

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ,  
ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗΝ  
ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ**

**GALILEO GALILEI LINCEO:  
ΔΙΑΛΟΓΟΣ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΤΑ ΔΥΟ  
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΚΟΣΜΙΚΑ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, ΤΟ ΠΤΟΛΕΜΑΪΚΟ ΚΑΙ  
ΤΟ ΚΟΠΕΡΝΙΚΕΙΟ**

**Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΙΔΕΩΝ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ**  
Διδάσκει: Βασίλης Τσελφές

Αποσπάσματα, σε μετάφραση Μαργαρίτας Κουλεντιανού  
Σημειώσεις, Βασίλης Τσελφές

2013

## Η ΔΕΥΤΕΡΗ ΜΕΡΑ ...

[139] ... ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΙΝΗΣΗ ΤΗΣ ΓΗΣ ... [ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΑ ΟΥΡΑΝΙΑ  
ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ]

ΣΑΛΒΙΑΤΙ. Ας αρχίσουμε λοιπόν τις υποθέσεις μας από την παρατήρηση ότι οποιαδήποτε κίνηση αποδοθεί στη γη πρέπει οπωσδήποτε να παραμένει αδιάκριτη από μας και σαν να μην υπήρχε, όσο κοιτάζουμε μόνο επίγεια αντικείμενα. Γιατί ως κάτοικοι της γης συμμετέχουμε στην ίδια κίνηση. Αλλά, από την άλλη, είναι εξίσου αναγκαίο να γίνεται φανερή σε όλα τα άλλα σώματα και αντικείμενα που, όντας χωρισμένα από τη γη, δεν συμμετέχουν σ' αυτή την κίνηση. Έτσι, η αληθινή μέθοδος για να ερευνήσουμε αν μπορεί να αποδοθεί στη γη κάποια κίνηση, κι αν ναι ποια κίνηση είναι αυτή, είναι

να εξετάσουμε και να παρατηρήσουμε κατά πόσον τα σώματα που είναι χωρισμένα από τη γη δείχνουν να διαθέτουν κάποια κίνηση που ανήκει εξίσου σε όλα. Γιατί μια κίνηση που διαπιστώνεται, για παράδειγμα, μόνο στη σελήνη, και που μοιάζει εντελώς ξένη για την Αφροδίτη ή τον Δία ή τα άλλα άστρα, δεν μπορεί κατά κανένα τρόπο να είναι της γης ή κανενός άλλου παρά μόνον της σελήνης.

Υπάρχει, όμως, μία κίνηση που είναι πιο γενική και υπερέχει όλων των άλλων, και είναι αυτή με την οποία ο ήλιος, η σελήνη και όλοι οι άλλοι πλανήτες και τα απλανή άστρα –με μια λέξη όλο το σύμπαν με μόνη εξαίρεση τη γη– φαίνονται ότι κινούνται ως ενότητα από την ανατολή στη δύση σε ένα διάστημα είκοσι τεσσάρων ωρών. Εκ πρώτης όψεως, θα μπορούσε η κίνηση αυτή, εξίσου λογικά, να ανήκει στη γη μόνο και όχι στο υπόλοιπο σύμπαν εκτός από τη γη. Είτε τη μια υπόθεση δεχτούμε είτε την άλλη, βλέπουμε τα ίδια φαινόμενα. Γι' αυτό κιόλας, ο Αριστοτέλης και ο Πτολεμαίος, που κατανόησαν βαθιά αυτή την παρατήρηση, στην προσπάθειά τους να αποδείξουν ότι η γη είναι ακίνητη, επιχειρηματολόγησαν μόνο εναντίον της ημερήσιας κίνησης. Ο Αριστοτέλης, ωστόσο, λέει λίγα λόγια και εναντίον μιας άλλης κίνησης που απέδιδε στη γη ένας συγγραφέας της αρχαιότητας, και για την οποία θα μιλήσουμε όταν έρθει η ώρα.

ΣΑΓΚΕΝΤΟ. Καταλαβαίνω απολύτως την αναγκαιότητα του συλλογισμού σου. Αλλά μου γεννιέται μια αμφιβολία από την οποία δεν μπορώ να απαλλαγώ. Αν ο Κοπέρνικος αποδίδει στη γη μια άλλη κίνηση εκτός από την ημερήσια, μια κίνηση που, σύμφωνα με τον κανόνα που διατυπώσαμε δεν πρέπει να γίνεται αντιληπτή από μας στη γη, αλλά πρέπει να είναι ορατή σ' όλο τον υπόλοιπο κόσμο, θα έπρεπε να μπορούμε να συμπεράνουμε εύλογα είτε ότι ο Κοπέρνικος έκανε ολοφάνερα λάθος

αποδίδοντας στη γη μια κίνηση στην οποία δεν αντιστοιχεί κανένα γενικό φαινόμενο στον ουρανό, είτε πως, αν υπάρχει ένα τέτοιο φαινόμενο, ο Πτολεμαίος κάνει λάθος αφού δεν εξηγεί κι αυτή την κίνηση, όπως κάνει για την άλλη.

ΣΑΛΒΙΑΤΙ. Δίκιο έχεις που αναφέρεις αυτή τη δυσκολία. Όταν θα μιλήσουμε γι' αυτή την άλλη κίνηση, θα δείτε σε τι βαθμό ο Κοπέρνικος ξεπέρασε τον Πτολεμαίο σε ικανότητα και σε διεισδυτικότητα της σκέψης: είδε αυτό που ο Πτολεμαίος δεν είχε δει, τη θαυμαστή αντιστοιχία χάρη στην οποία αυτή η κίνηση αντανακλάται σε όλα τα υπόλοιπα ουράνια σώματα. Αλλά προς το παρόν ας αφήσουμε αυτό το θέμα κι ας επανέλθουμε στην πρώτη μας υπόθεση.

