9634.

Sala
Gab. R
Est.
Tab. 33
N.º 18

R
33
18

Tem a colocação 4
22
18

10 - 2 - 8 -
4
22
18

كِتَابُ

مُحَمَّدِ بْنِ كَثِيرٍ الْفَرْغَانِيِّ

فِي الْحَرَكَاتِ السَّمَاوِيَّةِ وَجَوَامِعِ عِلْمِ النُّجُومِ

بتفسير الشيخ الفاضل

يعقوب غولبوس

MUHAMMEDIS FIL. KETIRI

FERGANENSIS,

Qui vulgo

ALFRAGANVS

dicitur,

ELEMENTA ASTRONOMICA,

Arabicè & Latinè.

Cum Notis ad res exoticas sive Orientales, quæ in iis occurrunt.

Opera

JACOBI GOLII.

BIBLIOTHECA DA UNIVERSIDADE
20110
COIMBRA

AMSTELODAMI,

Apud JOHANNEM JANSONIVM à WAASBERGE,
& Viduam ELIZEI WEYERSTRAET, 1669.

ut
videam
ANO
1926 X 1936
DA REVOLUÇÃO
NACIONAL

LECTORI BENEVOLO

Typographus Salutem.

Anni jam elapsi sunt bene multi, LECTOR BENEVOLE, *cum celeberrimi ex antiquioribus auctoris* ALFERGANI *Elementis Astronomicis, scripto sane in nobilissimo doctrinæ genere eximio, nec nostræ laudis aut commendationis indigo, ex fonte suo, id est, Arabicâ Linguâ, recognoscendo, & pro quam par erat, annotationibus illustrando, Viri Clarissimi* JACOBI GOLII, *Mathematum & Linguarum Orientalium in inclyta* LEYDA *Batavorum, dum viveret, Prof. Publ. erudita manus sese admovit. Nec immerito gratulari sibi Alferganus poterat, quod post tot secula peregrinis in oris hospes Virum invenisset, quo singulari cultore, vernaculo sermone excuperetur non tantum; sed & fido interprete, communi Eruditorum orbi, sub felici æternitatis omine, novâ industriâ transscriberetur; tam certe, quam* GOLIUS

ipſe, oblato, in quo exoticarum eruditionum ſuarum copiam effunderet, monumentumque exigeret ære perennius, campo uti ampliſſimo, ita pulcherrimo. Neque, quantum per publicas privataſque occupationes licuit, cœpto operi defuit; id ſibi palmarium ducens, ne quid minus elaboratum, aut digniſſimo auctore non condignum promeret. Verum enimvero, uti ardua humanæ ſpei inſperato plerumque nec optato caſui ſubjacent; antequam propoſitam telam pertexere licuerit, invida ecce Parca vitale filum abrumpere properavit; ut ſic prius vivendi ſpatio, quam ſcribendi negotio finito, imperfectum opus, magno utique cum Reipubl. Literariæ dolore ac deſiderio, poſt ſe reliquerit. Interim ne ipſæ hæ, ſuo merito luce digniſſimæ lucubrationes indignis mergerentur tenebris, & ſuo auctori contumularentur, quin potius Viri meritiſſimi immortalem famam, cum cæteris, quæ publico dedit, aſſererent, neque adeo literatus orbis tam præclaro nec facilis jacturæ ornamento, funere velut & luctu geminato, privaretur; fieri aliter non decuit, quin ipſi Alfergani operi Golianæ etiam NOTÆ *(ſive quam earum Fata indulſere particulam) fidâ manu adjunctæ, publico uſui unà communicarentur; vel eâ ſpe ac voto, ſi forte quando alter* GOLIUS *exſurgere*

gere in locum, & quod relictum est telæ pertexere inde animari velit. Cæterum quam rerum memorabilium, ac rarioris eruditionis supellectilem Notæ hæ Golianæ suppeditent, jure suo, si absolvi contigisset, pro singulari & absoluto quodam antiquitatum Orientalium, seu Geographiæ historicæ thesauro habendæ, ipse annexus index, quem quâ fieri potuit industriâ, pro ampliori usu concinnandum curavimus, curioso Lectori haud obscure exponet. Quem ne in limine diutius moremur, hisce valere jubentes, auctoris meritissimi, omniumque votis citius erepti memoriam gratâ mente culturum; & hanc, quam publicando operi impendimus operam, solito favore excepturum haud dubitamus.

INDEX

INDEX CAPITUM.

CAP. PAG.

I. De annis Arabum & Barbarorum; de nominibus mensium & dierum; eorumque inter sese discrepantia. 1

II. De cœli rotunditate, & omnium siderum circulari motu. 7

III. De figura sphærica terræ & simul aquæ. 11

IV. Quod terræ sphæra sita est in medio sphæræ cœli; quodque ejus magnitudo ad universi cœli complexum, puncti instar obtinet. 13

V. De duobus primariis cœli motibus: quorum alter est motus universalis, ab oriente in occidentem, causa diei & noctis; alter, motus stellarum proprius in orbe signifero, ab occidente in orientem. 15

VI. Describitur habitabilis terræ quadrans; & summatim traditur, qualis accidat in eo cœli conversio, quæque dierum & noctium varietas. 19

VII. De partium habitati orbis proprietatibus: deque locis illis, in quibus Sol exortus aliquot mensi-

mensibus non occidit, similiterque post occasum non oritur. 24
VIII. De terræ dimensione, & habitabilium septem climatum divisione. 30
IX. Traduntur regionum & urbium celebriorum nomina, quas singula orbis climata comprehendunt. 35
X. De ascensionibus signorum, earumque in sphæris rectis & obliquis varietate. 39
XI. De quantitate temporis diurni, & nocturni; & horarum æqualium atque inæqualium differentia. 42
XII. Describuntur orbium stelliferorum figura ac compositio, & distantiarum à terra ordines. 45
XIII. Qua ratione Sol, Luna, & stellæ fixæ in suis orbibus vertuntur in utrumque tractum, orientem & occidentem; qui motus longitudinis dicitur. 49
XIV. Describuntur quinque siderum vagorum motus in orbibus suis secundum longitudinem. 55
XV. De quinque vagorum siderum regressione in Zodiaco. 61
XVI. Quam rationem habeant stellarum orbes, qui dicuntur epicycli, ad orbes eccentricos; quantumque eccentricorum centra absint à centro terræ. 64
XVII. De periodicis siderum conversionibus per orbes suos, & per Zodiacum. 65
XVIII. Describuntur siderum fixorum & errantium motus in utramque partem, septentrionis & austri; qui motus latitudinis dicuntur 67
XIX. De

XIX. De ſtellarum fixarum numero; earumque ſecundum magnitudinem ſuam diſtinctione: nec non de locis cœli, ubi earum maximæ quindecim ſitæ ſunt. 74
XX. Deſcribuntur ſtellæ, quas Lunæ manſiones vocant, numero viginti octo. 77
XXI. Definiuntur ſuis menſuris ſtellarum errantium & fixarum intervalla à terra. 80
XXII. De ſiderum dimenſione juxta menſuram quantitatis terræ. 83
XXIII. Quid accidat diſcriminis inter ſtellam quamque, & ejus in Zodiaco gradum, quando ipſa tranſit cœli medium, oritur, vel occidit. 85
XXIV. De ſtellarum habitu in oriente & occidente, earumque occultatione ſub radiis Solis. 89
XXV. De novarum Lunæ phaſeôn exortu; deque Lunaris luminis incremento ac decremento. 92
XXVI. De quinque ſiderum exortu è radiis Solis. 96
XXVII. Quæ parallaxis ſeu aſpectus differentia accidat Lunæ, cæteriſque ſtellis vicinis terræ. 99
XXVIII. De Eclipſi Lunæ. 102
XXIX. De Eclipſi Solis. 105
XXX. Quantum diſſideant Eclipſium Solarium & Lunarium tempora. 108

INDEX

Index Rerum, quæ Elementis Astronomicis Alfergani continentur.

Absis summa, ima. pag. 46.
Æquator diei. 16
Æquinoctialia puncta. 17.
Æra Arabum, Persarum, Romanorum, Syrorum, Ægyptiorum, &c. 6
Anni quantitas apud Arabes. 2
Apogæum, perigæum. 46
Arcus diurnus, nocturnus. 43
Ascensiones quid. 40. rectæ, obliquæ. 39. 42. ascensionum obliquarum variatio duplex, rectarum simplex. 43.
Caput & cauda Draconis. 48. eorum motus. 51. 53
Circuli cœlestes: Æquator diei, Zodiacus, cum Ecliptica. 16. Transpolaris seu Colurus. 17. Horizon, Meridianus. 21
Circuli eccentrici, & epicycli planetarum. 46.---48
Climata terræ habitatæ septem, per quæ loca transeant, ratione maximi diei, & altitudinis poli, eorumque intervalla. 32. 33. quæ loca nominatim comprehendant. 35. seqq.
Cœli rotunditas & motus circularis demonstratur. 7 —10
Cœlestes Orbes octo. 45
Colurus solstitiorum. 17
Dies Arabum septem. 2
Diei auspicium apud Arabes. 2. apud Romanos. 3
Diei Astronomici initium. 43
Dierum & noctium variatio. 22. 24. seqq.
Dimensio globi terreni. 30. 31. stellarum. 83 — 85.
Distantia stellarum à terra. 80—82
Eccentrici & epicycli Planetarum. 46 — 48. illorum ratio mutua. 64
Eclipsis Lunaris. 102 — 104. Solaris. 105 — 107.
Eclipsium succedentium intervalla. 108. 109.
Ecliptica. 16. ejus declinatio. 17. 18
Epochæ diversæ. 6
Fixa stella cur ita dictæ. 50. illarum motus proprius. 49. servant eandem latitudinem. 68
Fixarum, ratione magnitudinis sex classes. 74. numerus cujusque classis. 75. Fixarum primæ magnitudinis nomina & loca. 75. 76. Fixarum, quas mansiones Lunæ vocant, nomina & loca. 77 — 79
Gradui cœlesti milliaria in terra respondentia. 30
Horæ æquales, inæquales; earumque tempora. 44
Horizon. 20
Latitudo loci. 35
Latitudinis motus stellarum. 67. seqq. latitudo planetarum maxima. 73 fixarum fixa. 68. Solis nulla. 68
Longitudo loci. 35
Longitudinis motus. 49. seqq.
Lunæ motus proprii quinque. 50 — 54 latitudo maxima. 73. mansiones viginti octo. 77. seqq.
Lunæ parallaxis quanta. 100
Lunæ novæ exortus. 93. 96
Lunaris eclipsis ratio. 102 — 104
Magnitudines stellarum. 74. seqq. 83. — 85.
Menses Arabum, eorumque distincta quantitas. 1
Menses Syrorum; Romanorum; Persarum; Ægyptiorum. 4. 5
Mensis initium duplex. 2
Mensium dies quomodo à Persis nominentur.

nentur. 4
Meridianus. 21
Milliaria gradui cœlesti in terra respondentia. 30
Motus cœli circularis. 7—10
Motus in cœlo principales duo, communis, & proprius. 15. *motus longitudinis.* 49. seqq. *latitudinis.* 67—73. *motus verus, medius.* 46. 47. *motus proprius longitudinis, fixarum.* 49. *Solis.* 50. *Lunæ.* 50—54. *quinque planetarum* 55—61. *motus stellarum apparens tardior, velocior.* 47. 61. 62
Nodus evehens, devehens. 48
Nycthemeron, vid. *Tempus.*
Occultatio stellarum sub radiis Solis, ejusque duratio. 89—92. seqq.
Orbes cœlestes octo 45. *illorum ordo.* 46
Orbes eccentrici. 46. 64
Ortus & occasus stellarum quid importet in Zodiaco. 85—88
Parallaxis quid. 99. 100. *supra Solem, ipsiusque Solis, insensibilis; inferiorum sensibilis: Lunæ quanta.* 100. *parallaxis in longitudine, & latitudine.* 101. 102. *in Eclipsi Solari.* 105. 106
Planetarum eccentrici & epicycli. 46—48. 64. *latitudo maxima.* 73. 74. *planetarum quatuor, motus proprii, compositi è tribus motibus, & Mercurii ex quatuor.* 55—60. *quinque planetarum retrogradatio, & statio.* 61—63. *emersio è radiis Solis.* 96—98.
Perigæum, apogæum. 46
Periodicæ conversiones stellarum in suis orbibus, & per Zodiacum. 65 66
Poli primi motus, borealis, australis, 7. 15. *secundi motus.* 16. 18
Regiones & urbes, quæ septem climatibus comprehenduntur. 35. seqq.
Retrogradatio planetarum. 61—63
Signa cœlestia, & illorum gradus. 16
Septentrionalia, australia. 17
Signa quæ tarde, celeriter, æqualiter, oriuntur. 94. 95
Sol illustrat semper dimidium orbem Lunæ, itemque terræ. 102. 103
Solis motus proprius. 50. *latitudo nulla.* 68. *parallaxis insensibilis.* 100
Solaris eclipseos ratio. 105. 107
Solstitialia puncta. 17
Sphæra recta, obliqua. 39
Stellæ (inprimis Sol & Luna.) Subortum & occasum cur videantur majores. 10
Stellarum distantia à terra. 80—82. *dimensio.* 83—85. *transitus per meridianum, ortus, occasus, quid importent in Zodiaco.* 85—88. *occultatio sub radiis Solis & emersio.* 89—92. seqq. Vid. *Fixæ: Planetæ: Motus.*
Temporis nocti-diurni (nycthemeri) quantitas, & in 24 *horas distinctio.* 42. 43
Terra, unà cum aqua globum constituit. 11. 12. *in medio sphæra cœlestis collocatur.* 13. *respectu cœli est instar puncti.* 13. 14
Terra habitabilis. 19. 20. *ejus distincta constitutio, generalis.* 21—24 *specialis seu propria, pro diversis poli elevationibus.* 24—29. *ejusdem area, longitudo, latitudo.* 31. *climata septem.* 32. 33.
Terræ umbra conica, & quanta. 103
Terrestris globus cœlesti analogus. 19. *ejus dimensio.* 30. 31
Transitus stellarum per meridianum quid in Zodiaco importet. 85—88
Transpolaris circulus. 17
Umbra terræ, & ejus quantitas. 103
Zodiacus. 16. 46

Regio-

Regionum & urbium, quæ ſeptem Climatibus comprehenſæ, cap. IX. pag. 35. — 39. ab Auctore recenſentur, ſeries alphabetica; addito ſubinde climatis numero.

Aca. 3
Adana. 4
Aden. 1
Aderbigiâna. 5
Ægypti pars inferior. 3
Africa. 1. 2
propria. 3
Ahvâza, regio. 3
Alanorum regnum, ult.
Albirón. 2
Alexandria. 3
Alkyn. 1
Almanſôra. 2
Amaſia. 6
Amida. 4
Amonia. 4
Anbâr. 3
Andaluſia. 5
Anſina. 2
Antiochia. 4
Arabia. 2
Arabiæ peninſ. 1
Armenia. 5
Arzén. 5
Aſcalon. 3
Aſna. 2
Aſphetîra. 1
Aſſax. 5
Aſvân. 2
Bagdâdum. 3
Bahreina. 2
Balchum. 4
Balis. 4
Barbaricum regnum. 1. 2
Barca regio. 3
Baſra. 3
Béleda. 4
Bérdaa. 4
Buchâra. 4
Burgiâna regio. 6. 7. ult.
Cabul regio. 3
Cæſaria. 3
Calicala. 4
Candahâr. 3
Cara. 5
Cárala inſula. 1
Carkiſia. 4
Carmania regio. 3
Cazarorum regio. 6
Cazvyn. 4
Chalâtum. 5
Chalcedon. 6
Charasâna reg. 6
Chárxena. 5
Chogenda. 4
Chorasâna reg. 4
Chorasânæ borealia. 5
Chovarizma. 5
Cólzuma. 3
Coma. 4
Comus. 4
Conſtantinopolis. 6
Cûfa. 3
Cûſa. 2
Cyprus inſula. 4
Dafar. 1
Daibul. 2
Damaſcus. 3
Damjâta. 3
Deilem. 4
Dinavenda regio. 4
Dinór. 4
Duncâla. 1
Fergâna. 4
Fuſtâta. 3
Gaza. 3
Genâſa. 3
Georgiâna. 3
Giaura. 3
Girofta. 3
Giudda. 2
Giurex. 1
Giuzma. 1
Habaſſinum regnum. 1
Hadramûta. 1
Higer. 2
Halebum. 4
Hamedân. 4
Harrân. 4
Heraclea. 6
Hieroſolyma. 3
Higiâza. 2
Hijâr. 3
Himſa. 3
Hira. 4
Hulvân. 4
Hyta. 3
Iagôgũ regnũ. 5. 6. 7. ult.
Iátriba. 2
Ichmyn. 2
Jemâma. 2
Jémena regio. 1
India. 3
Indiæ meridionalia. 1
Irâca regio. 3
Isfahân. 4
Iſphigiâbum. 5
Iſtachra. 3
Keiravân. 3
Keniſatoſſauda. 4
Kinſarîna 4
Laodicea. 4
Mahar. 1
Mahrubân. 3

Malathia. 4
Mara. 1
Maris Baſrenſis littora. 3. ejus & Perſici concurſus. 2
Mare Caſpium. 6. ejus borealia littora. 7
Mare Euxinum. 7
Mare Heſperium. 1—7 ult.
Mare Mediterraneum. 4. ejus borealia littora. 5
Mare rubrum. 1. 2
Marvarûda. 4
Mauritania. 4
Mauſel. 4
Mecca. 2
Medjan. 3
Menbigium. 4
Mera. 4
Miſsîſa. 4
Mœotis palus. 7
Muhammedia. 3
Naſibyn. 4
Navakìta. 5
Negda regio. 2
Nexva. 5
Nihavenda. 4
Nilus Ægypti fluv. 1. 2
Niſabór. 4
Nubia regio. 1
Omân. 1
Ommavia. 4
Orſûſa. 3
Oſtúxena. 4
Pharma. 3
Phaſa. 3
Phejûma. 3
Racca. 4
Ræa. 4
Rama. 3
Raſollaina. 4
Rhodus inſula. 4
Roma. 5
Romanorum ditio. 6
Saba. 1
Sabûra. 3
Saîda regio. 2
Salamia. 3
Samarcanda. 4
Samoſata. 4
Sánaa. 1
Sclavonia regio. 7. ult.
Segiſtân regio. 3
Sermenræa. 4
Sidon. 4
Simxât. 4
Sinarum regnum. 1. 2. ejus borealia. 3
Sinarum urbs regia. 1
Sindia regnum. 2. ejus meridionalia. 1. borealia. 3
Sinys. 3
Sirâpha. 3
Sirchas. 4
Sirgiân. 3
Syria regnum. 3. ejus ſeptentrionalia. 4
Tabriſtâna regio. 4
Tagárgarum regnum. ult.
Tanis. 3
Tarſus. 4
Tartarorum regnum. ult.
Tebâla. 1
Tebetarum regnum. 4
Tehama regio. 2
Thâïſa. 2
Thûſa. 4
Tiberias. 3
Tingitana regio. 4
Tiranirenda. 5
Tirâs. 5
Tripolis. 4
Turcarum terræ. 7. ult.
Tyrus. 3
Váſitha. 3
Xarezór. 4
Xirâs. 3
Zanthara. 4

