قوائمها التي تحمل عليها . ثم

تجدها مختلفة في المنافع فمنها ما للنوم وما للمتاع وما للاكل والشرب الى غير ذلك . فهذه اول حلقة من السلسلة الفكرية . ثم تفكر في أى هذه الانواع والاشكال والالوان أحسن وأنفع . فهذه الحلقة الثانية من السلسلة الفكرية ثم تفكر في القدر الذى يجتنب من هذه الاشياء وفي الجهات التى تدخره وفي عجلات جملة ونقله وفي أمانه وأجرته ونفقاته كافة . فهذه الحلقة الثالثة من السلسلة الفكرية ثم تفكر في كيفية صناعته وفي أنواع الآلات المساعدة لك . فهذه الحلقة الرابعة من الفكر . وقد تقل هذه الحلقات وقد تكثر بحسب الحاجة . الاختيار ميل النفس الى ما تستحسن من مفردات كل حلقة من سلسلة الحلقات الفكرية . ومتى كان الانسان عالما بحجربا الامور وقع اختياره على أحسن ما يكون . العزم ميل النفس الى تنفيذ العمل المرغوب فى وقت معين . وهو آخر جزء من الارادة . ولا يليه من قوى النفس الا القدرة . أعنى النوة المنفذة لما رضيت الارادة الاخذ بعمله . فاذا كان العزم قويا حمل النفس على التحرك نحو العمل فى الوقت المعين . وفى هذه الحالة يسمى العزم صادقا او عزيمته صارمة أو نية بلحيجة أن كان وقت الارادة غير وقت العمل . أما اذا لم يبق العزم مستمرا الى الوقت المعين سمي عزمًا كاذبا . أو نية فاسدة . أو عزيمه خائرة .

## ( ٣ ) العلم وتوقف الارادة عليه ﴿

بالتأمل فيما تقدم تجدد الارادة عبارة عن الميل الى معلوم والبحث في معلوم  
فلا عمل لها في مجهول ولذا المرء لا يوجه ارادته الى شيء الا بعد الاحساس  
به أو العلم بفائدته . فلا بد من العلم . ومضى وجد بعث الارادة . والعلم  
مجموع المدرجات التي أحس بها المرء حين اليقظة كما هو المشاهد .

## ﴿ اصول الصنائع ﴾

بالتأمل في الاعمال الصناعية يعلم انها محصورة في خمسة اصول وهي  
التجزئة والتركيب والتشكيل والتلوين والتحريك . غاية الامر أن كل  
أصل من هذه الاصول يتنوع الى أنواع . فالتجزئة تشمل تقطيع  
الجسم الى قطع مقدره أو غير مقدره وتهذيب تلك القطع بإزالة بعض  
جزئيات منها لجعلها صالحة للدخول في مركبات . وتشمل فصل أجزاء  
منها حين النقش مثلا . وهكذا .

## ﴿ عمل الطبيعة في الصنائع ﴾

تجزئة الطبيعة للمادة الجسمانية محصورة في نوعين وهما تجزئتها الى  
هيائاتها وتجزئتها الى عناصرها . فالروح الحار يفعل هذين النوعين كما  
سبق . وروح الهماسك يفعل النوع الثاني . خذ كوبا يخرق قعره  
سلكتان من البلاتين متصلتان بقطبي بطارية روح هماسك وأملأه  
ماء فيه عُشره من حمض الكبريت واكفأ على طرفي السلكتين البارزين  
في الكوب انبوبتين من الزجاج مملوءتين ماء مما في الكوب . وانظر تجدد

الماء انحل الى عنصريه الاكسيجين والهيدروجين وأن الاكسيجين ملاء  
الانبوبة المكفوة على القطب الموجب . وأن الهيدروجين ملاء  
الاخرى . ويدل ذلك أن تدخل شمعة نار في الاولى فتزيد  
اشتعالا . وفي الثانية فتطفأ ويشتمل البخار الذي في الانبوبة . فتلك  
خاصة الاكسيجين وهذه خاصة الهيدروجين . هذا يدل على أن كل  
عنصر فيه نوع من روح الناسك غالب عليه . وعلى أن كل ذى نوع  
غالب من عناصر الماء طلب القطب الحامل لغير نوعه . وبسبب هذه  
الغلبة تتضام العناصر تضاماً كيمياوياً . وبالتأمل يرى أن الطبيعة لا  
تعمل نوعاً من هذين النوعين الا في السوائل والابخرة فقط . اما الجوامد  
فلا تفعل فيها شيئاً من ذلك في حالة الجمود . ويلحق بالنوع الاول من  
التجزئة الطبيعية نوع آخر معروف للطبيعة كالتجزئة الى جزئيات  
أكبر من الهباءات . فالروح الحار يقع على الصخور ويحل منها أجزاء  
فاذا جاءت الرياح أو الامطار على تلك الصخور جرفت ما انحل منها  
فيقع على الارض ويتكون من ذلك الرمل . والروح الحار يسخن  
الاجزاء العليا من سطوح المياه ويحل هباءاتها ويمددها فتدفع الهواء  
لتتخذ من مكانه مكاناً لها فيغلبها الهواء ويدفعها الى الاعلى ويركم  
بعضها على بعض فتصير ضباباً - أن كانت قريبة من الارض - أو  
سحاباً ان كانت بعيدة عنها . فاذا بردت ثملت على الهواء وعادت  
على الارض فيعارضها الهواء ويقطعها الى قطع فتنزل من السماء قطراً فاذا

صادف القطر في طريقه بردا شديدا صار بردا . وقد يجمد السحاب بالبرودة فيسقط على الارض قطعا كبيرة تعرف بالثلج . والروح الحار يسخن الاجزاء السفلى من الهواء فتعلو في السماء علو السحاب وتأتي الأجزاء الهوائية الباردة المجاورة لها لتحل محلها . فينشأ من ذلك تحرك الهواء فيسمى حينئذ ريحا . وعمل الطبيعة في التركيب محصور في نوعين وهما ضم بعض الهباءات الى بعض . وضم بعض العناصر الى بعض . والقائم بهذا العمل هو روح التماسك . ويتم له عمله المذكور في السوائل والابخرة فقط . كما أنه ليس للطبيعة ان تشكل جسمها بغير الشكل الكروي فخذ كوبا فيه شئ من السائل الطيار المعروف بالسيرته ونقطة من الزيت . وصب فيه ماء شيئا فشيئا وانت تحرك ما في الكوب بانبوبة حتى تخرج السوائل فيه وتصير نقطة الزيت في وسط السائل تماما . ثم صب زيتا فيه بقدر ملعقة صغيرة دفعة واحدة . تجد الزيت قد صار كرة منتظمة في وسط السائل . هذا يدل على أن السوائل والابخرة تصير بعمل الطبيعة وحدها كرات منتظمة . فقد بان لك مما تقدم أن الزيت غير متأثر بشكل انائه لكونه بعيدا عن الجدران من جهة . وأنه متأثر بالطبيعة وحدها . وسبب ذلك معقول . فان كل هباءة من هباءات الطبقة السطحية مجذوبة الى الهباءة الحاملة لروح تماسك غير الذي عليها والقريبة منها في الطبقة الثانية التي تلي السطحية . وكذلك كل هباءة في الطبقة الثانية المذكورة مجذوبة هي ومجذوبها الى الهباءة التي دونها في الطبقة الثالثة من جهة الداخل

وهكذا الى الطبقة التي حول نقطة الوسط المسماة بالمركز وهذا ينتج أن كل هباءة في كتلة سائلة أو بخارية طالبة لمركز الكتلة مجذوبة به . وهذا يجعلها تتحرك اليه . فاذا اضعيف الى ذلك قوة الانزلاق الخاصة بهباءات السوائل علم أن كل هباءة من هباءات الكتلة السائلة لا تزال متحركة منزلة على أخواتها من أعلى الى ادنى نحو المركز حتى لا تجد فراغا بجانبها تذهب فيه . وذلك لا يتأتى الا اذا صار السطح بحالة استدارة تامة من كل جهة - أعنى اذا صارت كتلة السائل كرة تماما . واما عمل الطبيعة في التلوين فهو محصور في نوعين . الاول تلوين الجسم بالوهج مدة تراكم الروح الحار عليه ثم عود الجسم الى لونه عقب ذهاب الروح المذكور منه . والثاني تلوين الجسم بلون ممزوج من لونه ومن لون جسم انضم اليه انضماما كياويا وعلى كل حال لا يرى في الجسم الواحد سوى لون واحد . واما تحريك الطبيعة للجسم فهو محصور في نوعين . احدهما تحريك هباءات الكتل الجسمانية من الداخل الى الخارج أو بالعكس - حين الانسباط بالحرارة والالتقاط بالبرودة . والثاني نقل الكتلة الجسمانية من مكان الى آخر في خط مستقيم كما تفعل الزجاجة - المدعوكه بالجوخ - بكرة مسبار روح التماسك . وهذا النوع لا يحصل الا اذا كان الجسم المنقول اصغر من جسم قريب منه حامل لروح تماسك غير الذي عليه . ولذلك تكون الحركة المذكورة مؤقتة . سريعة الانقضاء لا تلبث أن تزول بمجرد وصول الجسم الاصغر الى الاكبر .

