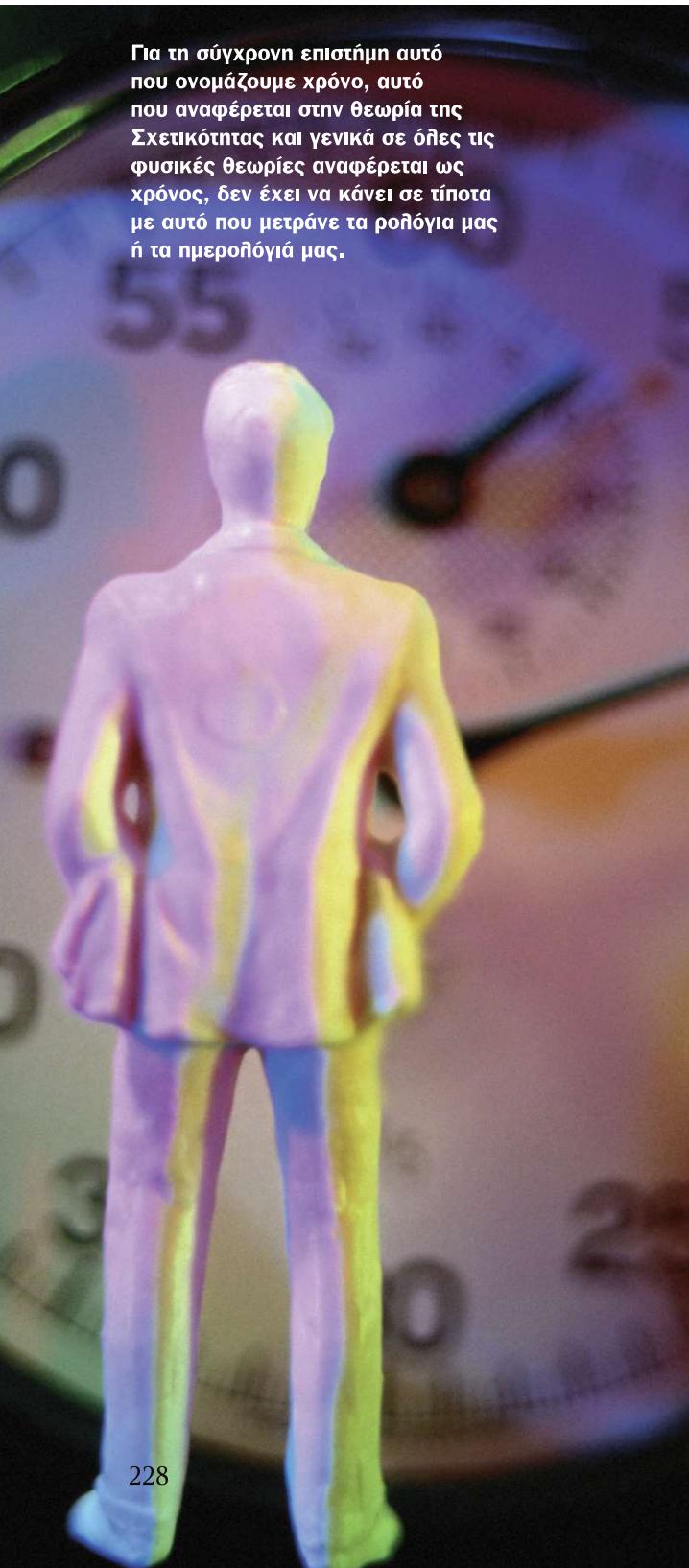




ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΧΙ

Πως αποκαλύπτει
η σημερινή επιστήμη
το σύμπαν και τον άνθρωπο

Για τη σύγχρονη επιστήμη αυτό που ονομάζουμε χρόνο, αυτό που αναφέρεται στην θεωρία της Σχετικότητας και γενικά σε όλες τις φυσικές θεωρίες αναφέρεται ως χρόνος, δεν έχει να κάνει σε τίποτα με αυτό που μετράνε τα ροπόγια μας ή τα ημερολόγιά μας.



Ο τρόπος με τον οποίο η σημερινή επιστήμη αντιλαμβάνεται το Σύμπαν και τον άνθρωπο δεν είναι εύκολα κατανοητός. Τα Μαθηματικά και η Φυσική που αποτελούν τα βασικά εργαλεία με τα οποία ερμηνεύει ο άνθρωπος τους νόμους του σύμπαντος δίνουν σε πολλές περιπτώσεις ορισμούς και αποτελέσματα που είναι αδύνατον να χωρέσουν στον κοινό νου. Συναντήθηκα με τον καθηγητή της Αστροφυσικής του Πανεπιστημίου Αθηνών Μάνο Δανέζη στο Ευγενίδειο Πλανητάριο της Αθήνας και του ζήτησα να μου εξηγήσει τις μεθόδους και τον τρόπο με τον οποίο η σύγχρονη Φυσική και τα μαθηματικά αντιλαμβάνονται και προσδιορίζουν αυτό που ονομάζουμε Σύμπαν.

Eρ. Κύριε Δανέζη. Ζούμε σε μια φύση, σ'ένα κόσμο, και βλέπουμε ένα Σύμπαν που το ερμηνεύουμε όπως το βλέπουμε εμείς οι απλοί άνθρωποι και όπως το αισθανόμαστε. Εσείς όμως, οι επιστήμονες, οι οποίοι έχετε εντρυφήσει και έχετε δουλέψει αλλιώς, μέσα στα σπλάχνα της έρευνας του σύμπαντος, του ίδιου του σύμπαντος, έχετε στο μυαλό σας έναν άλλο τρόπο να το ερμηνεύετε. Να μας πείτε δυό λόγια για το Σύμπαν, όπως εσείς το βλέπετε, το μη αισθητό Σύμπαν; Εξ όσων έχω ακούσει, υπάρχει.

Καθ. Ε. Δανέζης

Το θέμα δεν είναι το «πώς εμείς βλέπουμε το Σύμπαν» αλλα το «πώς αυτό είναι στην πραγματικότητα».

Σήμερα το Σύμπαν ερμηνεύεται με βάση μια νέα λογική η οποία απέχει πάρα πολύ από τη λογική που εμείς οι άνθρωποι μέχρι σήμερα ονομάζαμε «κοινή ανθρώπινη λογική».

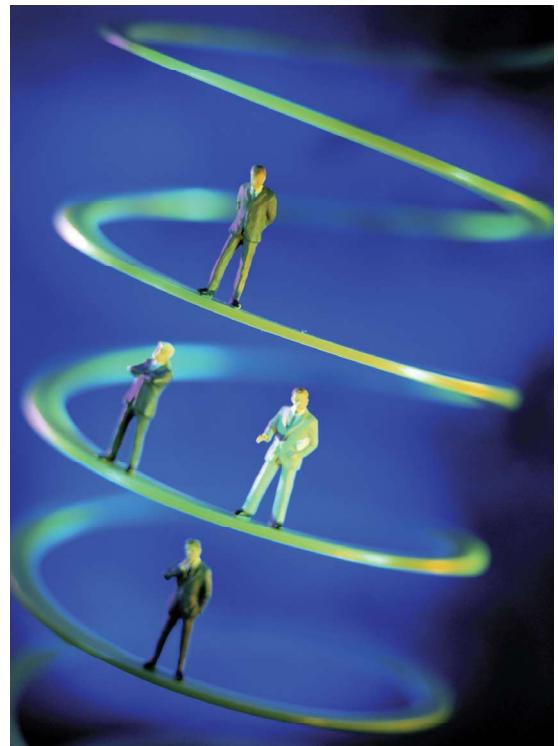
Όταν σήμερα αναφερόμαστε στο Σύμπαν, αναφερόμαστε στην ολότητά του και όχι μόνο στο κοντινό μας Σύμπαν, το Σύμπαν των πλανητών ή το χώρο γύρω από τη Γη. Πρέπει να συνειδητοποιήσουμε ότι κάθε τι το οποίο η κοινή ανθρώπινη λογική θεωρεί λογικό, στην πραγματικότητα του Σύμπαντος είναι παράλογο και το αντίστροφο.