التي تكون الشمس فيها عن جنبتي البعد الابعد من فلكها في ابطاء سيرها والقمر في اسرع سيره فان ذلك غير ممكن في كسوفين قريبين ويمكن ان يكون في كسوفين شمسيين في الاقليم الرابع وما بعده الى الشمال على ان عرض القمر في الكسوفين جميعا الى الشمال عن فلك البروج ونقول ايضا انه لا يمكن ان ينكسف الشمس في شهر واحد مرتين في موضع واحد ولا في موضعين مختلفين في الاقاليم الشمالية ابدا وقد يمكن ذلك في موضعين مختلفين عن الاستواء احدهما الى الاقاليم الشمالية والاخر في الناحية الجنوبية ، فقد بينا من كسوف الشمس والقمر ما فيه كفاية ان شاء الله تعالى ؛

تم الكتاب بمن الله وحمده ۞

الفصل الثلثون

في مقدار ما بين اوقات كسوفات القمر وكسوفات الشمس ،

وينبغي ان نبين في كل كم من الزمان يمكن ان يكون الكسوف اما على الامر الوسط ٥

فاقل ما بين الكسوفات الشمسية اى القمرية جميعا ستة اشهر تقريبا ٥

وقد يمكن ان يكون بين كسوفين شمسيين اى قريبين خمسة اشهر اذا اتفق ان يكون شهورا عظمي وهي التي تكون الشمس فيها علي جنبتي البعد الاقرب من فلكها في اسرع سيرها والقمر في ابطاء سيره اما في كسوفي القمر ففي اي الخجتين كان عرضه عن فلك البروج واما في كسوفي الشمس فان يكون عرض القمر في الكسوفين جميعا في الشمال فان على هذه الجهة وباجتماع هذه الاسباب يمكن ان يكون بين الكسوفين خمسة اشهر تقريبا ٥

فان يكون بين كسوفين سبعة اشهر فان اتفق ان يكون شهورا صغري اعني

 التي

فان الفضل بينهما هو عرض القمر بالروية وكذلك ان كان العرض والانحراف في جهة واحدة فانهما اذا جمعا كان ذلك عرض القمر بالروية ○

وان كان عرض الروية اقل من نصف قطر الشمس ونصف قطر القمر مجموعين فان القمر يكسف بعض الشمس ويكون ما يكسف منها بمقدار ما نقص العرض من نصف القطرين ويكون السكوف في جرم الشمس من الجهة التي فيها عرض الروية ○

وان كان العرض مساويا لنصف القطرين فان القمر يمر مماسا للشمس ولا يكسف منها شيأ ○

ولا يكون للشمس اذا انكسفت كلها مكث كما يكون للقمر لان عظم جرم القمر قريب من عظم جرم الشمس في المنظر ○

فقد تبين مما وصفنا ان القمر اذا انكسف كان مقدار كسوفه ومكثه عند جميع من يراه في نواحي الارض على امر واحد وان كسوف الشمس على خلاف ذلك من اجل ما يعرض في اختلاف المنظر من اختلاف فيما بين المواضع التي يرى فيها من الاقاليم ○

الفصل

في العرض فقط فيكون الاجتماع بالروية هو الاجتماع الحقي وعرض الروية يخالف العرض الحقي واما ان يكون الانحراف في الطول والعرض جميعا فيخالف الاجتماع والعرض بالروية جميعا الاجتماع والعرض الحقيين ٥

واذا كان الاجتماع بالروية وللقمر عرض عن فلك البروج ولعرضه انحراف في خلاف جهته وتساوي العرض الانحراف في جهتين مختلفين لم يكن للقمر عرض في الروية البتة وصار مركزه ومركز الشمس على الخط الذي يخرج من موضع النظر فكسف القمر كل جرم الشمس ٥

ايضا فان كانت الدايرة التي تمر علي قطب فلك البروج وعلي القمر تمر علي سمت الراس في هذه الحال كان الاجتماع بالروية هو الاجتماع الحقي وان لم تكن هذه الدايرة علي ما وصفنا كان الاجتماع بالروية يخالف الاجتماع الحقي فيكون انطباق القمر علي الشمس قبل وقت الاجتماع الحقي او بعده ٥

فان كان انحراف الطول في الي المشرق كان الاجتماع بالروية قبل الحقي وان كان في الي المغرب كان الاجتماع بالروية بعد الحقي ٥

وان لم يكن العرض وانحراف العرض متساويين

الفصل التاسع والعشرون

في كسوف الشمس ،

واما كسوف الشمس فان القمر اذا قارن الشمس وكان ايضا بقرب الراس والذنب فلم يكن له عرض يبعد به عن طريقة الشمس كان ممره بين ابصارنا وبين الشمس ويسترها عنا فتراها منكسفة ٥

فلنبين ما يعرض في ذلك من اختلاف المنظر فنقول ان اجتماع الشمس والقمر اذا كان في حقيقة موضع الراس او الذنب وعلي سمت الراس كان مركزاهما جميعا علي الخط الذي يخرج من موضع النظر اليهما لانه لا يكون للقمر حينيذ اختلاف في المنظر فباضطرار ابدا في مثل هذه الحال ان يكسف القمر كل جرم الشمس ٥

وان لم يكن اجتماع الذي في حقيقة الراس او الذنب علي سمت الراس لم يكن ذلك علي ما وصفنا من اجل ما يعرض من اختلاف المنظر ويكون اختلاف المنظر كما قدمنا علي ثلثة جهات اما ان يكون انحراف في الطول فقط فيكون اجتماع بالروية يخالف اجتماع الحقي وعرض القمر بالروية هو العرض الحقي واما ان يكون الانحراف

في

القمر فيخرج من ناحية المشرق فيقع عليه نور الشمس ○

اما اذا كان القمر في وقت المقابلة في حقيقة نقطة الراس والذنب فلم يكن له عرض البته كان ممر مركز جرمه على مركز استدارة الظل هناك فيكون اعظم كسوفاته واطولها مكثا ○

واذا كان للقمر في وقت المقابلة عرض لم يكن كسوفه الاعظم فان كان عرضه بمقدار فضل نصف قطر الظل على نصف قطر القمر كان ممر جرمه مماسا لدايرة الظل من داخل فانكسف كله ولم يكن له مكث وان كان عرضه مساويا لنصف قطر الظل فان مركز جرمه يمر مماسا لدايرة الظل فينكسف نصفه ويكون ما ينكسف منه من خلاف الجهة التي فيها عرضه وان كان عرضه مساويا لنصف قطره ونصف قطر الظل جميعا كان ممر جرمه مماسا لدايرة الظل من خارج فلم ينكسف فهذا سبب كسوف القمر ○

الفصل ○

واذا كان في مقابلة الشمس كان كل نصفه المضيء مقابلا لنا فنقول هاهنا ايضا ان الشمس تضيء نصف كرة الارض فيكون الضياء في بسيط الارض يدور بدور الشمس من المشرق الي المغرب وكذلك يدور الظلام فيها ولما كانت الشمس اعظم من الارض وجب ان يكون ظل الارض الممتد في الهواء يخرط ويدق في استدارة حتي ينقطع وان يكون الخط الذي هو عمود مخروط الظل في سطح فلك البروج ولازما ابدا النظير جزء الشمس ☉

واما طول الظل من وجه الارض الي ان ينقطع فانه علي قياس بطليموس يكون مثل نصف قطر الارض مائتين وثمنيا وستين مرة ويكون قطر استدارته في الموضع الذي يمر فيه القمر في وقت مقابلته الشمس مثل قطر جرم القمر مرتين وثلثه اخماس مرة ○

واذا كان القمر في مقابلة الشمس وتقرب الراس والذنب ولم يكن له عرض يبعد به عن ظل الارض الي الشمال اى الجنوب فيكون ممره في الظل فتستتر الارض عنه نور الشمس فيري منكسفا الي ان يجوز الظل لان الظل يسير بسير الشمس فيسبقه القمر

وتكون جهة هذا الانحراف في العرض ايضا الي الناحية التي فيها الكوكب فان كان مما يلي الشمال عن سمت الراس راياه شماليا عن موضعه الحقي وان كان مما يلي الجنوب عن سمت الراس راياه جنوبيا عن موضعه الحقي ٥ واذا لم يكن واحد من الفلكين فلك البروج وفلك الذي يمر علي قطبه يمر علي سمت الراس في وقت النظر كان الانحراف منقسما بعضه في الطول وبعضه في العرض ويكون ايضا جهة الانحراف في الطول الي الناحية التي تميل اليها الدايرة التي تمر بقطبي فلك البروج عن سمت الراس من المشرق والمغرب وجهة الانحراف في العرض الي الناحية التي تميل اليها دايرة فلك البروج عن سمت الراس من الشمال والجنوب، فهذا ما يعرض من اختلاف المنظر ٥

الفصل الثامن والعشرون

في كسوف القمر،

قد بينا فيما تقدم ان القمر يستضيء بنور الشمس فيكون نصف بسيط جرمه المقابل الشمس مضيا فاذا كان مع الشمس كان كل نصف جرمه المظلم مقابلا لنا واذا

في اوقات الكسوفات فان اكثر ما يجتمع له من الانحراف درجة واربع دقايق ٥

فلنصف ما يقع من الانحراف في مسير الطول وما يقع منه في العرض فنقول اذا كانت دايرة فلك البروج تمر على سمت الراس في وقت النظر الى الكوكب في الاقاليم التي يمكن ذلك فيها وكان الكوكب في منطقة فلك البروج كانت قوس الانحراف هي من دايرة فلك البروج لان دايرة فلك البروج حينيذ تصير موضع دايرة الارتفاع فيكون الانحراف كله في الطول ولا يقع شيء منه في العرض وتكون جهة الانحراف عن موضع الحقيقة الى الناحية التي فيها الكوكب فان كان فيما يلي المشرق راياه متقدما لموضعه بالحقيقة وان كان في المغرب راياه متاخرا عن موضعه ٥

فاذا لم يكن دايرة البروج على ما وصفنا وكانت الدايرة التي تمر بقطبي فلك البروج وبالكوكب هي التي تمر على سمت الراس في وقت النظر الى الكوكب كانت قوس الانحراف من هذه الدايرة ايضا لانها تصير موضع دايرة الارتفاع فيكون الانحراف كله في العرض لا يقع منه شيء في الطول وتكون

الاختلاف بين الموضعين انحراف المنظر ويكون هذا الانحراف قوسا من الدايرة العظمي التي تمر على سمت الراس وعلي الكوكب وهي دايرة الارتفاع فيكون الكوكب بالروية اكثر بعدا من سمت الراس منه بالحقيقة بقدر تلك القوس ، فبين مما وصفنا من الانحراف وان ابتداه من عند سمت الراس ان اكثر ما يكون اذا صار الكوكب عند الافق لان زاوية الانحراف حينيذ تكون اعظم منها في ساير مواضع السماء ٥

اما الكواكب العلوية التي فوق الشمس فانه لا يوجد لها من هذا الانحراف شيء يحس البتة واما الشمس فان انحرافها ايضا لا يحس بالقياس ولكن اذا استخرج من قبل بعدها من الارض وجد اكثر ما يجتمع منه عند الافق ثلث دقايق واما الزهرة وعطارد والقمر فان الانحراف فيها محسوس لاسيما القمر فانه يجتمع له من الانحراف عند الافق اذا كان في اقرب افلاكه درجة واربعة واربعون دقيقة واذا كان في ابعد افلاكه فاربع وخمسون دقيقة واما

وصفنا في اختلاف طلوع الكواكب من تحت الشعاع ما فيه كفاية ٥

الفصل السابع والعشرون

في ما يعرض للقمر والكواكب القريبة من الارض من اختلاف المنظر ،

ولنبين على اثر ما قدمنا ما يعرض للشمس وما تحتها من الكواكب من الانحراف بالروية عن مواضعها الحقية من فلك البروج فنقول اولا انا اذا توهمنا خطا مستقيما يخرج من مركز الارض الذي هو مركز فلك البروج الى مركز جرم القمر او غيره من الكواكب الجارية وينفذ الى فلك البروج فانه ينتهي الى النقطة التي فيها الكوكب من الفلك في الطول والعرض بالحقيقة فاذا كان الكوكب على سمت الراس كان هذا الخط والخط الذي يخرج من موضع نظرنا الى مركز الكوكب خطا واحدا يرينا الكوكب في موضعه من فلك البروج بالحقيقة واذا لم يكن الكوكب على سمت الراس اختلف الخطان وتقاطعا على مركز جرم الكوكب وكان الخط الذي يخرج من موضع النظر الينا يرينا في غير موضعه الحقي من فلك البروج فيسمي هذا الاختلاف

كان مسايبا فهي العقرب واذا كان صباحيا فهي الثور ٥

فاما الابعاد التي تحد الروية على الامر الوسط على ما يعمل عليه اصحاب الزيجات فهي اذا كان بين الشمس وبين الكوكب في الطلوع والغروب من دور الفلك علي ما رسم في الهلال وهو لزحل خمس عشرة درجة وللمشتري احدي عشرة وللمريخ سبع عشرة وللزهرة سبع درجات ولعطارد ثلث عشرة ٥

واما على ما عمل به بطلميوس لهذه الكواكب فقط لانه لم يتكلف ذلك في القمر فانه جعل الابعاد التي تحد الروية هي الابعاد التي تكون بين الشمس وبين الافق في وقت مصير الكوكب على الافق لان هذا البعد فقط يجعل ضوء الشمس عند الافاق الذي يسمي في اول الليل الشفق وفي اخر الليل الفجر في جميع نواحي فلك البروج علي مقدار واحد وجعل ذلك في الاقليم الاوسط اعني الرابع وفي ميل الوسط لفلك البروج عند الافق وهو في الجوزاء والسرطان ومن اجل صفاء الهواء ورقته في ذلك الزمان فوجده لزحل احد عشر جزاء ونصفا وللمشتري عشرة اجزا وللمريخ احد عشر جزاء ونصفا وللزهرة خمسة اجزاء ولعطارد عشرة اجزاء فقد

يطول ويقصر بحسب اختلاف مطالع البروج واختلاف عرض الكوكب فقط ن

واما الزهرة وعطارد فان كل واحد منهما يقارن الشمس في اعلي فلك التدوير مرة مستقيما وفي اسفله مرة راجعا فلذلك يكثر اختلاف مكثها تحت الشعاع بسبب اختلاف البروج واختلاف العرض واختلاف سير الكوكب واختلاف مقدار جرمه ، اما الزهرة فيجتمع لها من اختلاف فلك البروج واختلاف عرضها فقط دون الاختلافين الباقيين على ان مبلغ عرضها على ما استعمله بطلميوس في المجسطي وهو ستة احراء وثلث انها اذا كانت راجعة في الحوت في الاقليم الرابع استترت بشعاع الشمس يومين فقط الى ان تصير في درجة الشمس فيري في ذلك اليوم في المشرق وهي مفارقة الشمس واذا كان ذلك في السنبلة مكثت تحت الشعاع الى ان تظهر في المشرق ستة عشر يوما ، واما عطارد فيجتمع له من هذين الاختلافين ايضا ان يكون في غاية البعد من الشمس اعني على الخط المماس لفلك التدوير ولا يري البتة ويسمي ذلك البعد الكسوفي ويكون هذا البعد الكسوفي اذا كان

ومثل لذلك مثلا فنقول ان القمر اذا اهل في الاقليم الرابع وكان في طريقة الشمس وبينهما في الغروب اثنتا عشرة درجة من دور الفلك فان بينه وبين الشمس من درج فلك البروج ان كان في الميزان فثماني عشرة درجة وان كان في الحمل فعشر درجات فتساوي البعدان في المكث واختلف الضياء في جرم القمر بقريب من الضعف ويعرض في ذلك ايضا ان دور اثني عشرة درجة من الفلك يصير البعد بين الشمس والافق بقرب الحمل والميزان اكثر منه بقرب السرطان والجدي لتضايق اجرام الدور في هذين الموضعين وابطاء حركة الشمس فيهما ن

الفصل السادس والعشرون

في طلوع الكواكب الخمسة من شعاع الشمس ،

فاما الكواكب الخمسة المتحيرة فان الثلثة العلوية منها التي هي زحل والمشتري والمريخ تقارن الشمس وهي في اعلي فلك التدوير فلذلك يكون مسيرها في البروج ومقادير اجرامها ايضا قليل الاختلاف ويكون زمان مكثها تحت الشعاع

مثل الحمل والحوت والسنبلة والميزان فان زمان طلوع هذه البروج وغروبها في الاقاليم الشمالية اذا جمعا كان اقل من زمان طلوع وغروب ساير البروج واما الاربعة الابراج الباقية التي هي الثور والاسد والعقرب والدلو فان ازمان طلوعها وغروبها اذا جمعت كانت مساوية لاجزايها في فلك البروج بالتقريب ○

واما مقدار بعده من الشمس الذي تحد رويته فانه على الامر الوسط الذي يعمل به اصحاب الزيجات في الاقليم الرابع اذا كان بينه وبين الشمس في الطلوع والغروب مقدار دور اثني عشرة درجة من دور الفلك المستقيم وقد يمكن ان يري من اقل من هذا البعد واكثر اما البعد الاقل فاذا كان في البروج السريعة الطلوع اى الغروب فيكون بعده من الشمس من اجزاء فلك البروج كثيرا فيكثر الضياء في جرمه فيري من اقل من اثني عشرة درجة واما البعد الاكثر فان يكون القمر في البروج البطية الطلوع اى الغروب فيكون بعده من الشمس قليلا فلا يري الا من اكثر من اثني عشرة درجة ○