## ﴿ عمل الروح المرید فی الصنائع ﴾

لما كانت أرادة الروح المرید مبدوءه بالرغبة . وكان باعث الرغبة  
أما حسن الشيء وجماله الذاتى وأما حسن منفعته . وكانت المنافع متعددة  
بحسب الحاجات كان ما يعمله الروح المرید . فى المادة الجسمانية من  
الصنائع لا يحصر ولما كان قد يرید ادخال مصنوعات الطبيعة فى مصنوعاته  
تتميما للمنافع وإكمالاً للحاجات . وكان ممتاز مع ذلك بالعلم الذى به يستنير  
حاجاته وطرق تحصيلها ووسائل استخدام الطبيعة كالتصماء فى أعماله  
الصناعية اتسعت دائرة أعماله الصناعية جدا . وصارت له اليد العليا على كل  
شئ غير عالم . ومن بين ذلك الآلات الصماء كالسكين والقنطرة . ومن  
بينها الطبيعة . وبناء على ذلك صارت التجزئة للمادة الجسمانية محصورة  
فى نوعين . تجزئة بالطبيعة . وتجزئة بالآلات الصماء القاطعة . وأصبح  
التركيب محصورا فى نوعين . تركيب بالتضام السكياوى . وتركيب  
بصلات جسمانية كالخيوط فى الثوب . والمسامير فى الأبواب والسرر  
والفراء فى الخشب . والسياع والصاروخ فى المباني . وأصبح  
التشكيل محصورا فى نوعين . تشكيل بالطبيعة . وتشكيل بغيرها .  
والاول يكون بوضع السوائل والابخرة فى أوان وعمل ما يلزم حتى تكون  
الطبيعة وحدها هى المؤثرة . والثانى أما يكون بتأثير الأوانى فى شكل  
السائل . وأما بتأثير آلات قطع حادة جسمانية . وأصبح عمل الروح  
المرید فى التلوين محصورا فى نوعين . التلوين بالطبيعة . والتلوين

بالاطلاء بما يحسن من الالوان . وأصبح تحريك الروح المريد للاجسام  
 محصورا في نوعين . التحريك بالطبيعة . والتحرك بيد الانسان  
 وبالحيوان . وأصبحت لكل أصل من هذه الاصول الصناعية  
 أفراد لا تحصى . فأنواع التجزئة بالطبيعة و غيرها كثيرة جدا فيمكن  
 تجزئة الجسم بغير الطبيعة الى أجزاء ذات مقادير مختلفة جدا  
 بحسب الحاجة وكذلك الامر في التركيب والتشكيل  
 والتلوين والتحريك . وأن تعد أشكال الالوان وأنواع الطلاء  
 التي قد تجتمع بعدد كبير في جسم واحد لا تحصى . والروح المريد  
 يحرك أبدانا و اعضاءنا بحركات متنوعة ودائمة الى أجل قصير أو  
 طويل . فاذ قد علمنا نوع الصناعة التي تجريها الطبيعة اذا انفردت  
 وأنواع الاعمال المتيسرة لفدرة الروح المريد أصبح من السهل  
 تمييز مصنوعات الطبيعة من مصنوعات الروح المريد بمجرد وقوع  
 النظر عليها . وعلى كل حال عرفنا طاقة الطبيعة وحدودها في  
 الاعمال الصناعية . فما وجدناه من المصنوعات متجاوزا طاقتها  
 وحدودها خارجا عن قوانينها حكمنا أنه من عمل روح مريد . اذ  
 لا تخلو النوة المبرزة للمصنوع عن أحد أمرين . فاما أن تكون طبيعية  
 واما أن تكون ارادية . وليس هناك نالثة لاعمالها وجودا . فاذا  
 لم يصبح نسبة مصنوع الى قوة الطبيعة لزم أن ينسب الى القدرة .

## ﴿ باب التطبيقات ﴾

### ( ١ ) ﴿ صنائع السموات والارض ﴾

اذا تأملت في سحابة حين مرورها من فوقك تجدها لا صفة بالسماء  
فاذا ركبت منطاداً وعلوت به في الجو حتى وصلت الى مكان السحابة وجدت  
منظر السماء لم يتغير . فترى ارتفاع قبتها وصفاء زرقتها كما كنت تراهما  
وأنت على سطح الارض . وتراك هناك تتنفس كما كنت تتنفس . وأنت  
على الارض . هذا يدل على أن الهواء الذي تتنفسه هو صاحب اللون  
الازرق الذي نراه فوقنا . وهو الذي صنع هذه القبة المرفوعة التي نسميها  
سما . شان كل جسم شفاف كثيف يظهر من بعد . ومتى نظرت بمنظار  
فلكي في النجوم . وجدت فيها بقعا سودا تسمى الكف . وبالتأمل  
في واحدة منها في أية نجمة يرى انها تنتقل عليها من جهة الى أخرى  
حيث تختفي في حافة النجمة وتظهر من الجهة المقابلة لها . هذا يدل  
على أن النجوم أجسام واما تدور حول نفسها فتظهر لنا جميع  
وجوهها التي تدل على أنها شاغلة حيزا من الفراغ . وليست بقعا في  
السماء سطحية . وانه بسبب تحركها حول نفسها يظهر عليها انتقال  
كلمها .

### ﴿ الرأسى والافق والسمت والنظير ﴾

خذ مطمار البناء وقف معتدلا وامسك خيط المطمار واسقط

( ٥٠ )

رصاصته شيئاً فشيئاً . فانها تسقط في خطٍ مستقيمٍ موازٍ لك . هذا الخط يسمى الرأسى . لانه ساقط من جهة الرأس . وكل سطح مستو عمودى على الرأسى يسمى افقا . فالآفاق كثيرة . وأفق كل انسان هو السطح المستوى الذى بمكانه . ونهاية الرأسى فى السموات تسمى السمات ونهايته تحت الأرض فى القبة السماوية تسمى النظر .