Θα σας εξηγήσω τι εννοώ.

Αυτό όμως που θέλω να τονίσω είναι ότι όλα τα προηγούμενα δεν έχουν να κάνουν με το πώς οι ατελείς ανθρώπινες αισθήσεις αντιλαμβάνονται το Σύμπαν, αλλά με το πώς αυτό αποκαλύπτεται μέσα από την έρευνα και τη μελέτη των αθέατων μορφών του.

Αυτό το οποίο σήμερα γνωρίζουμε είναι ότι η ανθρώπινη βιολογία, όπως φτιαχτήκαμε από τη φύση, δεν μπορεί να αντιληφθεί μορφές και σχήματα που δεν περιγράφονται από την Ευκλείδια Γεωμετρία και που οι διαστάσεις τους είναι περισσότερες από τρεις. Άν, δηλαδή, έχουμε ένα αντικείμενο, μία μορφή, ένα σχήμα μη Ευκλείδιο, που δεν περιγράφεται από τη Γεωμετρία που γνωρίζουμε απ' το σχολείο μας

Ερ. ύψος ... πλάτος ... μήκος ...



Δεν είναι «πώς βλέπουμε εμείς το σύμπαν».
Είναι «πώς αποκαλύπτεται στην πραγματικότητα ότι είναι το σύμπαν».



Το σύμπαν
στο σύνολό
του, στην
Ολότητά
του, δεν
περιγράφεται
από την
Ευκλείδια
Γεωμετρία

*και τα σχήματα που δημιουργούνται μέσα του δε γίνονται αντιληπτά
από τον άνθρωπο.*

Er. Μπορείτε να μας περιγράψετε ποιες είναι αυτές οι τέσσερις διαστάσεις;

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Είναι γνωστές. Πλάτος, μήκος, ύψος, χρόνος. Αυτό όμως το οποίο η σύγχρονη επιστήμη ονομάζει χρόνο, το μέγεθος το οποίο αναφέρεται στην θεωρία της Σχετικότητας, αλλά και γενικά σε όλες τις φυσικές θεωρίες, δεν έχει να κάνει σε τίποτα με αυτό που μετράνε τα ρολόγια μας ή τα ημερολόγιά μας.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Ακριβώς, όταν μια μορφή δεν περιγράφεται από την Γεωμετρία των Ευκλείδη, και συγχρόνως οι διαστάσεις της είναι παραπάνω από τρεις, δε θα μπορούσαμε να την αντιληφθούμε. Δηλαδή, ενώ θά είχαμε αντικείμενα, εδώ γύρω μας, πραγματικά αντικείμενα, εμείς δε θα μπορούσαμε να τα αντιληφθούμε.

Er. Μάλιστα.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Εάν σκεφθείτε ότι είναι πλέον κοινά αποδεκτό, ότι το σύμπαν στο σύνολό του, στην ολότητά του, δεν περιγράφεται από την Ευκλείδια Γεωμετρία και οι διαστάσεις του είναι τουλάχιστον τέσσερις, αντιλαμβάνεστε ότι οι μορφές

Ερ. Είναι κάτι διαφορετικό;

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Ο χρόνος είναι απλά μία διάσταση, όπως ακριβώς το ύψος, το μήκος και το πλάτος. Ως εκ τούτου χρησιμοποιείται στις εξισώσεις μας, στη θεωρία της Σχετικότητας ως μία διάσταση, που δε διαφέρει σε τίποτα από τις άλλες. Κάτω από κάποιες συνθήκες, εντελώς προσδιορισμένες επιστημονικά και περιορισμένες σε τόπο και χρόνο, ο χρόνος μπορεί να ερμηνευθεί και ως κοινός, μετρούμενος, ανθρώπινος χρόνος. Όταν όμως μελετάμε το Σύμπαν για την Κοσμολογία, δε θα πρέπει να έχουμε καθόλου στο μυαλό μας τον χρόνο που μετράνε τα ρολόγια και τα ημερολόγια μας.

Ερ. Αυτός ο χρόνος έχει σχέση με το παρελθόν και με το μέλλον;

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Περιμένετε. Να δούμε αρχικά κάτι πολύ πιο σημαντικό. Σας είπα ότι δε θα έπρεπε να καταλαβαίνουμε και να αντιλαμβανόμαστε με τις αισθήσεις μας οτιδήποτε βρίσκεται μέσα στο Σύμπαν, γιατί είναι τεσσάρων διαστάσεων και μη Ευκλείδιο. Η ερώτηση που θα μπορούσατε να μου κάνετε είναι: Και εγώ πώς βλέπω τις καρέκλες, τα αντικείμενα; Εγώ βλέπω εσάς, εσείς βλέπετε εμένα και εμείς είμαστε κομμάτια του Σύμπαντος; Αυτό το παράδοξο το προβλέπουν τα μαθηματικά που αποδεικνύουν ότι, εάν πάρω το Σύμπαν και κόψω ένα πάρα πολύ μικρό, απειροελάχιστο, κομματάκι του, αυτό θα συμπεριφέρεται με πολύ καλή προσέγγιση σαν ένας χώρος που περιγράφεται από τον Ευκλείδη.

Ερ. Δηλαδή, ένας χώρος αντιλήψιμος.



Για σκεφθείτε να μην είχαμε αυτές τις τρεις ατέλειες των ματιών μας. Τι θα θλέπαμε; Θα θλέπαμε το τραπέζι; Όχι! Θα θλέπαμε τα άτομά του. Θα θλέπαμε τα ηλεκτρόνια του.



Δε θα έπρεπε να καταλαβαίνουμε
και να αντιλαμβανόμαστε με τις
αισθήσεις μας ουδήποτε βρίσκεται
μέσα στο Σύμπαν, γιατί είναι τεσσάρων
διαστάσεων και μη Ευκήλειδιο.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ: Ακριβώς. Για να γίνω πιο σαφής θα αναφερθώ σε ένα κλασικό παράδειγμα. Γνωρίζουμε ότι η ύλη αποτελείται από άτομα. Τα άτομα αποτελούνται από ηλεκτρόνια, πρωτόνια, νετρόνια. Τα ηλεκτρόνια, πρωτόνια, νετρόνια πάλι, αποτελούνται από μικρότερα στοιχειώδη σωμάτια, τα οποία στην τελική μορφή τους δεν είναι τίποτα άλλο από ένα ενεργειακό ρευστό.

Ερ. Σαν ένα κύμα...

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Ας συνεχίσουμε το παράδειγμα. Οι ανθρώπινες αισθήσεις έχουν τρία μειονεκτήματα. Πρώτον: αν απ' τις αισθήσεις μας επιλέξουμε την όραση, δεν μπορεί να αντιληφθεί όλες τις ακτινοβολίες, όλων των μηκών κύματος όπως λένε οι φυσικοί... Την υπεριώδη ακτινοβολία δεν μπορούμε να τη δούμε. Δηλαδή οι ακτινοβολίες που μπορεί να δει το μάτι μας, είναι απειροελάχιστες σε σχέση με αυτές που υπάρχουν. Δεύτερη ατέλεια των ματιών μας. Δεν μπορεί το μάτι μας να διακρίνει σαν διαφορετικά, αντικείμενα που βρίσκονται πιο κοντά από μία συγκεκριμένη

απόσταση. Τα βλέπουμε σαν ένα. Άν έχουμε δυό φωτιές σ' ένα βουνό και πάμε πολύ μακριά, τις βλέπουμε σαν μία φωτιά.

Τέλος, η τρίτη αδυναμία του ματιού μας είναι ότι δεν μπορεί να αντιληφθεί αντικείμενα πιο μικρά από μία συγκεκριμένη απόσταση. Δεν τα βλέπει καθόλου. Παράδειγμα. Μεταξύ μας υπάρχουν κόκκοι σκόνης, άπειρο υλικό. Το αντιλαμβανόμαστε; Θεωρούμε ότι υπάρχει κενό. Το ονομαζόμενο κενό, δεν είναι καθόλου κενό. Υπάρχει μία απειρία υλικού που δεν το αντιλαμβανόμαστε επειδή είναι πολύ μικρών διαστάσεων. Για σκεφθείτε να μην είχαμε αυτές τις τρεις ατέλειες των ματιών μας.