ثم يجوز الاستقبال ويقرب من الشمس مما يلي المشرق فيستدير نصفه المظلم الينا ايضا بقدر سيره وينتقص الماضي منه مما يلي المغرب الى ان يستتر بشعاع الشمس في المشرق ثم يجوزها فيطلع هلالا في المغرب ٥

واذا كان القمر سريع السير وكان عرضه شماليا عن فلك البروج كان مكثه تحت الشعاع الى ان يظهر قليلا ويمكن ان يرى في اخر الشهر بالغداة في المشرق ثم يرى من الغد هلالا في المغرب لا سيما اذا كان في البروج البطيئة الطلوع بالفلك المستقيم مثل الجوزاء والسرطان والقوس والجدي فان زمان طلوع هذه البروج وغروبها في الاقاليم الشمالية اذا جمعا كان اكثر من زمان طلوع وغروب ساير البروج ٥

واذا كان القمر بطيا وكان عرضه جنوبيا كان مكثه تحت الشعاع طويلا ويمكن ان يغيب ثلثة ايام فلا يرى ويهل في اليوم الرابع لا سيما اذا كان في البروج السريعة الطلوع في فلك المستقيم مثل

الخمسة من تحت الشعاع ونبدا بذكر القمر فنقول
انه يستضيء من نور الشمس الواقع عليه فيكون نصف
بسيط جرمه المقابل للشمس مضيا فاذا كان مع الشمس
كان كل نصفه المظلم مقابلا لنا لان القمر يصير بين
الارض والشمس فاذا سار فتقدم الشمس الي المشرق
انتقل الضياء فيه بحسب سيره فانكشف عنه مما
يلي المشرق ويزاد فيه الى ما يلي المغرب فانحرف
حينيذ الضياء الينا فرايناه منه شكلا شبيها
بالقوس ٥

اما اذا كانت الشمس في برجي الحوت والحمل فعند
ذلك يكون طرفا قوس الهلال قريبين من موازاة
الافق لان فلك البروج حينيذ يكون منتصبا عند
الافق واما اذا كانت الشمس في السنبلة والميزان فعند
ذلك يري الهلال منتصبا لان فلك البروج يكون في
ابعد الميل عند الافاق ٥

وكلما زاد بعد القمر عن الشمس زاد ما يظهر لنا
من الضياء في جرمه على حسب سيره الى ان يصير
في مقابلة الشمس فيكون كل نصفه المضي مقابلا
لنا لان الارض حينيذ تكون بين الشمس والقمر

ثم

في اول الاقليم الرابع يستتر بالشمس خمسة اشهر من السنة يكون طلوعه وغروبه نهارا فلا يرى فان كان الكوكب بقرب اول السرطان او اول الجدي كان زمان تاخره عن الشمس في الطلوع مساويا ايضا لزمان تقدمه لها بالغروب مثل كوكب سهيل ايضا فانه في اخر التوءمين ٥ واما منازل القمر فلها عند الطلوع طلوع وسقوط فالطلوع ان يخرج الكوكب من شعاع الشمس فيطلع في المشرق بالغداوات من قبل طلوع الشمس والسقوط ان يكون الكوكب النظير لهذا الطالع بالغداة يغيب في المغرب في ذلك الوقت فاولها منزلة الشرطين يطلع لعشر ليال يبقين من نيسان وتسقط النظيرة لها وهي الغفر ثم بعد كل ثلثة عشر يوما يطلع منزله وتسقط النظيرة لها الى اخر السنة ٥

الفصل الخامس والعشرون

في طلوع الاهلة وزيادة ضوء القمر ونقصانه ؛

ولنبين على اثر تشريق الكواكب وتغريبها ما يعرض في طلوع الهلال والكواكب

فيما جاز الاقليم الثاني وله عرض كثير في شمال
عن فلك البروج فانه لا يكون له اختفاء بشعاع
الشمس لطول مكثه فوق الارض ولان الشمس اذا صارت
في درجته كان طلوعه قبلها وغروبه بعدها فان
كان الكوكب بقرب اول السرطان او اول الجدي
كان زمان تقدمه اياها بالطلوع مساويا لزمان تاخره
عنها بالغروب وما كان من الكواكب الثابتة في
منطقة فلك البروج او بالقرب منها من الناحيتين جميعا
كان له مغيب في شعاع الشمس بالعشيات وطلوع
في المشرق بالغداوات على ما وصفنا في زحل
والمشتري والمريخ ٥

وتكون ازمان اختفايها بالشعاع بحسب عظم اجرامها
واختلاف عروضها فان كان العرض في الشمال قصر زمان
الاختفاء وان كان في الجنوب طال الزمان وما كان منها
في البعد عن فلك البروج الى الجنوب قصر زمان مكثه
فوق الارض واذا صارت الشمس في درجته كان طلوعه
بعدها وغروبه قبلها فيكون طلوعه وغروبه نهارا فلا
يرى وكلما زاد بعده عن فلك البروج الى الجنوب
كان اطول لمدة اختفايه مثل كوكب سهيل فانه
في

سيره ويرجع الى شعاع الشمس فيكون مغيبه في المغرب بالعشيات ، واذا فارق الشمس وخرج من الشعاع طلع في المشرق بالغدوات الى ان ينتهي الى اكثر بعده من الشمس ثم يسرع سيره ويلحق الشمس فيكون مغيبه في المشرق بالغدوات ٥

واما القمر فهو اسرع سيرا من الشمس ولا رجوع له فلذلك يلحق الشمس فيغيب في المشرق بالغدوات ويجوزها فيطلع في المغرب بالعشيات ٥

واما الكواكب الثابتة فقد ذكرنا في اول الكتاب حال ما كان منها بقرب القطب الشمالي فانه لا غيبوبة له في الاقاليم الشمالية وكلما زاد بعد الاقليم في الشمال فازداد ارتفاع القطب عن الافق كان اكثر لما لا يغيب منها في ذلك الاقليم مثل الجدي والفرقدين وبنات نعش في الاقليم الرابع وكذلك ما يقابل هذه الكواكب من جهة القطب الجنوبي فانه لا طلوع له البتة وايضا فان ما كان منها له غروب

الفصل الرابع والعشرون

في تشريق الكواكب وتغريبها واختفايها بشعاع الشمس ،

ولنبين في هذا الموضع تشريق الكواكب وتغريبها واختفاءها بشعاع الشمس فنقول ان زحل والمشتري والمريخ ابطا سيرا من الشمس فاذا كان احدها امام الشمس فانها تدنوا اليه ويري ظهوره في المغرب بالعشيات فيسمي مغربا الى ان يستتر بشعاع الشمس ، فاذا جاوزته بسيرها وخرج من الشعاع ظهر في المشرق بالغدوات فيسمي مشرقا فيكون لكل واحد منها غروب بالعشيات وطلوع بالغدوات ٥

واما الزهرة وعطارد فان لهما طلوعا ومغيبا بالعشيات وطلوعا ومغيبا بالغداوات وذلك لانهما اسرع سيرا من الشمس فاذا كان احدهما مقاربا للشمس وهو مستقيم السير فانه يسبقها ويخرج من الشعاع فيكون طلوعه في المغرب بالعشيات الى ان ينتهي الى اكثر بعده من الشمس ثم ينقص

خط الاستواء فيختلف فيكون طلوعه قبل طلوع اول الجدي وغروبه بعده ويكون بعد درجتي الطلوع والغروب من اول الجدي بمقدار واحد ٥

فمن اجل ذلك في هذه المواضع يكون ما يطلع من الكواكب وقطب فلك البروج ظاهر فوق الارض كمثل ما وصفنا في الاقليم الاخر ما كان شماليا طلع قبل درجته وما كان جنوبيا طلع بعدها وكذلك كل ما يغرب ما كان شماليا غرب بعد درجته وما كان جنوبيا غرب قبلها وما كان طلوعه من الكواكب وقطب فلك البروج غايب تحت الارض فعلي خلاف ذلك ما كان منها شماليا طلع بعد طلوع درجته وما كان جنوبيا طلع قبلها وكذلك كل ما يغرب ما كان شماليا غرب قبل درجته وما كان جنوبيا غرب بعدها، فان كان طلوع الكوكب مع طلوع القطب وذلك لا يمكن الا فيما كان منها بين اول الميزان واخر القوس فان درجة الطلوع هي درجة الطول وكذلك ان كان غروب الكوكب مع غروب القطب وذلك لا يمكن الا فيما كان بين اول الجدي واخر الحوت فان درجة الغروب هي درجة الطول لان دايرة الافق في هاتين الحالتين تمر علي قطب فلك البروج وعلي الكوكب ٥

فما كان من الكواكب التي في هذا النصف شماليا عن فلك البروج وافي وسط السماء بعد موافاة درجته وما كان جنوبيا وافي قبلها ويكون اكثر هذا الاختلاف فيما قرب من اول الحمل واول الميزان ، واما درج الطلوع والغروب فكذلك ايضا تخالف درج الطول الا في مواضع سنذكرها اما في ما جاور وسط الاقليم الثاني الي الشمال فان الاختلاف علي جهة واحدة كاختلاف درجة الممر لان قطب فلك البروج في هذه الاقاليم ظاهر ابدا فوق الارض فلذلك اذا كان الكوكب شماليا عن فلك البروج حيث كان من الفلك فانه يطلع قبل طلوع درجته ويغيب بعدها وان كان جنوبيا فانه يطلع بعدها ويغيب قبلها ويكون اكثر هذا الاختلاف اما عند الطلوع ففي الحمل واما عند الغروب ففي الميزان فان كان الكوكب في اول السرطان او اول الجدي كان الاختلافان في الطلوع والغروب متساويين ○

اما فيما بين خط الاستواء الي قريب من وسط الاقليم الثاني فان الاختلاف هناك علي وجهين لان قطب فلك البروج الشمالي لا يكون دايم الظهور ولكن يكون له طلوع وغروب اما في خط الاستواء فطلوعه وغروبه مع اول الجدي واما في ما جاز

خط

اخري تسمي درجة الممر وهي التي تحدها دايرة عظيمة تمر بالكوكب وبقطب معدل النهار واما التي تحد درجة الطول فهي دايرة تمر بالكوكب وبقطب فلك البروج ، فاذا كان الكوكب في اول السرطان اى اول الجدي كانت درجة ممره هي درجة الطول في فلك البروج لان الدايرة التي تحد درجة الممر في هذين الموضعين هي التي تحد درجة الطول وهي الدايرة المخطوطة على اقطاب الفلكين ٥

واذا كان الكوكب في غير هذين الموضعين اختلف درجة الممر ودرجة الطول اما النصف الذي من اول الجدي الى اخر الجوزاء فان مجازه دايرة نصف النهار يكون وقطب فلك البروج الشمالي خارج عن دايرة نصف النهار الى المغرب والقطب الجنوبي الى المشرق فما كان من الكواكب التي في هذا النصف شمالها عن فلك البروج وافي وسط السماء قبل موافاة درجته وما كان جنوبيا وافي بعدها ٥

واما النصف الذي من اول السرطان الي اخر القوس فان مجازه دايرة نصف النهار يكون وقطب فلك البروج الشمالي خارج عن دايرة نصف النهار الي المشرق والجنوبي الى المغرب فما

كوكب منهـا مما في العظم الثاني مثل الارض تسعين مرة وكل كوكب مما في العظم الثالث مثل الارض اثنين وسبعين مرة وكل كوكب مما في العظم الرابع مثل الارض اربعا وخمسين مرة وكل كوكب مما في العظم الخامس مثل الارض ستا وثلثين مرة وكل كوكب مما في العظم السادس وهو اصغر مـا يري من الكواكب التي امكن قياسها مثل الارض ثمي عشرة مرة ن

فقد تبين ان اعظم الاجرام التي في العالم الشمس والثاني الكواكب الخمسة العشر الثابتة العظام والثالث المشتري والرابع زحل والخامس الكواكب الثابتة الباقية كلها علي مراتبها والسادس المريخ والسابع الارض والثامن الزهرة والتاسع القمر والعاشر عطارد ن

الفصل الثالث والعشرون

فيما يعرض من اختلاف بين الكوكب وبين درجته من منطقة فلك البروج في توسط السماء وفي الطلوع والغروب،

ولنبين هاهنـا مـا يعرض من الاختلاف بين موافاة الكوكب دايرة نصف النهار وبين موافاة درجته في الطول من منطقة فلك البروج لانه ليس في كل موضع من الفلك يجب ان يكون الكوكب يجور دايرة نصف النهار مع مجاز درجته ولكنه يجور علي مجاز درجة اخري

بعد ذلك مساحتها ، واما عطارد فان قطر جرمه في المنظر
علي ما قيس جزء من خمسة عشر جزء من قطر من الشمس والزهرة
جزء من عشرة اجزاء والمريخ جزء من عشرين جزاء والمشتري جزء
من اثني عشر جزاء ورحل جزء من ثمنية عشر جزاء والخمسة
العشر الكواكب العظام من الكواكب الثابتة كل واحد
منها جزء من عشرين جزاء ، واما مقادير اقطارها من قطر الارض
فان قطر جرم عطارد جزء من ثمنية وعشرين جزاء من قطر الارض
وقطر الزهرة جزء من ثلثة اجزاء وثلث وقطر المريخ مثل قطر
الارض مرة وسدس مرة وقطر المشتري مثل قطر الارض اربع
مرات ونصفا ونصف ثمن مرة وقطر رحل مثل قطر الارض اربع
مرات ونصف مرة وقطر كل واحد من الكواكب الثابتة العظام
مثل قطر الارض اربع مرات ونصفا وربع مرة ، فيكون مساحة هذه
الكواكب اما جرم عطارد فجزء من اثنين وعشرين الفا بالتقريب
من جرم الارض واما الزهرة فجزء من سبعة وثلثين جزاء من
الارض واما المريخ فمثل الارض مرة ونصفا وثمن مرة واما المشتري
فمثل الارض خمسا وتسعين مرة واما رحل فمثل الارض احدي
وتسعين ، مرة واما الكواكب الثابتة العظام فكل واحد منها
مثل الارض ماية مرة وسبع مرات فيتبين من قبل مساحة
هذة الكواكب العظام الثابتة مساحة الكواكب الباقية
اذ كانت مراتبها في العظم قد قسمت ستة اقسام فيكون كل

الفصل الثاني والعشرون

في مساحة الكواكب ومقدار مساحة الارض من مساحة كل كوكب منها ،

وتبين على اثر ابعاد الكواكب مساحة اجرامها فان بطليموس بين ايضا مساحة جرمي الشمس والقمر فقط ولم يذكر مساحة اجرام ساير الكواكب ومعرفة ذلك سهلة على مثل ما عمل به في الشمس والقمر ○

اما القمر فبين ان قطر جرمه اذا كان في ابعد افلاكه مساو لقطر جرم الشمس في المنظر وهو احدى وثلثون دقيقة من درجة وثلث دقيقة وان قطر القمر جزء من ثلثة اجزاء وخمسين من قطر الارض وقطر الشمس مثل قطر الارض خمس مرات ونصف مرة فتكون مساحة جرم القمر جزاء من تسعة وثلثين جزاء من الارض وتكون مساحة جرم الشمس ماية وستا وستين مرة مثل جرم الارض ○

واما اجرام ساير الكواكب فنصفها اولا في المنظر اذا كانت في اوساط ابعادها ثم نذكر

بعد

وابعد بعد الشمس الذي هو اقرب بعد المريخ الفا وماتين وعشرين مرة وهو ثلثة الف الف وتسعماية الف وخمسة وستون الف ميل ○

وابعد بعد المريخ الذي هو اقرب بعد المشتري ثمنية الف وثمان ماية وستا وسبعين مرة وهو ثمنية وعشرون الف الف ميل وثماني ماية وسبعة واربعون الف ميل ○

وابعد بعد المشتري الذي هو اقرب بعد زحل اربعة عشر الفا واربع ماية وخمس مرات وهو ستة واربعون الف الف ميل وثماني ماية وستة عشر الف ميل ومايتان وخمسون ميلا ○

وابعد بعد زحل الذي هو مساو لابعاد الكواكب الثابتة وهو ايضا مقدار نصف قطر فلك البروج عشرين الفا وماية وعشر مرات وهو خمسة وستون الف الف ميل وثلثماية وسبعة وخمسون الفا وخمس ماية ميل واذا اضعف ذلك كان قطر الفلك ماية وثلثين الف الف ميل وسبع ماية وخمسة عشر الف ميل واذا ضرب ذلك في ثلثة وسبع كان دور الفلك الاعظم اربع ماية الف الف وعشرة الف الف وثماني ماية وثمنية عشر الفا وخمس ماية وسبعين ميلا فتكون مساحة كل درجة من الفلك الاعظم الف الف ميل وماية واحد واربعين الفا وماية واثنان وستين ميلا ○

مركز الارض ولذلك تكون ابعاد الكواكب الثابتة من الارض متساوية ابدا غير مختلفة ٥

وان بطليموس وغيره من العلماء جعلوا نصف قطر الارض مقدارا يقيسون به ابعاد الكواكب من مركز الارض وجعلوا جرم الارض مقدارا يقيسون به اجرام الكواكب وقد قدمنا في ذكر مساحة الارض ان قطرها ستة الف وخمس ماية ميل فيكون بصف القطر الذي يقاس به ابعاد الكواكب ثلثة الف ماتين وخمسين ميلا ٥

فاما القمر فان اقرب بعده من الارض يكون ثلثة وثلثين مرة مثل نصف قطر الارض ونصفا ونصف عشر مرة وهو ماية الف وتسعة الف ميل وستة وعشرون ميلا وابعد بعد القمر الذي هو اقرب بعد عطارد اربعة وستون مرة وسدس مرة وهو مايتا الف وثمنية الف وخمس ماية واثنان واربعون ميلا ٥

وابعد بعد عطارد الذي هو اقرب بعد الزهرة ماية وسبعة وستون مرة وهو خمس ماية الف واثنان واربعون الفا وسبع ماية وخمسون ميلا ٥

وابعد بعد الزهرة الذي هو اقرب بعد الشمس الف وماية وعشرون مرة وهو ثلثة الف الف وستماية واربعون الف ميل ٥

وابعد

الفصل الحادي والعشرون

في مساحة ابعاد الكواكب الجارية والثابتة من الارض ،

ومن بعد وصفنا عدة الكواكب على مراتبها فلنصف مقادير ابعادها من الارض اما بطليموس فانه بين في كتابه مقدار بعد الشمس والقمر فقط ولم نجده ذكر ابعاد ساير الكواكب الا انه بين ما قدمنا من ابعاد مراكز الافلاك من مركز الارض ومقادير افلاك التداوير ٥