Στο σημείο αυτό, για να αρχίσω από το γενικότερο, θα παρουσιάσω τους λόγους που φαίνονται να υποστηρίζουν ότι η γη κινείται· στη συνέχεια θα ακούσουμε τον Σιμπλίκιο να μας εκθέτει τους λόγους που υποστηρίζουν το αντίθετο.

Αρχικά, ας σκεφτούμε μόνο την απέραντη μάζα που συνιστά τη σφαίρα των άστρων (τον έναστρο θόλο) σε σύγκριση με τη μικρότητα της γήινης σφαίρας, που είναι πολλές χιλιάδες φορές μικρότερη. Ας σκεφτούμε ακόμα τι ταχύτητα πρέπει να έχει αυτή η κίνηση πλήρους περιφοράς σε μία μέρα και μία νύχτα· εγώ, τουλάχιστον, δεν μπορώ να πειστώ ότι είναι πιο λογικό και εύκολο να πιστέψει κανείς ότι ο ουράνιος θόλος μπορεί να κάνει το γύρο και η γήινη σφαίρα να μένει ακίνητη!

ΣΑΓΚΡΕΝΤΟ. Ας παραδεχτούμε ότι και οι δύο υποθέσεις θα έχουν ακριβώς τις ίδιες συνέπειες ως προς όλες τις επιδράσεις που ενδέχεται να εξαρτώνται φυσικά απ' αυτές τις κινήσεις. Τότε, εκ πρώτης όψεως και γενικά μιλώντας, εκείνος που θα έκρινε πιο λογικό να βάλει όλο το σύμπαν να κινείται για να κρατήσει τη γη ακίνητη θα μου φαινόταν πιο παράλογος κι από τον άνθρωπο που, ανεβαίνοντας στην κορυφή του τρούλου σας (ο τρούλος του Μπρουνελέσκι στην Παναγία των Ανθέων) για να ρίξει μια ματιά στην πόλη και στην εξοχή, θα απαιτούσε, για να μην κουραστεί γυρίζοντας το κεφάλι δεξιά αριστερά, να βάλουν το τοπίο να γυρίζει γύρω του. Αν όμως αυτή η υπόθεση είναι αντίστοιχη ή ξεπερνάει σε παραλογισμό το παράδειγμα που μόλις ανέφερα, η άλλη θα μπορούσε κι αυτή να έχει πολλά σημαντικά πλεονεκτήματα που θα με έκαναν να τη βρω πιστευτή. Σίγουρα ο Αριστοτέλης, ο Πτολεμαίος και ο Σιμπλίκιο πρέπει να τα έχουν βρει αυτά τα πλεονεκτήματα. Αν ναι, καλό θα ήταν να μας τα παρουσιάσουν. Αν όχι, θα μου είναι πια ολοφάνερο ότι δεν υπάρχουν και δεν μπορεί να υπάρχουν.

ΣΑΛΒΙΑΤΙ. Όσο κι αν σκέφτηκα, δεν μπόρεσα να βρω καμιά διαφορά (στις συνέπειες των δύο κινήσεων), πιστεύω λοιπόν ότι δεν υπάρχει κι ότι είναι μάταιο να

την αναζητούμε. Παρατηρήστε: η κίνηση είναι κίνηση και επιδρά ως κίνηση, σε σχέση με πράγματα που δεν την έχουν. Αλλά για τα πράγματα που συμμετέχουν σ' αυτήν εξίσου δεν επιδρά, είναι σαν να μην υπήρχε. Το φορτίο ενός καραβιού κινείται, έτσι ώστε όταν φεύγει από τη Βενετία, περνάει από την Κέρκυρα, την Κρήτη, την Κύπρο και φτάνει στο Αλέππο. Η Βενετία, η Κέρκυρα, η Κρήτη κλπ. παραμένουν στη θέση τους και δεν κινούνται μαζί με το πλοίο. Αλλά όσον αφορά στους σάκους με τα εμπορεύματα, στα κιβώτια και στα υπόλοιπα δέματα με τα οποία είναι φορτωμένο το πλοίο, κι αυτών η κίνηση από τη Βενετία μέχρι τη Συρία σε σχέση με το σκάφος είναι μηδενική, τίποτε δεν μεταβάλλει τη σχέση τους με το σκάφος. Πράγματι, η κίνηση είναι κοινή σε όλα, συμμετέχουν όλα εξίσου. Αν όμως, ανάμεσα στα αντικείμενα που βρίσκονται στο σκάφος, ένας σάκος απομακρυνθεί από ένα κιβώτιο ένα πόντο μόνο, αυτός ο πόντος μόνος του θα είναι για το σάκο πιο σημαντική κίνηση ως προς το κιβώτιο απ' όσο όλο το ταξίδι των 2000 μιλίων που έκαναν μαζί.

ΣΙΜΠΛΙΚΙΟ. Η θεωρία σου είναι καλή, στέρεα και απολύτως περιπατητική.

ΣΑΛΒΙΑΤΙ. Θα την έλεγα ακόμα αρχαιότερη. Δεν είμαι βέβαιος ότι ο Αριστοτέλης, που τη δανείστηκε από μια καλή σχολή, την κατανόησε εντελώς· τροποποιώντας την, προκάλεσε συγχύσεις τις οποίες διέδωσαν όλοι εκείνοι που θέλουν να υποστηρίξουν τα λόγια του. Όταν γράφει πως κάθε τι που μετακινείται, μετακινείται πάνω σε κάποιο ακίνητο πράγμα, φοβούμαι πως εισάγει ένα διφορούμενο στην πρόταση κατά την οποία κάθε τι που μετακινείται, μετακινείται σε σχέση με κάτι ακίνητο, μια πρόταση που δεν παρουσιάζει καμιά δυσκολία, ενώ η άλλη παρουσιάζει πολλές.