Τι θα βλέπαμε; Θα βλέπαμε το τραπέζι;

Όχι! Θα βλέπαμε τα άτομά του.

Θα βλέπαμε τα ηλεκτρόνιά του. Θα βλέπαμε και πέραν των ηλεκτρονίων, ρευστό ενέργειας. Οτιδήποτε βλέπουμε γύρω μας δηλαδή, θα ήταν ένας χυλός ενέργειας. Άλλού πιο πυκνός αλλού, πιο αραιός. Δε θα είχαμε όμως την αντίληψη ότι αυτό είναι ένα τραπέζι, αυτό είναι μια μηχανή, αυτό είναι μια καρέκλα, αυτό είναι το τσιμπούκι μουν.

Θα βλέπαμε έναν απέραντο χυλό με πυκνώματα και αραιώματα.

Αυτά τα πυκνώματα και τα αραιώματα, το μάτι μουν, μέσω των τριών αδυναμιών που σας είπα δημιουργεί την ψευδαίσθηση του αντικειμένου.

Του χρώματος

Ας πάρουμε τώρα την αφή. Απλώνετε το χέρι σας και λέτε: ακουμπάω το τραπέζι. Δεν το ακουμπάτε το τραπέζι. Το τελευταίο δομικό υλικό του χεριού σας, τη στιγμή που λέτε, ακουμπάω το τραπέζι, απέχει σχετικά άπειρη απόσταση από το πρώτο δομικό υλικό του τραπεζιού.

Δεν το ακουμπάτε ποτέ



Το τελευταίο δομικό υλικό του χεριού σας, τη στιγμή που λέτε: ακουμπάω το τραπέζι, απέχει σχετικά άπειρη απόσταση από το πρώτο δομικό υλικό του τραπεζιού. Δεν το ακουμπάτε ποτέ.



Μας ενώνει ένα άπειρο
υπίκο το οποίο δεν
αντιλαμβανόμαστε. Το
ενδιάμεσο. Όλοι είμαστε ΕΝΑ
στο Σύμπαν.

Ερ. Δεν υπάρχει επαφή;

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ

Όχι. Τι συμβαίνει;

Γύρω από τα σωματίδια που φτιάχνουν αυτό το τραπέζι, αυτό το ενεργειακό ρευστό αλλά και γύρω από το ενεργειακό ρευστό του χεριού μου, αναπτύσσονται δυνάμεις που είναι απωθητικές. Όταν πάω λοιπόν να βάλω τα χέρια μου κοντά, απωθούνται. Και αυτή την άπωση, οι νευρώνες μου την μεταφέρουν στον εγκέφαλο και την μετατρέπουν σε αυτό που λέμε επαφή.

Ερ. Το μήνυμα που φτάνει στον εγκέφαλο είναι μία ψευδαίσθηση;

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Βεβαίως είναι ψευδαίσθηση.

Πιατί, án δεν είχα αυτούς ακριβώς τους νευρώνες, αλλά άλλους, μπορεί και να μην αισθανόμουν τίποτε. Αυτό σημαίνει ότι καθετί μεσα στο Σύμπαν επικοινωνεί με το δίπλα του.

Δηλαδή εμείς, δεν είμαστε δύο αντικείμενα άσχετα μεταξύ μας. Μας ενώνει ένα άπειρο υλικό το οποίο δεν αντιλαμβανόμαστε. Το ενδιάμεσο υλικό.

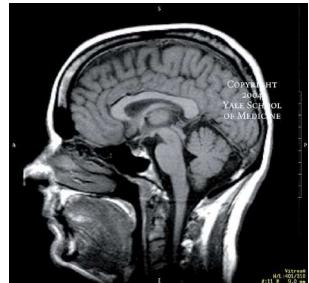
Όλοι είμαστε ENA στο Σύμπαν. Ό,τι συμβαίνει σ' ένα σημείο του Σύμπαντος, επειδή είμαστε ενιαίος χυλός, επιδρά πάνω σε ολόκληρο το Σύμπαν. Άλλοιώνει όλο το Σύμπαν.

Αυτός που θέλει να σας δώσει τον ορισμό τι είναι ύλη θα πάρει Νόμπελ. Δεν υπάρχει ορισμός, επιστημονικά αιτιολογημένος ορισμός, της έννοιας ύλη.

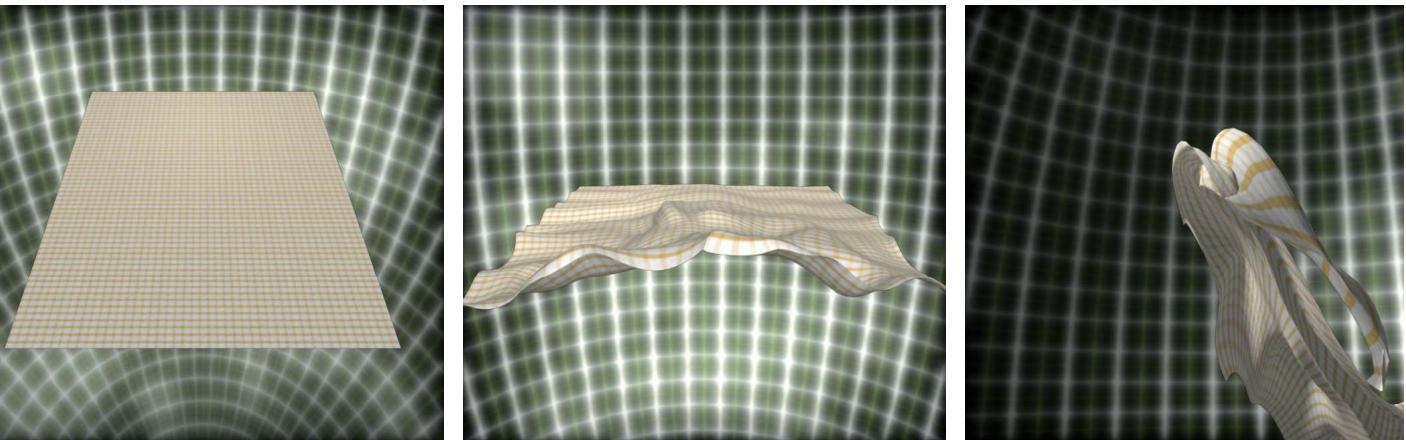
Η ύλη είναι ένα φιλοσοφικό κατηγόρημα. Πολλοί έχουν αναπτύξει διαφορετικές θεωρίες για το τι είναι ύλη....

Γ' αυτό το φιλοσοφικό κατηγόρημα, το παλαιότερο φιλοσοφικό κατηγόρημα, θα σας πω τις τρεις πιο επικρατούσες απόψεις. Βασικά πιστεύουμε ότι αυτό που λέμε ύλη είναι ένα πύκνωμα αυτού του ενεργειακού ρευστού που αναφέραμε προηγουμένως, το οποίο καταλαμβάνει όλο το Σύμπαν. Τα πυκνώματά του, το αντιλαμβανόμαστε μέσω των αισθήσεων, σαν ύλη.

Ερ. Άλλα δεν το βλέπουμε.



Το μήνυμα που φτάνει στον εγκέφαλο είναι μία ψευδαίσθηση



Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Αντιλαμβανόμαστε το πύκνωμα αυτό σαν ύλη.

Η ύλη του τσιπονκιού μου είναι ένα πύκνωμα μέσα στο ενιαίο Συμπαντικό ρευστό. Αυτό το πύκνωμα οι αισθήσεις μας, έτσι όπως έχουν φτιαχτεί, το αντιλαμβάνονται με το φορμαλισμό που λέγεται ύλη.

Ερ. Μάλιστα.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ.

Το στοιχειώδες σωμάτιο, δηλαδή το δομικό στοιχείο της ύλης, δεν είναι τίποτ' άλλο παρά ένας στρόβιλος ενέργειας.

Μια τελευταία άποψη που διατυπώνεται και αρχίζει να κυριαρχεί στην Αστροφυσική, είναι ότι, η ύλη δεν είναι τίποτα άλλο από χώρος.