واذا جعلنا ابعد بعد القمر من فلكه جميعا اعنا الفلك الخارج المركز وفلك التدوير هو اقرب بعد عطارد واستعملنا تلك النسب التي قدمناها وفعلنا مثل ذلك بعطارد والزهرة وجدنا ابعد بعد الزهرة من الفلكين جميعا هو اقرب بعد الشمس الذي بينه بطليموس واستدللنا بذلك على انه لا خلا بين الافلاك ثم كذلك فعلنا بالكواكب الباقية الى ان انتهينا الي فلك الكواكب الثابتة الذي مركزه

ثم قلب العقرب كوكب احمر مضي بين كوكبين مضيئين ○

ثم الشولة وهي حمة العقرب كوكبان مفترقان احدهما مضي ○

ثم النعايم ثمنية كواكب مضيئة اربعة منها في المجرة تسمي الواردة واربعة خارج المجرة تسمي الصادرة وهي من كواكب القوس ○

ثم البلدة وهي فرجة من السماء يتبع النعايم صغيرة ليس فيه كواكب ○

ثم سعد الذابح وهو كوكبان صغيران مع الشمالي منهما كوكب خفي لاصق به تسميه العرب الشاة وبه سمي الذابح ○

ثم سعد بلع كوكبان صغيران مستويان في المجري ○

ثم سعد السعود ثلثة كواكب احدها نير ○

ثم سعد الاخبية ثلثة كواكب كشكل المثلث في وسطها كوكب رابع ○

ثم فرغ الدلو المقدم كوكبان مضيئان يسمي الشمالي منهما منكب الفرس ○

ثم الفرغ الموخر كوكبان مضيئان مفترقان يتبعان الاولين ○

ثم الحوت وهي كواكب الحوت الشمالية التي يتلو الشرطين ○

الفصل

ثم النثرة وتسمي ثم الاسد وهي لطخة صغيرة كقطعة سحاب
كوكبين صغيرين وهي في صور بطليموس جسد
السرطان ○

ثم الطرف كوكبان صغيران تسميهما العرب عيني
الاسد ○

ثم الجبهة وهي اربعة كواكب نيرة متعرجة الحيواني منها
هو قلب الاسد ○

ثم الزبرة وهي كوكبان نيران يتبعان قلب الاسد
ويسميان الخراتين ○

ثم الصرفة وهو الكواكب الذي ذكرناه انه في ذنب الاسد ○

ثم العوا خمسة كواكب كمثل كتابة الالف اربعة
مصطفة مفترقة وواحد في المعطف الى المغرب وهي من
صورة العذراء ○

ثم السماك الاعزل وقد ذكرناه في الكواكب العظام ○

ثم الغفر وهو ثلثة كواكب صغار متفرجة اثنان منها
امام الزبانيين ○

ثم زبانيا العقرب وهما كوكبان مفترقان وهما
كفتا الميزان ○

ثم الاكليل وهو ثلثة كواكب نيرة مصطفة ○

ثم

الفصل العشرون

في صفة الكواكب التي تسمي منازل القمر وهي ثمان وعشرون منزلة،

ولنصف هاهنا ايضا منازل القمر باسمايها التي تسميها العرب بها لان اكثر الناس يعرفها بتلك الاسماء ○

فاولها الشرطان وهما كوكبان في راس الحمل مضيئان مفترقان مع الشمالي منهما كوكب الطف منه ○

ثم البطين وهو بطن الحمل ثلث كواكب صغار متقاربة ○

ثم الثريا ويسمي النجم وهي ستة كواكب صغار مجتمعة ○

ثم الدبران وقد ذكرناه في الكواكب العظام وتسميه العرب الفنيق ومعه كواكب اصغر منه تسمي القلايص ○

ثم الهقعة وهي راس الجوزاء ثلثة كواكب مقتربة صغار ○

ثم الهنعة وهي كوكبان مفترقان الشمالي منهما اضواهما وهما بين ارجل التوءمين ○

ثم الذراع وهما الكوكبان المضيئان علي راسي التوءمين ○

ثم

في اخر صورة النهر ومجراه قريب من مجري سهيل وفي
الثور الكوكب الاحمر الذي على عين الثور ويسمي
الدبران وفي التومين العبوق كوكب اخضر مجراه قريب
من سمت الراس في الاقليم الرابع والكوكب الذي على
الرجل اليسري من الجوزاء والكوكب الاحمر الذي على
المنكب الايمن من الجوزاء والشعري اليمانية ويسمي العبور
وسهيل وهو من كواكب صورة السفينة وهو مع الشعري
اليمانية في اخر التومين وتوسطهما السماء في وقت واحد
وفي السرطان الشعري الشامية وتسمي الغميصا وفي الاسد قلب
الاسد وهو في منطقة فلك البروج في مجري الشمس وفي
السنبلة ذنب الاسد ويسمي الصرفة وفي الميزان السماك الاعزل
وهو على يد العذراء اليسري والسماك الرامح احمر مجراه
قريب من سمت الراس والكوكب الذي على الرجل
اليمني من صورة قنطورس وهي كواكب الطليمان ومجراه
قريب من مجري سهيل وفي القوس النسر الواقع ومجراه
علي سمت الراس وفي الدلو الكوكب الذي في فم
الحوت الجنوبية ومجراه قريب من مجري حمة العقرب
التي تسمي الشولة فهذه الكواكب اعظم كواكب
السماء كلها ن

والنسر الواقع وقلب الاسد في العظم الاول وما كان
الطف من ذلك قليلا مثل الفرقدين والمضية من بنات نعش
في العظم الثاني ثم ميزوا مقاديرها كذلك الى ان
صار اصغر ما امكن قياسه من الكواكب الصغار
في العظم السادس ○

فوجدوا منها في العظم الاول خمسة عشر كوكبا
وفي الثاني خمسة واربعين وفي الثالث مائتي وثمنية وفي
الرابع اربع مائة واربعة وسبعين وفي الخامس مائتي وسبعة
عشر وفي السادس ثلثة وستين منها من المظلمة
تسعة ومن السحابية المضعفة خمسة والسحابية المضعفة
مثل الهقعة والنثرة لانها كواكب صغار مجتمعة
تشبه السحاب فجميع ما ادرك بالقياس الف واثنان
وعشرون كوكبا منها في ناحية الشمال
عن فلك البروج ثلثماية وستون كوكبا ومنها
في حدود الصور البروج ثلثماية وستة واربعون ومنها
في ناحية الجنوب عن فلك البروج ثلثماية وستة عشر
كوكبا ○

ولنصف منها مواضع الكواكب التي في العظم الاول
وهي خمسة عشر كوكبا ومنها في برج الحمل الكوكب
في

فثلثة اجزاء والمشتري جران والمريخ في الشمال اربعة اجزاء وثلث وفي الجنوب سبعة اجزاء وللزهرة علي ارصاد بطليموس في المجسطي ستة اجزاء وثلث واما غير المجسطي فتسعة اجزاء وعطارد اربعة اجزاء وثلث في الشمال والجنوب، فقد اتينا علي وصف جميع حركات الكواكب في العرض ٥

الفصل التاسع عشر

في عدد الكواكب الثابتة وتصنيفها على مقادير عظمها ووصف مواضع العظام منها من السماء وهي خمسة عشر كوكبا،

ولنصف علي اثر ما تقدم من حركات الكواكب في الطول والعرض عدد الكواكب الثابتة وتصنيف مقاديرها علي ما قاسه العلماء منها ونبين اسماء الكواكب العظام ومواضعها من الفلك في زماننا اذ كانت حركتها تكون في كل مائة سنة جزاء واحدا ٥

فنقول ان العلماء قاسوا جميع ما امكن قياسه بالالات من الكواكب الثابتة الى اقصي ما ظهر لهم من ناحية الجنوب في الاقليم الثالث وقسموا مقاديرها في العظم ستة اقسام فصيروا العظام المضيئة مثل الشعريين والنسر

ما وصفنا في النصف الاول ، وبين على ما وصفنا في الثلثة الكواكب الاخر ان اكثر هذا الميل عند العقدتين وحينئذ يصير البعدان الاوسطان من فلك التدوير لهذين الكوكبين لازمين لسطحي الفلك الخارج وفلك البروج المتطابقين ، واما جهة ميل الالتواء فانه اذا كان مركز فلك التدوير في النصف الابعد من الفلك الخارج فان ميل البعد الاوسط الشرقي من فلك التدوير عن الفلك الخارج اما للزهرة فالى الشمال ولعطارد الى الجنوب والبعد الاوسط الغربي الى خلاف جهة الشرقي واذا كان المركز في النصف الاقرب من الفلك الخارج فعلى عكس ما وصفنا في النصف الابعد ، وبين ان اكثر هذا الالتواء يكون عند البعد الابعد والبعد الاقرب من الفلك الخارج وحينئذ يصير البعدان الابعد والاقرب من فلك التدوير لازمين لسطح الفلك الخارج المركز ن

واما مقادير هذه العروض في الشمال والجنوب عن فلك البروج فللقمر خمسة اجزاء من اجزاء دايرة فلك البروج وللكواكب الخمسة فنقتصر على ذكر اكثر ما يجتمع من العرض بجميع الحركات في الشمال والجنوب اما زحل

من قبل ميل البعدين الاوسطين من فلك التدوير ايضا ويسمي هذا الميل الالتواء، اما ابتداء ميل البعد الابعد والبعد الاقرب من فلك التدوير عن الفلك الخارج فمن عند البعد الابعد والبعد الاقرب من الفلك الخارج وانتهاوه عند العقدتين وحينئذ يطابق سطح الفلك الخارج سطح فلك التدوير واما ابتداء ميل البعدين الاوسطين من فلك التدوير عن الفلك الخارج فمن عند العقدتين وانتهاوه عند البعد الابعد والبعد الاقرب من الفلك الخارج وحينئذ يكون انتهاء ميل الفلك الخارج عن فلك البروج فبين ان كل واحد من هذين الميلين لفلك التدوير اذا صار في نهايته لم يكن من الميل الاخر شيء البتة لان ابتداء كل واحد من عند نهاية الاخر ن

واما جهات الميل فانه اذا كان مركز فلك التدوير في النصف الذي يبتدي من البعد الابعد من الفلك الخارج فان ميل اعلي فلك التدوير عن الفلك الخارج اما للزهرة فالي الشمال واما لعطارد فالي الجنوب والبعد الاقرب الي خلاف البعد الابعد من فلك التدوير واذا كان المركز في النصف الاخر من الفلك الخارج فعلي عكس

من فلك التدوير ستة اشهر في جهة الشمال
على الفلك الخارج وستة اشهر في الجنوب ويكون القطر
الذي يمر على البعدين الاوسطين مواريا ابدا في مسيره
لسطح فلك البروج فيكون سطح فلك التدوير يقطع ابدا
سطح الفلك الخارج ولا يطابقه ولكن يطابق سطح فلك
البروج في السنة مرتين وذلك عند مصير مركزه في
موضعي العقدتين ○

وابتداء هذا الميل لفلك التدوير الذي لبعد الابعد وبعده
الاقرب عن الفلك الخارج من موضعي العقدتين وانتهاوه عند
البعد الابعد والبعد الاقرب واما جهات الميل فان الابعاد القريبة
من افلاك التداوير تميل عن الافلاك الخارجة في جهة ميل
الافلاك الخارجة عن فلك البروج والابعاد البعيدة الي خلاف
ذلك فيكون ميل الابعاد القريبة من افلاك التداوير اذا كانت
في الانصاف الشمالية من الافلاك الخارجة المراكز الي الشمال
واذا كانت في الانصاف الجنوبية فالي الجنوب ○

واما الزهرة وعطارد فان لكل واحد منهما في ميل
فلك التدوير حركتين احديهما تشبه حركة الثلثة
الكواكب الاخر التي من قبل ميل البعد الابعد والبعد
الاقرب من فلك التدوير عن الفلك الخارج المركز والاخري
من

كان مركز فلك تدويرها في كل واحدة من العقدتين فحينئذ يكون ابتداء ميل النصف الذي يعلوا تلك العقدة من الفلك الخارج الي ناحية الشمال والنصف الاخر الي الجنوب، واما عطارد فعلي خلاف ذلك اذا كان مركز فلك تدويره في كل واحدة من العقدتين يكون ابتداء ميل النصف الذي يعلوا تلك العقدة الي ناحية الجنوب والنصف الاخر الي الشمال فباضطرار ان يكون مركز فلك التدوير لكل واحد من هذين الكوكبين اما في سطح فلك البروج عند العقدتين واما في جهة واحدة عن فلك البروج ولا يميل الي الجهة الاخري ابدا ، اما الزهرة فيكون مركز فلك تدويرها الي الشمال ابدا عن فلك البروج وعطارد الي الجنوب ابدا وبين ان انتهاء ميل الفلك الخارج عن فلك البروج الي الشمال والجنوب للزهرة وعطارد جميعا عند مصير مركز فلك التدوير في البعد الابعد والبعد الاقرب من الفلك الخارج المركز ٥

واما ميل افلاك التداوير الخمسة الكواكب فانه يتحرك وينتقل ايضا وتكون عودته الي موضع الابتداء في السنة مرة مثل عودة مسير الطول ، واما الزحل والمشتري والمريخ فان حركة فلك التدوير لكل واحد منهما علي قطره الذي يمر علي البعدين الاوسطين فيكون البعد الابعد

من

ومواضع التقاطع لهذه الخمسة الكواكب اما لزحل ففي وسط ما بين البعد الاوسط والبعدين المختلفين من الفلك الخارج واما للاربعة الكواكب الباقية ففي البعدين الاوسطين بالتقريب ٥

فاما زحل والمشتري والمريخ فان ميل ابعادها البعيدة من الافلاك الخارجة المراكز الى ناحية الشمال عن فلك البروج والابعاد القريبة الى الجنوب ثابتا دايما الثبات كمثل ما هو في القمر ٥

واما الزهرة وعطارد فان ميل افلاكها ليس بثابت ولكنه يتحرك على قطر فلك البروج الذي يمر على العقدتين حركة يسيرة الى الشمال والجنوب وتكون عودتها الى موضع الابتداء في السنة مرة واحدة مثل عودة مسير الطول فيكون النصف الابعد من الفلك الخارج ستة اشهر في ناحية الشمال عن فلك البروج وستة اشهر في ناحية الجنوب وكذلك ينتقل النصف الاقرب الى ناحيتي الشمال والجنوب ويكون سطح الفلك الخارج يطابق سطح فلك البروج في السنة مرتين ويكون ذلك عند مصير مركز فلك التدوير في العقدتين اما الزهرة فاذا كان

الي الشمال والجنوب فلانهم في حركته بمقدار البعد الذي
بينه وبين فلك البروج لا يزول عن ذلك فقد تبين ان كل
واحد من جميع الكواكب الثابتة اما لا عرض له عن فلك
البروج واما ان يكون عرضه بمقدار واحد دائما ابدا ن
واما القمر والكواكب الخمسة المتحيرة فعلي خلاف ذلك
لان حركاتها ليست علي قطبي فلك البروج ولكن علي
اقطاب الخارجة المراكز التي تقطع سطح فلك البروج علي قطر
فلك البروج وتميل عنه في جهتي الشمال والجنوب فلذلك
تختلف عروضها عن فلك البروج ، اما القمر فان سطح فلكه
الخارج المركز يقطع سطح فلك البروج علي نقطتي الراس
والذنب ويميل عنه الي الشمال والجنوب وميله ثابت علي مقدار
واحد لا يزول عن ذلك وسطح فلك التدوير لانه لسطح فلكه
الخارج غير مايل عنه فلذلك يكون له في العرض اختلاف
واحد من قبل ميل فلكه الخارج عن فلك البروج ، واما
الكواكب الخمسة المتحيرة فان اختلافها في العرض ليس
بواحد لان افلاكها الخارجة المراكز تميل عن فلك البروج
وافلاك التداوير تميل ايضا عن افلاك الخارجة المراكز ن
اما الافلاك الخارجة المراكز فانها تقطع فلك
البروج علي قطره وتميل عنه الي الشمال والجنوب

الفصل الثامن عشر

في تصنيف حركات الكواكب الثابتة والجارية في جهتي الشمال والجنوب التي تسمي حركة العرض ٥

ولنتبع ما تقدم من القول في حركات الكواكب في الطول القول في حركاتها في العرض وهو ميلها عن منطقة فلك البروج في جهتي الشمال والجنوب ونقول اولا انا اذا توهمنا دايرة تمر علي قطب فلك البروج وعلي الكوكب وعلي درجته من منطقة فلك البروج كانت القوس من هذه الدايرة التي بين الكوكب وبين درجته من المنطقة هي مقدار عرضه ٥

اما الشمس فقد ذكرنا فيما تقدم انها هي التي ترسم دايرة فلك البروج بحركتها من المغرب الى المشرق اذ كان سطح فلكها الخارج المركز الذي يسير فيه لازما لسطح فلك البروج غير مايل عنه ٥

واما ما سوي الشمس من جميع الكواكب فعلي ما نصف اما الكواكب الثابتة فان حركاتها جميعا التي الي المشرق هي علي قطبي فلك البروج فلذلك يكون ما كان منها في سطح منطقة فلك البروج لازما في حركته لسطح فلك البروج غير مايل عنه وما كان منها خارجا عن سطح فلك البروج الي

واما ادوار الافلاك الخارجة المراكز وهي ادوار فلك البروج بالتقريب لانه لا يلحق مسير الكوكب في زمان دور الفلك الخارج من قبل الحركة البطيئة المساوية لحركة الكواكب الثابتة شيء له قدر الا في زحل والمشتري لطول زمان دور كل واحد منهما اما دور القمر فيكون سبعة وعشرين يوما وتسع ساعات ونصفا وربع ساعة بالتقريب وعطارد والزهرة والشمس كل واحد منهما ثلثماية وخمسة وستين يوما وربع يوم بالتقريب والمريخ سنة فارسية وعشرة اشهر واثنين وعشرين يوما بالتقريب والمشتري في فلك الخارج احدي عشرة سنة وعشرة اشهر وستة عشر يوما وفي فلك البروج اقل من ذلك بيوم ونصف بالتقريب وزحل في الفلك الخارج تسعا وعشرين سنة وخمسة اشهر وخمسة عشر يوما وفي فلك البروج اقل من ذلك بسبعة ايام ٥

جوزهر القمر يقطع فلك البروج في ثماني عشر سنة وسبعة اشهر وستة عشر يوما ونصف يوم ، دور الكواكب الثابتة واوجات الكواكب السبعة وجوزهراتها تقطع فلك البروج في ستة وثلثين الف سنة ٥

