Commentariolus *

Οι προηγούμενοι από μας, παρατηρώ, υπέθεσαν ένα μεγάλο αριθμό ουρανίων σφαιρών, κυρίως για να εξηγήσουν τη φαινομενική κίνηση των πλανητών με την αρχή της ομοιομορφίας· επειδή θεωρούσαν ώς εντελώς παράλογο ένα ουράνιο σώμα το οποίο είναι τέλεια σφαιρικό να μην κινείται πάντοτε ομοιόμορφα. Συνδέοντας και συνδυάζοντας ομοιόμορφες κινήσεις με διάφορους τρόπους είδαν ότι μπορούσαν να κάνουν οποιοδήποτε σώμα να φαίνεται πως κινείται σε οποιαδήποτε θέση.

Ο Κάλλιππος και ο Εύδοξος, οι οποίοι επεχείρησαν να επιτύχουν αυτό το αποτέλεσμα με τη βοήθεια ομόκεντρων κύκλων, δεν μπόρεσαν με αυτό τον τρόπο να συλλάβουν όλες τις κινήσεις των πλανητών, ούτε απλώς τις φαινόμενες περιστροφές αυτών των σωμάτων, αλλά επίσης την ανατολή, όπως φαίνεται σε μας σε μερικές στιγμές, και τη δύση σε άλλες, [υπόδειγμα] εντελώς ασυμβίβαστο με [την αρχή της] ομοκεντρικότητας. Για το σκοπό αυτό συνεπώς φαινόταν καλύτερο να χρησιμοποιούν έκκεντρους και επικύκλους, [σύστημα] το οποίο δέχτηκαν τελικά οι περισσότεροι ερευνητές.

Εντούτοις, οι ευρέως διαδεδομένες [πλανητικές θεωρίες], οι οποίες διατυπώ-

* Η αρχή της διαμόρφωσης της φυσικής σε *επιστήμη* ανάγεται στο έργο του Γαλιλαίου (1564-1642), ο οποίος, σε αντιπαράθεση με τη «φυσική» του Αριστοτέλη και στα πλαίσια μιας μηχανιστικής φιλοσοφίας, διατύπωσε τους νόμους της κίνησης των σωμάτων (κινητική) και συνέβαλε στη διαμόρφωση της μηχανικής από τον Νεύτωνα κατά τον επόμενο αιώνα. Εντούτοις, η επιστημονική και ταυτόχρονα κοσμοθεωρητική επανάσταση των νεώτερων χρόνων εγκαινιάστηκε με το ηλιοκεντρικό σύστημα του Κοπέρνικου (1473-1543). Πράγματι, ο Κοπέρνικος με την ανατροπή του γεωκεντρικού συστήματος ανέτρεψε και μια ολόκληρη κοσμοθεώρηση, η οποία είχε κορυφωθεί με τη *Μεγίστη Σύνταξη* του Πτολεμαίου και είχε αποτελέσει το θεμέλιο του μεσαιωνικού-χριστιανικού κοσμοειδώλου.

Ο Κοπέρνικος δεν τόλμησε να δημοσιεύσει το μεγάλο του έργο *De Revolutionibus Orbium Celectium*, το οποίο είδε το φως το ίδιο έτος με το θάνατο του δημιουργού του (1543). Εντούτοις, ο Κοπέρνικος συζητούσε τις ιδέες του με φίλους, συμμαθητές και συναδέλφους του. Εδώ δίνουμε σε μετάφραση το πρώτο μέρος από ένα συνοπτικό, παλαιότερο κείμενό του, όπου διατυπώνονται τα βασικά αξιώματα του ηλιοκεντρικού του συστήματος. Το κείμενο αυτό, το οποίο γράφτηκε πριν από το 1514, είναι γνωστό με τον τίτλο *Commentariolus*. Ο τίτλος αυτός δεν δόθηκε από τον Κοπέρνικο, ο οποίος είχε κυκλοφορήσει σε φίλους και συναδέλφους ένα μικρό αριθμό αντιγράφων. Το κείμενο του Κοπέρνικου το κυκλοφόρησε με ενθουσιασμό ο Brahe. Εντούτοις, το *Commentariolus* ξεχάστηκε επί τρεις σχεδόν αιώνες, έως ότου το ξανάφερε στη δημοσιότητα ο Curtze. Το ενδιαφέρον αυτού του πρώιμου έργου του Κοπέρνικου είναι προφανές.