Είναι μία δίπλα του χώρου.

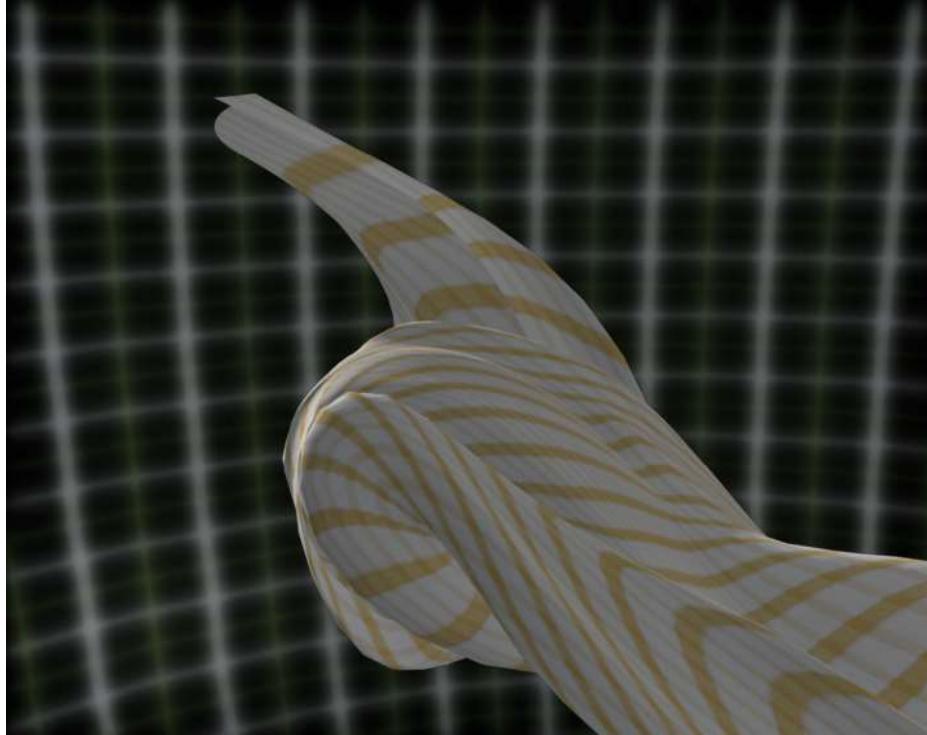
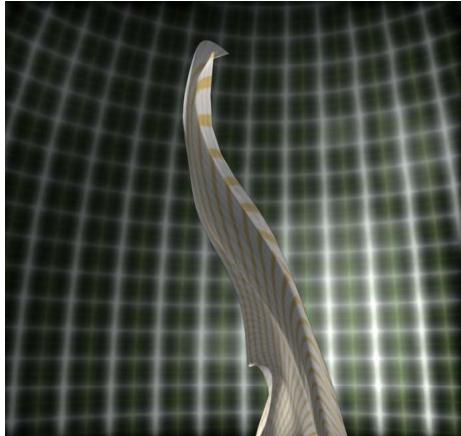
Δίνω ένα παράδειγμα. Από ένα πέπλο χώρου, ένα απλωμένο σεντόνι, δε θα καταλάβαινα τίποτα ως ύλη.

Εάν πάρω και κάνω μια πιέτα κάπου, καμπυλώσω δηλαδή το σεντόνι, αυτό το καμπύλωμα οι αισθήσεις μου το αντιλαμβάνονται σαν ύλη. Δηλαδή η ύλη δεν είναι τίποτα άλλο από καμπυλωμένος χώρος.

Ερ. Καμπύλωση του χώρου;

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ: Καμπύλωση του χώρου!

Ερ. Αυτό έχει σχέση με τον καμπύλο χωρόχρονο;



Μια τελευταία άποψη
που επικρατεί και
αρχίζει να κυριαρχεί¹
στην Αστροφυσική,
είναι ότι η ύπη δεν
είναι τίποτα άλλο
από χώρος. Είναι μία
δίπλα του χώρου.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Βεβαίως! Και θα δούμε γιατί τα λέμε αυτά... Στη γλώσσα της φυσικής η καμπύλωση του χώρου, είναι συνώνυμη της μεγάλης πυκνότητας, στη συγκεκριμένη περιοχή. Αυτό σημαίνει ότι, ή μεγάλη πυκνότητα χώρου πούμε, ή καμπύλωση του χώρου, είναι το ίδιο πράγμα. Γιατί, αν πάρετε και μαζέψετε το σεντόνι σ' ένα σημείο, η πυκνότητά του θα είναι μεγαλύτερη σ' αυτό το σημείο, γιατί θα κάνει μία δίπλα...

Κάτι άλλο που πρέπει να καταλάβουμε είναι ότι: Αυτά που αντιλαμβανόμαστε γύρω μας σαν μορφές και σχήματα, δεν είναι παρά απλές προβολές πραγματικών μορφών και σχημάτων που υπάρχουν στο Σύμπαν. Ας εξηγήσω όμως τι εννοώ.

Ερ. Ανακλαστικές;

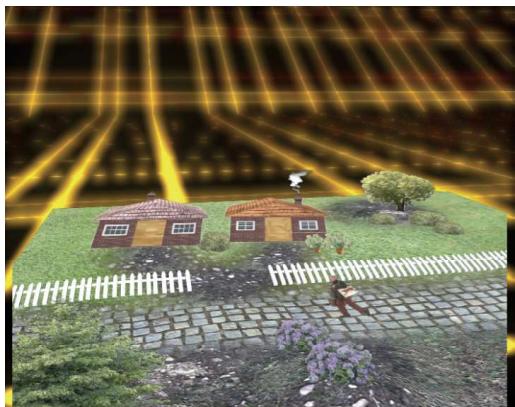
Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Όχι! Να εξηγήσω με ένα απλό παράδειγμα.

Εάν είχα έναν επίπεδο κόσμο, ένα κόσμο που καταλάβαινε μόνο το πλάτος και το μήκος, και δεν καταλάβαινε το ύψος...



Εάν είχα έναν επίπεδο κόσμο, ένα κόσμο που καταλήγανε μόνον πλάτος και μήκος...



...Οι άνθρωποι θα ήταν πλατιά ανθρωπάκια...



...Αν παίρνατε έναν προβολέα και μου ρίχνατε ένα φως από πίσω...τότε οι άνθρωποι θα αντιληφθανόταν όχι εμένα, αλλά τη σκιά μου ..