فبالمقدار الذي يكون به نصف قطر الفلك الخارج ستين جزاء وهو البعد الاوسط للكوكب من الارض فبه تكون هذه الابعاد المتساوية لكل واحد من الكواكب اما لزحل فثلثة اجزاء وربع وسدس وللمشتري جزان ونصف وربع وللمريخ ستة اجزاء وللزهرة جزء وربع ولعطارد ثلثة اجزاء وللقمر اثنا عشر جزوا ونصف ○ فاما مقادير افلاك التداوير فبالمقدار الذي به يكون نصف قطر الفلك الخارج ستين جزاء فبه فيكون نصف قطر فلك التداوير لزحل ستة اجزاء ونصف وللمشتري احد عشر جزوا ونصف وللمريخ تسعة وثلثون جزاء وهدس وللزهرة ثلثة واربعون جزاء وسدس ولعطارد اثنان وعشرون جزاء ونصف وللقمر ستة اجزاء وثلث ○

الفصل السابع عشر

في ادوار الكواكب في افلاكها وفي فلك البروج ،

واما ادوار الكواكب فلنبدا منها بادوار افلاك التداوير اما القمر فبدور فلك التدوير في سبعة وعشرين يوما وثلث عشرة ساعة وثلث ساعة بالتقريب وعطارد في ثلثة اشهر وستة وعشرين يوما بالتقريب والزهرة في سنة فارسية وسبعة اشهر وتسعة ايام بالتقريب والمريخ في سنتين وشهر وعشرين يوما بالتقريب والمشتري في سنة وشهر واربعة ايام بالتقريب وزحل في سنة وثلثة عشر يوما بالتقريب ○ واما

الفصل السادس عشر

في مقادير افلاك الكواكب التي تسمي افلاك التداوير عند الافلاك الخارجة المراكز وابعاد مراكز الافلاك الخارجة من مركز الارض ،

فلنثبت في هذا الفصل مقادير ابعاد المراكز وافلاك التداوير اما الشمس فقد بينا ان لها فلكا واحدا خارج المركز وبعد مركز فلكها من مركز الارض جزان ونصف بالمقدار الذي به يكون نصف قطر الفلك الخارج ستين جزاء وهي بعد الشمس الوسط من الارض ، واما الكواكب الستة الباقية فقد بينا ان لكل واحد منها مركزين خارجين عن مركز الارض وان مركزي كل واحد من الكواكب الخمسة المتحيرة مع مركز الارض على خط مستقيم ثابتة غير متحركة وابعاد ما بينها متساوية وان لعطارد مركزا ثالثا متحركا على احد المركزين الاخرين وببعد مساو للابعاد الثابتة واما القمر فانا بينا ان له مركزين احدهما ثابت والاخر متحرك على مركز الارض ببعد مساو لبعد المركز الثابت ○

فهذا سبب ما يري من رجوع الكواكب الخمسة، فان
قال قايل فما بال القمر وهو يسير في فلك التدوير على
مثال الخمسة الكواكب لا يعرض له رجوع وان يكون
رجوعه ايضا اذا كان في الجهة العليا من فلك التدوير حيث
يكون مسيره في فلك التدوير الي المغرب، فان سبب ذلك ان
مسير القمر في فلك التدوير في اي جهة كان منه قليل القدر
في فلك البروج عند ما يسير مركز فلك التدوير وانما تعرض
له بحركته في فلك التدوير سرعة وابطاء فقط اما السرعة ففي
البعد الاقرب واما الابطاء ففي البعد الابعد ٥
فلنحدد الان المواضع التي يكون عندها الرجوع والاستقامة
من فلك التدوير فنقول انه اذا كان بعد الكوكب من
البعد الاقرب المقوم من فلك التدوير عن جنبتيه جميعا هذه
الاجزاء المعلومة فما دونها فهو راجع وهو فيما جاور ذلك
مستقيم السير وهو لزحل ستة وستون درجة وللمشتري خمس
وخمسون درجة وللمريخ سبع عشرة درجة وللزهرة ثلث عشرة
درجة ولعطارد لربع وثلثون درجة واكثر ما يبعد كل واحد
من الزهرة وعطارد عن الشمس في المشرق وللمغرب وهو اذا
كان علي الخطين المماسين لفلك التدوير اما الزهرة فثماني
واربعون درجة وعطارد ثماني وعشرون درجة ٥

الفصل

الخط المماس لفلك التدوير مما يلي المشرق كان عند ذلك
ابتداء الحركة التي يري للكوكب في فلك التدوير
الى المغرب بابطاء فينقص ذلك من مسير مركز
فلك التدوير الذي يري الى المشرق وكلما انحط
الكوكب في فلك التدوير ودنا من البعد الاقرب كان
اكثر لما يري من حركته فيه الى المغرب الي ان
يساوي مقدار ما يري من حركته في
فلك التدوير لحركة مركز فلك التدوير فاذا تساوت
الحركتان في جهتين مختلفين لم ير للكوكب
في فلك البروج تقدم ولا تاخر ويري كانه مقيم ،
ثم تزيد حركته التي تري في فلك التدوير الى المغرب
وتزيد على الحركة الاخري التي الي المشرق فعند ذلك
يري الكوكب راجعا في فلك البروج نحو المغرب
ويكون اكثر ما يري من حركة الرجوع اذا صار
الكوكب في اقرب فلك التدوير واذا جاوز البعد الاقرب
صاعدا من جهة المغرب وصار الى مثل ذلك البعد الذي
ابتدا منه الرجوع من جهة المشرق تساوت الحركتان
ايضا فيري مقيما في موضعه من فلك البروج الي ان
يجوز ذلك الموضع فيري مستقيم السير الي المشرق ٥

فهذا

علي خلاف ما هو في القمر وكذلك اذا كان مسيره من البعد الاقرب الي البعد الاوسط الي المشرق ، وقد اتينا على وصف جميع حركات الكواكب في الطول ٥

الفصل الخامس عشر

فيما يعرض للكواكب الخمسة المتحيرة من الرجوع في مسيرها في فلك البروج ،

ولنصف هاهنا ما يعرض للكواكب الخمسة المتحيرة من الرجوع في مسيرها في فلك البروج فنقول اولا انا قد بينا ان الكواكب اذا كانت في الجهة العليا من الفلك التدوير فان حركته فيه تكون الي المشرق في جهة الحركة التي لمركز فلك التدوير فيري الكوكب سريع السير لاجتماع الحركتين في جهة واحدة واذا كان في الجهة السفلي من فلك التدوير فان حركته فيه الي المغرب في خلاف جهة الحركة الاخري ، ونقول هاهنا ايضا ان الكوكب اذا كان في جنبتي فلك التدوير من المشرق والمغرب وعلي موضع مماسة الخطين الذين يخرجان من الارض الي جنبتي فلك التدوير لم ير لحركته في فلك التدوير قدر يتبين في فلك البروج فيكون ما يري من مسيره في فلك البروج هو ما يسير مركز فلك التدوير فقط فاذا سار الكوكب من موضع الخط

دقايق بالتقريب واما المريخ فيتحرك في فلك التدوير ثمانيا وعشرين دقيقة ويتحرك مركز فلك التدويره في الفلك الخارج احدي وثلثين دقيقة بالتقريب وتتحرك اكر هذه الكواكب جميعا في كل ماية سنة جزاء واحدا مثل حركة الكواكب الثابتة ٥

فقد تبين ان المسير الذي يري في فلك البروج لكل واحد من هذه الاربعة الكواكب التي هي سوي عطارد مجتمع من ثلث حركات فقط حركة الكوكب في فلك التدوير وحركة مركز فلك التدوير في الفلك الخارج وحركة جميع الكرة المساوية لحركة الكواكب الثابتة ٥

ويعرض لكل واحد من الكواكب الخمسة المتحيرة في فلك التدوير ميل وانحراف كما يعرض في القمر لان قطر فلك التدوير الذي يمر علي بعده الابعد انما يمر بمركز فلك البروج اذا كان في حقيقة البعد الابعد او البعد الاقرب من الفلك الخارج فاذا كان فيما بين هذين البعدين فانه لا يمر بمركز فلك البروج ولا يمر ايضا من جهة البعد الاقرب كمثل ما هو في القمر ولكنه يلزم في مسيره مركز الفلك الخارج المعدل للمسير فلذلك يكون في هذه الخمسة الكواكب اذا كان مسير مركز فلك التدوير من البعد الابعد الي البعد الاقرب فان البعد الابعد المقوم من فلك التدوير يري متاخرا عن البعد الابعد الوسط الي المغرب

البروج مجتمع من اربع حركات من حركة جرمه في فلك
التدوير وحركة مركز فلك التدوير في الفلك الخارج
المركز وحركة مركز الفلك الخارج الحامل لمركز
فلك التدوير في الدايرة الصغري الي خلاف الحركة الاولي
وحركة جميع الكرة المساوية لحركة الكواكب الثابتة ○
واما الاربعة الكواكب الباقية فقد بينا ان هيئة افلاكها
واختلاف مراكزها علي امر واحد وحركاتها جميعا نحو المشرق،
واما مقادير الحركات فان الزهرة تسير في اليوم الواحد اما في
فلك التدوير فسبعا وثلثين دقيقة من اجزاء فلك التدوير
ويسير مركز فلك التدوير في الفلك الخارج المعدل لمسير
مثل مسير الشمس وعطارد تسعا وخمسين دقيقة ○
واما مرحل والمشتري والمريخ فان مسيرها مختلف وقد بينا ان كل
واحد منها اذا جمع مسيره في فلك التدوير ومسير مركز فلك
التدوير في الفلك الخارج المعدل للمسير كان ذلك مساويا
لمسير الشمس الوسط ففي اليوم الواحد ايضا تتحرك الكواكب
اما مرحل في فلك التدوير فسبعا وخمسين دقيقة ويتحرك مركز
فلك التدوير في الفلك الخارج المعدل للمسير دقيقتين
بالتقريب واما المشتري فيتحرك في فلك التدوير اربعا وخمسين
دقيقة ويتحرك مركز فلك تدويره في الفلك الخارج خمس
دقايق

في اليوم الواحد بحركاته جميعا اما في فلك التدوير
فالي المشرق ثلث درجات وست دقايق من اجزاء فلك
التدوير ويسير مركز فلك التدوير في الفلك الخارج
الحامل له نحو المشرق بقدر ما يكون في اجزاء الفلك
الخارج الثابت المعدل للمسير مثل ضعف مسير الشمس
الوسط درجة وثماني وخمسين دقيقة ويسير مركز الفلك
الخارج الحامل لمركز فلك التدوير في الدايرة الصغري
ويرد البعد الابعد في استدارة الي المغرب مثل مسير الشمس
تسعا وخمسين دقيقة فيحصل مسير مركز فلك
التدوير الي المشرق من اجزاء الفلك الخارج الثابت
مثل مسير الشمس ايضا تسعا وخمسين دقيقة ،
فلذلك يكون مركز فلك تدوير عطارد يقطع الفلك
الخارج الثابت المعدل للمسير في زمان مساو لزمان سنة
الشمس الذي تقطع فيه فلكها الخارج المركز وتقطع ايضا
الفلك الخارج المتحرك الحامل له في السنة مرتين كمثل
ما يقطع القمر الفلك الخارج المركز في الشهر الواحد مرتين ،
وتتحرك ايضا كرة عطارد المحيطة بهذه الحركات الي المشرق
في كل ماية سنة جزاء واحدا مثل حركة الكواكب الثابتة ٥
فقد تبين ان مسير عطارد الذي يري في فلك

لكل واحد منها ابطاء سيرا من الشمس واذا زيد على مسير مركز فلك التدوير مسير جرم الكوكب في فلك التدوير كان ذلك مساويا لمسير الشمس ، فيجب من ذلك ايضا ان يكون كل واحد من هذه الثلثة الكواكب يدور فلك التدوير في زمان مساو للزمان الذي من قران الشمس اياه الى عودتها اليه وكل واحد منها عند قران الشمس اياه بمسيرها الوسط هو في البعد الابعد من فلك تدويره ايضا كما هو في الزهرة وعطارد فيجب عند مقابلة الشمس اياه ان يكون في البعد الاقرب من فلك التدوير ٥

فلنفرد الان صفة ما يري من حركات عطارد لكثرة انشعابها فنقول انه اذا كان في اعلي فلك التدوير فان مسيره فيه نحو المشرق ومركز فلك التدوير يسير في الفلك الخارج الحامل له نحو المشرق ايضا ومركز هذا الفلك الخارج الحامل لمركز فلك التدوير يدور في الدايرة الصغري التي وصفنا الي المغرب ولكرة عطارد المحيطة بهذه الحركات حركة الي المشرق مساوية لحركة الكواكب الثابتة ٥

ونمثل لذلك مثالا كمثل ما فعلنا في القمر فنقول ان عطارد اذا كان في اعلي فلك تدويره فانه يسير في

الخارجة الحاملة لمراكز افلاك التداوير يقطع كل واحد منها الخط الذي بين مركز فلك البروج ومركز الفلك الخارج المعدل للمسير بنصفين لا يزول عن ذلك ، واما عطارد فان مركز فلكه الخارج الحامل لمركز فلك التدوير ليس بثابت ولكنه يدور في دايرة صغيرة مثل ما هو في القمر ومركز هذه الدايرة الصغري ثابت على الخط الذي يجور على المركزين وبعده من مركز الفلك الخارج الثابت في خلاف جهة مركز فلك البروج كبعد مركز فلك البروج فتكون هذه الدايرة الصغري تقطع الخط الذي بين مركزها وبين فلك البروج بنصفين على مركز الفلك الخارج الثابت ٥

وايضا فان مركز فلك التدوير لكل واحد من عطارد والزهرة جميعا مقارن للشمس بالمسير الوسط ويسير بسيرها فيجب من ذلك ان يكون كل واحد منهما اذا كان في البعد الابعد اى البعد الاقرب من فلك التدوير فهو مقارن للشمس بالمسير الوسط واذا كان عن جنبي فلك التدوير علي موضعي الخطين المماسين الذين يخرجان من الارض الى جنبي فلك التدوير فهو في غاية البعد من الشمس ٥

واما زحل والمشتري والمريخ فان مركز فلك التدوير

الابعد الاوسط واما الذي يري من مركز فلك البروج فيسمي البعد الابعد المقوم، فقد اتينا علي وصف جميع حركات القمر ٥

الفصل الرابع عشر

في تصنيف حركات الكواكب الخمسة المتحيرة في افلاكها في الطول،

فاما الكواكب الخمسة المتحيرة فحركاتها في افلاك التداوير خلاف حركة القمر وافلاكها مخالفة لافلاكه ومخالفة بعضها لبعض ٥

وذلك ان الكواكب اذا كان في الجهة العليا من الفلك التدوير فان مسيره فيه يكون نحو المشرق في جهة دور مركز فلك التدوير في الفلك الخارج المركز ٥

ولكل واحد منها فلكان خارجا المركزين متساويان وهما اللذان قدمنا ذكرهما وقلنا ان احدهما هو الحامل لمركز فلك التدوير والاخر هو الذي يقاس اليه مسير مركز التدوير الوسط اعني الذي يري في الازمان المتساوية يقطع اجزاء متساوية والي مركز هذا الفلك المعدل المسير يكون ميل قطر فلك التدوير وانحرافه ٥

اما زحل والمشتري والمريخ والزهرة فان مراكز افلاكها الخارجة

الابعد يتصل بقطر الفلك الخارج الذي يمر بمركز فلك
البروج على استقامة واذا جاز فلك التدوير موضعي
البعدين لم يكن ميل قطره الي مركز الفلك الخارج ولا الي
مركز فلك البروج ولكنه يميل ابدا الي نقطة علي قطر الفلك
الخارج بين البعد الاقرب منه وبين مركز فلك البروج وبعدها
من مركز فلك البروج كبعد مركز الفلك الخارج منه
فيكون مركز فلك البروج يقطع الخط الذي بين تلك النقطة
وبين مركز الفلك الخارج بنصفين ، فيعرض من ذلك لفلك
التدوير في مسيره انحراف يميل به بعده الابعد الذي كان
يري عن موضعه ويكون بعده الابعد الذي يري بالحقيقة من
مركز فلك البروج مختلف المواضع في فلك التدوير ، اما
اذا كان مركز فلك التدوير يسير من البعد الابعد
الى البعد الاقرب فان بعد فلك التدوير الابعد الذي
يري يتقدم البعد الاول الى مشرق واذا كان مسيره من
البعد الاقرب الى البعد الابعد فان بعد فلك التدوير الابعد
الذي يري يتاخر عن البعد الاول الي المغرب ويكون اكثر
التقدم والتاخر اذا صار مركز فلك التدوير بقرب البعدين
الاوسطين من الفلك الخارج المركز ، فالبعد الابعد الاول
لفلك التدوير اللازم في مسيره للنقطة التي ذكرنا تسمي البعد
الابعد

الخارج بمقدار ضعف تباعد القمر من الشمس ان يكون مركز فلك التدوير يقطع الفلك الخارج في كل شهر من شهور القمر مرتين ○

ولكرة القمر المحيطة بهذه الحركات حركة اخري بطيئة علي قطبي فلك البروج الي المشرق في كل مائة سنة جزء واحد مساوية لحركة الكواكب الثابتة ○

فقد تبين مسير القمر الذي يري في فلك البروج من المغرب الي المشرق مجتمع من خمس حركات مستديرات حركة جرم القمر في فلك التدوير وحركة مركز فلك التدوير علي محيط الفلك الخارج المركز وحركة الفلك الخارج في الدايرة الصغري التي مركزها مركز فلك البروج وحركة الفلك المايل والفلك الذي سطحه سطح فلك البروج جميعا علي قطبي فلك البروج التي ينقل بقطبي الراس والذنب الي خلاف توالي البروج وحركة جميع الكرة المساوية لحركة الكواكب الثابتة ○

ويعرض لفلك تدوير القمر في مسيره في الفلك الخارج المركز ميل وانحراف مرة الي المشرق ومرة الي المغرب وذلك ان مركز فلك التدوير اذا كان في حقيقة البعد الابعد او البعد الاقرب من فلك الخارج فان قطر فلك التدوير الذي يمر علي بعده الابعد