### ﴿ حركة الأرض حول محورها ﴾

نجد الشمس تظهر من الشرق وتختفى فى الغرب . وكذلك نجد النجوم التى فى الجهة الغربية تختفى شيئاً فشيئاً فى الغرب . والنجوم التى كانت مرتفعة فى وسط السماء تميل الى الغروب . والنجوم التى جهة الشرق تصير بجملتها مرتفعة وسط السماء ثم تميل بجهة الغروب وعلى الجملة يشاهد كأن القبة السماوية تدور من الشرق الى الغرب حول الأرض فى كل ٢٤ ساعة مرة . هذا يدل على أن الأرض هى المتحركة حول نفسها . إذ لا يعقل أن اجراما كالنجوم منفصلا بعضها عن بعضها سابحة فى الفضاء تدور معا جملة واحدة حول الأرض فى وقت واحد . مع كونها مختلفة الافلاك فى السعة . فالتى حول القطبين السماويين ضيقة الافلاك جدا . والتى فى وسط القبة السماوية واسعة الافلاك جدا . وبالضرورة تحتاج فى قطع افلاكها الى زمن طويل جدا \* نجوم لا تحصى . وافلاكها متفاوتة فى السعة

تفاوتا بعيدا . واجرامها منفصل بعضها عن بعض . غير مسمرة في جسم واحد جامد بل ساجحة في الهواء . فكيف وهي بهذه الحال . تشترك كلها في حركة واحدة تتم بها دوراتها معاً حول الارض في زمن واحد قصير . لاشك أن هذه الحركة العامة حركة ظاهرية فقط والحقيقة أن الارض هي الدائرة حول نفسها . وبشبهها في ذلك حركة القطار البخارى . فان الراكب فيه يرى الاشجار والمباني والجبال تمر حوله وهو كأنه ساكن . ولتثبت حركة الارض المذكورة بتجربة حسية خذ كرة ثقيلة من النحاس الاصفر وعلقها بسلكة دقيقة جدا من الحديد الصلب طولها ٦٤ مترا . ثم ضع تحت الكرة قرصا مقسم الخافة الى ٣٦ قسما متساوية . أعنى الى درجات قوسية . ثم غط الخافة المذكورة برمل تمسه الكرة اذامرت به . ثم ادفع الكرة أمامك جهة الشمال تماما . واجتهد في منع المؤثرات الاجنبية التى تحول الكرة حين حركتها الى الغرب أو الشرق . فانك تشاهد أنها تزوغ جهة الغرب . وبعد ساعة يرى أنها تباعدت عن مستوى رجتها الاول بنحو ١١ درجة . هذا يدل على أن الارض متحركة من الغرب الى الشرق حول نفسها . اذ لو كانت ساكنة لبقيت الكرة المذكورة في مستوى رجتها الاولى .

### ﴿ محور العالم والاقطاب ﴾

محور دوران الارض الرحوى هو قطر من اقطارها ممتد فيها من

الجنوب الى الشمال ومار يمر كزها . ونقطتا تقابله بسطحها تسميان قطبين أرضيين . والشمالية منهما هي القطب الارضى الشمالى . والجنوبية هي القطب الارضى الجنوبى . واذا فرض امتداد المحور المذكور جهة الشمال والجنوب حتى تلاقى بالقطبة السماوية سميت نقطة تقابله الشمالية بالقطب السماوى الشمالى . ونقطة تقابله الجنوبية بالقطب السماوى الجنوبى . وسمى المحور المذكور بمحور العلم . اكونه يخيل الى الناس أن النجوم تدور حوله فى كل يوم مرة .

### ﴿ اطوال الارض وعروضها ﴾

كل كرة يمكن رسم خط عليها يحوطها تماما ويقسم سطحها الى قسمين متساويين . احدها شمالى . والاخر جنوبى . وهذا الخط يسمى خط الاستواء . وعلى ذلك يمكن تصور وجود خط كذلك حول الكرة الارضية . وكل خط يفرض مؤاز بالخط استواء الارض يسمى خط عرض . وفى كل مكان على سطح الارض يمكن تصور رسم خط مؤاز لخط الاستواء مار بذلك المكان . فكل مكان خط عرض . وهو دائما مؤاز لخط الاستواء أو عليه . وكل كرة يمكن أن يرسم عليها خط مار بقطبيها وخط استوائها ويقسم سطحها الى قسمين متساويين احدها شرقى . والاخر غربى . وهذا الخط يسمى الخط الطولى أو الجانبي . وكل مكان على الارض يمكن أن يرسم منه خط يمر بالقطبين يسمى خط طول أو خطا جانبيا . فكل مكان خط طول

( ٥٣ )

ومبدأ خطوط العرض خط الاستواء . وكل مملكة يمكنها أن تعتبر  
مبدأ الأطوال الخط الطولى المار بحاضرتها . او بحاضرة أحد الممالك  
الشهيرة . واذا قسمت كرة الى قسمين متساويين طولاً أو عرضاً وجد  
أن خط استوائها أو طولها عبارة عن خط حائط سطحاً مستديراً  
تام الاستدارة . وحوائط السطوح المستديرة كلها صغيرة وكبيرة يمكن  
تقسيمها الى ٣٦٠ قسمًا متساوية . أعنى الى درجات قوسية . أذن  
خط الاستواء ٣٦٠ درجة قوسية وكذلك خط الطول .

### ﴿ مقادير الدرجات الارضية بالمتر ﴾

اثبت لك أولاً أن عرض أى مكان - أى بعده عن خط  
الاستواء من جهة الشمال أو الجنوب - يساوى من الدرج مقدار  
ارتفاع أحد القطبين الذى فى جهته على افقه . فعرض مصر يساوى  
ارتفاع القطب الشمالى على افقها . أعنى يساوى ٣٠ درجة قوسية  
وقبل ذلك اذكرك ببعض نظريات هندسية لازمة هنا فأقول  
الخطان المتآزيان مستقيمان عموديان على مستقيم واحد . مثل « ق -  
و . ق ك » العمودين على المستقيم « و ك » شكل ١٢  
واذا قطع المستقيمان المتآزيان بمستقيم مائل عليهما « و س مثل »  
نشأ من ذلك ثمان زوايا . منها الزاوية ( ق - و س ) مناظرة  
للزاوية « ق ن س » . وفى الهندسة الزوايا المتناظرة متساوية .  
ويمكنك اثبات ذلك بالقياس الدقيق . واذا كانت زاوية رأسها فى



ذلك كل درجة من درجات ارتفاع القطب قدر درجة من درجات الخط الجانبي الارضى . فاذا مشى المصرى مثلاً الى جهة الشمال ثم بعد ذلك قاس ارتفاع القطب على افق المكان الذى وصل اليه بالمنظار الفلكى المسروف بالتيودوليت فوجده ٣٦ درجة علم أنه مشى من الخط الجانبي درجة قوسية . وأن وجده دقيقة - أعنى جزءاً من ٦٠ من الدرجة - علم أنه مشى من الخط الجانبي بمقدار هذا الجزء . ولما تبين ذلك سهل عرفان طول الخط الجانبي بالمتر . وذلك أن يتجه المرء من مكان معلوم ارتفاع القطب على افقه الى مكان آخر كذلك ويتيسر البعد بينهما بالمتر . ثم يضرب الناتج فى مقدار ما اشتمت عليه الدرجة من الاجزاء المماثلة لهذا الناتج . ثم يضرب الناتج فى ٣٦٠ درجة التى هى طول الخط الجانبي ينتج طوله بالمتر . وبهذه الطريقة علم طول الخط الطولى للكورة الارضية بالمتر . أما طول خط الاستواء فعلم بزمن دورانها حول نفسها . ذلك أنها تدور حول نفسها فى كل ٢٤ ساعة مرة . فكل مكان على خط الاستواء يمر على الشمس مرة واحدة فى المسدة المذكورة . واسكون الارض كرة لا تشرق الشمس على الشرقى والغربى مرة واحدة فى زمن واحد . بل تشرق على الشرقى قبل الغربى بزمن . واذا أن طول خط الاستواء ٣٦٠ درجة قوسية وأن الأرض بدورانها حول نفسها تمر الشمس على ٣٦٠ درجة فى ٢٤ ساعة أمكن أن يعرف ما يمر عليه الشمس

( ٥٦ )

في دقيقة من الساعة بقسمة ٣٦٠ درجة على ٢٤ ساعة . وقسمة  
الناتج على ٦٠ دقيقة من الساعة . فعلم ما يخص الدقيقة الزمانية  
من الدرجات القوسية لخط الاستواء بل علم ما يخص نصف الدقيقة  
وأقل من ذلك . فاذا سالنا أحدا ممن على خط الاستواء غر بيننا عن  
الساعة عنده فقال انها ساعة ودقيقة وهي عندنا ساعة ودقيقتان علمنا  
أن الفرق بيننا وبينه دقيقة وأن الشمس ستقطع المسافة التي بيننا  
وبينه في دقيقة . فاذا قسنا المسافة المذكورة بالمتر وضر بناها في ٦٠  
دقيقة ثم ضربنا الناتج في ٢٤ ساعة خرج لنا طول خط الاستواء  
بالمتر . وهو ٤٠ مليوناً من الامتار تقريباً . ولما قيست درجة من  
الخط الطولى الارضى بجانب خط الاستواء وأخرى بجانب القطب  
وأخرى بين ذلك وجد بينها تفاوت . ولما قسم مجموع تلك الدرجات  
على ثلاثة نتج ما يخص الدرجة الطولية وبضربه في ٣٦٠ درجة  
مقدار طول الخط الجانبي نتج عدد قريب جداً من طول خط الاستواء  
وانما لم يكن قدره تماماً لان الارض غير تامة التكوير . بل هي  
منتفخة جهة خط الاستواء . ومفطحة جهة القطبين . ولكون مقدار  
التفاوت بين طولى خط الاستواء والخط الجانبي قليلاً نأفها يمكن  
الاستغناء عنه في قياس الارض بطول خط الاستواء .

