

J O H N H I G G S

Ο ΑΙΩΝΑΣ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ

ΚΑΤΑΝΟΩΝΤΑΣ ΤΙΣ ΑΝΤΙΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ
ΤΟΥ 20ΟΥ ΑΙΩΝΑ



ΜΕΤΑΙΧΜΙΟ 

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	13
1 ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑ	
Διαγράφοντας τον ομφαλό.....	21
2 ΜΟΝΤΕΡΝΙΣΜΟΣ	
Το σοκ του καινούργιου	49
3 ΠΟΛΕΜΟΣ	
Υψώστε τη σημαία	73
4 ΑΤΟΜΙΚΙΣΜΟΣ	
Κάνε ό,τι θέλεις.....	95
5 ΑΥΤΟ	
Κάτω από το πλακόστρωτο, η παραλία.....	115
6 ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ	
Η γάτα είναι ταυτοχρόνως ζωντανή και νεκρή	135
7 ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΦΑΝΤΑΣΙΑ	
Πριν από πολύ καιρό σε έναν μακρινό, πολύ μακρινό γαλαξία ..	159
8 ΜΗΔΕΝΙΣΜΟΣ	
Δεν διακινδυνεύω για κανέναν	181

9 ΔΙΑΣΤΗΜΑ

Ήρθαμε ειρηνικά εκ μέρους όλης της ανθρωπότητας.....201

10 ΣΕΞ

1963 (που ήταν μάλλον αργά για μένα).....241

11 ΕΦΗΒΟΙ

Wop-bom-a-loo-mop-a-lomp-bom-bom265

12 ΧΑΟΣ

Μια πεταλούδα κουνά τα φτερά της στο Τόκιο.....285

13 ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Ο σημερινός επενδυτής δεν επωφελείται από
τη χθεσινή ανάπτυξη.....307

14 ΜΕΤΑΜΟΝΤΕΡΝΙΣΜΟΣ

Τυχαίνει να είναι εδώ ο κ. Μακλούαν337

15 ΔΙΚΤΥΟ

Ένας πλανήτης ατόμων.....363

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ.....389

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....405

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ413

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ415

1

ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑ

Διαγράφοντας τον ομφαλό

Το απόγευμα της 15ης Φεβρουαρίου 1894 ο γάλλος αναρχικός Μάρσιαλ Μπουρντέν έφυγε από το δωμάτιο που νοίκιαζε στην οδό Φίτζροϊ στο Λονδίνο. Είχε μαζί του μια αυτοσχέδια βόμβα και ένα μεγάλο χρηματικό ποσό. Δεν έβρεχε και η μέρα ήταν ηλιόλουστη, και έτσι στο Γουέστμινστερ ο Μπουρντέν επιβιβάστηκε σε ένα ανοιχτό τραμ που το έσερναν άλογα. Το τραμ διέσχισε τον Τάμεση και τον μετέφερε στο Γκρίνουιτς.

Ο Μπουρντέν κατέβηκε από το τραμ και διέσχισε το Πάρκο Γκρίνουιτς κατευθυνόμενος στο Βασιλικό Αστεροσκοπείο. Η βόμβα εξερράγη πρόωρα, ενώ ο Μπουρντέν ήταν ακόμη στο πάρκο. Διέλυσε το αριστερό χέρι του και ένα θραύσμα της τον βρήκε στο στομάχι, αλλά δεν προκάλεσε καμία ζημιά στο αστεροσκοπείο. Μια ομάδα μαθητών τον βρήκε ξαπλωμένο στο έδαφος, σε κατάσταση σύγχυσης, καθώς ζητούσε να τον μεταφέρουν στο σπίτι του. Αργότερα βρέθηκαν αίμα και κομμάτια σάρκας σε απόσταση πενήντα πέντε μέτρων. Ο Μπουρντέν πέθανε τριάντα λεπτά μετά την έκρηξη της βόμβας χωρίς να δώσει καμία εξήγηση για τις πράξεις του.

Αυτά τα γεγονότα ενέπνευσαν στον πολωνό συγγραφέα Τζόζεφ Κόνραντ το έργο του *The Secret Agent* (*Ο μυστικός πράκτορας**, 1907). Ο Κόνραντ συνόψισε τη γενική αμχανία που προκάλεσαν οι πράξεις

* Μιτφ. Β. Τράπαλη, Ερατώ, Αθήνα, 2007. (Σ.τ.Ε.)

του Μπουρντέν περιγράφοντας τη βομβιστική ενέργεια ως «αιματοβαμμένη ανοησία τόσο παιδαριώδη, που είναι αδύνατον να κατανοήσουμε τις αιτίες της με οποιοδήποτε λογικό ή ακόμα και παράλογο τρόπο σκέψης [...] Παραμένουμε άναυδοι με το γεγονός ότι κάποιος άνθρωπος έγινε κομμάτια για ένα τίποτα, για κάτι που δεν μοιάζει ούτε αμυδρά με κάποια ιδέα, αναρχική ή άλλη».

Το ζήτημα που δυσκολευόταν να κατανοήσει ο Κόνραντ δεν ήταν η πολιτική στόχευση του Μπουρντέν. Η σημασία του όρου «αναρχισμός» άλλαξε τον τελευταίο αιώνα, έτσι σήμερα τον αντιλαμβανόμαστε συνήθως ως απουσία κανόνων εξαιτίας της οποίας ο καθένας κάνει ό,τι του αρέσει. Την εποχή του Μπουρντέν ο αναρχισμός επικεντρωνόταν μάλλον στην απόρριψη πολιτικών δομών παρά σε αιτήματα περί ανεμπόδιστης προσωπικής ελευθερίας. Οι αναρχικοί του 19ου αιώνα δεν διεκδικούσαν το δικαίωμα στην πλήρη ελευθερία αλλά το δικαίωμα να μην είναι υπό έλεγχο. Δεν αναγνώριζαν «ούτε θεούς ούτε αφέντες», όπως έλεγε ένα σύνθημά τους. Σύμφωνα με τη χριστιανική θεολογία, διέπρατταν το αμάρτημα της αλαζονείας. Αντιπροσώπευαν τον εξεγερμένο Σατανά και ανακαλούσαν στη μνήμη τον λόγο της εκδίωξής του από τον Παράδεισο: non serviam (δεν θα υπηρετήσω).

Η σύγχυση του Κόνραντ δεν προκλήθηκε από την επιθυμία του Μπουρντέν να εξαπολύσει βομβιστική επίθεση. Το επεισόδιο έγινε σε μια περίοδο εξάρσης των βομβιστικών επιθέσεων των αναρχικών, η οποία άρχισε με τη δολοφονία του τσάρου της Ρωσίας Αλέξανδρου Β΄ το 1881 και τελείωσε με το ξέσπασμα του Α΄ Παγκόσμιου πολέμου. Αυτό το κύμα βομβιστικών επιθέσεων οφειλόταν στην ευκολία με την οποία μπορούσε να βρει κάποιος δυναμίτη και στην αντίληψη των αναρχικών περί «έμπρακτης προπαγάνδας», σύμφωνα με την οποία οι ατομικές πράξεις βίας ήταν ωφέλιμες αυτές καθαυτές επειδή ενέπνεαν και άλλους. Για να δώσουμε ένα

παράδειγμα, τον Σεπτέμβριο του 1901 ο αναρχικός Λέων Τσόλγκος κατάφερε να δολοφονήσει τον πρόεδρο των Ηνωμένων Πολιτειών Γουίλιαμ Μακίνλεϊ.

Το ερώτημα που παίδευε τον Κόνραντ ήταν το εξής: Αν είσαι αναρχικός και κινείσαι ελεύθερα στο Λονδίνο με μια βόμβα, γιατί να είναι ο στόχος σου το Βασιλικό Αστεροσκοπείο του Γκρίνουιτς; Τι παραπάνω είχε ως στόχος από το Ανάκτορο του Μπάκινχαμ ή το κτίριο των Δύο Βουλών; Και τα δύο αυτά κτίρια ήταν κοντύτερα στην κατοικία του Μπουρντέν, μάλιστα ήταν πιο περιβλεπτα και συμβόλιζαν την ισχύ του κράτους. Γιατί ο Μπουρντέν δεν επιχειρήσει να βάλει τη βόμβα σε αυτά; Έμοιαζε σαν να θεωρούσε πως το Βασιλικό Αστεροσκοπείο είχε κάποια ιδιότητα αρκετά σημαντική ώστε να διεισδυνήσει τη ζωή του προκειμένου να το καταστρέψει.