Δύο διαστάσεις

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

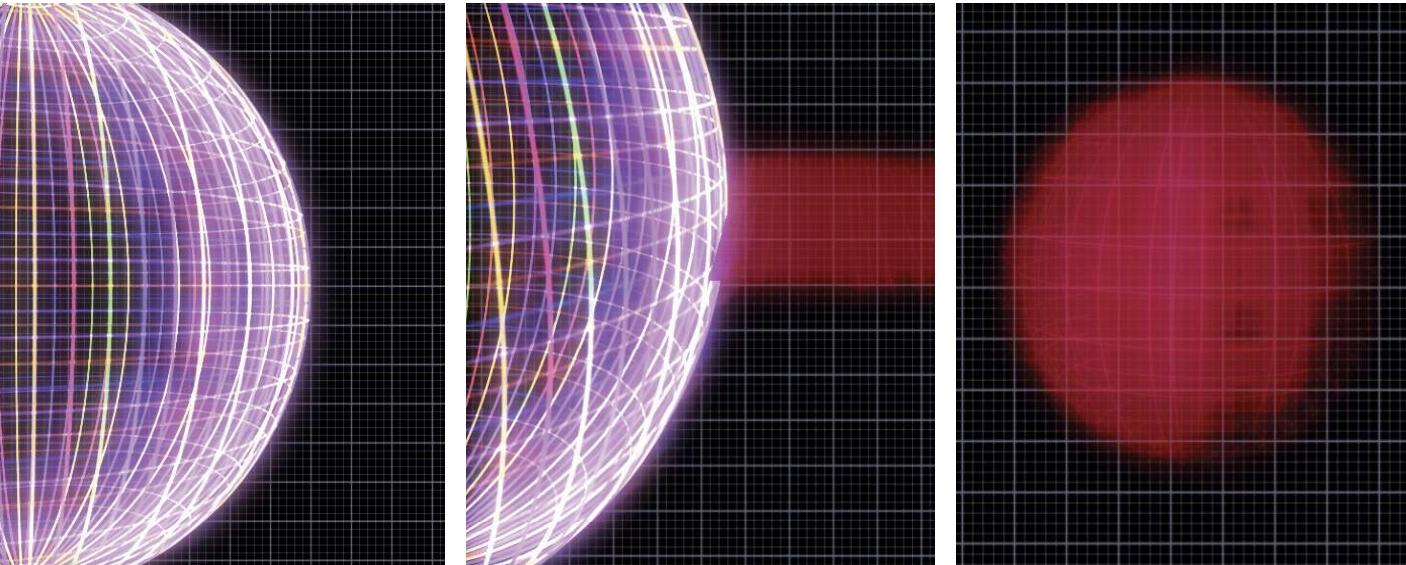
Ακριβώς δύο διαστάσεις. Δηλαδή θα υπήρχε ένας ολόκληρος κόσμος με ανθρώπους, σπίτια, τα σπίτια θα ήταν σαν τις κατόψεις που φτιάχνουν οι αρχιτέκτονες, οι άνθρωποι θα ήταν πλατιά ανθρωπάκια. Θα άνοιγαν την πόρτα, θα έμπαιναν στο σπίτι, η πόρτα θα ήταν ένα ευθύγραμμο τμήμα που ανοιγοκλείνει, θα έμπαιναν μέσα και θα ένιωθαν ασφαλείς ότι κανένας δεν τους βλέπει. Αν όμως εγώ ήμουν πάνω απ' τον επίπεδο κόσμο, θα τους έβλεπα. Εκείνοι δε θα με βλέπανε. Γιατί; Επειδή θα παρεμβαλλόταν η έννοια του ύψους το οποίο οι επίπεδοι άνθρωποι δεν το καταλαβαίνουν. Εμένα δε θα με αντιλαμβάνονταν ότι υπάρχω, γιατί θα βρισκόμουν σε μεγάλο ύψος. Εάν όμως, παίρνατε έναν προβολέα και μου ρίχνατε ένα φως από πίσω, η σκιά μου θα καθρεπτιζόταν πάνω στον επίπεδο χώρο.

Ναι.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Τότε οι άνθρωποι θα βλέπανε τη σκιά μου, θα αντιλαμβάνονταν όχι εμένα, αλλά τη σκιά μου, τη σκιά του Δανέζη. Άλλα σας ερωτώ: Αν κάποιος μελετούσε τη σκιά μου, θα μπορούσε να βρει τις ιδιότητες του Δανέζη; Απλά θα μελέταγε τη σκιά του Μάνου Δανέζη.

Ερ. Να μας εξηγήσετε αυτό που βλέπουμε, οι φόρμες που εμείς αντιλαμβανόμαστε και δεν έχουν σχέση με την πραγματικότητα και με το αληθές, έχουν πρωτογενή αιτία από ίδιες φόρμες ή φτάνουν ως τα μάτια μας με μεταλλάξεις;



Αν πάρουμε ένα επίπεδο της σφαίρας αυτής από το χώρο του σύμπαντος...

...ξέρετε πώς θα το βλέπουν οι ανθρώπινες αισθήσεις;

...σαν την επιφάνεια μιας σφαίρας!

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Θα σας αναφέρω ένα παράδειγμα. Όταν μιλάμε για σφαίρα μες το σύμπαν, εννοώντας ότι το Σύμπαν είναι σφαιρικό, μιλάμε για μια τετραδιάστατη μη Ευκλείδια σφαίρα, που δεν έχει ουδεμία σχέση με αυτό που γνωρίζουμε όλοι σαν Ευκλείδια τριδιάστατησφαίρα. Ουδεμία σχέση!

Ερ. Δηλαδή αυτό το Σύμπαν που βλέπουμε, τα άστρα το βράδυ στον ουρανό...

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Εκεί θα καταλήξω. Από αυτό το Σύμπαν, το μη Ευκλείδιο, που περιγράφεται από μια μη Ευκλείδια γεωμετρία, τη γεωμετρία Ρίμαν, ας πάρουμε ένα επίπεδο, προσέξτε, ένα επίπεδο αυτού του τετραδιάστατου σύμπαντος.

Ερ. Μάλιστα, ένα μέρος.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Ας παρουμε λοιπόν ένα επίπεδο αυτής της σφαίρας των τεσσάρων διαστάσεων, την οποία ονομάζουμε υπερσφαίρα, η οποία δεν έχει καμία σχέση με τη σφαίρα που γνωρίζουμε στο σχολείο μας. Καμία σχέση. Η σφαίρα αυτή είναι τετραδιάστατη και περιγράφεται με άλλη γεωμετρία. Αν πάρουμε λοιπόν ένα



Άλλο να μιλάμε για τη μελέτη του κοντινού μας σύμπαντος, τον ήπιο, τους πλανήτες και όλα αυτά τα ουράνια σώματα, τα οποία είναι σχετικά κοντά μας.

επίπεδο της σφαίρας αυτής από το χώρο του σύμπαντος, ξέρετε πώς θα το βλέπουν οι ανθρώπινες αισθήσεις;

Ερ. Σαν μια γραμμή;

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Όχι. Σαν την επιφάνεια μιας σφαίρας.

Ερ. Καμπυλωμένη;

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Έχουμε την επιφάνεια μιας σφαίρας. Αυτό δηλαδή που βλέπετε γύρω σας και λέγεται ουράνια σφαίρα είναι μια ψευδαίσθηση. Αυτό το οποίο εμείς αντιλαμβανόμαστε σαν σφαιρική επιφάνεια δεν είναι παρά η προβολή ενός τετραδιάστατου επίπεδου στον τρισδιάστατο Ευκλείδειο χώρο των αισθήσεών μας.

Ερ. Με λίγα λόγια ο ήλιος όταν ανατέλει, ο ήλιος όταν δύει, η γη όταν κάνει τις κινήσεις της γύρω από τον ήλιο και όλα τα συστήματα γενικά, ακόμα και ο γαλαξίας ο οποίος κάνει μια περιστροφή γύρω από τον εαυτό του σε κάποια εκατομμύρια χρόνια, όλες αυτές οι κυκλικές κινήσεις και όλες αυτές οι καμπυλώσεις που αντιλαμβανόμαστε είναι όλες εικονικές.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Θα υποβάλλω μια παράκληση. Το τόνισα σαν παράδειγμα και στην αρχή.

Άλλο να μιλάμε για τη μελέτη του κοντινού μας σύμπαντος, όταν μιλάμε για ήλιο, για πλανήτες και όλα τα ουράνια σώματα, τα οποία είναι πολύ κοντινά μας. Είναι αυτό που σας είπα, ότι κόβω ένα μικρό κομματάκι από το σύμπαν...

Ερ. ...Σωστό.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ: Που τότε, αυτό το μικρό κομματάκι, συμπεριφέρεται σαν ένας Ευκλείδιος χώρος, δηλ. ένας χώρος που περιγράφεται από την Ευκλείδια γεωμετρία με πάρα πολύ καλό τρόπο.

Ερ. Και είναι συμβατός με τις αισθήσεις μας.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Είναι συμβατός με τις αισθήσεις μας, συμβατός με την Ευκλείδια γεωμετρία και συμβατός με τη Νευτώνια Φυσική. Οι νόμοι του Νεύτωνα με μια πολύ καλή προσέγγιση, όπως και η γεωμετρία του Ευκλείδη, ισχύουν για το κοντινό μας Σύμπαν, για τον κοντινό μας χώρο, όχι πάντοτε με μεγάλη ακρίβεια, αλλά γενικά ισχύουν. Άν φθάσουμε σε πολύ πιο κοντινές μας περιοχές, αν θέλουμε να φτιάξουμε μια γέφυρα ή ένα δρόμο δίπλα μας, πάνω στη Γη, τότε η Ευκλείδια θεωρία και η Νευτώνια Φυσική ισχύουν 100%, γιατί οι αποκλίσεις είναι τόσο μικρές ώστε δεν τις αντιλαμβανόμαστε.