﴿ مقدار حجم الارض ووزنها ﴾

قطر سطح تام الاستدارة خط مستقيم قاطع لحائطه في نقطتين ومار

بمركزه - اعنى بنقطة وسطه . وهو أصغر من حائط السطح المذكور .  
واذا قسم عليه الحائط ينتج ١٤ و ٣ دأعا . وهذا العدد يسمى النسبة  
التقريبية . وقياس السطوح المستديرة يساوى انصاف اقطارها مضروبة  
فى نفسها ثم فى النسبة التقريبية . و سطح كل كرة يساوى أربعة أمثال  
سطح مستدير من أكبر سطوحها المستديرة . وحجم الكرة يساوى سطحها  
مضروبا فى ثلث نصف قطرها - وهو الخط المستقيم المار بمركزها الملاقى  
لسطحها فى نقطتين متقابلتين . فاذا قسم طول خط الاستواء الارضى وهو  
٤ مليون على النسبة التقريبية ينتج القطر . ثم يؤخذ نصفه ويضرب فى  
نفسه ثم يضرب الناتج فى النسبة التقريبية فينتج قياس سطح محوط بخط  
الاستواء . وهو من أكبر سطوح الكرة الارضية . فاذا ضرب فى أربعة  
نتج قياس سطحها . فاذا ضرب الناتج فى ثلث نصف القطر الارضى - وهو  
بعينه نصف قطر خط الاستواء - نتج حجم الكرة الارضية . وهو  
تريون كيلومتر مكعب . ومعلوم أن الجرام يساوى سنتيمتر مكعب من الماء  
المقطر . فالتر المكعب يساوى مليون سنتيمتر مكعب . والكيلومتر  
يساوى هذا العدد مضروبا فى ١٠٠٠ . فاذا حول الناتج الى كيلوجرامات  
ينتج أن الكيلومتر المكعب يساوى مليون كيلوجرام . لكن الكرة  
الارضية ليست كلها ماء مقطرا . واذا أخذ من عناصرها اجزاء بحسب  
وجودها ومزجت ووزن منها كيلومتر مكعب وجد أنه أثقل من الكيلومتر  
المكعب من الماء بنحو ٥ و ٥ مرات . فاذا ضرب ما يساويه الكيلومتر

المكعب من الماء من الكيلو جرامات في ه و ه وضرب الناتج في  
حجم الارض نتيج خمسة سنكليونات تقريبا من الكيلو جرامات . فهذا  
وزن الارض

### ﴿ مستوى الزوال ﴾

بدوران الارض حول محورها من الغرب الى الشرق ينحيل الى الناظر  
أن النجوم تدور حولها من الشرق الى الغرب . وترسم بدورانها حيطان  
سطوح تامة الاستدارة مراكزها - اعني نقط أوساطها - على محور  
العالم . واذا أُمرَّ بالسمت وبمحور العالم سطوح مستو وكان رأسيا . وسمى  
بمستوى الزوال . لأن النجوم اذا مرت به صارت في منتصف اليوم  
تماما . واذا زالت عنه كان ذلك دليلا على تجاوزها نصف مدارها اليومي  
فان هذا المستوى يقسم حيطان السطوح المستديرة المذكورة الى قسمين  
متساويين . وتقطع كل نجمة هذين النصفين في زمنين متساويين . وحيثما  
تصل الى النقطة العليا من توس مدارها حيث يتقاطع مدارها مع حائط  
مستوى الزوال من اعلى يقال انها وصلت الى نقطة التوسط العلوى  
وهي حينئذ تكون في اعلى ارتفاع لها . وحيثما تصل الى النقطة السفلى من  
القوس المذكور حيث يتقاطع مدارها مع الحائط المذكور من اسفل  
يقال انها وصلت الى نقطة التوسط السفلى . وهي حينئذ تكون في اسفل  
انخفاض لها . وأثر مستوى الزوال على مستوى الأفق يسمى خط الزوال  
ويمكن تعيين خط الزوال بطريقتين سهلتين . فلذلك اغرس ساقا من الخشب

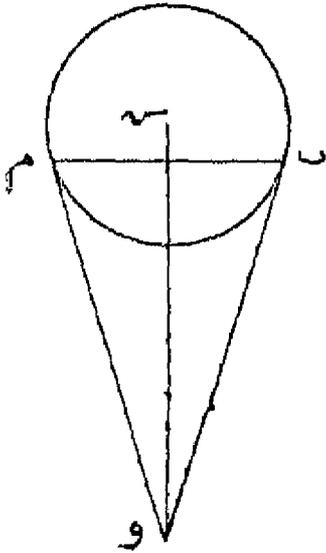
( ٥٩ )

راسيا في مستواقي تماما . ثم ارسم على المستوي الافقي جملة حيطان  
سطوح مستديرة متفاوتة في السعة ومركزها واحد . وهو موقع الساق .  
ثم قبل الظهر بساعة تضع علامة على نهاية ظل الساق . وبعده بساعة تفعل  
ذلك . وترسم على الظاين خطين من الساق الى نهاية كل من الظلين في  
الوقتين المذكورين . ثم أقسم الزاوية الحادثة من تلاقي الخطين  
المذكورين الى قسمين متساويين بخط مستقيم فيكون هو خط الزوال  
المطلوب . أعني الخط الذي اذا مرت به الشمس يكون ذلك وقت الظهر

﴿ حجم الشمس ووزنها وبعدها عن الارض ﴾

عرف حجم الشمس ووزنها وبعدها عن الارض بالاقطار الظاهرية  
للكواكب . القطر الظاهري للكوكب بالنسبة الى كوكب آخر هو  
الزاوية التي رأسها في مركز الكوكب الاخر وضلعها ماسان  
للكوكب المذكور . فالقطر الظاهري للشمس بالنسبة الى الارض  
هو الزاوية التي رأسها في مركز الارض وضلعها ماسان للشمس .  
والقطر الظاهري للارض بالنسبة الى الشمس هو الزاوية التي رأسها في  
مركز الشمس وضلعها ماسان للارض . ومعنى المس هنا الضلع الزاوية  
أن يكون عمودا على احد انصاف أقطار كرة الكوكب من نقطة تلاقيه مع

( ٦٠ )



( شكل ١٣ )

سطحها . فاذا كانت ( س ) شكل ١٣ الشمس وكانت ( و ) مركز الارض فالزاوية التي بين ( و م ) وبين ( و ب ) هي القطر الظاهري للشمس . وحينئذ زاوية المماسين هي الزاوية التي يرى الراصد هنا قطر الشمس وتراها . وباستعمال آلت في المراصد تسمى النظارة الزوالية يمكننا رصد الحافة الغربية للشمس حين مرورها بشعرة النظارة الرأسية ومعرفة وقت هذا المرور بالساعة الفلكية

م رصد الحافة الشرقية لها حين مرورها بالشعرة المذكورة ومعرفة وقت المرور المذكور . فالزمن الذي بين المرورين هو زمن مرور القطر الظاهري الأفقي للشمس بمستوى الزوال . وتحويل هذا الزمن الى اجزاء الدرجة الفوسية تعلم الزاوية التي يرى القطر المذكور وتراها وقد وجد أن القطر الظاهري للشمس لا يكون بمقدار واحد طول السنة فيصل الى نهايته العظمى في ٣١ ديسمبر . والى نهايته الصغرى في أول تولية . ومقداره المطابق لأول يناير ٣٢ دقيقة و ٦ ر ٣٦ ثانية . والمطابق الى ٢٩ يونية هو ٣١ دقيقة و ٤ و ٣٢ ثانية . فيكون المقدار المتوسط له هو ٣٢ دقيقة و ٢٥ و ٤ ثانية . ولكون البعد بين مركز الارض وبين عين الراصد صغيرا جدا بالنسبة الى بعد الشمس عنا يفرض أن مركز الارض عين الراصد في حساب القطر الظاهري للشمس .