θηκαν από τον Πτολεμαίο και πλείστους άλλους [αστρονόμους], ενώ είναι συνεπείς με τα αριθμητικά [δεδομένα], φαινόταν την ίδια στιγμή να παρουσιάζουν όχι μικρές δυσκολίες. Επειδή οι θεωρίες αυτές δεν ήταν ικανοποιητικές, εκτός αν επίσης φαντάζονταν κάποιους εξισωτικούς κύκλους, οι οποίοι έκαναν να μην φαίνεται σε κάθε στιγμή ότι ο πλανήτης κινείται με ομοιόμορφη ταχύτητα ούτε στις διάφορες σφαίρες, ούτε ως προς το κέντρο του δικού του επικύκλου. Συνεπώς, αυτό το είδος της κίνησης δεν φαινόταν για το πνεύμα, ούτε επαρκώς απόλυτο, ούτε επαρκώς ικανοποιητικό.

Έτσι, έχοντας συνειδητοποιήσει αυτά [τα μειονεκτήματα], σκεπτόμουν συχνά μήπως θα μπορούσε ίσως να βρεθεί μια πιο λογική διάταξη των κύκλων, από την οποία θα μπορούσε να προκύψει κάθε φαινομενική αντικανονικότητα, ενώ το καθετί καθεαυτό θα μπορούσε να κινείται ομοιόμορφα, όπως απαιτείται από τον κανόνα της τέλειας κίνησης. Αφού αντιμετώπισα αυτό το δυσκολότατο και σχεδόν άλυτο πρόβλημα, συνέλαβα μετά από καιρό πως θα μπορούσε να λυθεί με λιγότερες και πολύ πιο κατάλληλες κατασκευές απ' ότι προηγούμενα, αν κάποια αιτήματα (τα οποία καλούνται αξιώματα) ήταν δεδομένα για μένα. Τα αιτήματα αυτά έπονται με την ακόλουθη σειρά.

Αιτήματα

1. Δεν υπάρχει κέντρο για όλες τις ουράνιες τροχιές ή σφαίρες.

2. Το κέντρο της γης δεν είναι το κέντρο του σύμπαντος αλλά μόνο της βαρύτητας και της σφαίρας της σελήνης.

3. Όλες οι σφαίρες περικλείουν τον ήλιο, ο οποίος μοιάζει σαν να ήταν στο μέσον όλων αυτών· έτσι ώστε το κέντρο του σύμπαντος να είναι κοντά στον ήλιο.

4. Ο λόγος της απόστασης της γης από τον ήλιο ως προς το ύψος του στερεώματος είναι τόσο πολύ μικρότερος από το λόγο της ακτίνας της γης ως προς την απόσταση από τον ήλιο, όσο η απόσταση ανάμεσα στη γη και στον ήλιο είναι ανεπαίσθητη συγκρινόμενη με το ύψος του στερεώματος.

5. Οποιαδήποτε κίνηση εμφανίζεται στο στερέωμα οφείλεται όχι στον εαυτό της αλλά στη γη. Αντίστοιχα, η γη μαζί με τα γειτονικά στοιχεία εκτελεί μια πλήρη περιστροφή γύρω από τους σταθερούς πόλους της σε μια ημερήσια κίνηση, ενώ το στερέωμα και τα υψηλότερα ουράνια παραμένουν αμετάβλητα.