ΣΑΓΚΡΕΝΤΟ. Σας παρακαλώ, μη διακόπτουμε τη ροή, ας συνεχίσουμε την ανάπτυξη του επιχειρήματος.

ΣΑΛΒΙΑΤΙ. Είναι λοιπόν φανερό ότι η κοινή κίνηση πολλών κινητών είναι χωρίς αποτέλεσμα και σαν μηδενική ως προς τη σχέση των κινητών μεταξύ τους, γιατί μεταξύ τους δεν αλλάζει τίποτε. Η κίνηση επενεργεί μόνο στη σχέση αυτών των κινητών με άλλα πράγματα που δεν συμμετέχουν σ' αυτή την κίνηση. Σε σχέση μ' αυτά αλλάζει η θέση τους. Εμείς, λοιπόν, χωρίσαμε το σύμπαν σε δύο μέρη, απ' τα οποία το ένα είναι υποχρεωτικά κινούμενο και το άλλο ακίνητο. Σε σχέση με οποιοδήποτε αποτέλεσμα μπορεί να έχει μια τέτοια κίνηση, το να λέμε ότι κινείται η γη είναι το ίδιο με το να λέμε ότι κινείται όλος ο υπόλοιπος κόσμος, αφού αυτή η κίνηση επιδρά μόνο στη σχέση ανάμεσα στα ουράνια σώματα και στη γη και μόνο

αυτή η σχέση αλλάζει. Αν όμως αρκεί η κίνηση της γης, ενώ όλο το υπόλοιπο σύμπαν μένει ακίνητο, για να φτάσουμε στο ίδιο ακριβώς αποτέλεσμα στο οποίο θα φτάναμε αν έμενε ακίνητη η γη και κινούνταν όλο το υπόλοιπο σύμπαν, ποιος θα μπορούσε να πιστέψει ότι η φύση (που όλοι συμφωνούν ότι δεν μετέρχεται πολλά μέτρα όταν μπορεί να αρκестεί σε λίγα ) επέλεξε να κινεί με ασύλληπτη ταχύτητα ένα απέραντο αριθμό πολύ μεγάλων σωμάτων, για να παράγει ένα αποτέλεσμα για το οποίο θα αρκούσε η μετριασμένη κίνηση ενός μόνο σώματος που θα περιστρεφόταν γύρω από το κέντρο του;

ΣΙΜΠΙΚΙΟ. Δεν καταλαβαίνω πολύ καλά πώς μπορείς να λες ότι αυτή η απέραντη κίνηση είναι σαν τίποτε για τον ήλιο, τη σελήνη, τους άλλους πλανήτες και την αναρίθμητη μάζα των απλανών αστέρων. Πώς μπορείς να λες πως δεν είναι τίποτε για τον ήλιο να περνάει από τον ένα μεσημβρινό στον άλλο, να ανατέλλει πάνω απ' αυτό τον ορίζοντα και να δύει κάτω από εκείνον, να παράγει άλλοτε τη μέρα κι άλλοτε τη νύχτα; Πώς μπορείς να λες ότι αυτές οι μεταβολές δεν είναι τίποτε για τη σελήνη, τους άλλους πλανήτες και τους απλανείς αστέρες;

ΣΑΛΒΙΑΤΙ. Όλες αυτές οι μεταβολές που απαριθμείς δεν είναι τίποτε, παρά μόνο για τη γη. Για να το καταλάβεις, φαντάσου ότι βγάξαμε τη γη από τη μέση: δεν θα υπήρχε πια στον κόσμο ούτε ανατολή ούτε δύση του ήλιου ή της σελήνης, ούτε ορίζοντες ούτε μεσημβρινοί, ούτε μέρες ούτε νύχτες. Με λίγα λόγια, αυτή η κίνηση δεν παράγει ποτέ αλλαγές στη σελήνη, στον ήλιο ή σε οποιοδήποτε άλλο αστέρι, σταθερό ή περιπλανώμενο. Όλες αυτές οι αλλαγές σχετίζονται με τη γη. Επομένως, η μοναδική τους σημασία είναι ότι δείχνουν τον ήλιο στην Κίνα, μετά στην Περσία, στην Αίγυπτο, στην Ελλάδα, στη Γαλλία, στην Ισπανία, στην Αμερική, κλπ. και κάνουν το ίδιο και με τη σελήνη και τα υπόλοιπα ουράνια σώματα. Αυτό, όμως, παράγεται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο αν, χωρίς να αναστατώνεται ένα τόσο μεγάλο μέρος του σύμπαντος, απλώς περιστρέφεται η γήινη σφαίρα γύρω από τον εαυτό της. Ας προσθέσουμε μια ακόμα δυσκολία, ακόμα μεγαλύτερη: αν αποδώσουμε στον ουρανό αυτή τη μεγάλη κίνηση, πρέπει οπωσδήποτε να γίνεται προς την αντίθετη κατεύθυνση από τις επιμέρους κινήσεις όλων των κρυστάλλινων σφαιρών των πλανητών: όμως η καθεμιά απ' αυτές –και πάνω σ' αυτό δεν υπάρχει καμιά αντίρρηση– έχει μια κίνηση από τη δύση προς την ανατολή, πολύ ήπια και μετριοπαθή. Ο ουρανός επομένως θα πρέπει να πηγαίνει προς την αντίθετη κατεύθυνση, από την ανατολή προς τη δύση, με μια καθημερινή κίνηση πολύ γρήγορη: αν αντί γι' αυτό πούμε ότι η γη κινείται γύρω από τον εαυτό της, αίρουμε

την αντίθεση των κινήσεων και αρκεί η κίνηση από τη δύση προς την ανατολή για να συμφωνεί με όλα τα φαινόμενα και να μας ικανοποιεί απολύτως.