( ٦١ )

ولمعرفة القطر الظاهري للأرض بالنسبة إلى الشمس يقف راصدان على خط جانبي واحد منهما بحيث يكون البعد بينهما بقدر نصف القطر الحقيقي للأرض . وذلك بأن يقف كل منهما بعيدا عن خط الاستواء بنحو ٤٥ درجة قوسية فيكون البعد بينهما ٩٠ درجة . وهذا القدر يقابل نصف القطر الطولي للأرض . والغرض من وقوفهما على خط جانبي واحد أن يكون خط زوالهما واحدا فيكون وقتها واحدان راصدا من مركز الشمس . ثم يقيس كل منهما - وقت الزوال - الزاوية التي مركزها في عينه واحد ضلعيها الشعاع الساقط من مركز الشمس على عينه وضلعها الثاني خط على الأفق المار بعينه . ويكون البعد بين الراصدين صغيرا جدا بالنسبة إلى بعد الشمس عنا يفرض انطباق أفق أحدهما على أفق الآخر - أعني يفرض أنهما معا على أفق واحد على طرفي خط مستقيم واحد كالخط ( م ب ) في شكل ١٣ . يفرض أن الشمس في موضع الأرض في الشكل السابق وأن الأرض في موضع الشمس فيه . وإذا كان البعد بين الراصدين بالنسبة إلى حال الأرض كبير جدا صح أن نعتبر الشعاع الساقط من مركز الشمس على عين الراصد ماسا للكرة الأرضية لأنه يكون مائلا على سطحها حينئذ ميلا يجعله عموديا على نصف قطرها المار بعين الراصد تقريبا . إذن يمكن بالاعتبار السابق - المثلث ( م و ب ) فيه الزاويتان ( م ) و ( ب ) معلومتا المقدار بالقياس ومعلوم أن زوايا المثلث تساوي قائمتين أي ١٨٠ درجة قوسية . فإذا طرح

( ٦٢ )

ماعلم بالقياس هنا من ١٨٠ درجة نتيج مقدار الزاوية الثالثة التي رأسها في  
في مركز الشمس . و بذلك علم ان مقدار نصف القطر الظاهري للارض  
بالنسبة الى الشمس ٨٨٨ ثوان . وأن القطر كله ٢ - ٨٨٨ و ٨٠ . فإذا  
قسم القطر الظاهري للشمس وهو ٢٥ و ٤ ثوان و ٣٢ دقيقة على القطر  
الظاهري للارض وهو ٢ - ٨٨٨ و ٨ ثوان ثم ضرب الخارج في مقدار  
نصف القطر الحقيقي للارض وهو ٣٩٥٩ ميلا خرج ٤٣٣٢٠٠ ميلا  
وهو نصف قطر الشمس الحقيقي . ومتى قيس قطر الشمس الطولي  
الظاهري بالآلة الفلكية المعروفة بالتبويدوليت وجد قدر القطر الاستوائى  
الظاهري لها . واذ أن الشمس تدور حول محورها في كل ٢٥ يوما مرة كما  
علم ذلك برصد الكلف الذي علم في تلك المدة وأنها تظهر دائمة مستديرة  
الشكل في أى وجه يكون امامنا في تلك المدة صحح أن نعتبرها كرة تامة التكور  
فإذا أخذ نصف قطرها السابق واجريت العمليات الحسابية التي جرت في  
الارض وجد أن حجم الشمس قدر حجم الارض ١٤٠٠٠٠٠ مرة . واذ احل  
ضوء الشمس بالبلورة الطويلة ذات الاحرف المعروفة بالمنشور البلورى  
بتلقى الاشعة الشمسية عليها - رؤى الضوء وراء البلورة منتحلا الى اضواء  
ذات الوان مختلفة . منها ما يشبه لون لهب الكبريت . ومنها ما يشبه لون  
لهب الفسفور ومنها ما يشبه لون لهب اليود . الى غير ذلك . هذا يدل على أن  
الشمس مكونة من عناصر جسيمانية مثل عناصر الارض . فإذا أخذ مزيج  
من العناصر التي تحققت - بحل الضوء - في الشمس ووزن منه سنتيمتر

مكعب وضرب في حجم الشمس ووجد أن وزنها قدر وزن الارض . . . ٣٣٣ مرة . واذا تذكرت ان قطر الشمس وترافوس صغير جدا من حائط. سطح مستدير كبير جدا نصف قطره البعد بين مركزي الشمس والارض بذلك أن الوتر المذكور يكاد ينطبق على قوسه اصغر قوسه جدا . فيمكن اعتبار الوتر المذكور منطبقا على القوس المذكور . واذا أنه مع كونه ٢٥ و ٤ ثوان و ٣٢ دقيقة يساوي ٨٦٦٤٠٠ ميل أمكن استخراج ما يخص الدرجة من ذلك ثم ضربه في ٣٦٠ درجة قوسية . و بذلك خرج الحائط الذي بعد الشمس عنا نصف قطره . فبقسمته على ضعف النسبة التقريبية يخرج . . . . . ٩٣ ميلا . و بالاقطار الظاهرية وحل ضوء كل كوكب علم لنا حجم كل كوكب وثقله و بعده عنا .

### ﴿ حركة الارض السنوية ﴾

ارصد جملة النجوم جهة القطب الشمالي ومثلها جهة القطب الجنوبي سنة كاملة تجدد النجوم احدى الجهتين تقرب كلها جملة واحدة من الارض في مدة ستة أشهر من السنة . وفي اثناء ذلك تبعد التي في الجهة الاخرى . وفي نصف السنة الثاني يحدث ضد ذلك . والذي يدل على هذا التقرب والبعد كبر الاقطار الظاهرية للنجوم وصغرها . فان الجسم كلما بعد كانت الاشعة الساقطة منه قليلة فيرى صغيرا . رأيت حسداة تعلو في الجو . أما رأيتها تصغر كلما علت حتى يخيل اليك أنها عصفور وتكبر كلما عادت الى الارض حتى تصير كما كانت . هكذا الامر هنا . قرب جملة من

النجوم من الارض مع اتارة وبعد جملة أخرى عمها مع اتارة أخرى في ستة اشهر ويحدث ضد ذلك في ستة اشهر بعدها يدل على ان ذلك حادث من حركة انتقالية الارض على القبة السماوية حول الشمس مدتها ٣٦٥ يوما تقريبا . لانه من المستحيل أن يتفق لجملة أنجم منفصل بعضها عن بعض أن تتحرك بحركة واحدة دفعة واحدة في جهة واحدة مع اختلاف أحجامها وابعادها عن الارض وثقلها . وأن تتحرك جملة نجوم أخرى بحركة واحدة دفعة واحدة في جهة واحدة مضادة لجهة الحركة التي أتبعها الاولى . ومع ذلك قد بين الرصد أن أصغر نجمة مما نرى في المدة المذكورة أكبر من الارض وأثقل منها مرات عديدة . فلا يعقل أن احداها مع كبر حجمها تجرى الى الارض مع صغر حجمها أو تبعد عنها . بل المعقول العكس . وهو أن الصغير هو الذي يجرى الى الكبير أو يهرب منه بسبب قوة الجذب والظرد . فلا بد أن تكون الارض هي التي تنتقل حول الشمس . و بانتقالها هذا ترى الاحوال السابقة .