الابعد في استدارته الي المغرب احدي عشرة درجة وتسع دقايق فيحصل مسير مركز فلك التدوير في الفلك الذي مركزه مركز فلك البروج الي جهة المشرق في اليوم الواحد ثلث عشرة درجة واربع عشرة دقيقة، ويسير الفلك الذي مركزه مركز فلك البروج ويدور معه الفلك المايل المقاطع له الي جهة المغرب ثلث دقايق، فيحصل ما يري من مسير مركز فلك التدوير في فلك البروج ثلث عشرة درجة واحدي عشرة دقيقة بالتقريب وهو مسير القمر الوسط، فاما حركة جرم القمر في فلك التدوير فانما يحصل منها في فلك البروج شيء يسير يزاد علي المسير الوسط او ينقص منه فيحصل مسير القمر المقوم في فلك البروج ○

فقد تبين ان مسير مركز فلك التدوير في الفلك الخارج هو بمقدار ضعف فضل مسير القمر الوسط علي مسير الشمس الوسط لانه اذا نقص مسير الشمس الوسط وهو تسع وخمسون دقيقة وكسر من مسير القمر الوسط وهو ثلث عشرة درجة وقريب من احدي عشرة دقيقة فضل اثنتا عشرة درجة واحدي عشرة دقيقة ونصف واذا اضعف ذلك صار اربعا وعشرين درجة وثلثا وعشرين دقيقة مساويا لمسير مركز فلك التدوير ○

ويجب مما ذكرنا من ان مركز فلك التدوير يسير في الفلك

المغرب في خلاف جهة مسير مركز فلك التدوير وللقمر فلك آخر مركزه مركز فلك البروج ايضا وهو في سطحه يقطعه الفلك المايل بنصفين على نقطتين متقابلتين وهما الراس والذنب ويميل عنه الفلك المايل في جهتي الشمال والجنوب وهذا الفلك الذي مركزه مركز فلك البروج وهو في سطحه يدور ويدير معه الفلك المايل على قطبي فلك البروج الى المغرب فينقل موضعي تقاطع الفلكين الذين يسميان الراس والذنب الى خلاف توالي البروج، ولكرة القمر المحيطة بهذه الحركات حركة بطيئة الى المشرق ومساوية لحركة الكواكب الثابتة ٥

فنمثل لذلك مثالا يصح به ما وصفنا من حركات القمر فنقول انه اذا كان القمر في اعلى فلك التدوير فان القمر يسير في اليوم واحد بحركاته جميعا اما جرم القمر فيتحرك في فلك التدوير الى مغرب ثلث عشرة درجة واربع دقايق من اجزاء دايرة فلك التدوير، ويسير مركز فلك التدوير في الفلك الخارج الى المشرق بقدر ما يكون من اجزاء الفلك الذي مركزه مركز فلك البروج اربعا وعشرين درجة وثلثا وعشرين دقيقة، ويسير مركز فلك الخارج في دايرة الصغري التي مركزها مركز فلك البروج ويرد البعد

الابعد

وجوهراتها على توالي البروج في كل مائة سنة هذا المقدار ويكون دورها لفلك البروج في ستة وثلثين الف سنة ، وانما سميت الكواكب الثابتة لان حركاتها جميعا من المغرب الى المشرق متساوية فصارت اشكالها وابعاد ما بينها ثابتة على امر واحد ٥

واما الشمس فان لها حركتين من المغرب الي المشرق احديهما هي التي لها خاصة في فلكها الخارج المركز وهي في كل يوم وليلة تسع وخمسون دقيقة بالتقريب واخري هي الحركة البطيئة التي لكرتها علي قطبي فلك البروج المساوية الحركة كرة الكواكب الثابتة وهي في كل مائة سنة جزء واحد، ومن هاتين الحركتين يحصل مسيرها الذي يري في فلك البروج من المغرب الي المشرق الذي به تقطع فلك البروج في ثلثماية وخمسة وستين يوما وربع يوم غير شيء يسير لا قدر له ٥

واما القمر فان له خمس حركات مستديرات منها ان جرم القمر يدور في فلك التدوير ودوره فيه اذا كان في الجهة العليا منه من المشرق الي المغرب واذا كان في الجهة السفلي من المغرب الي المشرق ، ومركز فلك التدوير يدور في الفلك الخارج المركز من المغرب الي المشرق ومركز الفلك الخارج المركز يدور في دايرة صغيرة مركزها مركز فلك البروج من المشرق الي

الباقية فان افلاك تداويرها تميل عن افلاكها الخارجة المراكز ميلا ثابتا فيكون لكل كوكب منها اختلافان في العرض عن فلك البروج احدها من ميل الفلك الخارج المركز عن فلك البروج والاخر من ميل فلك التدوير عن فلك الخارج المركز ، فهذا ما اتفقت عليه العلماء في هيئة افلاك الكواكب وتركيبها ن

الفصل الثالث عشر

في تصنيف حركات الشمس والقمر والكواكب الثابتة في افلاكها في جهتي المغرب والمشرق التي تسمي حركة الطول ،

وبعد أن قدمنا وصف هيئة اكر الكواكب وتركيب افلاكها فلناخذ في تصنيف الحركات التي في كل كرة منها ونبدا بوصف حركة كرة الكواكب الثابتة لانها حركة واحدة لازمة لجميع الكواكب الجارية ن

فنقول انها تتحرك من المغرب الى المشرق وتحرك معها اكر الكواكب السبعة جميعا علي قطبي فلك البروج في كل مائة سنة جزء واحدا علي قياسات بطلميوس ومن اجل ذلك تنتقل اوجات الكواكب السبعة وجوزهراتها

قدمنا ذكرها وهي مساوية لها في العظم وسطوحها في سطوحها غير ان مراكز افلاك التداوير المركبة علي هذه الافلاك الخارجة تتحرك الحركات المتساوية في الازمان المتساوية علي مراكز الافلاك الخارجة الاولي فيسمي الفلك الذي عليه مركز فلك التدوير الفلك الخارج الحامل لمركز فلك التدوير واما الفلك الاول الذي علي مركزه يكون مسير مركز فلك التدوير المعتدل فيسمي الفلك الخارج المركز المعدل للمسير ○

وايضا فان سطوح هذه الافلاك الخارجة المراكز لهذه الستة الكواكب يقطع كل واحد منها سطح فلك البروج بنصفين في موضعين متقابلين ويميل عنه في جهتي الشمال والجنوب ويسمي الشكل الذي يحدث من تقاطع فلك الكواكب وفلك البروج الشبن وهو هكذا χ هذا هو شكل حرف الشين في لغة اليونانيين فالنقطة التي تاخذ منها فلك الكواكب الي الشمال عن فلك البروج يسمي راس التنين وهي الجوزهر والنقطة المقابلة لها تسمي الذنب ○

واما القمر فان سطح دايرة فلك تدويره لازم لسطح فلكه الخارج المركز وله في العرض اختلاف واحد من ميل فلكه الخارج المركز عن فلك البروج ، واما الخمسة الكواكب

النصف الذي فيه الاوج كان مسيره يري في فلك البروج بطيا واقل من مسيره الوسط في فلكه لبعده من الارض ، واذا كان في النصف الاقرب من فلكه كان مسيره يري في فلك البروج سريعا واكثر من مسيره الوسط ، فالمسير الوسط الدايم علي امر واحد هو ما يسير الكوكب في فلكه الخارج المركز باستواء والمسير المقوم هو ما يري من مجازه في فلك البروج ن

فاما الشمس فان جرمها مركب علي فلكها الخارج المركز يدبرها دورا مستويا وسطح فلكها الخارج المركز في سطح فلك البروج غير مايل عنه ، واما الستة الكواكب الباقية فليست اجرامها علي الافلاك الخارجة المركز ولكنها مركبة علي افلاك صغار يسمي افلاك التداوير ومراكز هذه الافلاك الصغار مركبة علي افلاك الخارجة المراكز وسطوح هذه الافلاك جميعا اعني الافلاك الخارجة وافلاك التداوير مايلة عن سطح فلك البروج ن

اما القمر فان مركز فلك تدويره مركب علي فلكه الخارج المركز الذي ذكرنا غير ان دور مركز فلك تدويره المعتدل انما هو علي مركز فلك البروج ، واما الخمسة الكواكب الباقية فان مراكز افلاك تداويرها مركبة علي افلاك اخر خارجة المراكز سوي افلاك الخارجة المراكز الاولي التي

قدمنا

من الارض هي كرة القمر وثانية لعطارد وثالثة للزهرة والرابعة للشمس والخامسة للمريخ والسادسة للمشتري والسابعة لزحل والثامنة للكواكب الثابتة ، فاما فلك الكواكب الثابتة الذي هو فلك البروج فان مركزه هو مركز الارض واما مراكز الاكر السبع التي للكواكب الجارية فخارجة عن مركز الارض في جهات مختلفة ن

وفي كل كرة من هذه الثماني الاكر دايرة تقطع الكرة بنصفين من المشرق الي المغرب فالدايرة التي تقطع كرة الكواكب الثابتة هي منطقة فلك البروج التي تقدم ذكرها والبها يقاس المسير المختلف المقوم الذي يري لجميع الكواكب من المغرب الي المشرق واما دواير الاكر الخارجة المراكز فيسمي كل دايرة منها دايرة الفلك الخارج المركز وهي التي تسير فيها الكواكب سيره الوسط المستوي من المغرب الى المشرق ن

فيجب مما وصفنا ان يكون في كل فلك من هذه الافلاك السبعة موضعان متقابلان احدهما في غاية بعد الفلك من الارض واخر في قرب البعد فالبعد الابعد منها يسمي اوج الكواكب والبعد الاقرب يسمي نظير الاوج ن

فاذا كان الكواكب في نصف الابعد فلكه وهو النصف

عددها على قدر طول النهار وقصره وتعتدل ازمانها وان الساعات الزمانية هي التي تختلف ازمانها ولا تختلف عددها ٥

الفصل الثاني عشر

في صفة هيئة افلاك الكواكب وتركيبها ومراتب ابعادها من الارض ،

فان قد قدمنا ما كان يجب تقديمه من القول على اقسام الاقاليم وما يعرض فيها من اختلاف النهار والليل وساير ما يتبع ذلك فلنبتدي القول على الكواكب الثابتة والجارية ونقدم ذكر هيئة افلاكها ومراتبها ونتبع في ذلك اراء العلماء المتقدمين وما اجمعوا عليه ٥

فنقول ان عدة الافلاك المحيطة بجميع حركات الكواكب ثمنية منها سبعة للكواكب السبعة الجارية والثامن منها الاعلى لجميع الكواكب الثابتة وهو فلك البروج ٥

وهيئة هذه الافلاك كهيئة الاكرة بعضها في جوف بعض فصغراهن التي هي اقربهن من

يسير لا قدر له وتسمي هذه الساعات المعتدلة لانها لا تختلف مقاديرها ، فاذا قسمت قوس النهار على خمسة عشر كان ما يخرج هو عدد ساعات النهار المعتدلة وكذلك اذا قسمت قوس الليل على خمسة عشر كان ما يخرج هو عدد ساعات الليل وهو مقدار ما نقصت ساعات النهار من اربع وعشرين ساعة ٥

واما الساعات الزمانية فهي التي بها يكون كل واحد من النهار والليل في الصيف والشتاء جميعا اثني عشرة ساعة ومقاديرها تختلف بحسب طول النهار والليل وقصرها ٥

فاذا كان النهار اطول من الليل كانت ساعاته اطول من ساعات الليل وكذلك ان كان النهار اقصر كانت ساعاته اقصر ، فاذا قسمت قوس النهار على اثني عشر كان ما يخرج هو مقدار دور الفلك في كل ساعة منها وتسمي ازمان الساعات وكذلك اذا قسمت قوس الليل على اثني عشر خرج ازمان ساعات الليل وهي ما ينقص ازمان ساعات النهار من ثلثين جزاء ٥

فقد تبين ان الساعات المعتدلة هي التي يختلف

نحوا من درجة بالتقريب ومطالع هذه الدرجة مختلفة في الافاق كان الزمان من طلوع الشمس في كل يوم الى طلوعها من الغد اكثر من دور الفلك بذلك المقدار ٥

فقد تبين ان طول كل يوم بليلته هو دور ثلثماية وستين درجة ومطالع مسير الشمس في يوم وليلة ٥

اما الافلاك المايلة التي هي افاق الاقاليم فان للمطالع مع اختلافها في اقسام فلك البروج اختلافا ثانيا بسبب اختلاف افاق الاقاليم واما في افلاك المستقيمة التي هي دوايز انصاف النهار فان اختلافها واحد في جميع الاقاليم فلذلك جعل اصحاب النجوم ابتداء كل يوم بليلته من وقت نصف نهاره الى نصف نهار غده ٥

فاما مقدار ما يدور الفلك من طلوع الشمس الى غروبها فيسمي قوس النهار وهي القوس التي تخطها الشمس بحركتها من المشرق الي المغرب وهي موازية لمعدل النهار بالتقريب وكذلك ما يدور من غروبها الى طلوعها يسمي قوس الليل ٥

وكل يوم بليلته يقسم اربعا وعشرين ساعة فيكون طول كل ساعة دور خمسة عشر درجة وشيء

يسير

يكون مع غروب نظيره في المغرب يكون زمان طلوع كل برج مساويـا لزمان غروب نظيره ٥

وفي الافلاك المستقيمة التي هي افاق دايرة الاستواء يكون زمان طلوع كل برج مساويـا لزمان طلوع نظيره فمن اجل ذلك تكون ازمان مطالع البروج ومغاربهـا متساوية ، واما في الافلاك المايلة التي هي افاق الاقاليم فلان زمان طلوع كل برج يخالف زمان طلوع نظيره وجب ان يكون ازمان مطالع البروج مخالفة لازمان مغاربها وتكون ازمان الطلوع والغروب جميعا مساوية لضعف مطالعها بالفلك المستقيم ٥

الفصل الحدي عشر

في مقدار ازمان النهار والليل واختلاف الساعات المعتدلة والزمانية ،

فلنصف الان مقدار زمان النهار والليل واختلاف الساعات ونبين اولا مقدار طول كل يوم بليلته فنقول انه مقدار ما يدور الفلك مـن طلوع الشمس في ذلك اليوم الى طلوعهـا من الغد ٥

ولما كانت الشمس تسير في فلك البروج نحو المشرق في خلاف جهة دور الفلك في كل يوم وليلة سيرا مختلفـا يكون

 نحوا

البروج الذي بين نقطتي الاعتدال فقط فكل قوسين متساويين من فلك البروج عن جنبتي كل واحدة من نقطتي الحمل والميزان فقط فان مطالعهما متساوية ○

فاما عن جنبتي السرطان والجدي فان كل قوسين متساويين من فلك البروج عن جنبتي كل واحدة من هاتين النقطتين تكون التي تلي برج الحمل منها ينقص مطالعها في الفلك المايل من مطالعها في الفلك المستقيم والتي تلي الميزان تزيد مطالعها في الفلك المايل علي مطالعها في الفلك المستقيم بقدر ما نقصت القوس الاخري التي تلي برج الحمل ○

فلذلك يكون كل قوسين متساويتين من فلك البروج عن جنبتي كل واحدة من نقطتي السرطان والجدي اذا جمعت مطالعهما جميعا في الفلك المايل كان ذلك مساويا لمطالعهما في الفلك المستقيم ○

ويجب ايضا ان يكون كل برجين متقبلين اذا جمع مطالعهما في الفلك المايل كان ذلك مساويا لمطالعهما في الفلك المستقيم ○

لان كل برجين بعدهما من اول السرطان او اول الجدي واحد فالبرج المقابل لاحدهما بعده من اول الحمل واول الميزان كبعد البرج الاخر ومطالعه مساوية لمطالعه ○

وكذلك جميع اقسام فلك البروج طلوعها في المشرق يكون

وليس منها شيء يجوز على قطب معدل النهار ٥
وان فلك البروج لما كان دوره من المشرق الي المغرب
انما هو علي قطبي معدل النهار وجب ان تكون اجراء
فلك البروج المتساوية تجوز تلك الافلاك المستقيمة
والمايلة جميعا في ازمان غير متساوية ، والازمان المتساوية
انما توخذ من دور معدل النهار الذي علي
قطبيه تكون حركة الكل فتسمي تلك الازمان من
دور معدل النهار التي هي لمجاز البروج في هذه
الافلاك مطالع البروج لانها مقدار ما يطلع معها من
فلك البروج في تلك الافلاك ٥
فاما الافلاك المستقيمة فان ارباع فلك البروج فيها
يستوي مطالعها من معدل النهار اعني
الارباع التي تنقسم علي النقط الاربعة التي هي اول الحمل واول
السرطان واول الميزان واول الجدي ، وتختلف اجراء
الارباع في مطالعها فكل قوسين متساويتين من فلك
البروج عن جنبي كل واحدة من هذه النقط الاربعة وان
مبلها عن معدل النهار بقدر واحد وكذلك مطالعهما
في الفلك المستقيم متساوية ٥
واما في الفلك المايل فانما يستوي المطالع في نصفي فلك

شمال بلاد ياجوج ثم يمر على بلاد الترك ثم على سواحل بحر جرجان مما يلي الشمال ثم يقطع بحر الروم فيمر ببلاد برجان والصقالبة وينتهي الى بحر المغرب ٥

واما ما ورا هذه الاقاليم الى تمام الموضع المسكون الذي عرفنا فانه يبتدي من المشرق من بلاد ياجوج ثم يمر على بلاد الثغرغر وارض الترك ثم على بلاد اللان ثم على التتر ثم على برجان ثم على صقالبة وينتهي الى بحر المغرب ٥

الفصل العاشر

في مطالع البروج واختلافها في الافلاك المستقيمة وفي الافلاك المايلة ،

ولنصف على اثر ما تقدم مطالع البروج في الافلاك المستقيمة والافلاك المايلة فنقول اولا ان الافلاك المستقيمة هي الدواير التي تمر على قطبي معدل النهار وهي افاق لجميع المواضع التي على دايرة الاستواء وهي ايضا دواير انصاف النهار في جميع الاقاليم ، والافلاك المايلة هي دواير الافاق في الاقاليم