ΣΙΜΠΛΙΚΙΟ. Δεν έχει σημασία η αντίθεση των κινήσεων, γιατί ο Αριστοτέλης αποδεικνύει πως οι κυκλικές κινήσεις δεν είναι αντίθετες μεταξύ τους και επομένως δεν μπορούμε να δηλώσουμε ότι η αντίθεσή τους είναι αληθινή.

ΣΑΛΒΙΑΤΙ. Ο Αριστοτέλης το αποδεικνύει αυτό ή αρκείται να το λέει επειδή ταιριάζει με τα σχέδιά του; Αν, για να είναι αντίθετα, τα πράγματα πρέπει, όπως το δηλώνει, να αναιρούνται αμοιβαία, δεν καταφέρνω να δω πώς δύο κινητά που συγκρούονται σε μια κυκλική τροχιά παθαίνουν λιγότερη ζημιά απ' όση αν συγκρούονταν σε ευθεία τροχιά.

ΣΑΓΚΡΕΝΤΟ. Προς θεού, σταματήστε λίγο. Πες μου, Σιμπλίκιο: όταν δύο ιππότες που μονομαχούν σε ανοιχτό πεδίο συγκρούονται ή όταν δύο ολόκληρες ίλες ή δύο στόλοι στη θάλασσα ξεκινούν την επίθεση, πολεμούν και βυθίζονται, αυτές τις συγκρούσεις τις αποκαλείς αντίθετες;

ΣΙΜΠΛΙΚΙΟ. Τις αποκαλώ αντίθετες.

ΣΑΓΚΡΕΝΤΟ. Τότε πώς δεν υπάρχει αντίθεση ανάμεσα σε κυκλικές κινήσεις; Οι κινήσεις για τις οποίες μόλις μίλησα γίνονται στην επιφάνεια της γης ή του νερού, που είναι σφαιρική, όπως το ξέρουμε όλοι, επομένως είναι κυκλικές κινήσεις. Ξέρεις, Σιμπλίκιο, ποιες κυκλικές κινήσεις δεν είναι αντίθετες μεταξύ τους; Οι κινήσεις δύο κύκλων που εφάπτονται εξωτερικά: όταν γυρίζει ο ένας κάνει τον άλλον να κινείται, φυσικά, προς την αντίθετη φορά, αλλά αν ο ένας είναι εσωτερικός στον άλλο είναι αδύνατο οι κινήσεις τους προς διαφορετική φορά να μην είναι αντίθετες μεταξύ τους.

ΣΑΛΒΙΑΤΙ. Αντίθετες ή όχι, αυτά είναι λογοπαίγνια. Όσο για μένα, ξέρω πως στην πραγματικότητα είναι πολύ πιο απλό και φυσικό να μπορείς να σώσεις τα πάντα με μία μόνο κίνηση παρά με δύο, ας πούμε αντιτιθέμενες αν δεν θέλετε να λέμε αντίθετες. Δεν θέλω να ισχυριστώ ότι είναι αδύνατον να εισάγει κανείς δύο αντιτιθέμενες κινήσεις, ούτε να ισχυριστώ ότι μπορώ να αποδείξω πως αυτό που σκέφτομαι είναι αναγκαίο, απλώς θεωρώ ότι είναι πολύ πιο πιθανό.

Φτάνουμε τώρα σε ένα τρίτο ελάχιστο πιθανό γεγονός με την πολύ δυσανάλογη αναστάτωση που εισάγεται στην εξασφαλισμένη τάξη των ουράνιων σωμάτων, των οποίων η συνολική περιστροφή είναι αναμφισβήτητη και απολύτως βέβαιη. Σύμφωνα

με την τάξη αυτή, όσο μεγαλύτερη είναι μια κρυστάλλινη σφαίρα, τόσο περισσότερο χρόνο χρειάζεται για να ολοκληρώσει την περιφορά της, ενώ αν είναι μικρότερη χρειάζεται λιγότερο χρόνο. Έτσι, ο Κρόνος, που διαγράφει ένα πολύ μεγαλύτερο κύκλο απ' όλους τους άλλους πλανήτες, τον διατρέχει σε τριάντα χρόνια, ο Δίας γυρίζει στον μικρότερο κύκλο του σε δώδεκα χρόνια, ο Άρης σε δύο. Η σελήνη διατρέχει τον κύκλο της, που είναι πολύ μικρότερος, σε ένα μόνο μήνα. Οι αισθήσεις μας έκαναν επίσης να δούμε πως από τους πλανήτες των Μεδίκων αυτός που είναι πιο κοντά στο Δία κάνει την περιφορά του σε ένα πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, περίπου σαράντα δύο ώρες, ο δεύτερος σε τριεσήμερις μέρες, ο τρίτος σε επτά μέρες κι ο πιο απομακρυσμένος σε δεκάξι μέρες. Αυτή η πολύ αρμονική συμφωνία δεν θα αλλοιωθεί αν η γήινη σφαίρα γυρίζει γύρω από τον εαυτό της σε είκοσι τέσσερις ώρες. Αν όμως θέλουμε να διατηρήσουμε τη γη ακίνητη όταν περνάμε από την πολύ σύντομη περίοδο της σελήνης στις επόμενες, όλο και μεγαλύτερες, μέχρι αυτήν του Άρη που είναι δύο χρόνια, μετά αυτήν της ακόμα μεγαλύτερης σφαίρας του Δία που είναι δώδεκα χρόνια κι έπειτα στην επόμενη, ακόμα μεγαλύτερη, του Κρόνου του οποίου η περίοδος είναι τριάντα χρόνια, πρέπει να φτάσουμε σε μια ασύγκριτα μεγαλύτερη σφαίρα και να τη βάλουμε να κάνει μια πλήρη περιφορά σε είκοσι τέσσερις ώρες!