و اعلم أن العامل في حركة الارض الانتقالية شيء غير هذه النجوم التي تراها لأن هذه النجوم بعيدة جدا عن الارض وبعدها هذا عنا هو السبب في صغرها في أعيننا وأدنى نجمه منها الى الارض أبعد عن الشمس بمسافات طويلة جدا والشمس أقرب اليها من النجوم القريبة بمسافات طويلة جدا ومن جهة أخرى أن نجوم الجهة الواحدة الشمالية

( ٦٥ )

أو الجنوبية متفرقة في جهات مختلفة من تلك الجهة . فكل نجمة  
منها في جهة . فإذا فرض أن نجوم الجهة الشمالية مثلاً عاملة في جذب  
الأرض ونقلها من الجنوب إلى الشمال فلا يمكن أن تنقل . أثلى الشرق  
منها أم إلى الغربى . وإلى أى الغريبات أو الشرقيات تنججه . ومن  
جهة أخرى إذا فرض أن نجوم احدى الجهتين الشمالية والجنوبية  
عاملة في الجذب ونجوم الجهة الأخرى عاملة في الطرد أثناء ذلك حتى  
يتأنى انتقال الأرض نحو احدى الجهتين لا يمكن أن تعود الأرض إلى  
مكاتها بعد انتقالها إلى احدى الجهتين . إذ لا سبب لعودتها . فان  
كانت الجهة الأخرى طاردة لها فلا يمكن أن تكون جاذبة لها .  
وأن لم تكن جاذبة ولا طاردة فلا عمل لها في رجوع الأرض إليها  
بناء على ذلك أقول أنه من المحتم أن يكون السبب في حركتها الانتقالية  
عمل كوكب واحد ليس في جهة لها الأسباب السابقة .

وإذا حسبنا الأبعاد التي بين الشمس وبين النجوم التي أفلاكها  
بين الشمس وبين الأرض وحسبت اجرام النجوم المذكورة وجد  
ما يأتى .

( ١ ) أن النجوم التي أفلاكها بين الشمس والأرض أصغر من  
الأرض فلا يمكن أن تكون احداها هي العاملة في تنقل الأرض  
لصغرها عنها . لان العمل إنما يكون بسبب الجذب . والجذب إنما

( ٣٥ )

( ٦٦ )

يكون من الاكبر الاصغر لا بالعكس .

(٢) أن أقرب نجمة اليينا أكبر من الارض هي الشمس فلا بد أن

تكون هي العاملة في الحركة التنقلية .

واذا أردنا أن نعرف ذلك فلنرصد القطر الظاهري للشمس

مدة سنة كاملة من أول شهر يناير أعني حيث تكون الشمس في

أبعد نقطة جهة الجنوب ثم نضع نقطة على ورقة ونفرض انها

الارض ثم نحسب بعد الشمس عن الارض في أول يوم من يناير

بطريقة حساب القطر الحقيقي للشمس بناء على معرفة القطر الظاهري

ثم نرسم خطا مستقيما معلوم المقدار بالنسبة الى ذلك البعد وفي جهته

وفي اليوم التالي نرصد الشعاع الواصل من مركز الشمس الى

الارض الذي هو بعد الشمس عن الارض فنجده صانعا مع الخط

الاول زاوية يمكن بالقياس معرفة مقدارها ورسم خط على الورقة

مكان الشعاع المذكور لتتكون الزاوية المذكورة . وبحساب البعد

بالطريقة السابقة يمكن تحديد الضلع الثاني بنقطة بحيث يكون مناسباً

لذلك البعد . فاذا اتبعت هذه الطريقة كل يوم في رسم خط بدل

الشعاع الذي هو بعد الشمس عن الارض ثم وصل ما بين النقط

المحددة للمستقيمات المناسبة لابعاد الشمس مدة السنة الشمسية تكون

للشمس مدار منحن حول الارض . ظاهر هذا يدل على أن الشمس

تتحرك في فلك مستدير حول الارض . وبالتأمل يعلم أن الامر

معكوس فالارض هي التي تنتقل حول الشمس في ذلك الفلك . لانهما  
أصغر من الشمس بكثير . والصغير هو الذي يتحرك الى الكبير .  
فكنا نشاهد كرة مسبار روح التماسك لصغرها وخفتها تنتقل الى الزجاجاة  
المدعوكاة بالصوف لثقلها وكبرها . غير أنى اسالك عن سبب تحرك  
الارض الى الشمس في خط منحني وكل ما شاهدناه من عمل الطبيعة  
في الحركة أن تكون في خط مستقيم . وأسالك عن سبب دوام هذه  
الحركة . فكل ما شاهدناه من تحريك الطبيعة لجسم الى آخر أن الحركة  
سريعة الزوال ولا تلبث أن تنقلب سكونا بمجرد وصول الجسم  
المتحرك الى الجسم الجاذب له . فاعلم أن السبب طبيعى أيضا . فقد  
علمت أن الشمس تدور حول نفسها كحجر الطحون . ولا يخفى أن  
دوران الشمس حول نفسها يكون سببا في حدوث قوة مركزية طاردة  
للارض . وعلى ذلك تكون الارض مجذوبة للشمس بالقوة الجاذبة  
مطرودة عنها بالقوة المركزية الطاردة في آن واحد . ولا بد أن تكون  
قوة الجذب قدر قوة الطرد . ولهذا لا تسقط الارض على الشمس  
وتنضم اليها أبدا . بل تبقى حافظة مكانا خاصا بالنسبة الى الشمس دائما  
فلو كان الجذب أقوى اسقطت على الشمس . ولو كان الطرد أقوى  
لبعدت عنها جدا حتى لا تستطيع جذبها وحيث لازى الشمس . واذ  
أن الجذب يقتضى السقوط على الشمس والطرد يقتضى البعد عنها لزم  
أن تسقط الارض على الشمس في خط بين خطى السقوط والبعد .

وهو الخط المنحني . واذ أن الارض لا تصل الى الشمس بهذا الخط فلا تسكن عن الحركة . لان السكون انما يحدث بمجرد وصول الجسم المجذوب الى الجسم الجاذب . والارض لن تصل الى الشمس مادامت متحركة اليها ! في خط منحني بنظام كما سبق .

لكنى سائلك بالذي وضع الارض في مكان من الشمس بحيث تستوى فيه قوة الجذب وقوة الطرد .

فاعلم أن أصل هذا العالم الجسماني كان كوكبا واحدا سائلا . وبدورانه حول نفسه انقسم بالقوة المركزية الطاردة الى هذه النجوم والى الارض التي هي في الواقع نجمة ساجدة في الفضاء كباقي النجوم . والذي يدل على ذلك تفرطح الارض والنجوم من جهة أقطابها وانحنائها من جهة خط الاستواء . فخذ اثناء وضعه فيه مقدارا من السائل المسمى بالسبيرته او الكحول ونقطة من الزيت ثم صب عليهما ماء وأنت تحركهما بانوية حتى تصير نقطة الزيت في وسط السائل تماما ثم صب زيتا فيه بقدر الجوزة فان الزيت يصير في السائل كرة منتظمة . اغرس في الكرة ابرة تكون فيها في مكان قطر من اقطارها . وحركها لتديرها الكرة حولها . فان الكرة تصير بهذا الدوران مفترطحة من قطبيها منتفخة من جهة خط استوائها . واذا انفصل منها شيء اثناء الدوران تحرك معها وصار كرة بالصفة المذكورة . وبقياس قطرين ظاهرين لكل نجمة بحيث يكون احدهما عموديا على الاخر يرى أن القطر الاستوائي اطول

من القطر الطولى فيعلم أن النجمة غير تامة التكور . بل مفرطحة  
من جهة القطبين . ولما قيس القطر الطولى الارض علم أنها  
كذلك .

وإذ أن هذه الحالة تحدث دائما للكرات التي انفصلت سائلا  
من جسم سائل وتبعته في الحركة كان وجودها في النجوم دليل على  
أنها كانت كرات سائلا منفصلة من كوكب عمومي كان سائلا .