Σε ό,τι αφορά τις πράξεις και τις ιστορίες τις οποίες ενέπνευσε η βομβιστική απόπειρα στο Γκρίνουιτς, ο στόχος ελάχιστη σημασία είχε. Το μυθιστόρημα του Κόνραντ δραματοποίησε το γεγονός και επηρέασε τον αμερικανό τρομοκράτη Τεντ Κατσίνοσκι, που είναι περισσότερο γνωστός ως Unabomber. Ο Άλφρεντ Χίτσοκ εμπνεύστηκε από αυτή την ιστορία την ταινία του *Σαμποτάζ* (1936), στην οποία τη θέση του τραμ που το σέρνουν άλογα, με το οποίο ο βομβιστής διέσχισε το Λονδίνο, παίρνει ένα σύγχρονο λεωφορείο. Στην ταινία του Χίτσοκ η βόμβα εκρήγνυται νωρίτερα, ενώ το λεωφορείο είναι στην οδό Στραντ, μια μυθοπλαστική τρομακτική προεικόνιση ενός πραγματικού γεγονότος που θα συνέβαινε εξήντα χρόνια αργότερα, όταν ένας τρομοκράτης του IRA θα γινόταν κομμάτι από μια βόμβα την οποία κουβαλούσε και η οποία εξερράγη μέσα σε ένα λεωφορείο κοντά στην οδό Στραντ.

Όμως αν η επιλογή του στόχου της βομβιστικής επίθεσης ήταν ακατανόητη για τον Κόνραντ, αυτό δεν σημαίνει πως ήταν ακατανόητη και για τον Μπουρντέν. Όπως έγραφε ο αμερικανός κυβερνοπάνκ

συγγραφέας Γουίλιαμ Γκίμπσον: «Το μέλλον είναι ήδη εδώ. Απλώς είναι άνισο κατανεμημένο». Οι ιδέες διαδίδονται με άνισο τρόπο και ταξιδεύουν με απρόβλεπτη ταχύτητα. Ίσως ο Μπουρντέν έβλεπε κάτι που παρέπεμπε σε μια ιδέα άγνωστη στον Κόνραντ. Με τον ερχομό του 20ού αιώνα το σκεπτικό πίσω από τον στόχο του Μπουρντέν άρχισε να αχνοφαίνεται σιγά σιγά.

Ο πλανήτης Γη κινούνταν στο διάστημα. Στην επιφάνειά της οι κύριοι κοιτούσαν το ρολόι τους.

Ήταν 31 Δεκεμβρίου 1900. Η Γη περιφερόταν γύρω από τον Ήλιο και οι δείκτες κινούνταν κυκλικά στο καντράν των ρολογιών. Όταν και οι δύο δείκτες έφτασαν στο δώδεκα, αυτό σήμαινε ότι η Γη, αφού είχε ταξιδέψει χιλιάδες χιλιόμετρα, είχε έρθει στην απαιτούμενη θέση κατά την ετήσια περιφορά της. Εκείνη τη στιγμή άρχιζε ο 20ός αιώνας.

Στην αρχαία Ιστορία υπάρχει η έννοια του *ομφαλού*. Ομφαλός είναι το κέντρο του κόσμου ή, ακριβέστερα, το θεωρούμενο από πολιτισμική άποψη κέντρο του κόσμου. Στο θρησκευτικό πλαίσιο, ο ομφαλός ήταν επίσης ο σύνδεσμος ανάμεσα στον ουρανό και τη γη. Αποκαλούνταν μερικές φορές *axis mundi*, παγκόσμιος πυλώνας, και τον αναπαριστούσαν φυσικά ως στύλο ή λίθο.

Ο ομφαλός είναι οικουμενικό σύμβολο, κοινό σε όλους σχεδόν τους πολιτισμούς, αλλά τοποθετείται σε διαφορετικό μέρος κάθε φορά. Για τους αρχαίους Ιάπωνες ήταν το όρος Φούτζι. Για την ινδιάνικη φυλή των Σιου ήταν οι Μαύροι Λόφοι. Σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία, ο Δίας έστειλε δύο αετούς να βρουν το κέντρο του κόσμου. Οι δύο αετοί συναντήθηκαν πάνω από τους Δελφούς, που έγιναν έτσι ο ομφαλός για τους Έλληνες. Η Ρώμη ήταν ο ομφαλός για τους Ρωμαίους, αφού όλοι οι δρόμοι οδηγούσαν σε αυτή, ενώ αργότερα οι χριστιανικοί χάρτες είχαν ως κέντρο τους τα Ιεροσόλυμα.

Την τελευταία ημέρα του 1900 ο παγκόσμιος ομφαλός ήταν το Βασιλικό Αστεροσκοπείο στο Γκρίνουιτς του Νότιου Λονδίνου.

Το Βασιλικό Αστεροσκοπείο ήταν ένα κομψό κτίριο· το ίδρυσε ο Κάρολος Β΄ το 1675 και το αρχικό σχέδιό του ήταν του Σερ Κρίστοφερ Ρεν. Το 1900 οι γεωγραφικές συντεταγμένες είχαν ως βάση μια γραμμή που ξεκινούσε από τον βορρά και έφτανε στον νότο περνώντας από αυτό το κτίριο. Αυτό το διεθνές πρότυπο είχε υιοθετηθεί σε μια συνδιάσκεψη στην Ουάσιγκτον δεκαέξι χρόνια νωρίτερα, όταν αντιπρόσωποι από είκοσι πέντε χώρες αποδέχθηκαν το Γκρίνουιτς ως τον Πρώτο Μεσημβρινό. Ο Άγιος Δομίνικος ψήφισε κατά, ενώ η Γαλλία και η Βραζιλία απείχαν, αλλά η συνδιάσκεψη ήταν εν πολλοίς μια τυπική πράξη· το 72% του παγκόσμιου στόλου χρησιμοποιούσε ήδη ναυτικούς χάρτες όπου οριζόταν το Γκρίνουιτς ως γεωγραφικό μήκος 0°, και οι Ηνωμένες Πολιτείες είχαν καθορίσει ήδη τις ζώνες ώρας τους με βάση το Γκρίνουιτς.

Το Γκρίνουιτς ήταν, λοιπόν, το κέντρο του κόσμου, μια έδρα της επιστήμης υπό βασιλική πατρωνία. Το Βασιλικό Αστεροσκοπείο είχε θέα στον Τάμεση, στο Λονδίνο, το οποίο ήταν η πρωτεύουσα της μεγαλύτερης αυτοκρατορίας στην Ιστορία. Ο 20ός αιώνας άρχισε μόνο όταν τα ρολόγια σε αυτό το κτίριο έδειξαν ότι είχε αρχίσει, γιατί τα ρολόγια του ήταν ρυθμισμένα με βάση τις θέσεις των αστερών ακριβώς αποπάνω του. Αυτός ο σύγχρονος και επιστημονικός ομφαλός διατηρούσε τη σύνδεση ανάμεσα στον ουρανό και τη γη.