Και αυτή είναι η μικρότερη από τις αταξίες που εισάγουμε. Γιατί αν περνώντας από τη σφαίρα του Κρόνου στη σφαίρα των αστερών θέλαμε να την κάνουμε αρκετά μεγάλη σε σχέση με τη σφαίρα του Κρόνου ώστε να της αποδώσουμε μια πολύ αργή περίοδο με διάρκεια θα ήταν πολλές δεκάδες χιλιάδες χρόνια, θα έπρεπε, περνώντας στη συνέχεια σε μια ακόμα πιο μεγάλη σφαίρα που θα γυρνούσε σε 24 ώρες, να κάνουμε ένα πολύ δυσανάλογο άλμα. Αν όμως αποδώσουμε την κίνηση στη γη, τότε η τάξη των περιόδων γίνεται πολύ καλά σεβαστή: από την πολύ αργή σφαίρα του Κρόνου, περνάμε στα απλανή άστρα, που είναι απολύτως ακίνητα.

Κι έτσι καταφέρνουμε να ξεπεράσουμε και μία τέταρτη δυσκολία, την οποία δεν μπορούμε να αποφύγουμε αν θεωρήσουμε κινούμενη τη σφαίρα των αστερών. Κι αυτή είναι η τεράστια ανισότητα ανάμεσα στις κινήσεις των αστεριών: ανάλογα με το αν είναι λίγο ή περισσότερο κοντά στους πόλους, άλλα πρέπει να κινούνται εξαιρετικά γρήγορα σε τεράστιες τροχιές (κύκλους) κι άλλα πολύ αργά σε πολύ μικρούς κύκλους. Αυτό είναι αταίριαστο, γιατί αν δούμε αυτά που αναμφίβολα κινούνται να ακολουθούν όλα πολύ μεγάλους κύκλους, θα ήταν πολύ κακός προσδιορισμός των πραγμάτων, νομίζω, να βάλουμε σώματα που κινούνται κυκλικά σε τεράστιες αποστάσεις από το κέντρο να πηγαίνουν στη συνέχεια σε πολύ μικρούς κύκλους.



Και όχι μόνο θα υπάρχουν πολλές παραλλαγές στο μέγεθος των κύκλων κι επομένως στην ταχύτητα κίνησης των αστεριών, ανάλογα με τους κύκλους και τις κινήσεις των μεν και των δε, αλλά επίσης (κι αυτή είναι η πέμπτη δυσκολία) το καθένα απ' αυτά τα αστέρια θα δει να διαφοροποιούνται οι κύκλοι του και οι ταχύτητές του. Αυτά που εδώ και δύο χιλιάδες χρόνια βρίσκονταν στον ισημερινό, και των οποίων η κίνηση διέγραφε τους μεγαλύτερους κύκλους, βρίσκονται πράγματι σήμερα να απέχουν πολλές μοίρες από τον ισημερινό. Η κίνησή τους επομένως πρέπει να έχει επιβραδυνθεί και να διαγράφουν πιο μικρούς κύκλους. Και ίσως δεν απέχουμε πολύ από την εποχή όπου ένα απ' αυτά, που μέχρι τώρα πάντα κινούνταν, θα φτάσει στον πόλο και θα περιοριστεί στην ακινησία. Έπειτα, μετά από μια περίοδο παύσης, θα ξαναρχίσει να κινείται· ενώ όλα τα αστέρια, που με βεβαιότητα κινούνται, διαγράφουν όλα, όπως είπαμε, τον πολύ μεγάλο κύκλο της τροχιάς τους και παραμένουν σ' αυτόν συνεχώς.

Η απιθανότητα αυξάνεται (κι αυτή είναι η έκτη δυσκολία) όταν, συνεχίζοντας σε βάθος τον ίδιο συλλογισμό, φτάνουμε να μην μπορούμε πια να κατανοήσουμε τι μπορεί να είναι αυτή η «στερεότητα» της πολύ μεγάλης αυτής σφαίρας: τόσα πολλά άστρα είναι τόσο στέρεα κολλημένα στα βάθη της ώστε, χωρίς να αλλάζουν θέση μεταξύ τους, επιτελούν όλα μαζί τον κύκλο τους παρά τη μεγάλη διαφορά των κυκλικών τους κινήσεων. Ή μήπως πάλι –κι αυτό είναι πιο λογικό– αν ο ουρανός είναι ρευστός και κάθε άστρο πλανιέται μόνο του σ' αυτόν, ποιος είναι ο νόμος που ρυθμίζει τις κινήσεις τους –και με ποιο σκοπό– έτσι ώστε, βλέποντάς τα από τη γη, να δείχνουν σαν να σχηματίζουν μια μόνο σφαίρα; Για να συμβεί αυτό, μου φαίνεται πιο εύκολο και πιο κατάλληλο να τα διατηρήσουμε στην ακινησία τους αντί να τα αφήσουμε να περιπλανιούνται, όπως είναι ευκολότερο να υπολογίσουμε τις πέτρες στο πλακόστρωτο μιας αυλής παρά τις ομάδες των παιδιών που τρέχουν σ' αυτήν.