6. Αυτά που φαίνονται σε μας ώς κινήσεις του ηλίου οφείλονται στην κίνηση της γης και της σφαίρας μας, με την οποία στρεφόμαστε γύρω από τον ήλιο, όπως κάθε άλλος πλανήτης. Η γη κατέχει, συνεπώς, περισσότερες από μία κινήσεις.

7. Αυτό που φαίνεται στους πλανήτες ως [αλλοίωση της] ανάδρομης και της ορθής κίνησης οφείλεται όχι στην κίνησή τους αλλά στην κίνηση της γης. Η κίνηση της γης, μόνης, συνεπώς επαρκεί [για να εξηγήσει] τόσες φαινομενικές αντικανονικότητες στον ουρανό.

Έχοντας, έτσι, προτείνει τα προηγούμενα αιτήματα, θα προσπαθήσω σύντομα

να δείξω σε ποια έκταση μπορεί να σωθεί η ομοιομορφία των κινήσεων με συστηματικό τρόπο. Εντούτοις, εδώ οι μαθηματικές αποδείξεις που προορίζονται για την ευρύτερη εργασία μου θα παραλειφθούν για λόγους συντομίας. Όμως κατά την εξήγηση των ίδιων των κύκλων θα δώσω εδώ τα μήκη των ακτίνων των σφαιρών. Από αυτά, οποιοσδήποτε εξοικειομένος με τα μαθηματικά θα αντιληφθεί εύκολα πόσο συμφωνεί εξαιρετικά αυτή η διάταξη των κύκλων με τα αριθμητικά δεδομένα των παρατηρήσεων.

Αντίστοιχα, επειδή ίσως κάποιος υποθέσει ότι μαζί με τους Πυθαγόρειους ισχυρίσθηκα αδικαιολόγητα ότι η γη κινείται, θα βρει εδώ επίσης ισχυρά τεκμήρια στην έκθεσή μου για τους κύκλους. Επειδή τα κυριότερα επιχειρήματα με τα οποία οι φιλόσοφοι της φύσης επιχειρούν να θεμελιώσουν την ακινησία της γης, στηρίζονται κατά το μέγιστο μέρος σε φαινομενικότητες. Όλα αυτά τα επιχειρήματα είναι τα πρώτα που θα καταρρεύσουν εδώ, επειδή υπονομεύω την ακινησία της γης ως οφειλόμενη σε φαινομενικότητα.

Η τάξη των σφαιρών

Οι ουράνιες σφαίρες αγκαλιάζουν η μια την άλλη με την ακόλουθη σειρά. Η υψηλότερη είναι η ακίνητη σφαίρα των απλανών, η οποία περιέχει και δίνει θέση σε όλα τα πράγματα. Αποκάτω είναι ο Κρόνος, ακολουθεί ο Δίας και κατόπιν ο Άρης. Κάτω από τη σφαίρα του Άρη βρίσκεται η σφαίρα πάνω στην οποία περιστρεφόμαστε. Ακολουθεί η σφαίρα της Αφροδίτης και τελευταία του Ερμή. Η σεληνιακή σφαίρα, εντούτοις, στρέφεται γύρω από το κέντρο της γης και κινείται μαζί της, όπως ένας επίκυκλος. Με την ίδια τάξη επίσης, η μια σφαίρα υπερβαίνει την άλλη σε ταχύτητα περιστροφής, ανάλογα με το αν μετρούν μεγαλύτερα ή μικρότερα εμβαδά κύκλων. Η περίοδος του Κρόνου τελειώνει το δέκατο τρίτο έτος, του Δία το δωδέκατο, του Άρη το τρίτο και της γης με την ετήσια περιστροφή. Η Αφροδίτη ολοκληρώνει την περιστροφή της τον ένατο μήνα και ο Ερμής τον τρίτο.



Jérôme Bosch: Ο μάγος, λεπτομέρεια