Σήμερα, όταν επισκεπτόμαστε το Βασιλικό Αστεροσκοπείο το σούρουπο ή τη νύχτα, βλέπουμε μια πράσινη ακτίδα λέιζερ, ευθεία και σταθερή, να διασχίζει τον ουρανό αναπαριστώντας τον πρώτο μεσημβρινό. Η ακτίδα ξεκινά από το Αστεροσκοπείο και είναι ευθυγραμμισμένη επακριβώς με το γεωγραφικό μήκος 0°. Φυσικά το φως λέιζερ δεν υπήρχε το 1900. Η ευθεία ήταν τότε μια ιδέα, μια νοητική προβολή στον πραγματικό κόσμο. Από εδώ ξεκινούσαν οι γραμμές

γεωγραφικού μήκους της Γης που εκτείνονταν προς δυσμάς και προς ανατολάς, μέχρι που συναντιόνταν στο άλλο ημισφαίριο. Διασταυρώνονταν με παρόμοιες γραμμές γεωγραφικού πλάτους, που ξεκινούσαν από τον ισημερινό και εκτείνονταν προς τον βορρά και προς τον νότο. Με αυτό το νοητό πλέγμα δημιουργούνταν παγκόσμιες ζώνες ώρας και ένα σύστημα εντοπισμού θέσης που επέτρεπε τον συγχρονισμό ανθρώπων και τόπων σε όλη την υδρόγειο.

Την τελευταία ημέρα του 1900 οι άνθρωποι σε διάφορες πόλεις και χώρες του κόσμου βγήκαν στους δρόμους για να καλωσορίσουν τον νέο αιώνα. Σχεδόν εκατό χρόνια αργότερα οι εορτασμοί για τη νέα χιλιετία έγιναν την τελευταία ημέρα του 1999 και όχι την τελευταία ημέρα του 2000. Έγιναν έναν χρόνο νωρίτερα, και αυτό ήταν λάθος από τεχνική άποψη, αλλά λίγοι άνθρωποι νοιάστηκαν. Όταν οι επιστήμονες του Αστεροσκοπείου του Γκρίνουιτς εξήγησαν ότι στην πραγματικότητα ο 21ος αιώνας άρχιζε την 1η Ιανουαρίου 2001, τους γύρισαν την πλάτη χαρακτηρίζοντάς τους σχολαστικούς. Εντούτοις στις αρχές του 20ού αιώνα το Βασιλικό Αστεροσκοπείο είχε κύρος, και ο κόσμος γιόρτασε τον ερχομό του νέου αιώνα την ώρα που είχαν καθορίσει οι επιστήμονες. Το Γκρίνουιτς ήταν ένας τόπος με ιδιαίτερη σημασία. Έτσι, τα μέλη της βικτοριανής κοινωνίας κοιτούσαν με ικανοποίηση το ρολόι τους περιμένοντας τη σωστή ώρα, μάρτυρες της γέννησης μιας νέας εποχής.

Επιφανειακά όλα έμοιαζαν να είναι δομημένα με τάξη. Η βικτοριανή κοσμοαντίληψη στηριζόταν σε τέσσερις πυλώνες: στη μοναρχία, στην Εκκλησία, στην αυτοκρατορία και στον Νεύτωνα.

Οι πυλώνες έμοιαζαν στέρεοι. Μέσα σε μερικά χρόνια η Βρετανική Αυτοκρατορία θα κάλυπτε το ένα τέταρτο της υδρογείου. Παρά την ταπείνωση την οποία είχε υποστεί στον Πόλεμο των Μπόερς, λίγοι ήταν εκείνοι που αντιλήφθηκαν πόσο άσχημα είχε τραυματιστεί

η αυτοκρατορία και ακόμα λιγότεροι υποπιεύονταν πόσο σύντομα θα κατέρρευε. Η θέση της Εκκλησίας έμοιαζε εξίσου στέρεη, παρά τις προόδους της επιστήμης. Ο Δαρβίνος και οι πρόοδοι της γεωλογίας είχαν αμφισβητήσει την αυθεντία της Βίβλου, αλλά η κοινωνία έκρινε πως δεν ήταν ευγενικό να εμπλέκεται σε σκληρές αντιπαραθέσεις γι' αυτά τα ζητήματα. Οι νόμοι του Νεύτωνα είχαν επιβεβαιωθεί πλήρως στην πράξη, και το τακτοποιημένο, καλοκουρδισμένο σύμπαν το οποίο περιέγραφαν έμοιαζε αδιαμφισβήτητο. Είναι αλήθεια βέβαια ότι είχαν διαπιστωθεί μερικές παραδοξότητες για τις οποίες σπαζοκεφάλιαζε η επιστήμη. Για παράδειγμα, η τροχιά του Ερμή ήταν ελαφρώς διαφορετική από την αναμενόμενη. Υπήρχε επίσης το ζήτημα του αιθέρα.

Ο αιθέρας ήταν μια θεωρητική ουσία που θα μπορούσε να περιγραφεί ως το ύφασμα του σύμπαντος. Ήταν ευρέως αποδεκτό πως έπρεπε να υπάρχει. Πειράματα είχαν δείξει επανειλημμένα ότι το φως ταξίδευε ως κύμα. Ένα φωτεινό κύμα χρειάζεται κάτι μέσα στο οποίο να ταξιδεύει, όπως ακριβώς το κύμα του ωκεανού χρειάζεται το νερό και το ηχητικό κύμα χρειάζεται τον αέρα. Τα κύματα του φωτός που ταξιδεύοντας στο διάστημα έρχονται από τον Ήλιο στη Γη πρέπει να περνούν μέσα από κάτι, και αυτό το κάτι το ονόμαζαν αιθέρα. Το πρόβλημα ήταν ότι τα πειράματα που γίνονταν για να αποκαλύψουν τον αιθέρα αποτύγχαναν συνεχώς να τον εντοπίσουν. Ωστόσο, αυτή η αποτυχία δεν θεωρούνταν σοβαρή. Χρειαζόταν περαιτέρω δουλειά και εξυπνότερα πειράματα. Η προσδοκία της ανακάλυψης του αιθέρα ήταν παρόμοια με την προσδοκία για το μποζόνιο Χιγκς πριν από το πείραμα στον Μεγάλο Επιταχυντή Αδρονίων του CERN. Οι επιστήμονες επέμεναν ότι ο αιθέρας έπρεπε να υπάρχει, επομένως άξιζε τον κόπο να προσπαθήσουν να τον εντοπίσουν σχεδιάζοντας όλο και πιο δαπανηρά πειράματα.

Ενώ άρχιζε ο νέος αιώνας, οι επιστήμονες ήταν γεμάτοι αυτοπε-

ποίθησι. Διέθεταν ένα σταθερό πλαίσιο γνώσεων που επιδεχόταν περαιτέρω προσθήκες και βελτιώσεις. Σύμφωνα με την περίφημη παρατήρηση του λόρδου Κέλβιν σε μια διάλεξη το 1900, «τώρα πια δεν υπάρχει τίποτα άλλο να ανακαλύψουμε στη φυσική. Αυτό που απομένει μόνο είναι οι όλο και πιο ακριβείς μετρήσεις». Απόψεις αυτού του είδους ήταν αρκετά διαδεδομένες. «Οι πιο σημαντικοί θεμελιώδεις νόμοι και τα κυριότερα φαινόμενα της φυσικής επιστήμης έχουν ανακαλυφθεί» έγραφε το 1903 ο γερμανοαμερικανός φυσικός Άλμπερτ Μίχελσον «και αυτοί οι νόμοι είναι τόσο στέρεα εδραιωμένοι, που η πιθανότητα να αντικατασταθούν ως συνέπεια νέων ανακαλύψεων είναι εξαιρετικά μικρή». Λέγεται πως το 1888 ο αστρονόμος Σάιμον Νιούκομπ ισχυρίστηκε ότι «πιθανόν πλησιάζουμε στο όριο της δυνατής γνώσης μας για την αστρονομία».

Ο δάσκαλος του μεγάλου γερμανού φυσικού Μαξ Πλανκ, με το υπέροχο όνομα Φίλιπ φον Γιόλι, τον είχε συμβουλευσει να μην ακολουθήσει σπουδές φυσικής επειδή «έχουν ανακαλυφθεί σχεδόν τα πάντα και το μόνο που απομένει είναι να γεμίσουμε μερικές μικρές τρύπες». Ο Πλανκ απάντησε ότι δεν επιθυμούσε να ανακαλύψει νέα πράγματα αλλά απλώς να κατανοήσει καλύτερα τις γνωστές θεμελιώδεις αρχές που διέπουν το πεδίο αυτό. Μην γνωρίζοντας ίσως το παλιό ρητό πως όταν ο άνθρωπος κάνει σχέδια ο Θεός γελάει, ο Πλανκ θα γινόταν ο ιδρυτής της κβαντικής φυσικής.