ولابد أن يكون هو المعنى في « القرآن » بقول الله تعالى في سورة  
الانبياء « أولم ير الذين كفروا أن السموات والأرض كانتا رتقا  
ففتناهما » فالرتق ضد الفتق . والاول يدل على أنهما كانتا كتلة  
واحدة . والثاني يدل على أنها انفصلت بعد ذلك إلى هذه النجوم .  
وأما كون هذه الكتلة كانت سائلا فتشير إليه آية في سورة انفصلت  
وهي « قل أنتمكم تكفرون بالذي خلق الأرض في يومين وتجعلون  
إليه أندادا . ذلك رب العالمين . وجعل فيها رواسي من فوقها وبارك  
فيها وقدر فيها أقواتها في أربعة أيام . سواء للسائلين . ثم استوى إلى  
السماء وهي دخان . فقال لها والأرض أنثيا طوعا أو كرها . قالتا أتينا  
طائغين . فنضاهن سبع سموات في يومين . وأوحى في كل سماء أمرها  
وزينا السماء الدنيا بمصابيح وحفظا . ذلك تقدير العزيز العليم » فقوله  
هنا ( وهي دخان ) يدل على أن السموات بما فيها من النجوم كافة  
كانت بخارا . فإن الدخان بخار . وإذا أنها والأرض كانتا رتقا - أي

كتلة واحدة - مختلطة الاجزاء غير متميز بعضها من بعض كما هو  
المعلوم في الرق كان الواجب أن نفهم أن الارض أيضا كانت سائلة في غاية  
السيولة . أعنى بحالة بخارية . لكن التجربة السابقة لا توضح أن  
الكرات السائلة تنقسم بالقوة المركزية الطاردة وحدها الى كرات  
نجمية . لان كرة الزيت لم تكن في الفراغ . بل كانت في ماء يحتمك بها اثناء  
الدوران الرحوى . وهذا الاحتكاك مؤثر قوى في تجزئة الكرة المذكورة  
ولان الارض تدور حول نفسها وعليها هواء وماء ودواب وصخور  
معلقة فلم يسقط منها شيء في الفراغ بالقوة المركزية الطاردة الارض ولو  
ساعدنا القوة المذكورة بان تقذف بحجر في الهواء لانفيد هذا المساعدة شيئا  
بدليل أن الحجر يعود بالقوة الجاذبة الى الارض . هذا يدل على أن القوة  
المركزية الطاردة لاقدرة لها وحدها على غلب القوة الجاذبة . وليس  
في وسعها فصل شيء من كرة دائرة حول نفسها . الا اذا كانت القوة  
الجاذبة ضعيفة . وهي لا تكون ضعيفة أبدا مادام المجذوب مجاورا  
للكتلة العمومية الجاذبة له . كما هو المشاهد في الاجسام الملقاة على  
الارض . اذن انفصال جزء من كوكب دائر حول نفسه لا بد له من قوة  
فوق الطبيعية . وليس هناك من قوة فوق الطبيعة سوى القدرة . وزيادة عن  
ذلك فان هناك حاجة شديدة الى القدرة في وضع الجزء المنفصل في مكان  
خاص . فيه تكون القوة الطاردة للجسم الذي انفصل منه مساوية  
للقوة الجاذبة له حتى لا يبرح مكانه ويثبت في مكان من الفضاء خاص به

ثبوت الكواكب التي نراها امامنا . فهذه القوة وحدها هي التي تنقاد  
للارادة الجارية على العلم بمقدار الجذب والطررد والمكان الذي فيه  
يستويان . ولا يمكن أن ينسب حصول ذلك الى المصادفة الطبيعية .  
لان المصادفة أن فصلت كوكبا من آخر لا تعرف مكانه الذي تضعه  
محموظا فيه من العودة الى أصله . على أنه أن تيسر لها ذلك في كوكب  
لا يمكن أن تيسر لها في هذه النجوم التي لا تعدد . فان المصادفات  
نوادير . وكثرة النجوم خارجة عن حد الادر . ومع كل هذا فان  
النجوم كافة منتقلة بحركة مستمرة على القبة السماوية في أفلاك لا تتعداها  
فان نسب الى المصادفة تجزئة الكوكب الاصل الى هذه النجوم التي  
لا تحصى . لا يمكن أن ينسب اليها وضع كل نجمة في مكان من سائر النجوم  
بحيث لا يعترضها شئ عمنها اثناء سيرها في هذا الزمن الطويل الذي لا يعلم أوله  
ولا آخره . أن وضع كل نجمة في مكان بحيث لا تعود الى أصلها وتجذبه ولا تبعد  
عنه وتهرب منه وبحيث يكون مدارها بعيدا عن أفلاك هذه النجوم التي  
لا تقف عند حصر حتى لا يصادها بالمصادفة غيرها فيعوقها عن السير ويبطئها  
عن الاجل المضروب لها . أو يجعلها عن سرعتها الطبيعية فتأتي قبل مياعادها  
يجعل المصادفة هنا غير ممكنة أبدا . والطبيعة هنا غير متمكنة من هذه الاعمال  
لافتقارها الى العلم والارادة . فالعامل في هذا التقسيم والترتيب هو بلاشك  
القدرة .

العامل في حركة الارض الرجوية

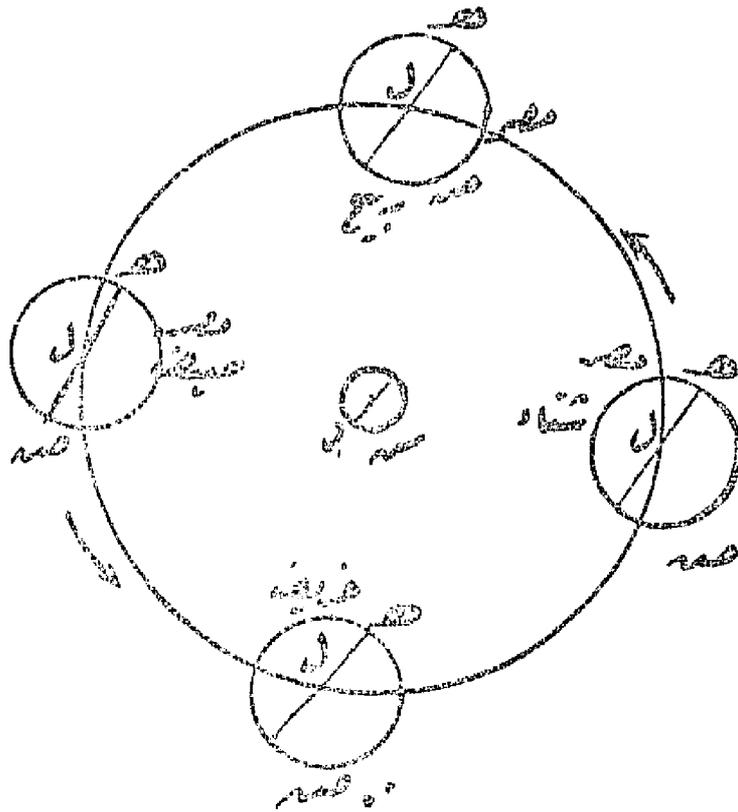
ارأيت الصهبي اذ يلف على الخذروف « نحلة الصهبي » خيطا ثم يرمى به في الارض فيدور حول نفسه . الارض كخذروف الصهبي . بدورانها حول نفسها تشبه الصهبي . واشعة الروح الكهر بائي الممتدة من الشمس الى الارض لتجذبها هي خيط الخذروف . فاذا ما دارت الشمس حول نفسها مست اشعة روحها الكهر بائي سطح الارض جاذبة لها في اتجاه دورانها فتدور الارض حول نفسها . وبالتامل في حركة الخذروف الرجوية يعلم أن سببها قوة الصهبي . وهي قوة اختيارية فوق قوة الطبيعة . فليس في استطاعة الطبيعة أن تصنع هذا الحركة في جسم . ارجع الى ما تصنعه الطبيعة من الحركات تجده محصورا في الحركة التمديدية والانتقالية والتوجية ( كما يفعل الصوت في الاجسام ) واما الحركة الرجوية فلمست في استطاعتها . اذن لا بد أن يكون المحرك للشمس بحركة رجوية أو المحرك للكواكب الجاذب للشمس بهذه الحركة أو المحرك لاول كوكب جاذب للكواكب بهذه الحركة قوة فوق الطبيعة وليس هناك من قوة كذلك القدرة . ومن هنا يتبين لك أن مبعث الحركة الرجوية للكواكب القدرة وان كانت الطبيعة هي العاملة في نقل هذا النوع من الحركة الى الكواكب التابعة الى الكواكب الاول المتبوع . فلها فضل التعدية لا فضل الابداع والاختراع .