Και τέλος (η έβδομη ένστασή μου) αν αποδώσουμε την ημερήσια περιστροφή στον ψηλότερο ουρανό (δηλαδή τον ουρανό των απλανών αστερών) πρέπει να δώσουμε σ' αυτή την περιστροφή μια δύναμη και μια ισχύ ικανές να συμπαρασύρουν μαζί της την αναρίθμητη πολλαπλότητα των απλανών αστερών, που είναι όλοι τεράστια σώματα πολύ μεγαλύτερα από τη γη, και να συμπαρασύρουν επίσης όλες τις σφαίρες των πλανητών, ακόμα κι αν αυτές κινούνται προς την αντίθετη κατεύθυνση απ' αυτή των αστερών. Πρέπει επίσης να δεχτούμε τότε ότι το στοιχείο της φωτιάς και το μεγαλύτερο μέρος του αέρα παρασύρονται κι αυτά, και πως μόνο η μικρή σφαίρα της γης αντιστέκεται σε μια τέτοια ισχύ: αυτό πραγματικά μου φαίνεται το πιο δύσκολο απ' όλα και δεν καταφέρνω να καταλάβω πώς η γη, αυτό το σώμα που αιωρείται ισορροπώντας πάνω στο κέντρο του, αδιάφορο στην κίνηση και στην παύση, περιβεβλημένο από το ρευστό του περιβάλλον, δεν θα υπέκυπτε σε μια τέτοια ισχύ



και δεν θα παρασυρόταν κι αυτή με τη σειρά της. Αυτά τα εμπόδια δεν τα συναντάμε αν θεωρήσουμε ότι κινείται η γη, αυτό το πολύ μικρό σώμα, το ασήμαντο σε σχέση με το σύμπαν και το ανίκανο να του ασκήσει οποιαδήποτε βία.

ΣΑΓΚΡΕΝΤΟ. Νιώθω τις ιδέες να αναδεύονται στο μυαλό μου, σαν να τις ξύπνησαν συγκεχυμένα οι κουβέντες μας. Αν προσέξω αυτά που πρέπει να πω, πρέπει να επιχειρήσω να τις τακτοποιήσω καλύτερα και να βγάλω όλο το ζουμί τους, αν υπάρχει. Θα έπρεπε ίσως να προσπαθήσω να καταλάβω κάνοντάς σας ερωτήσεις. Ρωτάω λοιπόν πρώτα τον Σιμπλικίο αν πιστεύει πως ένα και μόνο σώμα που απλώς κινείται μπορεί να έχει φυσικά ποικίλες κινήσεις ή μόνο μία που θα είναι η δική του φυσική κίνηση.

ΣΙΜΠΛΙΚΙΟ. Σε ένα απλό κινητό σώμα προσιδιάζει φυσικά μία μόνο κίνηση. Όλες οι άλλες μπορούν να βρεθούν σ' αυτό τυχαία ή με συμμετοχή. Για παράδειγμα, η καθαυτή κίνηση κάποιου που περπατάει στο κατάστρωμα ενός πλοίου είναι η κίνηση του περπατήματος και μόνο μέσω συμμετοχής διαθέτει και την κίνηση που τον οδηγεί στο λιμάνι. Δεν θα έφτανε ποτέ στο λιμάνι περπατώντας, αν το καράβι δεν τον οδηγούσε εκεί με τη δική του ξεχωριστή κίνηση.

ΣΑΓΚΡΕΝΤΟ. Δεύτερον, πες μου αν είναι αναγκαίο να εδρεύει η ίδια σ' ένα υποκείμενο ή αν μπορεί να υπάρχει στη φύση χωρίς υποστήριγμα η κίνηση που μεταδίδεται μέσω συμμετοχής σε ένα κινητό, το οποίο έχει καθαυτό μια ξεχωριστή, δική του κίνηση, διαφορετική από την κίνηση στην οποία συμμετέχει;

ΣΙΜΠΛΙΚΙΟ. Σε όλες αυτές τις ερωτήσεις, απαντά ο Αριστοτέλης: όπως, λέει, ένα κινητό δεν έχει παρά μία μόνο κίνηση, έτσι μία κίνηση δεν ανήκει παρά μόνο σε ένα κινητό, επομένως καμία κίνηση δεν μπορεί να υπάρχει ή να επινοηθεί αν δεν είναι συνυφασμένη με το υποκείμενό της.

ΣΑΓΚΡΕΝΤΟ. Τρίτο, πες μου σε παρακαλώ, αν πιστεύεις ότι η σελήνη, οι άλλοι πλανήτες και τα ουράνια σώματα έχουν τη δική τους κίνηση το καθένα, κι αν ναι, ποια είναι αυτή;

ΣΙΜΠΛΙΚΙΟ. Έχουν τη δική τους κίνηση το καθένα: είναι η κίνηση με την οποία διατρέχουν τον ζωδιακό κύκλο. Η σελήνη το κάνει σε ένα μήνα, ο ήλιος σε ένα χρόνο, ο Άρης σε δύο, ο ουράνιος θόλος σε δεκάδες χιλιάδες. Αυτές είναι οι δικές τους και φυσικές κινήσεις.

ΣΑΓΚΡΕΝΤΟ. Βλέπω όμως πως μία ίδια κίνηση κάνει να πηγαίνουν μαζί όλοι οι απλανείς αστέρες και όλοι οι πλανήτες από την ανατολή στη δύση και τους επαναφέρει στην ανατολή μέσα σε είκοσι τέσσερις ώρες. Με ποιον τρόπο διαθέτουν αυτή την κίνηση;

ΣΙΜΠΛΙΚΙΟ. Με συμμετοχή.