Οι επιστήμονες προσδοκούσαν βέβαια μερικές νέες ανακαλύψεις. Το έργο του Μάξγουελ στο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα υποδείκνυε πως θα ανακαλύπτονταν νέες μορφές ενέργειας, αλλά οι επιστήμονες ανέμεναν ότι αυτές θα εναρμονίζονταν με τις εξισώσεις του Μάξγουελ. Ο περιοδικός πίνακας του Μεντελέγεφ έδειχνε ότι κάπου υπήρχαν άγνωστες μορφές ύλης, οι οποίες περίμεναν να ανευρεθούν και να αποκτήσουν όνομα, αλλά υποσχόταν επίσης ότι αυτές οι νέες ουσίες θα εντάσσονταν πλήρως στον περιοδικό πίνακα και θα υπά-

κουαν στα μοτίβα του. Τόσο η θεωρία του Παστέρ περί μικροβίων, όσο και η εξελικτική θεωρία του Δαρβίνου υποδήλωναν την ύπαρξη άγνωστων μορφών ζωής, αλλά επέτρεπαν επίσης να ταξινομηθούν αυτές οι μορφές ζωής σε κατηγορίες όταν θα τις ανακάλυπταν οι επιστήμονες. Με άλλα λόγια, οι ανακαλύψεις που αναμένονταν θα ήταν υπέροχες, αλλά δεν θα αιφνιδίαζαν. Το σώμα των γνώσεων του 20ού αιώνα θα ήταν παρόμοιο, πίστευαν, με εκείνο του 19ου αιώνα, απλώς πιο διευρυμένο.

Ανάμεσα στο 1895 και το 1901 ο Χ. Τζ. Γουέλς έγραψε μια σειρά βιβλίων στα οποία περιλαμβάνονταν τα *The Time Machine* (*Η μηχανή που ταξίδευε στον χρόνο**), *War of the Worlds* (*Ο πόλεμος των κόσμων***), *The Invisible Man* (*Ο αόρατος άνθρωπος****) και *The First Men in the Moon* (*Οι πρώτοι άνθρωποι στο φεγγάρι*). Με αυτά τα έργα του έθεσε τις βάσεις της επιστημονικής φαντασίας, ενός νέου είδους ιδεών και τεχνολογικών εικασιών το οποίο θα γινόταν δημοφιλές τον 20ό αιώνα. Το 1901 ο Γουέλς εξέδωσε το *Anticipations: An Experiment in Prophecy* (*Προβλέψεις: Ένα πείραμα στην προφητεία*), σειρά άρθρων στα οποία επιχειρούσε να προβλέψει το μέλλον και τα οποία τον καθιέρωσαν ως τον κορυφαίο μελλοντολόγο της εποχής του. Εξετάζοντας αυτά τα δοκίμια με την ευχέρεια που μας παρέχει η εκ των υστέρων γνώση και παραβλέποντας τον ακραίο ρατσισμό ορισμένων θέσεων, βλέπουμε ότι ο Γουέλς είχε προβλέψει επιτυχώς εντυπωσιακά μεγάλο αριθμό πραγμάτων. Προέβλεψε τις ιπτάμενες μηχανές και τον πόλεμο στον αέρα. Διέβλεψε ότι τα τρένα και τα αυτοκίνητα θα οδηγούσαν στη μετακίνηση πληθυσμών από τις πόλεις στα προάστια. Προέβλεψε φασιστικές δικτατορίες, παγκόσμιο πόλεμο γύρω στο

* Μτφρ. Ε. Γραμμένος, Άγκυρα, Αθήνα, 2014. (Σ.τ.Ε.)

** Μτφρ. Γ. Κυριαζής, Ερατώ, Αθήνα, 2015. (Σ.τ.Ε.)

*** Μτφρ. Σ. Παπασταύρου, Παπαδόπουλος, Αθήνα, 1999. (Σ.τ.Ε.)

1940 και τη δημιουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Προέβλεψε ακόμα και τη μεγαλύτερη σεξουαλική ελευθερία για άνδρες και γυναίκες, προφητεία που ο Γουέλς έκανε ό,τι μπορούσε για να εκπληρωθεί συνάπτοντας πολυάριθμες εξωσυζυγικές σχέσεις.

Όμως ένα σωρό άλλα πράγματα ο Γουέλς δεν μπορούσε να τα προβλέψει: τη σχετικότητα, τα πυρηνικά όπλα, την κβαντομηχανική, τα μικροσίπς, τις μαύρες τρύπες, τον μεταμοντερνισμό και άλλα. Δεν ήταν δυνατόν να τα προβλέψει κανείς. Οι προβλέψεις του βασίζονταν εν πολλοίς στις προσδοκίες του επιστημονικού κόσμου, αφού ο Γουέλς «προέκτεινε» τις υπάρχουσες γνώσεις. Σύμφωνα με τη ρήση που αποδίδεται στον άγγλο αστροφυσικό Σερ Άρθουρ Έντινγκτον, το σύμπαν δεν θα αποδεικνυόταν απλώς πιο παράξενο από ό,τι φανταζόμαστε αλλά «πιο παράξενο από ό,τι μπορούμε να φανταστούμε».

Αυτές οι νέες, μη προβλεπόμενες ανακαλύψεις δεν θα πραγματοποιούνταν στο Γκρίνουιτς ή στη Βρετανία, όπου οι ιθύνοντες «βόλευονταν» με τη δομή του κόσμου. Δεν θα γίνονταν ούτε στις Ηνωμένες Πολιτείες, αρχικά τουλάχιστον, παρότι η έναρξη της λειτουργίας των πετρελαιοπηγών στο Τέξας αυτή την περίοδο περίπου θα είχε μεγάλες επιπτώσεις στον υπό διαμόρφωση κόσμο. Στις αρχές του 20ού αιώνα το πραγματικό ενδιαφέρον για τη διερεύνηση και τη συζήτηση ριζοσπαστικών ιδεών εκδηλωνόταν στα καφενεία, στα πανεπιστήμια και στα περιοδικά της Γερμανίας και της γερμανόφωνης Ευρώπης, δηλαδή της Ελβετίας και της Αυστρίας.

Αν θα έπρεπε να επιλέξουμε μια πόλη ως γενέτειρα του 20ού αιώνα, τότε η κύρια διεκδικήτρια του τίτλου θα ήταν η Ζυρίχη, μια παλιά πόλη που απλώνεται στις δύο όχθες του ποταμού Λίματ, λίγο πιο βόρεια από τις Ελβετικές Άλπεις. Το 1900 ήταν μια ευημερούσα πόλη με δεντροφυτεμένους δρόμους και κτίρια που κατάφερναν να δείχνουν ταυτοχρόνως επιβλητικά και χαριτωμένα. Εδώ, στο Πολυ-

τεχνείο της Ζυρίχης, ο Άλμπερτ Αϊνστάιν, είκοσι ενός χρονών τότε, και η φίλη του Μιλέβα Μάριτς ήταν από τους χειρότερους φοιτητές στο έτος τους.

Τότε η σταδιοδρομία του Αϊνστάιν δεν φαινόταν πολλά υποσχόμενη. Ήταν ένας εξεγερμένος νέος με ελεύθερο πνεύμα, ο οποίος είχε απαρνηθεί ήδη τόσο την εβραϊκή θρησκεία όσο και τη γερμανική υπηκοότητα. Έξι μήνες νωρίτερα, τον Ιούλιο του 1899, είχε προκαλέσει από αδεξιότητα έκρηξη στο εργαστήριο της φυσικής, από την οποία τραυματίστηκε στο δεξί χέρι, και υποχρεώθηκε έτσι προσωρινά να εγκαταλείψει το αγαπημένο του βιολί. Η μποέμικη προσωπικότητά του τον οδήγησε σε σύγκρουση με τις πανεπιστημιακές αρχές και τον εμπόδισε να βρει δουλειά ως φυσικός όταν αποφοίτησε. Τίποτα δεν έδειχνε ότι ο κόσμος της επιστήμης θα έδινε έστω και την παραμικρή σημασία σε αυτό τον πεισματάρη και εριστικό νέο.