ولبس

على شمال الشام وفيه من المدن هناك بالس ومنبج
وسميساط وملطية وزنطرة وحلب وقنسرين وانطاكية وطرابلس
والمصيصة وصيدا والكنيسة السودا واذنة وطرسوس وعمورية
ولاذقية ثم يمر في بحر الشام علي جزيرة قبرس وروذس ثم
يمر في ارض المغرب علي بلاد طنجة وينتهي الي بحر المغرب ٥
الاقليم الخامس يبتدي من المشرق من بلاد
ياجوج ثم يمر على شمال خراسان وفيه من المدن
هناك الطراز وهي مدينة التجار وبواكث وخوارزم
واسفيجان والشاش وطرازند وادربيجان وكور ارمينية
وبردعه ونشوي وسمسجان وارزن وخلاط ويمر في بلاد الروم
على خرشنة وقرة ورومية الكبري ثم يمر بسواحل
بحر الشام مما يلي الشمال ثم على بلاد الاندلس
حي ينتهي الى بحر المغرب ٥
الاقليم السادس يبتدي من المشرق فيمر علي بلاد
ياجوج ثم يمر علي بلاد الخزر ويقطع وسط بحر جرجان
الى بلاد الروم فيمر علي خرزان واماسيا وهرقلة
وخلقيدون والقسطنطينية وبلاد برجان وينتهي الى
بحر المغرب ٥
والاقليم السابع يبتدي من المشرق من
شمال

والمحمدية وجبرفت والسيرجان ثم على سواحل بحر البصرة
وفيه من مدن هناك مدينة اصطخر وجور وفسا
وسابور وشيراز وسيراف وسينيز وجنابا ومهروبان ويمر
بكور الاهواز والعراق وفيه البصرة وواسط وبغداد والكوفة
والانبار وهيت ثم يمر علي بلاد الشام وفيه من المدن هناك
الحيار وسلمية وحمص ودمشق وصور وعكا وطبرية وقيسارية
وارسوف وبيت المقدس والرملة وعسقلان وغزة ومدين والفلزم
ثم يقطع اسفل ارض مصر وفيه الفرما وتنيس ودمياط
وفسطاط مصر الفيوم والاسكندرية ثم يمر على بلاد برقة
ثم بلاد افريقية وفيه مدينة القيروان وينتهي الى بحر
المغرب ن

والاقليم الرابع يبتدي من مشرق فيمر ببلاد التبت ثم
على خراسان فيكون فيه من المدن خجندة واشروسنة
وفرغانة وسمرقند وبلخ وبخارا وهراة واموية ومرورود ومرو
وسرخس وطوس ونيسابور وجرجان وقومس وطبرستان
ودينباوند وقزوين والديلم والري واصفهان وقم
وهمذان ونهاوند وديتور وحلوان وشهرزور وسرمن راي
والموصل وبلد ونصيبين وامد وراس العين
وقاليقلا وسمشاط وحران والرقة وقرقيسيا ثم يمر
على

وعدن وصنعا والقبن ومارا وتبالة وجرش ومهر وسبا
ثم يقطع الاقليم بحر القلزم فيمر على بلاد الحبشة ويقطع
نيل مصر وفيه هناك مدينة مملكة الحبشة وتسمي
جرمي ودنقلة مدينة النوبة ثم يمر الاقليم في ارض
المغرب على جنوب بلاد البربر الى ان ينتهي الى
بحر المغرب ○

والاقليم الثاني يبتدي من المشرق فيمر على بلاد الصين
ثم على بلاد السند وفيه مدينة المنصورة والبيرون
والدبيل ثم يمر بملتقي البحر الاخضر وبحر البصرة ويقطع
جزيرة العرب في ارض نجد وارض تهامه وفيه من مدن
هناك اليمامة والبحرين وهجر ومدينة يثرب والحجاز
ومكة والطايف وجدة ثم يقطع بحر القلزم ويمر بصعيد
مصر فيقطع النيل وفيه من المدن هناك مدينة
قوص واخميم واسناي وانصنا واسوان ثم يمر في ارض
المغرب على وسط بلاد افريقية ثم على بلاد البربر
وينتهي الى بحر المغرب ○

الاقليم الثالث يبتدي من المشرق فيمر علي شمال بلاد الصين
ثم على بلاد الهند وفيه مدينة القندهار ثم علي شمال بلاد
السند ثم علي بلاد كابل وكرمان والاسكندرية وسجستان

الفصل التاسع

في اسماء البلدان والمداين المعروفة في الارض وما في كل اقليم منها ،

وهاهنا فلنذكر اسماء البلدان والمداين المعروفة في كل اقليم فنبتدي بها من جهة المشرق ونبين اولا معني اطول البلدان وعروضها فنقول ان طول كل مدينة هو بعدها من اول الربع المسكون مما يلي المشرق اى المغرب وهو بمقدار ما بين دايرة نصف نهار المدينة وبين دايرة نصف نهار اول الربع المسكون من دور معدل النهار واما العرض فهو تباعد عن دايرة الاستواء هو بمقدار ارتفاع القطب عن الافق ن

اما الاقليم الاول فانه يبتدي من المشرق من اقاصي بلاد الصين ثم يمر على بلاد الصين مما يلي الجنوب وفيه مدينة ملك الصين واشفتيرا وهي مرقا الصين ثم ثم يمر على سواحل البحر في جنوب بلاد الهند ثم بلاد السند ثم يمر في البحر على جزيرة الكرل ويقطع البحر الى جزيرة العرب وارض اليمن فتكون فيه من المداين المعروفة مدينة ظفار وعمان وحضرموت وعدن

والاقليم الخامس وسطه حيث يكون طول النهار الاطول خمس عشرة ساعة وارتفاع القطب احدا واربعين جزاء وثلث جزء وعرضه من حد الاقليم الرابع الى حيث يكون طول النهار الاطول خمس عشرة ساعة وربعا وارتفاع القطب ثلثه واربعين جزاء ونصف جزء وهى مسافة مائتين وخمسة وخمسين ميلا ○

والاقليم السادس وسطه حيث يكون طول النهار الاطول خمس عشرة ساعة ونصفا وارتفاع القطب خمسة واربعين جزاء وخمسي جزء وعرضه من حد الاقليم الخامس الى حيث يكون طول النهار الاطول خمس عشرة ساعة ونصفا وربعا وارتفاع القطب سبعة واربعين جزاء وربع جزء وهى مسافة مائتين وعشرة اميال ○

والاقليم السابع وسطه حيث يكون طول النهار الاطول ست عشرة ساعة وارتفاع القطب ثمنية واربعين جزاء وثلثي وربع جزء وعرضه من حد الاقليم السادس الى حيث يكون طول النهار الاطول ست عشرة ساعة وربعا وارتفاع القطب خمسين جزا ونصف جزء وهى مسافة وخمسة وثمنين ميلا ○

فصار اختلاف ما بين اول حد الاقاليم واخره ثلث ساعة ونصف ساعة ومن ارتفاع القطب ثمنية وثلثين جزاء وجميع مسافة العرض من دور الارض الفان ومائة واربعون ميلا ○

وثلثي جزء وابتدا عرض هذا الاقليم من حيث يكون طول النهار الاطول اثني عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة وارتفاع القطب اثني عشر جزاء ونصفا وربع جزء وانتهاوه حيث يكون طول النهار الاطول ثلث عشرة ساعة وربعا وارتفاع القطب عشرين جزاء ونصف خزء وهو مسافه اربع ماية واربعين ميلا ○

والاقليم الثاني وسطه حيث يكون طول النهار الاطول ثلث عشرة ساعة ونصفـا وارتفاع القطب اربعة وعشرين جزاء وعشر جزء وعرضه من حد الاقليم الاول الي حيث يكون طول النهار الاطول ثلث عشرة ساعة ونصفا وربعا وارتفاع القطب سبعة وعشرين جزاء ونصف جزء وهو مسافة اربع ماية ميل ○

والاقليم الثالث وسطه حيث يكون طول النهار الاطول اربع عشرة وارتفاع القطب ثلثين جزاء ونصفا وخمس جزء وعرضه من حد الاقليم الثاني الي حيث يكون طول النهار اربع عشرة ساعة ونصفـا وارتفاع القطب ثلثة وثلثين جزاء وثلثي جزء وهو مسافة ثلثماية وخمسين ميلا ○

والاقليم الرابع وسطه حيث يكون طول النهار الاطول اربع عشرة ساعة ونصفـا وارتفاع القطب ستة وثلثين جزاء وخمسي جزء وعرضه من حد الاقليم الثالث الي حيث يكون طول النهار الاطول اربع عشرة ساعة ونصفا وربعـا وارتفاع القطب تسعة وثلثين جزاء وهو مسافة ثلثماية ميل ○

بمقدار نصف الدور الذي هو عشرة الف ومايتا ميل واما مما يلي الشمال فان الطول هناك يقل لتضايق اقسام الكرة فيكون مقدار خمس الدور بالتقريب وهو اربعة الف وثمنون ميلا ٥

وقد قسمت المواضع العامرة من هذا الربع المسكون سبعة اقاليم الاول منها وسطه يمر على المواضع التي يكون طول نهارها الاطول ثلث عشرة ساعة والسابع وسطه يمر على مواضع التي طول نهارها الاطول ست عشرة ساعة ٥

وان ما جاور حد الاقليم الاول الى نحو الجنوب فالبحر مشتمل عليه ولا كثير عمارة فيه وما جاور الاقليم السابع الى الشمال فقليل ما فيه ايضا من المدن المعروفة عندنا ٥

وجعل طول الاقاليم جميعا من المشرق الى المغرب وهو مسافة اثنتي عشرة ساعة من دور الفلك وبين ان عروضها تتفاضل بنصف ساعة من النهار الاطول ٥

والاقليم الاول منها وسطه يمر على المواضع التي يكون طول نهارها الاطول ثلث عشرة ساعة ويرتفع القطب فيها عن الافق ستة عشرة جزء

واذا ضربنا حصة الدرجة الواحدة في دور الفلك الذي هو ثلثماية وستون درجة كان ما يجتمع من ذلك دور الارض وهو عشرون الفا واربعا ماية ميل ٥

واذا قسم دور الارض علي ثلثة وسبع كان ما يخرج مقدار قطر الارض وهو ستة الف وخمس ماية ميل بالتقريب ٥

واذا ضربت القطر في الدور كان ما يجتمع من ذلك مساحة بسيط جميع الارض مكسرا وهو ماية واثنان وثلثون الف الف وستماية الف بالتقريب ٥

بالمقدار الذي هو ميل في ميل وتكون مساحة جميع ربع المسكون مكسرا بهذه الامثال ثلثة وثلثين الف الف وماية وخمسين الف ميل ٥

ونجد عرض الموضع المسكون من هذا الربع على ما ادركنا وانتهي خبره الينا فيما بين دايرة الاستواء الى المواضع التي يرتفع فيها القطب عن الافق بمقدار بعد مدار السرطان من القطب وهو ستة وستون جزء وربع وسدس جزء يكون بالامثال ثلثة الف وسبع ماية ولربعة وستين ميلا ٥

فاما الطول فانه مسافة اثني عشرة ساعة من دور الفلك يكون بالامثال مما يلي دايرة الاستواء بمقدار

الفصل الثامن

في مساحة الارض وقسمة الاقاليم السبعة العامرة منها ،

وبعد ان بينا الحال في المواضع المسكونة من الارض فلنذكر مساحة بسيط جميع كرة الارض ونصف حال الاقاليم العامرة منها في اطوالها وعروضها التي قسمت عليها من مدار الفلك ومن مساحة بسيط الارض فنقول اذا قد بينا فيما تقدم ان مركز كرة الارض هو مركز السماء فمحال ان تكون استدارتها موازية لاستدارة السماء فاذا سرنا في الارض في جهتي الجنوب والشمال على خط نصف النهار زاد في ارتفاع القطب الشمالي عن الافق او نقص منه بمقدار مسيرنا في الارض ٥

فنجد بذلك حصة الدرجة الواحدة من دور الفلك تكون من استدارة الارض ستة وخمسين ميلا وثلثي ميل بالميل الذي هو اربعة الف ذراع بالذراع السودا علي ما امتحن في ايام المامون رضوان الله عليه واجتمع على قياسه عدة من العلماء ٥

واذا

على خلاف مما يظهر في المواضع المسكونة وهناك يطلع ما له طلوع من اجزاء فلك البروج فيما بين الجدي والسرطان منكوسا فيطلع الثور قبل الحمل والحمل قبل الحوت والحوت قبل الدلو وكذلك تغرب البروج النظيرة لها منكوسة ٥

فاما الموضع الواحد الذي يرتفع فيه القطب تسعين جزاء فيصير على سمت الراس فان دايرة معدل النهار تصير هناك منطبقة على دايرة الافق ابدا ويكون دور الفلك كدور الرحا موازيا للافق ويكون جميع نصف السماء الشمالي من معدل النهار ظاهرا فوق الارض ابدا ونصف الجنوبي غايبا ابدا فلذلك اذا كانت الشمس في البروج الشمالية تكون طالعة تدور حول الافق ويكون اكثر ارتفاعها عن الافق بمقدار ميلها عن معدل النهار واذا كانت في بروج الجنوبية تكون غايبة فتكون السنة كلها هناك يوما واحدا ونهاره ستة اشهر وليله ستة اشهر ٥

الفصل

يصير مدار ما بين النصف من الثور الى نصف من الاسد ظاهرا ابدا والاجزاء النظيرة لها مما يلي الجدي غايبة ابدا فيكون مقدار ثلثة اشهر من الصيف نهارا كله وثلثة اشهر من الشتاء ليلا كله ٥

وحيث يرتفع القطب ثمنية وسبعين جزاء ونصف جزء فهناك يكون مدار الثور والجوزاء والسرطان والاسد ظاهرا ابدا والبروج النظيرة لها غايبة ابدا فيكون اربعة اشهر من الصيف نهار لا ليلا فيه واربعة اشهر من الشتاء ليلا لا نهار فيه ٥

وحيث يرتفع القطب اربعة وثمنين جزاء فهناك يكون مدار ما بين النصف من الحمل الى نصف من السنبلة ظاهرا ابدا والبروج النظيرة لها غايبة ابدا فيكون خمسة اشهر من الصيف نهارا لا ليل فيه وخمسة اشهر من الشتاء ليلا لا نهار فيه ٥

ومما يعرض في هذه المواضع التي تقدم ذكرها من دور فلك البروج انه اذا كان قطب فلك البروج في دايرة نصف النهار مما يلي الجنوب كان اول الحمل في المشرق والميزان في المغرب وتكون البروج الشمالية ظاهرة فوق الارض والبروج الجنوبية غايبة فيكون تاليف البروج فوق الارض حينيذ من المشرق الى المغرب

ظاهرة فوق الارض ابدا وكذلك القطع النظيرة لها مما يلي الجدي غايبة ابدا ولذلك يكون طول يوم واحد فقط من ايام الصيف هو الزمان الذي تقطع فيه الشمس بمسيرها في فلك البروج تلك الاجزاء الظاهرة منه فوق الارض وطول ليلة واحدة فقط من ليالي الشتاء بقدر ذلك فمن هذه المواضع اما المواضع التي يرتفع القطب عن الافاق سبعة وستين جزاء وربع جزء فهناك يكون مدار ما بين النصف من الجوزاء الى نصف من السرطان ظاهرا فوق الارض ابدا وما بين النصف من القوس الى نصف الجدي غايبا ابدا ولذلك يكون مقدار شهر من الصيف نهارا كله لا ليل فيه وشهر من الشتاء ليلا كله لا نهار فيه وتكون العشرة الاشهر الباقية من السنة كل يوم وليلة اربعا وعشرين ساعة ٥

وحيث يكون ارتفاع القطب تسعة وستين جزاء ونصف وربع جزء فهناك يكون مدار برجي الجوزاء والسرطان ظاهرا فوق الارض ابدا ومدار برجي القوس والجدي غايبا ابدا ولذلك يكون مقدار شهرين من الصيف نهارا كله وشهرين من الشتاء ليلا كله ٥

وحيث يرتفع القطب ثلثة وسبعين جزاء ونصف جزء فهناك يصير

اول الجدي فقط غايبا ابدا، فاذا كانت الشمس في اول السرطان كان النهار اربعا وعشرين ساعة لا ليل فيه واذا كانت في اول الجدي كان الليل اربعا وعشرين ساعة لا نهار فيه، ويعرض في هذه المواضع عند موازاة قطب فلك البروج سمت الرووس ان دايرة فلك البروج ينطبق حينيذ علي دايرة الافق فيكون اول الحمل في مشرق وميزان في مغرب واول السرطان في الافق الشمالي والجدي في الافق الجنوبي فاذا زال قطب فلك البروج عن سمت الرووس يقاطع فلك البروج والافق بنصفين نصفين فارتفع النصف الشرقي من فلك البروج وانخفض النصف الغربي فتطلع حينيذ ستة بروج دفعة من غير زمان وهي من اول الجدي الى اخر الجوزاء وكذلك تغيب الستة الباقية دفعة ○

فان احد اراد ان يعرف حال ما وراء هذه المواضع الي تمام ربع الارض فان خواص تلك المواضع ان يكون ارتفاع القطب فيها عن الافاق اكثر من بعد مدار السرطان من قطب فهناك تكون القطع التي عن جنبتي اول السرطان التي ميلها من معدل النهار الى الشمال اكثر من ميل القطب عن سمت الرووس

السرطان موضعان ميلهما عن معدل النهار بقدر ارتفاع القطب ،
واذا صارت الشمس في كل واحد من هذين الموضعين كان
ممرها حينئذ على سمت الرووس واذا كان مسيرها في
القطعة الشمالية التي فيما بين ذينك الموضعين من فلك
البروج كان ممرها في ناحية الشمال عن سمت الرووس ، واما
المواضع التي تكون فيها ارتفاع القطب مساويا لميل فلك
البروج فان الشمس تمر فيها علي سمت الرووس مرة واحدة
في السنة وذلك اذا صارت الشمس في اول السرطان ٥
واما ساير المواضع التي يرتفع فيها القطب اكثر من ميل
فلك البروج فان الشمس لا تمر فيها علي سمت الرووس ابدا
ويكون ممرها في ناحية الجنوب وكلما زاد ارتفاع القطب
انحط مدار الشمس عن سمت الرووس الى الجنوب وبعد
مشرق الصيف من مشرق الشتاء وكثر فضل نهاره علي نهاره
الي ان تبلغ الي المواضع التي يرتفع فيها القطب عن الافاق
بمقدار مدار راس السرطان من القطب وهو ستة وستون جزاء
وربع وسدس جزء ، فهناك يكون بعد سمت الرووس من
قطب معدل النهار مثل بعد قطب فلك البروج منه فيكون
قطب فلك البروج في دورة يمر علي سمت الرووس ويكون
مدار اول السرطان فقط ظاهرا فوق الارض ابدا ومدار
اول