Ερ. Δηλαδή το πραγματικό και το αληθές είναι και προσεγγίσιμο.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

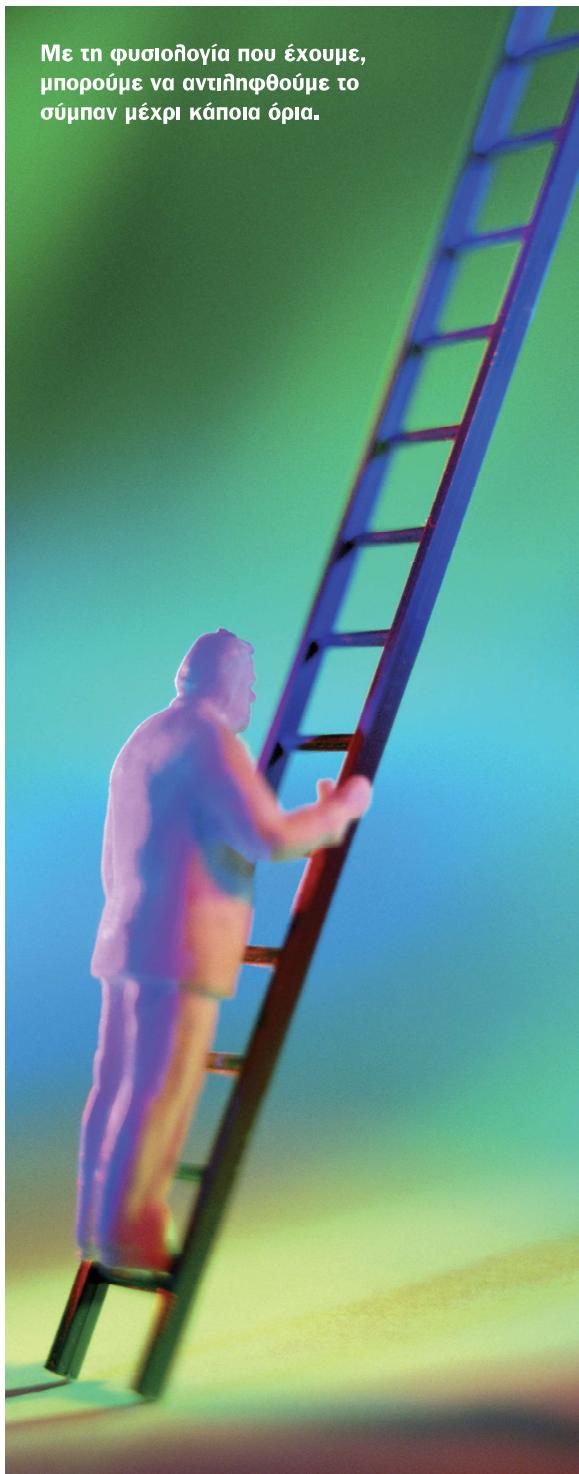
Ακριβώς.

Ερ. Είναι πιο πολύ κοντά, όσο πιο πολύ απομακρυνόμαστε;

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ: Ακριβώς. Όσο μεγαλύτερο συμπαντικό σύνολο προσπαθούμε να μελετήσουμε, τόσο περισσότερο δυσκολευόμαστε.

Άρα, όπως καταλαβαίνετε με αυτό που σας είπα, οι αισθήσεις μπορούν να αντιληφθούν ένα πολύ μικρό κομματάκι του σύμπαντος και αυτό είναι θέμα βιολογικό.

Όσο ισχυρά όργανα και αν αποκτήσουμε, η ανθρώπινη φυσιολογία μας, όπως καταλαβαίνετε, θα είναι πάντα η ίδια. Άρα, με την φυσιολογία που έχουμε μπορούμε να αντιληφθούμε το σύμπαν μέχρι κάποια όρια.



Με τη φυσιολογία που έχουμε,
μπορούμε να αντιληφθούμε το
σύμπαν μέχρι κάποια όρια.

Ερ. Γειτονικά.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ: Γειτονικά μας μέρη μόνο,
δηλαδή αυτό που λέμε «παρατηρήσιμο
σύμπαν».

Ερ. Συμβιώνουμε με τις αλήθειες, με τις
πραγματικότητες.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Συμβιώνουμε με αλήθειες υποκειμενικές.
Κατά κάποιο τρόπο, αυτό που πιστεύουμε
σήμερα είναι ότι, το σύμπαν το οποίο
εμείς μπορούμε να αντιληφθούμε λόγω
της φυσιολογίας μας και όχι λόγω των
τεχνολογικών οργάνων μας, υπολογίζεται
ότι είναι τρία επί δέκα στην εικοστή
έκτη φορές μικρότερο από αυτό που
πραγματικά είναι σύμπαν. 3 X 10 στην 26
σημαίνει 3 με 26 μηδενικά.

Ερ. Το αντιλαμβάνομαι.

Πρέπει να σημαίνει ότι είναι άπειρες φορές
μικρότερο από το πραγματικό.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

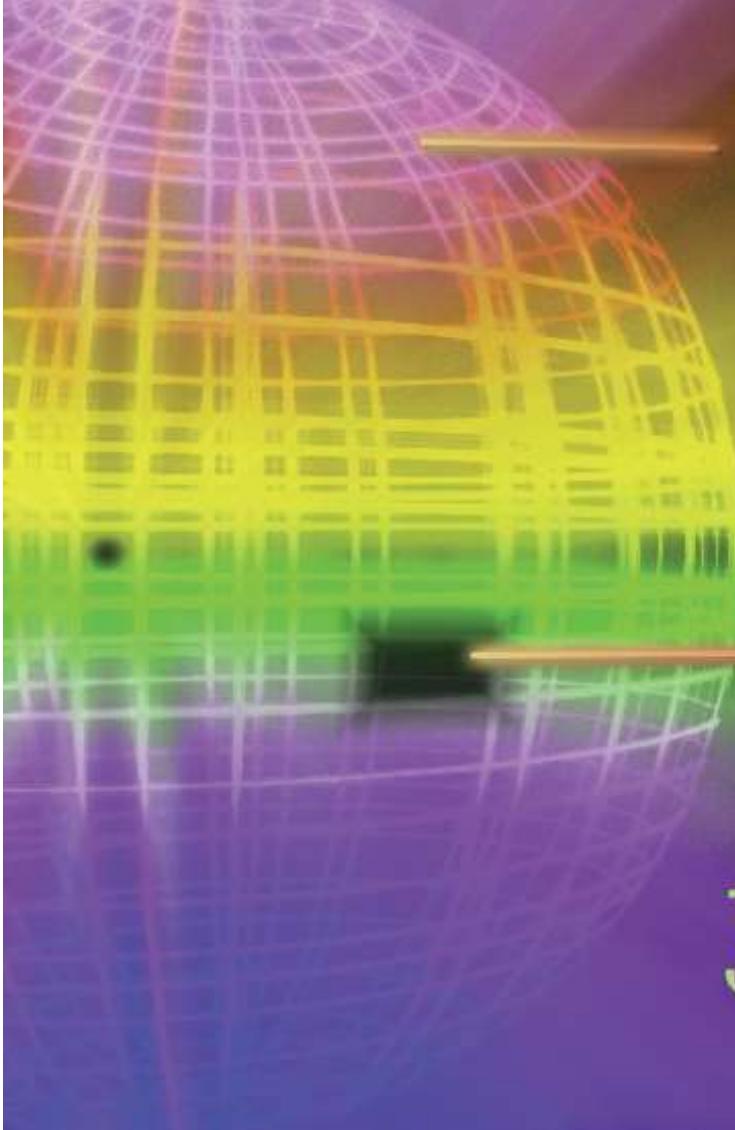
Άρα λοιπόν, όπως καταλαβαίνετε,
αντιλαμβανόμαστε το παρατηρούμενο
σύμπαν, αυτό που οι αρχαίοι στωικοί
φιλόσοφοι ονόμαζαν Κόσμο.