Έχει ξεσπάσει κάποια αντιπαράθεση για τον ρόλο τον οποίο έπαιξε στα πρώτα επιτεύγματα του Αϊνστάιν η Μάριτς, την οποία παντρεύτηκε το 1903. Η Μάριτς δεν ήταν ο τύπος της γυναίκας τον οποίο επιδοκίμαζε η κοινωνία στις αρχές του 20ού αιώνα. Ήταν μία από τις πρώτες γυναίκες στην Ευρώπη που σπούδασε μαθηματικά και φυσική. Είχε να αντιμετωπίσει αρκετές προκαταλήψεις εξαιτίας της σλαβικής καταγωγής της και του γεγονότος ότι κούτσαينه. Ωστόσο, ο Αϊνστάιν δεν νοιαζόταν καθόλου για τις ανιαρές προκαταλήψεις της εποχής του. Η Μάριτς διακρινόταν από μια ενεργητικότητα η οποία μάγευε τον Αϊνστάιν. Όπως δείχνουν καθαρά πολλά από τα ερωτικά γράμματά του, ήταν γι' αυτόν η «μικρή μάγισσά» του και η «άγρια αλπίσσα του δρόμου», και για μερικά χρόνια τουλάχιστον ήταν το παν ο ένας για τον άλλον.

Η Μάριτς πίστευε στον Αϊνστάιν. Μια μούσα μπορεί να αναδείξει την ιδιοφυΐα ενός επιστήμονα ακριβώς όπως και ενός καλλιτέχνη.

Χρειαζόταν να διακρίνεται κανείς από σπάνια, νεανική αλαζονεία για να διανοηθεί και μόνο αυτό που θα κατάφερε σύντομα ο Αϊνστάιν. Νιώθοντας την αγάπη της Μάριτς να ενισχύει την αυτοπεποίθησή του και απολαμβάνοντας την πνευματική ελευθερία την οποία δεν θα είχε αν είχε βρει θέση στο πανεπιστήμιο, ο Άλμπερτ Αϊνστάιν άλλαξε τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε το σύμπαν.

«Τι κάνεις, λοιπόν» έγραφε ο Αϊνστάιν στον φίλο του Κόνραντ Χάμμιχτ τον Μάιο του 1905 «παγωμένη φάλαινα, καπνιστή και αποξηραμένη ψυχή; Έχει πέσει τόσο βαριά σιωπή ανάμεσά μας, που νιώθω σχεδόν σαν να διαπράττω ιεροσυλία απασχολώντας σε με μια επουσιώδη ασυναρτησία...»

Η «επουσιώδης ασυναρτησία» που ακολουθούσε στο γράμμα ήταν η ανέμελη παρουσίαση από τον Αϊνστάιν των τεσσάρων εργασιών με τις οποίες ασχολούνταν τότε. Καθεμία από αυτές ήταν κι ένα επίτευγμα που θα εκτόξευε τη σταδιοδρομία του. Δυσκολεύεται να πιστέψει κανείς ότι πραγματοποίησε και τις τέσσερις εργασίες σε τόσο σύντομο διάστημα. Οι ιστορικοί της επιστήμης συνηθίζουν να χαρακτηρίζουν το 1905 «το έτος των θαυμάτων» του Αϊνστάιν. Και δεν χρησιμοποιούν συχνά οι ιστορικοί της επιστήμης τη λέξη «θαύμα».

Οι εργασίες του Αϊνστάιν το 1905 θυμίζουν τα επιτεύγματα του Ισαάκ Νεύτωνα το 1666, όταν εξαιτίας της πανώλης έκλεισε το Πανεπιστήμιο του Κέμπριτζ και ο Νεύτων επέστρεψε στο σπίτι της μητέρας του στην αγροτική περιοχή του Λίνκολνσερ. Αξιοποίησε τον χρόνο του για να αναπτύξει τον λογισμό, μια θεωρία των χρωμάτων και τους νόμους της βαρύτητας, επιτεύγματα που τον κατέστησαν τη μεγαλύτερη επιστημονική ιδιοφυΐα της Βρετανίας μέχρι σήμερα. Το επίτευγμα όμως του Αϊνστάιν είναι ακόμα πιο εντυπωσιακό, αν λάβουμε υπόψη μας ότι δεν τεμπέλιαζε κάτω από μπηλές αλλά εργαζό-

ταν παράλληλα με πλήρες ωράριο. Δούλευε στο γραφείο ευρεσιτεχνιών στη Βέρνη, επειδή δεν είχε καταφέρει να βρει δουλειά ως φυσικός. Όσο κι αν φαίνεται απίστευτο, συνέγραψε τις τέσσερις εργασίες του στον ελεύθερο χρόνο του.

«Η πρώτη [εργασία] πραγματεύεται την ακτινοβολία και τις ενεργειακές ιδιότητες του φωτός και είναι πολύ επαναστατική» έγραφε ο Αϊνστάιν. Η δήλωσή του δεν ήταν υπερβολική. Σε αυτή την εργασία υποστήριζε ότι το φως αποτελείται από διακριτές μονάδες, τις οποίες σήμερα αποκαλούμε φωτόνια, και ότι ο αιθέρας δεν υπάρχει. Όπως θα δούμε στη συνέχεια, με αυτή την εργασία έθεσε ακούσια τα θεμέλια της κβαντικής φυσικής και ενός μοντέλου του σύμπαντος τόσο παράξενου και παράλογου, που ο ίδιος ο Αϊνστάιν θα προσπαθούσε στο μεγαλύτερο μέρος της υπόλοιπης ζωής του να αρνηθεί τις επιπτώσεις αυτής της νέας προσέγγισης.

«Η δεύτερη εργασία αφορά τον καθορισμό των πραγματικών μεγεθών των ατόμων». Ήταν η λιγότερο αμφιλεγόμενη εργασία του, αφού ήταν χρήσιμη για τους φυσικούς και δεν αντέκρουε τις καθιερωμένες απόψεις. Ήταν αυτή την οποία υπέβαλε ο Αϊνστάιν για να πάρει τελικά το διδακτορικό του. Στην τρίτη εργασία του χρησιμοποίησε τη στατιστική ανάλυση της κίνησης ορατών σωματιδίων στο νερό για να αποδείξει πέραν πάσης αμφιβολίας την ύπαρξη των ατόμων, κάτι το οποίο υποψιάζονταν πολλοί επιστήμονες, αλλά δεν είχαν αποδείξει ποτέ.

Η σημαντικότερη ανακάλυψη του Αϊνστάιν έγινε κατά τη μελέτη της φαινομενικής αντίφασης ανάμεσα σε δύο νόμους της φυσικής. «Η τέταρτη εργασία είναι για την ώρα ένα ανεπεξέργαστο προσχέδιο, και είναι μια ηλεκτροδυναμική των κινούμενων σωμάτων που εισάγει μια τροποποίηση της θεωρίας του χώρου και του χρόνου» έγραφε ο Αϊνστάιν. Η τέταρτη εργασία του θα εξελισσόταν στην ειδική θεωρία της σχετικότητας. Η ειδική θεωρία της σχετικότητας μαζί με

τη γενική θεωρία της σχετικότητας, την οποία ανέπτυξε δέκα χρόνια αργότερα, θα διέλυαν το κομψό και καλοκουρδισμένο σύμπαν που είχε περιγράψει ο Νεύτων.

Η θεωρία της σχετικότητας έδειξε ότι ζούμε σε ένα παράξενο και περίπλοκο σύμπαν, στο οποίο ο χώρος και ο χρόνος δεν είναι σταθεροί αλλά μπορούν να επεκτείνονται από τη μάζα και την κίνηση. Ένα σύμπαν με μαύρες τρύπες και καμπυλωμένο χωροχρόνο, ένα σύμπαν που μοιάζει να μην έχει παρά ελάχιστα κοινά στοιχεία με τον καθημερινό κόσμο στον οποίο ζούμε. Η σχετικότητα παρουσιάζεται συχνά με τρόπους οι οποίοι δεν βοηθούν στην κατανόσή της, αλλά μπορούμε να συλλάβουμε τον κεντρικό πυρήνα της εντυπωσιακά εύκολα.