والليل في طوله ، وايضا فان في كل دايرتين من الدواير المتوازية بعدهما من معدل النهار في جهتين مختلفتين بقدر واحد فان القطعة التي فوق الارض من احديهما متساوية للتي تحت الارض من اخري فيكون نهار كل واحدة مساويا لليل الاخري وليلها مساويا لنهارها ، فباضطرار ان يكون اطول النهار وهو اذا كانت الشمس في اول السرطان مساويا لاطول الليل وهو اذا كانت في اول الجدي وكذلك يكون ليل السرطان ايضا مثل نهار الجدي ، فهذا جملة مايعرض في جميع المواضع المسكونة من الارض ٥

الفصل السابع

في خواص اقسام الربع المسكون وذكر المواضع التي تطلع عليها الشمس شهورا لا تغرب وتغرب عنها شهورا لا تطلع ،

فلنصف الان خواص المواضع المسكونة فيما بين دايرة الاستواء الي اخر الربع المسكون من الارض فنقول اما المواضع المسكونة فيما بين دايرة الاستواء وبين الموضع الذي يرتفع فيه القطب اقل من ميل فلك البروج فان الشمس تمر علي سمت الرووس فيها مرتين في السنة لان بعد فقط سمت الروس عن معدل النهار يكون فيها اقل من ميل اول السرطان عنه فيكون عن جنبتي اول

من نصفها وانخفضت الدوايرالجنوبية فغاب من كل واحدة اكثر من نصفها وكلما زاد ارتفاع القطب في الآفاق زاد الاختلاف الذي بين هذه القطع وكثر اختلاف ما بين نهار الصيف والشتاء، وايضا فان في الاقليم الواحد ما كان من هذه الدوايرالمتوازية اكثر بعدا من معدل النهار واقرب من القطب كان فضل القطعة العظمي من الدايرة على القطعة الصغري اكثر منه فيما قرب منها من معدل النهار

فيجب مما وصفنا اذا كانت الشمس في نقطتي الاعتدال وهما اول الحمل واول الميزان كان استواء الليل والنهار في جميع الارض لان مدار الشمس في ذلك اليوم يكون في دايرة معدل النهار التي يقسمها الآفاق بنصفين نصفين، واذا كانت في بروج الشمالية كان زمان النهار اطول من زمان الليل وكلما بعدت عن معدل النهار الي الشمال كانت زيادة النهار علي الليل اكثر الي ان تصير في غاية البعد عن معدل النهار وذلك في اول السرطان فيكون حينيذ انتهاء النهار في طوله والليل في قصره واذا كانت في بروج الجنوبية كان الامر علي خلاف ما ذكرنا ويكون النهار اقصر من الليل ويزيد قصره الي ان تصير الشمس في اول الجدي فيكون حينيذ انتهاء النهار في قصره والليل

وغيرها من الكواكب الى غروبها مساويا للزمان الذي من غروبها الي طلوعها في جميع ايام السنة فيكون النهار والليل في هذه المواضع متساويين ابدا ٥

فاما المواضع التي تميل عن دايرة الاستواء الى الشمال فان دايرة معدل النهار في كل موضع منها تميل عن سمت الراس الي الجنوب ويرتفع القطب الشمال عن الافاق بقدر ذلك فتكون الدايرة الموازية لمعدل النهار التي بعدها من القطب الشمالي مساويا لارتفاع القطب عن الافاق بجميع ما فيها من الكواكب ظاهرة فوق الارض ابدا وكذلك الدايرة النظيرة لها في ناحية القطب الجنوبي بجميع ما فيها من الكواكب غايبة ابدا ، وتكون دواير الافاق تقسم من الدواير المتوازية دايرة معدل النهار فقط بنصفين فاما الدواير الموازية لمعدل النهار فان الافاق يقطع كل واحدة منها بقطعتين مختلفين فما كان من هذه الدواير في الشمال عن معدل النهار كانت قطعها التي فوق الارض اعظم من التي تحتها وما كان منها في الجنوب عن معدل النهار فعلي خلاف ذلك تكون القطع التي فوق الارض اصغر من التي تحتها لانه لما ارتفع القطب الشمالي عن الافوق وانخفض القطب الجنوبي ارتفعت الدواير الشمالية فظهر من كل واحدة اكثر

من

بنصفين من اجل انه ليس لكرة الارض عند كرة السماء الا قدر يسير من السماء ما نحس ن

واما دايرة نصف النهار فهي التي تمر على قطبي معدل النهار وعلي نقطة سمت الراس في البلد وقطبها على الافق في موضع استواء الليل والنهار وهي تقسم جميع القطع التي فوق الارض والتي تحتها من الدوايز الموازية لمعدل النهار بنصفين نصفين ن

فاما جمل ما يعرض في المواضع المسكونة فنبدا بدايرة الاستواء التي هي اول حد الربع المسكون في العرض مما يلي الجنوب فنقول ان دور معدل النهار على جميع من يسكن في تلك الدايرة يكون على سمت الراس باضطرار ويكون قطبا معدل النهار لازمين لدوايز الافاق هناك ، ومن اجل ذلك يكون دور الفلك هناك منتصبا علي الافاق غير مايل عنها ويكون ميل الشمس عن سمت الراس في ناحيتي الشمال والجنوب بقدر واحد فيكون الصيف والشتاء هناك معتدلين في المزاج وتكون دوايز الافاق تقطع جميع الدوايز الموازية لمعدل النهار بنصفين نصفين لانها تمر جميعا علي قطبي معدل النهار ويكون زمان الذي من طلوع الشمس وغيرها

الذي يلي الشمال ونجد ما بين أول المواضع المسكونة مما يلي المشرق وبين اقصاها مما يلي المغرب ليس يجاوز مسافة اثني عشرة ساعة من دور الفلك ٥

وان توهمنا في بسيط الارض دايرة عظيمة تقطع دايرة الاستواء بنصفين على زوايا قايمة ويكون قطعها لها في اقصي المواضع المسكونة من المشرق ومن المغرب وجب ان تقسم هاتان الدايرتان بسيط الارض باربعة ارباع ويكون احد الربعين الشماليين محيطا بجميع المواضع المسكونة من الارض طوله من المشرق الى المغرب نصف دور الفلك ونجد عرض المعمور من هذا الربع على ما عرفنا فيما بين دايرة الاستواء الى المواضع التي يرتفع فيها القطب الشمالي عن الافق ستة وستين جزا بالتقريب ٥

فلنحده في هذا الموضع دايرة الافق ودايرة نصف النهار في كل اقليم ٥

فنقول ان دايرة الافق هي الدايرة التي تفصل بين ما يظهر من السماء فوق الارض وبين ما يخفي منها تحت الارض وقطبها هو على سمت الراس وهي من الدواير العظام التي تقسم السماء

بنصفين

متحركين وان قطبي فلك البروج متحركان بالحركة الاولي حول قطبي معدل النهار ولازمان لموضعهما من الدايرة المخطوطة على اقطاب الفلكين ٥

الفصل السادس

في صفة الربع المسكون من الارض وجمل ما يعرض فيه من دور الفلك واختلاف الليل والنهار ،

فاذ قدمنا ما كان يجب تقديمه من حركتي الفلك الاولتين فلناخذ الان في ذكر المواضع المسكونة من الارض علي ما عرفنا وانتهي الينا وجمل ما يعرض في هذه المواضع من دوران الفلك واختلاف الليل والنهار ٥

فنقول ان كرة الارض لما كان مركزها هو مركز كرة السماء وجب ان يكون سطح دايرة معدل النهار يفصل كرة الارض بنصفين فيكون الفصل في بسيط الارض دايرة موازية لدايرة معدل النهار وتسمي دايرة الاستواء وهي تقسم بسيط الارض بنصفين احدهما مما يلي القطب الشمالي والاخر مما يلي القطب الجنوبي ٥

ونجد الموضع المسكون من الارض الذي عرفنا هو في النصف الذي

في غاية الميل والبعد عن معدل النهار في جهتي الشمال والجنوب، فتسمي النقطة الشمالية نقطة المنقلب الصيفي وهي اول برج السرطان والجنوبية نقطة المنقلب الشتوي وهي اول الجدي ○

والقوس التي هي من هذه الدايرة المخطوطة على الاقطاب فيما بين كل واحدة من نقطتي المنقلبين وبين معدل النهار هي مقدار ما يميل فلك البروج عن معدل النهار وهي على ما وجده بطليوس ثلثة وعشرون جزاء واحدي وخمسون دقيقة اذا كانت الدايرة ثلثماية وستين جزا واما بالقياس الممتحن الذي قاسه المامون رحمة الله عليه واجتمع عليه عدة من العلماء فهي ثلثة وعشرون درجة وخمس وثلثون دقيقة ○

وقد تبين مما وصفنا ان الكواكب الجارية تدور علي قطبي فلك البروج من المغرب الى المشرق بمسيرها الخاص لها وتردها جميعا وساير الكواكب الحركة الاولي من المشرق الى المغرب وان الدايرة التي تمر علي الاقطاب هي التي تكري الحركة الاولي وبجورها وان قطبي فلك معدل النهار الذين عليهما الدور الاول ثابتان غير

فيكون جميع الدايرة ثلثماية وستين درجة وكل درجة ستون دقيقة ٥

فباضطرار ان تقطع دايرة فلك البروج دايرة معدل النهار على نقطتين متقابلتين وتميل عنها في جهتي الشمال والجنوب بقدر واحد، فالنقطة التي تجوز عليها الشمس من ناحية الجنوب الى الشمال عن معدل النهار تسمي نقطة الاعتدال الربيعي وهو اول برج الحمل والاخري التي تجوز عليها من الشمال الى الجنوب تسمي نقطة الاعتدال الخريفي وهو اول الميزان، فتصير ستة بروج شمالية عن معدل النهار وهي من اول الحمل الى اخر السنبلة وستة بروج جنوبية وهي من اول الميزان الى اخر الحوت ٥

وتتشكل في الفلك دايرة ثلثة معترضة من الشمال الى الجنوب تمر على اقطاب هاتين الدايرتين تسمي الدايرة المخطوطة على اقطاب الفلكين تقطع كل واحد من فلك معدل النهار وفلك البروج بنصفين ٥

فواجب ان يكون قطعها لفلك البروج علي النقطتين التين هما في

ويجب ان تكون الكواكب بادارة هذه الحركة لها يجري في دواير متوازية ، فتسمي الدايرة العظمي منها دايرة معدل النهار وهي منطقة الحركة الاولي لانها تقسم كرة السماء بنصفين وبعدها من القطبين من كل الجهات بقدر واحد ٥

وانما سميت دايرة معدل النهار لان الشمس اذا جارت عليها استوا الليل والنهار في جميع الارض كما سنبين فيما بعد هذا من القول ٥

والحركة الثانية هي التي ترى للشمس والكواكب من المغرب الي المشرق في خلاف جهة الحركة الاولي وعلي قطبين اخرين خارجين عن قطبي الحركة الاولي ، وتسمي الدايرة العظمي التي بعدها من هذين القطبين الخارجين بقدر واحد التي هي منطقة الحركة الثانية دايرة وسط فلك البروج ٥

وهي التي يرسمها الشمس بسيرها الخاص لها من المغرب الي المشرق ، وهي تقسم باثني عشر قسما متساوية تسمي البروج واسماوها الحمل الثور الجوزا السرطان الاسد السنبلة الميزان العقرب القوس الجدي الدلو الحوت وكل برج يقسم بثلثين درجة

 فيكون

فقد تبين بما وصفنا ان الارض في وسط العالم كالمركز والهواء محيط بها من جميع الجهات والسماء محيط بالهواء علي مثال الكرة وقدر الارض عند قدر السماء كقدر النقطه من الدايرة صغرا ٥

الفصل الخامس

في الحركتين الاولتين من حركات السماء اللتين احديهما حركة الكل التي يكون بها الليل والنهار من المشرق الي مغرب والاخري حركة الكواكب التي يري لها في فلك البروج من المغرب الي المشرق ،

واذ قدمنا وصف هيئة السماء والارض فلنتبع ذلك بوصف ما يري من اوايل حركات السماء فنقول ان اول الحركات اللواتي ترى في السماء اثنتان والاولي منهما هي التي تحرك الكل وبها يكون الليل والنهار لانها تدير الشمس والقمر وجميع الكواكب من المشرق الي المغرب في كل يوم وليلة دورة واحدة بحال واحدة وادوار متسوية السرعة علي قطبين ثابتين يسميان قطبي الحركة الاولي احدهما مما يلي الشمال وقد ذكرناه فيما تقدم والاخر مقابله مما يلي الجنوب ٥

ويجب

لكان جميع من على الارض لا يرون ابدا من السماء
الا اقل من نصفها ٥
وايضا فان الارض لما كانت في وسط السماء كان السطح
الذي يقسم السماء بنصفين هو بمر بمركز الارض
الذي هو مركز السماء ولما كان الذي يظهر
من السماء لجميع من هو على ظهر الارض هو نصفها
لا يغادر ذلك بشيء محسوس دل ذلك على ان
السطح الذي بمر فيه البصر على ظهر الارض الى نواحي
الافق ليس بينه وبين السطح الذي بمر بمركز الارض
اختلاف يحس فلذلك لا يكون مقدار ما بين مركز
الارض وبين ظهرها محسوسا عند قدر السماء فباضطرار
ان تكون كرة الارض كالنقطة عند كرة السماء ٥
وسنبين ايضا فيما بعد هذا من القول عند
ما نصف من مقادير مساحة الكواكب ان اصغر
كوكب يري في السماء من الكواكب
الثابتة البينة في النظر هو اعظم من الارض واصغر
كواكب السماء يري كالنقطة في السماء فبالحري ان
يكون جرم الارض الذي هو اصغر من اصغر الكواكب
لا قدر له يحس عند قدر السماء ٥

الفصل الرابع

في ان كرة الارض مثبتة في وسط كرة السماء كالمركز وقدرها عند قدر السماء كقدر النقطة من الدايرة صغرا،

ان الدليل علي ان الارض في وسط السماء هو ما تقدم ذكره من بعد الكواكب وان جرم كل واحد منها يري في جميع نواحي السماء علي قدر واحد ويدل ذلك علي ان بعد ما بين السماء والارض من جميع الجهات بقدر واحد فباضطرار ان تكون الارض في وسط السماء ن

وان من اوضح ما استدل به علي ذلك ان الارض لو لم تكن في وسط السماء وكانت الي موضع من السماء اقرب منها الي موضع اخر لوجب ان يكون من يسكن بجبال ذلك الموضع القريب من السماء لا يري من السماء الا اقل من نصفها ابدا وكذلك من يسكن بجبال الموضع البعيد من السماء يظهر له من السماء اكثر من نصفها ابدا وهذا خلاف ما يري فيها لان جميع الناس في جميع النواحي من الارض تظهر لهم من السماء ابدا ستة بروج وتغيب عنهم ستة بروج، وهذا ايضا هو الدليل علي ان الارض في صغرها عند السماء مثل النقطة لانه لو كان لها مقدار عظيم عند السماء لكان

فعرف وقته في بلدين متباعدين على مثل ما وصفنا وجدت ساعات البلد الشرقي اكثر من ساعات الغربي ويوجد هذا الاختلاف في الاوقات في جميع ما يسكن من الارض فيما بين المشرف والمغرب يكون على حسب مسافة ما بين المواضع لا يغادر شيا ٥

وكذلك ايضا يوجد فيما بين المواضع المتباعدة الى الشمال والجنوب فانه ان سار ساير في الارض من ناحية الجنوب الى الشمال راي انه يظهر له من ناحية الشمال بعض الكواكب التي كان لها غروب فيصير ابدي الظهور ويحسب ذلك يخفي عنه من ناحية الجنوب بعض الكواكب التي كان لها طلوع فيصير ابدي الخفاء على ترتيب واحد ٥

فيدل جميع ما وصفنا على ان بسيط الارض مستدير وان الارض علي مثال الكرة، وبعد فلو كانت الارض مسطحة لم يعرض شيء مما وصفنا وكان طلوع الكواكب علي جميع نواحي الارض في وقت واحد ولم يكن من يسير في الارض فيما بين الشمال والجنوب يخفي عنه شيء من الكواكب الابدية الظهور ولا يظهر له شيء من الكواكب الابدية الخفاء ٥

الفصل الثالث

في ان الارض ايضا بجميع اجزايها من البر والبحر على مثال الكرة ،

وكذلك اجمعت العلماء علي ان الارض ايضا بجميع اجزايها من البر والبحر علي مثال الكرة والدليل على ذلك ان الشمس والقمر وساير الكواكب لا يوجد طلوعها ولا غروبها علي جميع من في نواحي الارض في وقت واحد بل يري طلوعها علي المواضع المشرقية من الارض قبل طلوعها على المواضع المغربية وغيبوبتها عن المشرقية ايضا قبل غيبوبتها عن المغربية ، وذلك يتبين من قبل الاحداث التي يعرض في العلو فانه يري وقت الحادث الواحد مختلفا في نواحي الارض مثل كسوف القمر فانه اذا رصد في بلدين متباعدين بين المشرق والمغرب فوجد وقت كسوفه في البلد الشرقي منهما علي ثلث ساعات من الليل مثلا اقول وجد ذلك في البلد الغربي على اقل من ثلث ساعات بقدر المسافة بين البلدين فتدل زيادة الساعات في البلد الشرقي على ان الشمس غابت عنه قبل غيبوبتها عن البلد الغربي ٥ وكذلك لو نظر في وقت انقضاض كوكب عظيم

فعرف

ولسنا نري شيا من ذلك ولكنا نري اقدارها عند طلوعها وعند توسطها السماء وعند غروبها علي امر واحد ٥

بل نري مقاديرها في المشرق والمغرب اعظم منها وسط السماء ونري الشمس عند غروبها اذا صار اول جرمها مع الافق تغيب قليلا قليلا كان الافق يقطعها حتي يغيب اخر جرمها وكذلك القمر وليس الذي نري من زيادة عظمها في المشرق والمغرب انها هناك اقرب الينا منها اذا كانت وسط السماء ولكن البخار الذي يرتفع من الارض دايما ابدا يعرض بين ابصارنا وبين الافاق فيرينا عظمة لا سيما اذا عرض في الهواء البخار الكثير الرطوبة الذي يكون في ايام الشتاء وبعقب المطر فان الشمس والقمر يريان عند ذلك في وقت الطلوع والغروب عظيمين جدا ، وكذلك لو ان انسانا القي شبا في قعر ماء صاف لراه اكبر من مقداره الذي له بالحقيقة وكلما صفا الماء وكثر عمقه كان اعظم لما يري في قعره ، فهذا سبب عظم الكواكب عند الافاق ،