ΣΑΓΚΡΕΝΤΟ. Δεν εδρεύει λοιπόν σ' αυτά τα σώματα. Αν δεν εδρεύει σ' αυτά και δεν μπορεί να υπάρχει χωρίς ένα υποκείμενο στο οποίο θα εδρεύει, πρέπει να θεωρήσουμε πως είναι η ιδιαίτερη και φυσική κίνηση μιας άλλης σφαίρας.

ΣΙΜΠΛΙΚΙΟ. Γι' αυτό λοιπόν οι αστρονόμοι και οι φιλόσοφοι βρήκαν μια άλλη σφαίρα πιο υπερυψωμένη, κενή από άστρα, στην οποία ανήκει φυσικά η ημερήσια περιστροφή. Αυτή ονόμασαν *primum mobile*, το πρωτεύον κινητό. Συμπαράσχει μαζί της όλες τις εσωτερικές σφαίρες που συμβάλλουν και συμμετέχουν στην κίνησή της.

ΣΑΓΚΡΕΝΤΟ. Υπόθεσε, όμως, πως χωρίς άλλες σφαίρες άγνωστες κι απέραντες, χωρίς άλλες κινήσεις ή επιμέρους παρασύρσεις, απλά αφήνοντας σε κάθε σφαίρα τη δική της απλή κίνηση, χωρίς να αναμειγνύουμε αντίθετες κινήσεις, αφήνοντας όλες τις κινήσεις να έχουν την ίδια φορά, όπως πρέπει αν εξαρτώνται όλες από μια και μόνο αρχή, υπόθεσε πως τότε όλα τα πράγματα κινούνται και ανταποκρίνονται μέσα στην πιο τέλεια αρμονία, γιατί τότε να απορρίψουμε αυτή την πλευρά και να δεχτούμε άλλες τόσο παράξενες και περίπλοκες συνθήκες;

ΣΙΜΠΛΙΚΙΟ. Το όλο πρόβλημα είναι να βρούμε αυτόν τον απλό και εύκολο τρόπο.

ΣΑΓΚΡΕΝΤΟ. Κατά τη γνώμη μου, αυτός ο κομψός τρόπος έχει ήδη βρεθεί. Αν αναγάγεις τη γη σε πρωτεύον κινητό, αν δηλαδή δεχτείς ότι κινείται γύρω από τον εαυτό της σε είκοσι τέσσερις ώρες, προς την ίδια κατεύθυνση όπως όλες οι άλλες σφαίρες, τότε χωρίς αυτή η κίνηση να χρειάζεται να συμμετέχει στην κίνηση ενός άλλου πλανήτη ή ενός άλλου αστέρα, θα έχουν όλοι την ανατολή τους και τη δύση τους, με άλλα λόγια, όλα τα άλλα φαινόμενα.

ΣΙΜΠΛΙΚΙΟ. Εκείνο που έχει σημασία είναι να μπορέσουμε να δεχτούμε ότι κινείται χωρίς αυτό να συνεπιφέρει δεκάδες χιλιάδες δυσκολίες.

ΣΑΛΒΙΑΤΙ. Όλες οι δυσκολίες θα απομακρυνθούν με το που θα τις παρουσιάσεις. Μέχρι τώρα δεν αναφέρθηκαν παρά μόνο οι βασικοί λόγοι, οι πιο γενικοί, που δεν κάνουν καθόλου απίθανη την απόδοση της ημερήσιας περιστροφής στη γη μάλλον παρά σε όλο το υπόλοιπο σύμπαν. Δεν θα σου πω πως πρόκειται για απαράβατους νόμους, αλλά για αιτιολογίες που ενδέχεται να είναι αληθινές. Γι' αυτό, το καταλαβαίνω πολύ καλά, θα αρκούσε ένα μόνο πείραμα ή καταληκτική απόδειξη υπέρ του αντιθέτου, για να ανατραπούν αυτά τα ενδεχόμενα επιχειρήματα και εκατό χιλιάδες άλλα. Ας μην σταματήσουμε λοιπόν εδώ, ας προχωρήσουμε, ας ακούσουμε τι έχει να απαντήσει ο Σιμπλίκιο και ας δούμε ποιες πιο εύλογες και πιο στέρεες αιτιολογίες προβάλλει προς την αντίθετη κατεύθυνση.

ΣΙΜΠΛΙΚΙΟ. Θα κάνω αρχικά μια γενική παρατήρηση στο σύνολο των παρατηρήσεών σας και θα περάσω στη συνέχεια σε επιμέρους παρατηρήσεις.

Γενικά μιλώντας, μου φαίνεται πως βασίζετε τον ισχυρισμό σας στην πιο μεγάλη απλότητα και ευκολία για να παραχθεί το ίδιο αποτέλεσμα: αν από άποψη αιτίας είναι το ίδιο να κάνουμε τη γη να κινείται μόνη της ή να κάνουμε να κινείται όλο το υπόλοιπο σύμπαν εκτός από τη γη, εσείς κρίνετε ότι από άποψη δράσης, η πρώτη υπόθεση είναι ευκολότερη από τη δεύτερη. Σ' αυτό απαντώ ότι πιστεύω το ίδιο αν το ανάγω στη δική μου δύναμη που είναι όχι μόνο πεπερασμένη αλλά και πολύ ασθενής. Αλλά αν σκεφτούμε την απέραντη ισχύ του Κινητήρα / Κινούντος, γι' αυτόν δεν είναι λιγότερο εύκολο το να κινήσει τη γη, το σύμπαν ή ένα άχυρο. Εξάλλου, αν η ισχύς του είναι απέραντη γιατί δεν θα ασκούσε ένα μεγάλο μέρος της αντί για ένα μικρό; Γενικά λοιπόν, η επιχειρηματολογία σας μου φαίνεται αναποτελεσματική.