Ας φανταστούμε το βαθύτερο, σκοτεινότερο και πιο έρημο σημείο του χώρου, πολύ απομακρυσμένο από αστέρες, πλανήτες και οποιαδήποτε άλλη επίδραση. Ας φανταστούμε ότι σε αυτό το κενό επιπλέουμε, άνετοι και ζεστοί, μέσα σ' ένα διαστημικό κοστούμι. Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι δεν μετακινούμαστε.

Κατόπιν ας φανταστούμε ότι ένα φλιτζάνι τσαγιού περνά από δίπλα μας πλέοντας αργά, και τελικά εξαφανίζεται απομακρυνόμενο.

Με μια πρώτη ματιά, αυτό το σενάριο μοιάζει λογικό. Ο πρώτος νόμος του Νεύτωνα λέει ότι αν δεν ασκηθεί κάποια εξωτερική δύναμη σε ένα αντικείμενο που είναι ακίνητο θα συνεχίσει να είναι ακίνητο, ενώ αν κινείται θα συνεχίσει να κινείται με την ίδια ταχύτητα ευθύγραμμη και ομαλά. Αυτός ο νόμος περιγράφει τέλεια τη συμπεριφορά μας και τη συμπεριφορά του φλιτζανιού.

Όμως πώς μπορούμε να πούμε με σιγουριά ότι εμείς είμαστε ακίνητοι; Θα ρωτούσε ο Αϊνστάιν. Πώς ξέρουμε ότι δεν είναι ακίνητο το φλιτζάνι και δεν κινούμαστε εμείς προς αυτό; Και οι δύο καταστάσεις θα φαίνονταν όμοιες υπό τη δική μας οπτική γωνία. Όπως και υπό την οπτική γωνία του φλιτζανιού.

Τη δεκαετία του 1630 είχαν πει στον Γαλιλαίο ότι δεν ήταν δυνατόν να κινείται η Γη γύρω από τον Ήλιο, επειδή εμείς που είμαστε πάνω στη Γη δεν νιώθουμε ότι κινούμαστε. Όμως ο Γαλιλαίος ήξερε ότι, αν κάποιος κινείται ομαλά, χωρίς επιτάχυνση ή επιβράδυνση, και χωρίς οπτικές ή ακουστικές ενδείξεις κίνησης, τότε δεν καταλαβαίνει ότι κινείται. Υποστήριξε ότι δεν μπορούμε να ισχυριστούμε πως είμαστε «ακίνητοι», επειδή είναι αδύνατον να προσδιορίσουμε τη διαφορά ανάμεσα σε ένα κινούμενο και σε ένα ακίνητο αντικείμενο χωρίς κάποια μορφή εξωτερικής αναφοράς για σύγκριση.

Αυτή η προσέγγιση μπορεί να μοιάζει αμφιλεγόμενη και σχολαστική. Είναι σίγουρο, θα μπορούσατε να θεωρήσετε, ότι κινείστε ή ότι είστε ακίνητοι, ακόμα και αν δεν υπάρχει τίποτε άλλο γύρω σας. Ποιος θα μπορούσε να ισχυριστεί ότι η δήλωση «είστε ακίνητοι» είναι παράλογη ή χωρίς νόημα;

Οι μαθητές μαθαίνουν να σημειώνουν τη θέση των αντικειμένων σχεδιάζοντας διαγράμματα που δείχνουν την απόστασή τους από ένα σταθερό σημείο με όρους ύψους, μήκους και πλάτους. Αυτά αποκαλούνται άξονες x , y και z και το σταθερό σημείο αποκαλείται συνήθως O ή αρχή των αξόνων. Το σταθερό σημείο είναι ένας ομφαλός, από τον οποίο ξεκινά η μέτρηση όλων των αποστάσεων. Ο χώρος που ορίζεται από τους άξονες x , y και z αποκαλείται καρτεσιανός χώρος. Σε αυτό το πλαίσιο, θα ήταν πολύ απλό να πούμε αν ο αστροναύτης και το φλιτζάνι του τσαγιού κινούνται ή όχι παρατηρώντας αν οι συντεταγμένες τους στον καρτεσιανό χώρο αλλάζουν με τον χρόνο.

Όμως αν δείχνατε αυτό το διάγραμμα στον Αϊνστάιν, θα έπαιρνε τη σβηστήρα και θα έσβηνε την αρχή των αξόνων, και κατόπιν και τους άξονες x , y και z .

Δεν θα διέγραφε τον χώρο αυτόν καθαυτόν. Θα έσβηνε το πλαίσιο αναφοράς που χρησιμοποιούμε για να ορίζουμε τον χώρο. Θα το έκανε επειδή δεν είναι γνώρισμα του πραγματικού κόσμου. Αυτό

το πλαίσιο του καρτεσιανού χώρου είναι προϊόν του νου μας, όπως οι γραμμές γεωγραφικού μήκους με σημείο αναφοράς το Γκρίνουιτς, προϊόν το οποίο προβάλλουμε στον κόσμο προκειμένου να τον συλλάβουμε. Δεν υπάρχει πραγματικά. Είναι επιπλέον αυθαίρετο. Το κέντρο αυτού του πλαισίου θα μπορούσε να είναι οπουδήποτε.

Ενστικτωδώς θεωρούμε ότι θα πρέπει να κινούμαστε –ή να μην κινούμαστε– είτε εμείς είτε το φλιτζάνι σε σχέση με κάποιο καθορισμένο «υπόβαθρο». Όμως αν υπάρχει ένα καθορισμένο «υπόβαθρο», τι θα μπορούσε να είναι;

Στην καθημερινή μας ζωή το στέρεο έδαφος κάτω από τα πόδια μας είναι σημείο αναφοράς με βάση το οποίο κρίνουμε τα πάντα. Ζώντας με ένα τόσο σαφές και σταθερό σημείο αναφοράς είναι δύσκολο να φανταστούμε ένα πλαίσιο χωρίς σταθερό σημείο αναφοράς. Όμως πόσο σταθερό είναι το έδαφος; Από τη δεκαετία του 1960 που υιοθετήσαμε τη θεωρία των τεκτονικών πλακών, γνωρίζουμε ότι οι ήπειροι κινούνται βραδέως. Αν αναζητούμε ένα σταθερό σημείο, αυτό δεν μπορεί να είναι το έδαφος πάνω στο οποίο στεκόμαστε.

Θα μπορούσαμε αντ' αυτού να ορίσουμε τη θέση μας με σημείο αναφοράς το ίδιο το κέντρο της Γης; Ούτε αυτό είναι σταθερό, αφού η Γη περιφέρεται γύρω από τον Ήλιο με ταχύτητα που υπερβαίνει τα 100.000 χιλιόμετρα την ώρα. Μήπως μπορούμε να ορίσουμε τον Ήλιο ως το σταθερό σημείο αναφοράς μας; Ο Ήλιος κινείται γύρω από το κέντρο του Γαλαξία μας με ταχύτητα 220 χιλιομέτρων ανά δευτερόλεπτο. Με τη σειρά του ο Γαλαξίας μας κινείται με ταχύτητα 552 χιλιομέτρων ανά δευτερόλεπτο σε σχέση με το υπόλοιπο σύμπαν.

Τι γίνεται με το ίδιο το σύμπαν; Δεν θα μπορούσαμε, δίνοντας την ύστατη μάχη και σε μια απέλπιδα προσπάθεια να ορίσουμε ένα σταθερό σημείο, να δηλώσουμε ότι το κέντρο του σύμπαντος είναι ο ομφαλός μας; Η απάντηση είναι και πάλι αρνητική. Όπως θα

δούμε στη συνέχεια, δεν υπάρχει «κέντρο του σύμπαντος», αλλά για την ώρα ας διώξουμε μακριά τη σκέψη ότι είμαστε τόσο ανίκανοι.