## ﴿ الفصول السنوية ﴾

سبب انتقال الارض حول الشمس في فلكها يقتضى أن يكون فلكها تام الاستدارة . فان ذلك لازم لتساوى الجذب والطرود الذى يحتم على الارض الاتبعاد عن الشمس ولا تقرب منها . لكن المشاهد أنها تبعد أحيانا وتقرب أحيانا بدليل تغير قطرها الظاهرى في السنة ٣٦٥ مرة تقريبا . ولذلك اذا رصدت سنة كاملة ورسمت الابعاد التى بينها وبين الارض بفرض أن الشمس مركز هذه الابعاد وجد أن الفلك الذى تدور فيه غير تام الاستدارة . وأن الشمس تسكون قريبة منا في الشتاء وبعيدة عنا في الصيف . والحقيقة أن هذه أمور ظاهرية فقط . لان الطبيعة واحسدة في الشمس والارض دائما . فليس يغلب الجذب بينهما الطرد ولا يكون الامر بالعكس أبدا . إذ أنه اذا حصل شيء من ذلك هلك العالم فان قانون الجذب أنه يشتد بين الجاذب والمجذوب كلما صغر البعد بينهما . وكذلك قانون الطرد . وكذا يضعف كل منهما كلما كبر البعد المذكور . فاذا حصل قرب فلا يكون سبب سوى زيادة الجذب على الطرد . والفرب يزيد الجذب قوة حتى يضم الارض الى الشمس فيحصل فساد في العالم كما لا يخفى . واذا حصل بعد فلا يكون له سبب سوى زيادة الطرد على الجذب واذ أن بعد الارض عن الشمس يجعل الارض قريبة من نجوم اخرى فيشتد بذلك القرب جذب النجوم لها حتى تبعد في الفراغ عن الشمس .

حتى تنضم الى اقرب النجوم اليها . أو حتى تخرج عن المدار المعين لها الى مكان لغيرها فيحصل تصادم . ولا يخفى ما ينجم عن ذلك من الهلاك والفساد . اما السبب في اختلاف الجو واتقسام السنة الى فصول بحسب اختلاف الجو فهو أمر بلاشك خلاف القرب والبعد . وهو ميل اشعة الشمس على جزء من الارض تارة واعتدالها عليه تارة أخرى . فخذ شمعة وضع كنفك معتدلا على لهبها تجد الحرارة شديدة . أمل كنفك مرة أخرى على اشعتها وهو في مكانه تجد الاشعة تقع عليه مائلة وأقل تاثيرا من تلك . لكن أن صبرت تشعر بالمر الحرارة . من هذا يتبين لك أن تاثير الحرارة يتعلق بعمودية الاشعة و بطول الزمن . والسببان متوافران في الصيف دون الشتاء . فان زمن ظهور الشمس فوق الارض في الصيف أطول من زمن ذلك في الشتاء كما هو المشاهد . وصغرها اقطارها الظاهرية في الصيف يدلنا على تعامد اشعتها الا على بعدها كما يفهم العامة . وكبر اقطارها الظاهرية في الشتاء يدلنا على ميل اشعتها . لا على قربها . واتعرف ذلك ضع قرصا معدنيا في أناء وتباعدته حتى تحجبه عنك حافة الاناء ثم مر من يصب في الاناء ماء حتى يملأه . فانك أن نظرت في الاناء وأنت بعيد حين ينصب الماء فيه تجد القرص كأنه يرتفع في الماء شيئا فشيئا حتى تراه بتمامه كأنه على سطح الماء . مع أنه لا يزال قارا في محله . هذا يدل على أن الاشعة الضوئية المنعكسة مائلة على القرص انكسرت على سطح الماء . وكونت

في نقط الانكسار صورة ضوئية لفرؤى في محلمها . مع أنه لا يزال بعيدا عنها . وفي الشتاء تقع اشعة الشمس عاينا مائلة . فتتكسر في طبقات الجو وتكون في نقط الانكسار . صورة للشمس ضوئية . ولقرب القطر المذكورة منا ترى الصورة الضوئية كبيرة . ولكون هذا الانكسار بعدم في الصيف تقر يبا التعامد الاشعة الضوئية ترمى الشمس في مكانها . وحينئذ ترى صغيرة . ومما تقدم تعلم أن محور دوران الارض هو الذي يميل من جهة الشمال الى الارض ويكون في اثناء ذلك مائلا عنها من جهة الجنوب ثم يحدث الامر بالعكس فيتغير الجو في اجزاء الارض وتنشأ التصول الاربعة . ولم نقل أن الشمس هي التي تميل لانها كما هو المشاهد - شعلة نار . فاذا مالت أو اعترت فلا بد أن تقع منها أشعة عمودية على الارض فلا يتأني تغير الجو بميلها هي على الارض . فالتغير حادث من ميل محور الارض على الشمس وشكل ١٤ يوضح لك ذلك . فالحرف ( س ) هو الشمس و ( ب ) محورها . و ( ف ) فلك الارض حول الشمس . و ( ض ) الارض . و ( ل ) محورها . و ( هـ ) القطب الشمالي . وبالتامل تجد ميل محور الارض على الشمس ثابت لا يتغير . وهو دائماً مواز لمحور الشمس . واما ما يحدث من الاعتدال أيام الصيف فليس ناشيء من حركة في المحور الى الشمس أو عنها . بل حادث من انتقال الارض حول الشمس واختلاف أمكنتها حولها بسبب ذلك النقل وبسبب محافظتها على وضعها الاول الذي به يبقى محور دورانها موازيا الى محور دوران



( شكل ١٤ )

الشمس . وهذه المؤازاة طبيعية . ولتعرف ذلك ادعك قضيبين من الحديد الصواب بحجر المغناطيس فانهما يصيران مثله . ثم ضع احدهما افقيا على سن ابرة رأسية من وسطه بحيث يكون سهل الدوران على السن . ثم ضع الثاني تحته قريبا منه بدون أن يمسه . فان المساق على الابرة يدور عليها حتى يؤازي الذي تحته . ثم يقف عند ذلك ولا يتحرك . فلا بد أن تكون هذه العلاقة بعينها هي التي بين محوري الشمس والارض . و بالتأمل بعلم أن ميل محور الارض هنا تابع وليس باصمبل في الطبيعة . اذ ليس في وسع الطبيعة أن تميل محور كرة الا بالتبع . وعلى ذلك ميل محور الشمس لا بد أن يكون تابعا

لميل في محور كوكب أكبر منها مجذوبة إليه . ولا بد أن يكون ميل محور الكوكب المذكورنا بما لميل في محور كوكب أكبر منه جاذب له وهكذا الى أن ننتهي الى كوكب ليس تابعا لكوكب أكبر منه . فلا يكون ميل محوره بسبب طبيعي بل بقوة فوق الطبيعة عاملة هذا النوع من الاوضاع الذي ليس في وسع الطبيعة أن تصنعه أصمى لا بدون تبعية . وليس هناك من قوة فوق الطبيعة سوى القدرة . فامالة جسم الى غير جسم من اعمال القدرة بلا شك .

### ﴿ حركة القمر حول محوره ﴾

اعلم أن للقمر حركة رحووية مثل الارض . وقد بين ذلك الرصد . فمتى كان مستضيئا بالاشعة الشمسية يظهر للعين على سطحه بقع سود . وباختبار هذه البقع بالنظارات الفلكية ترى كل واحدة منها مكونة من بقع كثيرة اصغر منها ذات شكل مستدير . ويرى أنها غير منتقلة . وهذا يدل على أن للقمر حركة دورانية حول محوره من الغرب الى الشرق تساوي مقدار الانتقال الظاهري له على القبة السماوية الحادث من دوران الارض حول محورها

ولا ثبات ذلك نقول اذا لم يكن للقمر في مدة انتقاله الظاهري على القبة السماوية بمقدار القوس ق ق شكل ١٥ حركة دورانية حول محوره فان نصف القطر ق المتجه من مركزه الى مركز الارض يبقى موازيا الى اتجاهه الاول وياخذ الوضع ق آ . وحينئذ الكفة التي على نصف القطر ق المتجه من مركز القمر الى مركز الارض ترى على نصف قطر آخر