Αυτός είναι ο Κόσμος μας.

Στην αρχαία Ελληνική γραμματεία, άλλο ο
Κόσμος, κι άλλο το Σύμπαν.

Κόσμος είναι το μέρος εκείνο του
σύμπαντος που εμπίπτει στη μελέτη των
αισθήσεών μας, άρα και των μετρήσεών
μας.

Ερ. Στην αντίληψή μας.



REAL UNIVERSE

OBSERVABLE UNIVERSE

3×10^{26}

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

...Των μετρήσεών μας μέσω της αντίληψής μας. Άρα τη στιγμή αυτή πρέπει να ξεκαθαρίσουμε μια για πάντα, τι εννοούμε με αυτό που λέμε. Μιλάμε για τη μελέτη του Κόσμου ή για τη μελέτη των Σύμπαντος; Οι ανθρώπινες ερωτήσεις που υπόκεινται στην ανθρώπινη κοινή λογική, έχουν να κάνουν με τον Κόσμο, με το κοντινό μας Σύμπαν, κι αυτό είναι το νόημα τους. Η λογική, η κοινή ανθρώπινη λογική, έχει ισχύ μέσα στον Κόσμο, δηλαδή μέσα στο μικρό εκείνο χώρο των σύμπαντος που γίνεται αντιληπτός με τον οποιονδήποτε τρόπο. Μέσα στο χώρο της πλάνης των αισθήσεών μας. Πέραν αυτού του χώρου των αισθήσεων, απλώνεται το Σύμπαν του οποίου οι νόμοι, δηλαδή οι ιδιότητές του, είναι μεν προεκτάσεις των δικών μας νόμων, αλλά τόσο μεγάλες προεκτάσεις που η λογική τους ξεφεύγει από την ανθρώπινη λογική. Παράδειγμα: όταν η σύγχρονη λογική μιλάει για σωματίδια που εκπέμπονται στο παρόν και

Το σύμπαν το οποίο εμείς μπορούμε να αντιληφθούμε είναι τρία επί δέκα στην εικοστή έκτη φορές μικρότερο από αυτό που πραγματικά είναι σύμπαν.

κάνουν τροχιές στο παρελθόν, αυτό δεν είναι συμβατό με την ανθρώπινη κοινή λογική.

Ερ. Η έννοια των τροχιών στο παρελθόν σε τι συνίσταται;

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Είναι αρνητικός χρόνος.

Ερ. Δηλαδή;

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Θα το δούμε λίγο παρακάτω. Αλλά από μια πρώτη άποψη, αν φτιάξω μια σφαίρα από τέτοια σωματίδια, που θα εκτοξεύεται τώρα από ένα πιστόλι, θα μπορούσε να σκοτώσει τη γιαγιά μου που πέθανε πριν 20 χρόνια. Το γεγονός αυτό είναι έξω από την ανθρώπινη λογική, για την κλασσική λογική είναι ένα γεγονός αδύνατο. Έτσι το απορρίπτουμε.

Ερ. Ναι, το καταλαβαίνω.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Ακριβώς. Τα προηγούμενα σωματίδια, απλά, παράγονται στο παρόν και κάνουν τροχιές στο παρελθόν. Η λογική αυτού του φυσικού φαινομένου, όπως καταλαβαίνετε, είναι έξω από τα πλαίσια της κοινής ανθρώπινης λογικής, μπαίνει στην επιστημονική φαντασία και μόλις μπει στην επιστημονική φαντασία, γελοιοποιείται.

Ερ. Μάλιστα.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Γιατί; Επειδή η επιστημονική φαντασία το εκλαϊκεύει με ένα λανθασμένο τρόπο, ώστε το γελοιοποιείται.

Ερ. Σημαίνει ότι ταξιδεύουμε στο παρελθόν;

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Δεν σημαίνει ότι κάνουμε ταξίδια στο παρελθόν!

Ερ. Για ποιό λόγο;

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ: *Γιατί ο αρνητικός χρόνος δεν έχει να κάνει σε τίποτα με το παρελθόν σ' αυτό το Σύμπαν. Στο Σύμπαν δεν έχουν νόημα λέξεις όπως χθες,*



σήμερα, αύριο, πάνω, κάτω, αριστερά, δεξιά. Δεν έχουν νόημα.

Ερ. Αν αυτές οι λέξεις δεν έχουν νόημα πως μπορεί η επιστήμη να μελετήσει τον μικρόκοσμο και τον μεγάκοσμο έξω απ' αυτό αντιλαμβάνονταί οι αισθήσεις μας;

...Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Δεν είπα καθόλου ότι η επιστήμη δεν μπορεί να μελετήσει και πέρα των χώρου των αισθήσεών μας.

Ερ. Αυτό είναι το ερώτημα! Το πρόβλημά μας όμως είναι, ότι όλα τα σχήματα και οι μορφές δεν είναι Ευκλείδιες και στην πραγματικότητα είναι παραπάνω από τρεις. Εξηγήστε μας την έννοια της Ευκλείδιας γεωμετρίας.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Η Ευκλείδια γεωμετρία είναι η γεωμετρία που διδασκόμεθα στα λύκεια και στα γυμνάσια της χώρας και σε όλα τα λύκεια και τα γυμνάσια του κόσμου.

Ερ. Η Ευκλείδια γεωμετρία είναι αυτή που μας λέει ότι κάθε μορφή, και κάθε σχήμα έχει τρεις διαστάσεις.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ: Που μας λέει ότι από ένα σημείο άγεται μόνο μια κάθετος πάνω σε μια ενθεία. Τα γνωστά αξιώματα του Ευκλείδη, αυτά που μαθαίνουμε στο γυμνάσιο είτε στο λύκειο, είτε λέγεται στερεομετρία είτε επιπεδομετρία. Η γεωμετρία αυτή δεν ισχύει. Μη με ρωτήσετε τι ισχύει. Οι γεωμετρίες αυτές είναι αρκετά δύσκολες. Θα προσπαθήσω να σας δώσω μερικά στοιχεία.

Από μια πρώτη άποψη,
όταν μου ήτετε ότι θα φτιάξω
μια σφαίρα από τέτοια
σωματίδια, που θα εκπέμπει
η σφαίρα αυτή από ένα
πιστόλι, τώρα, και θα πάω
να σκοτώσω τη γιαγιά μου
που πέθανε πριν 20 χρόνια,
αυτό είναι έξω από την
ανθρώπινη λογική.



**Ο Ευκλείδης
από την Αλεξάνδρεια**

325 π.Χ. - 265 π.Χ.

Έλληνας μαθηματικός που δίδαξε και πέθανε στην Αλεξάνδρεια της Αιγύπτου, περίπου κατά την διάρκεια της βασιλείας του Πτολεμαίου του πρώτου.

Στις μέρες μας είναι γνωστός ως ο “**πατήρ**” της γεωμετρίας. Το έργο του Ευκλείδη ήταν εξαιρετικά σημαντικό.

Η γεωμετρία που περιέγραψε στα «Στοιχεία του» ονομάστηκε Ευκλείδεια.

Όταν ο Πτολεμαίος ο Α' του ζήτησε έναν πιο εύκολο τρόπο από τα Στοιχεία του για να μάθει Γεωμετρία, η απάντηση του μεγάλου μαθηματικού ήταν: “Δεν υπάρχει βασική οδός για τη Γεωμετρία”.