Επομένως, πώς μπορούμε να πούμε κάτι με σιγουριά για τη θέση μας ή για τη θέση του φλιτζανιού; Μπορεί να μην υπάρχει ένα πραγματικά «σταθερό σημείο» το οποίο να μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε, αλλά είμαστε ελεύθεροι να προβάλουμε τα δικά μας πλαίσια αναφοράς όπου μας αρέσει. Για παράδειγμα, είναι δυνατόν να δημιουργήσουμε ένα πλαίσιο αναφοράς με κέντρο τον εαυτό μας, το οποίο μας επιτρέπει να πούμε ότι το φλιτζάνι του τσαγιού κινείται σε σχέση μ' εμάς. Ή να δημιουργήσουμε ένα πλαίσιο αναφοράς με κέντρο το φλιτζάνι, κάτι που θα σήμαινε ότι κινούμαστε εμείς σε σχέση με το φλιτζάνι. Όμως δεν μπορούμε να πούμε ότι ένα από αυτά τα πλαίσια αναφοράς είναι σωστό ή πιο έγκυρο από κάποιο άλλο. Αν λέγαμε ότι το φλιτζάνι του τσαγιού κινήθηκε σε σχέση μ' εμάς, θα ήταν σαν να παραδεχόμασταν την εγγενή προδιάθεσή μας ως προς το τσάι.

Στο βιβλίο *Σχετικότητα* που έγραψε ο Αϊνστάιν το 1917 υπάρχει ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα που δείχνει γιατί ένα πλαίσιο αναφοράς δεν είναι πιο έγκυρο από κάποιο άλλο. Στην πρωτότυπη έκδοση στη γερμανική γλώσσα ο Αϊνστάιν χρησιμοποιούσε σε ένα παράδειγμα την Πλατεία Πότνταμερ ως πλαίσιο αναφοράς. Όταν το βιβλίο μεταφράστηκε στα αγγλικά, η Πλατεία Πότνταμερ έγινε η Πλατεία Τραφάλγκαρ του Λονδίνου. Όταν έπαψαν να υπάρχουν πνευματικά δικαιώματα και το βιβλίο εκδόθηκε σε ηλεκτρονική μορφή, σημείο αναφοράς έγινε η Πλατεία Τάιμς της Νέας Υόρκης, επειδή, κατά τη γνώμη του εκδότη, αυτή η πλατεία είναι «σήμερα για τους αγγλόφωνους η γνωστότερη / πιο αναγνωρίσιμη τοποθεσία». Με άλλα λόγια, το σημαντικό για το κέντρο αναφοράς είναι ότι έχει οριστεί ως τέτοιο. Πρακτικά θα μπορούσε να είναι οπουδήποτε.

Επομένως, το πρώτο βήμα για να κατανοήσουμε τη σχετικότητα

είναι να αποδεχθούμε ότι ο καθορισμός μιας θέσης έχει νόημα μόνο σε σχέση με το πλαίσιο αναφοράς της. Μπορούμε να επιλέξουμε όποιο πλαίσιο αναφοράς μάς αρέσει, αλλά δεν μπορούμε να πούμε ότι αυτό το πλαίσιο αναφοράς είναι πιο έγκυρο από κάποιο άλλο.

Έχοντας αυτά κατά νουν, ας επιστρέψουμε στη Ζυρίχη του 1914.

Ο Αϊνστάιν παίρνει το τρένο από τη Ζυρίχη για να πάει στο Βερολίνο. Εγκαταλείπει τη γυναίκα του Μάριτς και τα δύο επιβίωσαντα παιδιά τους για να αρχίσει μια νέα ζωή με την εξαδέλφη του, που θα γίνει αργότερα η δεύτερη σύζυγός του. Ας υποθέσουμε ότι το τρένο ταξιδεύει σε ευθεία γραμμή με σταθερή ταχύτητα 100 χιλιομέτρων την ώρα, και ότι σε κάποιο σημείο ο Αϊνστάιν σηκώνεται όρθιος κρατώντας ένα λουκάνικο στο ύψος του κεφαλιού του και το αφήνει να πέσει στο δάπεδο.

Τίθενται εδώ δύο ερωτήματα: πόση απόσταση διανύει πέφτοντας το λουκάνικο, και γιατί ο Αϊνστάιν αφήνει τη γυναίκα του; Από τα δύο ερωτήματα ο Αϊνστάιν θα είχε θεωρήσει πιο ενδιαφέρον το πρώτο, γι' αυτό και εμείς θα εστιάσουμε την προσοχή μας σε αυτό.

Ας πούμε ότι κρατά το λουκάνικο σε ύψος 1,5 μέτρου από το δάπεδο του τρένου και το αφήνει να πέσει. Όπως θα περίμενε κανείς, το λουκάνικο προσγειώνεται κοντά στα ξεγδαρμένα παπούτσια του, κάτω ακριβώς από το ανυψωμένο χέρι του. Μπορούμε να πούμε ότι το λουκάνικο διάνυσε πέφτοντας ακριβώς 1,5 μέτρο. Όπως είδαμε μόλις, αυτή η δήλωση έχει νόημα μόνο όταν ορίζουμε το πλαίσιο αναφοράς. Εδώ υιοθετούμε το πλαίσιο αναφοράς του Αϊνστάιν, δηλαδή το εσωτερικό του βαγονιού, και έτσι μπορούμε να πούμε ότι το λουκάνικο σε σχέση με αυτό διάνυσε πέφτοντας 1,5 μέτρο.

Ποια άλλα πλαίσια αναφοράς θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε; Ας υποθέσουμε ότι υπάρχει ένα ποντίκι στις ράγες του τρένου

και ότι το τρένο συνεχίζει την πορεία του περνώντας πάνω από το ποντίκι τη στιγμή που ο Αϊνστάιν αφήνει να πέσει το λουκάνικο. Πόση απόσταση θα διανύσει πέφτοντας το λουκάνικο αν χρησιμοποιήσω το ποντίκι ως σημείο αναφοράς;

Το λουκάνικο φεύγει από το χέρι του Αϊνστάιν και προσγειώνεται κοντά στα πόδια του. Όμως, σε σχέση με το ποντίκι, ο Αϊνστάιν και το λουκάνικο κινούνται επίσης αποπάνω του στη διάρκεια της πτώσης του λουκάνικου. Από τη στιγμή που ο Αϊνστάιν αφήνει να πέσει το λουκάνικο έως τη στιγμή που αυτό προσγειώνεται στο δάπεδο, το λουκάνικο έχει διανύσει μια ορισμένη απόσταση κατά μήκος της σιδηροτροχιάς. Η θέση των ποδιών του Αϊνστάιν όταν το λουκάνικο προσγειώνεται είναι πιο μπροστά στη σιδηροτροχιά σε σχέση με τη θέση του χεριού του όταν άφηνε να πέσει το λουκάνικο. Το λουκάνικο κινείται και πάλι 1,5 μέτρο προς τα κάτω, με σημείο αναφοράς το ποντίκι, αλλά έχει διανύσει επίσης μια ορισμένη απόσταση στην κατεύθυνση προς την οποία κινείται το τρένο. Αν θέλαμε να μετρήσουμε την απόσταση την οποία διάνυσε το λουκάνικο πηγαίνοντας από το χέρι στο δάπεδο, με σημείο αναφοράς το ποντίκι, θα βλέπαμε ότι η πορεία θα ήταν μάλλον μια τεθλασμένη παρά μια κάθετη ευθεία, και αυτό σημαίνει ότι το λουκάνικο θα είχε διανύσει απόσταση μεγαλύτερη από 1,5 μέτρο.