ΣΑΛΒΙΑΤΙ. Αν είχα πει ποτέ ότι το σύμπαν δεν κινείται επειδή ο Κινητήρας / Κινών δεν έχει δύναμη, θα είχα σφάλει και η διόρθωσή σου θα ήταν καλοδεχούμενη. Συμφωνώ μαζί σου ότι για μια απέραντη δύναμη η κίνηση χίλιων πραγμάτων είναι εξίσου εύκολη με την κίνηση ενός μόνο. Αυτό όμως που είπα δεν αναφερόταν στον Κινητήρα / Κινούντα αλλά αποκλειστικά και μόνο στα κινητά, και δεν μίλησα μόνο για την αντίστασή τους –αυτή της γης είναι οπωσδήποτε πολύ ασθενέστερη απ' αυτήν του σύμπαντος– αλλά επίσης για πολλές άλλες ιδιαιτερότητες τις οποίες θα εξετάσουμε.

Αν λες ότι για μια απέραντη δύναμη είναι καλύτερο να ασκεί ένα μεγάλο μάλλον παρά ένα μικρό μέρος της ισχύος της, απαντώ πως ένα μέρος του απείρου δεν είναι μεγαλύτερο από ένα άλλο, ακόμα κι αν τα δύο τους είναι πεπερασμένα. Από τον άπειρο αριθμό δεν μπορούμε να πούμε πως το εκατό χιλιάδες είναι μεγαλύτερο μέρος

από το δύο, έστω κι αν είναι πενήντα χιλιάδες φορές μεγαλύτερο. Κι αν για να κινηθεί το σύμπαν χρειάζεται μια πεπερασμένη δύναμη, έστω κι αν θα ήταν μεγαλύτερη σε σχέση μ' αυτή που θα αρκούσε για να κινήσει μόνο τη γη, ωστόσο δεν απαιτείται μεγαλύτερο μέρος της άπειρης δύναμης, και το μέρος που δεν θα ενεργούσε δεν θα ήταν επομένως μικρότερο από την άπειρη δύναμη. Δεν έχει σημασία αν ασκείται λίγο περισσότερη ή λίγο λιγότερη δύναμη για ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα. Από την άλλη, η δράση αυτής της δύναμης δεν έχει για σκοπό και στόχο μόνο την ημερήσια κίνηση· στον κόσμο υπάρχουν και άλλες κινήσεις που γνωρίζουμε, για να μη μιλήσω για τις άλλες, ακόμα περισσότερες, που μπορεί να μας είναι άγνωστες.

Αν λοιπόν στρέφοντας την προσοχή μας στα κινητά σώματα δεν αμφισβητήσουμε ότι η κίνηση της γης συνιστά μια πράξη πιο σύντομη και εύκολη από την κίνηση του σύμπαντος, και αν προσέξουμε όλες τις απλοποιήσεις και ευκολίες που κερδίζουμε με μια μόνο κίνηση, τότε σύμφωνα και με το αληθέστατο αξίωμα του Αριστοτέλη ότι *frustra fit per plura quod potest fieri per pauciora* (είναι μάταιο να κάνουμε με πολλά μέσα αυτό που μπορούμε να κάνουμε με λίγα) είναι πιο εύλογο να αποδώσουμε την ημερήσια κίνηση στη γη παρά στο υπόλοιπο σύμπαν με εξαίρεση τη γη.

ΣΙΜΠΛΙΚΙΟ. Αναφερόμενος στο αξίωμα παρέλειψες μια σημαντική φράση ιδιαίτερα για τη σημερινή μας συζήτηση. Παρέλειψες το *aeque bene* (εξίσου καλά). Πρέπει λοιπόν να εξετάσουμε αν οι δύο υποθέσεις μπορούν *εξίσου καλά* να μας ικανοποιούν στα πάντα.

ΣΑΛΒΙΑΤΙ. Για να δούμε αν και η μία και η άλλη υπόθεση ικανοποιούν εξίσου, ας προχωρήσουμε στη λεπτομερή εξέταση των φαινομένων τα οποία πρέπει να ικανοποιούν: μέχρι εδώ, πράγματι, μιλήσαμε και θα συνεχίσουμε να μιλάμε *ex hypothesi* (υποθετικά). Υποθέτουμε ότι και οι δύο θέσεις είναι εξίσου ικανές να ικανοποιήσουν τα φαινόμενα. Η έκφραση που λες ότι παρέλειψα φοβάμαι ότι προστέθηκε με δική σου φροντίδα, χωρίς λόγο: η έκφραση *εξίσου καλά* προϋποθέτει πράγματι μια σύγκριση. Απαιτεί λοιπόν τουλάχιστον δύο όρους, γιατί ένα πράγμα δεν μπορεί να συγκρίνεται με τον εαυτό του –για παράδειγμα δεν μπορούμε να πούμε ότι η ανάπαυση είναι εξίσου καλή με την ανάπαυση. Όταν λέμε: είναι μάταιο να χρησιμοποιούμε περισσότερα μέσα όταν μπορούμε να κάνουμε (κάτι) με λιγότερα, πρέπει να αντιληφθούμε ότι αυτό που έχουμε να κάνουμε είναι το ίδιο πράγμα και όχι δύο διαφορετικά πράγματα, και αφού δεν μπορούμε να πούμε ότι το ίδιο πράγμα είναι *εξίσου καλά* καμωμένο με τον εαυτό του, είναι περιττό να προσθέσουμε το *εξίσου καλά*, γιατί η σχέση έχει μόνον έναν όρο.