Ερ. Το σύμπαν έχει και αυτό φορμαλισμό;

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Βεβαίως έχει φορμαλισμό. Δε θα υπήρχε η θεωρία της σχετικότητας, αν δεν υπήρχε η γεωμετρία RIEMANN. Το ότι το σύμπαν μας είναι RIEMANN, το ότι δεν είναι Ευκλείδιο, το ότι δεν έχει Ευκλείδια γεωμετρία, αλλά ισχύει μια γεωμετρία που λέγεται γεωμετρία RIEMANN, αποδεικνύεται από το εξής. Από τη στιγμή που έχει αποδειχθεί πειραματικά ότι η θεωρία της σχετικότητας, δεν μπορεί να υπάρξει χωρίς γεωμετρία RIEMANN, πάει να πει ότι το Σύμπαν είναι RIEMANN. Δεν ξέρω αν καταλάβατε τη λογική μου. Η γενική θεωρία της σχετικότητας θεμελιώνεται στο βασικό συστατικό της ότι το σύμπαν δεν είναι Ευκλείδιο, είναι RIEMANN. Περιγράφεται από μια γεωμετρία RIEMANN. Και αυτή η θεωρία έχει αποδειχθεί στην πράξη πειραματικά. Αυτό σημαίνει ότι η προϋπόθεση που έχει βάλει ότι η Γεωμετρία είναι RIEMANN είναι σωστή. Γιατί, αν δεν είναι σωστή, τότε δεν θα είχαμε πειραματικά επαληθεύσιμα προϊόντα της θεωρίας αυτής.

Ερ. Επομένως σήμερα μιλάμε για μια θεωρία της σχετικότητας, η οποία στηρίζεται επάνω σε αποδεικτικά στοιχεία.

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

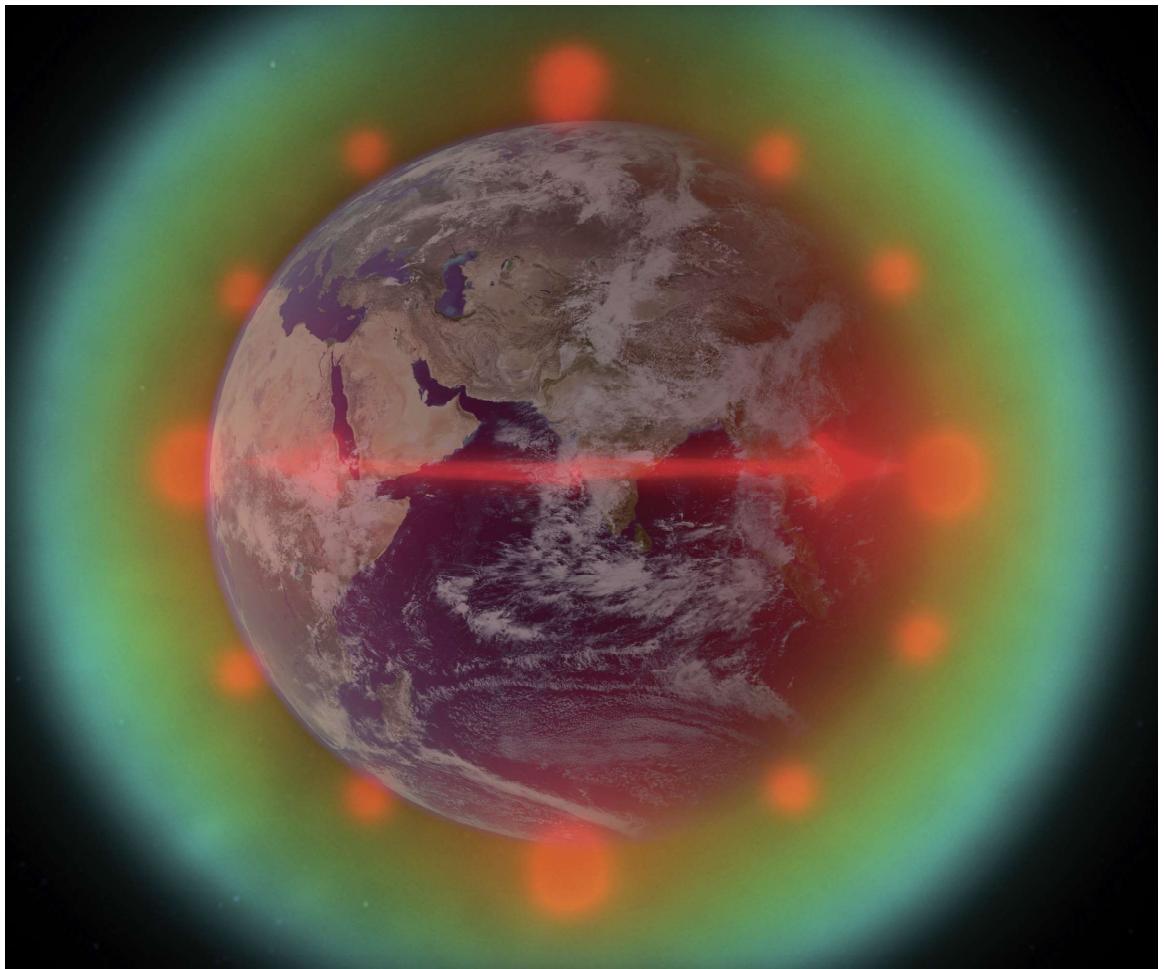
Βεβαίως, αυτό είναι δεδομένο.

Και επειδή είναι αποδεδειγμένη η θεωρία της Σχετικότητας πειραματικά, είναι αποδεδειγμένα εμέσως και τα δομικά συστατικά της, γιατί αν ήταν λανθασμένα, τότε θα μου έδιναν λανθασμένα αποτελέσματα και μη επιβεβαιωμένα πειραματικά.

Ερ. Η ηλικία του σύμπαντος, όπως τοποθετείται από τη θεωρία της Σχετικότητας, τουλάχιστον όπως εγώ το έχω αντιληφθεί, είναι μια πραγματική ηλικία ή και αυτή έχει τα εικονικά της στοιχεία για τη διευκόλυνση ίσως ορισμένων καταστάσεων για να μπορούν οι άνθρωποι να την αντιλαμβάνονται;

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ:

Για να απαντήσουμε σε αυτό, πρέπει να καταλάβουμε τι είναι ο χρόνος. Αυτό είναι ένα πολύ μεγάλο θέμα. Είπαμε μια κουβέντα



στην αρχή ότι, όταν η φυσική θεωρία σε τέτοια μεγάλα σύνολα όπως είναι το σύμπαν, μιλάει για χρόνο, εκφράζει κάτι που δεν έχει καμιά σχέση με αυτό που μετράνε τα ρολόγια και τα ημερολόγια μας. Ο χρόνος σύμφωνα με τη θεωρία της Σχετικότητας είναι μια διάσταση όπως το μήκος, το πλάτος και το ύψος. Στο σημείο αυτό θέλω ακόμα μια φορά να σημειώσω ότι η θεωρία της Σχετικότητας δεν είναι κάτι υπερβατικό, είναι μια καινούργια θεωρία βαρύτητας. Αντό σημαίνει ότι παύει να ισχύει η Νευτώνεια θεωρία βαρύτητας και ισχύει μια άλλη.

Όταν η φυσική θεωρία σε τέτοια μεγάλα σύνολα όπως είναι το σύμπαν, εκφράζει κάτι, γιατί ο χρόνος εκφράζει κάτι, δεν έχει καμιά σχέση με αυτό που μετράνε τα ρολόγια και τα ημερολόγια μας.

Ερ. Η συζήτηση με τον καθηγητή αστροφυσικής Μάνο Δανέζη συνεχίστηκε πάνω στις έννοιες του χώρου, του χρόνου, της βαρύτητας, της ενέργειας, των πολλαπλών διαστάσεων ... Όμως, από το σύνολο της πολύ χρήσιμης



αυτής συζήτησης ένα κορυφαίο μήνυμα μου καρφώθηκε στο μυαλό:

Καθ. ΔΑΝΕΖΗΣ : «Μας ενώνει ένα άπειρο υλικό το οποίο δεν

αντιλαμβανόμαστε. Το ενδιάμεσο.

'Όλοι είμαστε ENA».

Άρα η φιλοσοφική άποψη ότι, από το “ENA” προερχόμεθα και στο “ENA” τείνουμε, θεμελιώθηκε από μία νεώτερη επιστημονική εξήγηση.

Εκείνο το ηλιόλουστο πρωινό περπατούσα γαλήνιος στους δρόμους της Αθήνας. Είναι θαυμάσιο να σκέφτεσαι ότι έρχεσαι από το Θεό και στο Θεό θα επιστρέψεις.