Ενστικτωδώς αυτό μας προκαλεί ένα σοκ. Η απόσταση την οποία διανύει το λουκάνικο αλλάζει όταν χρησιμοποιούνται διαφορετικά πλαίσια αναφοράς. Υπό την οπτική γωνία του ποντικιού το λουκάνικο διάνυσε μεγαλύτερη απόσταση από αυτή την οποία διάνυσε υπό την οπτική γωνία του Αϊνστάιν. Όμως, όπως είδαμε, δεν μπορούμε να πούμε ότι ένα πλαίσιο αναφοράς είναι πιο έγκυρο από τα άλλα. Αν αυτό όμως ισχύει, πώς μπορούμε να κάνουμε σαφείς δηλώσεις σε ό,τι αφορά την απόσταση; Το μόνο που μπορούμε να πούμε είναι ότι το λουκάνικο διάνυσε μια ορισμένη απόσταση σε

σχέση με ένα συγκεκριμένο πλαίσιο αναφοράς, και αυτή η απόσταση μπορεί να είναι διαφορετική όταν μετριέται υπό άλλα πλαίσια αναφοράς.

Όμως τα προβλήματά μας μόλις τώρα αρχίζουν. Πόση ώρα έκανε το λουκάνικο να πέσει; Είναι προφανές ότι ένα λουκάνικο που διανύει πάνω από 1,5 μέτρο κάνει περισσότερη ώρα από εκείνο που πέφτει κάτω αφού διανύσει ακριβώς 1,5 μέτρο. Αυτό μας οδηγεί κάπως αμήχανα στο συμπέρασμα ότι η πτώση του λουκάνικου διάρκεσε λιγότερο υπό την οπτική γωνία του Αϊνστάιν παρά υπό την οπτική γωνία του ποντικιού.

Καθώς ζούμε έχοντας ένα μόνιμο, σταθερό σημείο του εδάφους κάτω από τα πόδια μας, πιστεύουμε ότι υπάρχει ένας συνεχής, καθολικός χρόνος που περνά χωρίς να γίνεται άμεσα αισθητός. Ας φανταστούμε τους ανθρώπους που πηγαίνουν καθημερινά στη δουλειά τους διασχίζοντας τη Γέφυρα του Γουέστμινστερ του Λονδίνου, με το κτίριο των Δύο Βουλών και το ρολόι του Μπιγκ Μπεν αποπάνω τους. Το ρολόι είναι ψηλά, πάνω από τους κουστουμαρισμένους περαστικούς αποκάτω του, και δείχνει το πέρασμα του χρόνου υπακούοντας σε μια απόλυτη κανονικότητα, ανεπηρέαστο από τη ζωή των ανθρώπων κάτω. Το ίδιο διαισθανόμαστε ότι πρέπει να συμβαίνει και με τον χρόνο. Είναι έξω από τον έλεγχό μας και ανεπηρέαστος από ό,τι κάνουμε. Όμως ο Αϊνστάιν αντιλήφθηκε ότι αυτό δεν ίσχυε. Ο χρόνος, όπως και ο χώρος, διαφοροποιείται ανάλογα με τις συνθήκες.

Όλα αυτά μας αφήνουν με την εντύπωση ότι η κατάσταση είναι περίπλοκη. Οι μετρήσεις του χρόνου και του χώρου διαφέρουν ως προς το αποτέλεσμα ανάλογα με το πλαίσιο αναφοράς το οποίο χρησιμοποιούμε, αλλά δεν υπάρχει «σωστό» ή «απόλυτο» πλαίσιο αναφοράς στο οποίο να μπορούμε να βασιστούμε. Το παρατηρούμενο εξαρτάται, εν μέρει, από τον παρατηρητή. Από μια πρώτη ματιά,

φαίνεται ότι αυτό μας δημιουργεί απελπιστικά προβλήματα, αφού όλες οι μετρήσεις είναι σχετικές και δεν μπορούμε να πούμε ότι είναι οριστικές ή «αληθείς».

Για να αντιμετωπίσει αυτό το πρόβλημα, ο Αϊνστάιν κατέφυγε στα μαθηματικά.

Σύμφωνα με την κλασική φυσική, το φως (και όλες οι άλλες μορφές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας) πρέπει να κινείται πάντα με συγκεκριμένη ταχύτητα όταν ταξιδεύει στο κενό. Αυτή η ταχύτητα, σχεδόν 300.000.000 μέτρα ανά δευτερόλεπτο, είναι γνωστή στους μαθηματικούς ως c και στους μη μαθηματικούς ως ταχύτητα του φωτός. Όμως πώς μπορεί να ισχύει αυτό όταν, όπως είδαμε, τα αποτελέσματα των μετρήσεων διαφέρουν ανάλογα με το πλαίσιο αναφοράς;

Θα πρέπει να εξετάσουμε ιδιαίτερος το πρόβλημα της πρόσθεσης ταχυτήτων. Ας πάρουμε μια σκηνή από κάποια ταινία του Τζέιμς Μποντ στην οποία το πρωτοπαλίκαρα του κακού πυροβολεί τον ήρωα. Δεν χρειάζεται να ανησυχούμε μήπως σκοτώσει τον Μποντ, αφού τα πρωτοπαλίκαρα είναι γνωστό ότι δεν τα πηγαίνουν καθόλου καλά στο σημάδι. Αντ' αυτού ας αναρωτηθούμε πόσο γρήγορα ταξιδεύει η σφαίρα όταν περνά πάνω από το κεφάλι του Μποντ. Ας υποθέσουμε, χάριν ευκολίας, ότι η ταχύτητα της σφαίρας που βγήκε από το όπλο ήταν 1.000 χιλιόμετρα την ώρα. Αν τη στιγμή που πυροβόλησε το πρωτοπαλίκαρα κινούνταν προς την κατεύθυνση του Μποντ πάνω σε ένα μηχανοκίνητο έλκπθρο και αν το έλκπθρο είχε ταχύτητα 80 χιλιομέτρων την ώρα, τότε η ταχύτητα της σφαίρας θα ήταν το άθροισμα αυτών των ταχυτήτων, δηλαδή 1.080 χιλιόμετρα την ώρα. Αν ταυτοχρόνως ο Μποντ απομακρυνόταν κάνοντας σκι με ταχύτητα 20 χιλιομέτρων την ώρα, τότε θα έπρεπε να υπολογίσουμε και αυτή την ταχύτητα, επομένως η ταχύτητα της σφαίρας σε σχέση με τον Μποντ θα ήταν 1.060 χιλιόμετρα την ώρα.

ΜΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΕΞΙΣΤΟΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΙΟ ΑΜΦΙΛΕΓΟΜΕΝΟΥ ΑΙΩΝΑ

Ο 20ός αιώνας θα έπρεπε να μας είναι κατανοητός. Είναι η περίοδος που γνωρίζουμε καλύτερα, μια επική γεωπολιτική αφήγηση που περνάει από τον Α΄ Παγκόσμιο πόλεμο, τη Μεγάλη Ύφεση, τον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο και την πτώση του Τείχους του Βερολίνου. Αλλά αυτή η ιστορία δεν φαίνεται ότι μας οδηγεί στον κόσμο που βρισκόμαστε τώρα.

Με τον John Higgs ως οδηγό μας βγαίνουμε από την κύρια οδό της ιστοριογραφίας και περιπλανιόμαστε σε μερικά από τα πιο δύσβατα μονοπάτια του 20ού αιώνα. Εξερευνούμε γνωστές και άγνωστες πτυχές της περιόδου, ταξιδεύουμε συντροφιά με μερικούς από τους πιο ριζοσπάστες καλλιτέχνες και επιστήμονες, με ιδιοφυείς και εκκεντρικές προσωπικότητες της εποχής. Μαζί τους ανακαλύπτουμε ότι οι μεγάλες καινοτομίες, όπως η θεωρία της σχετικότητας, ο κυβισμός, η κβαντομηχανική, ο μεταμοντερνισμός και τα μαθηματικά του χάους δεν είναι αφηρημένες, ακατανόητες έννοιες, αλλά οδοδείκτες οι οποίοι μας κατευθύνουν στον κόσμο που ζούμε σήμερα.

Ένα καινοτόμο βιβλίο που παρακινεί τον αναγνώστη να σκεφτεί ριζοσπαστικά.

Daily Mail

ISBN: 978-618-03-0273-8



ΒΟΗΘ. ΚΩΔ. ΜΗΧ/ΣΗΣ: 80273