

Το Περιοδικό των Φοιτητών
του Τμήματος Φυσικής

Τεύχος 19
Απρίλιος - Μάιος - Ιούνιος 2003

Φαινόμενο θερμοκηπίου
Βόρειο Σέλας
Ματιές στον Άρη
Κβαντικά νέα
Διάβαση της Αφροδίτης
Κοσμική βροχή
Το Ιντερνέτ στην Ελλάδα
Ο Πυρηνικός Αντιδραστήρας του Α.Π.Θ.

Συνεντεύξεις:
Παναγιώτα Καντή
Τζουζέπε Τορνατόρε



Το Περιοδικό των Φοιτητών του Τμήματος Φυσικής

Τεύχος 19
Απρίλιος - Μάιος - Ιούνιος 2004

Πρόεδρος Τμ Φυσικής :
Δ. Κυριάκος

Υπεύθυνος Έκδοσης - Επιμέλεια
Κ. Καμπάς

Συντακτική επιτροπή:
Π. Χαρίτος
Π. Σαμπάνης

Γραφικά:
Π. Σαμπάνης

Συνεργάστηκαν:
Χάρης Βάρβογλης
Αναπλ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής
Κων/νος Παπαστεφάνου
Αναπλ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής
Αναστάσιος Λιόλιος
Επικ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής
Κ. Χατζησάββας
Υποψ. Διδάκτωρ Τμ. Φυσικής
Κ. Πολυκάρπου
Θ. Μπίσμπας
Α. Μεταλληνού
Μ. Παπαδημητρίου
Π. Χαρίτος
Φοιτητές Τμ. Φυσικής

Το "Φαινόμενον" είναι ανοικτό σε
όποιες ιδέες και απόψεις, οι οποίες
όμως εκφράζουν μόνο τους

Οι Διαλέξεις του Τμήματος Φυσικής Ακαδ. Έτος 2003-2004

22/10/2003:

ΤΑ ΕΙΔΩΛΑ ΤΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Καθ. Παναγιώτης Λιγομενίδης, Ακαδημία Αθηνών

Ο ομιλητής ανέπτυξε την άποψή του για την πραγματικότητα ως ένα συγκέρασμα αντιλήψεων που εκπορεύονται από την ορθολογική ερμηνεία της επιστημονικής ανακάλυψης, από την αισθητική αντίληψη των δεδομένων της εμπειρίας, από την μυστικιστική ενόραση, και από την πίστη στο θρησκευτικό δόγμα.

3/12/2003:

ΠΡΟΣΦΑΤΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗ ΚΟΣΜΟΛΟΓΙΑ

Καθ. Θεόδωρος Τομαράς, Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Έγινε μια περιήγηση σε σύγχρονες ιδέες για τη Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων, τη δομή του χωροχρόνου και την Κοσμολογία με έμφαση στο σενάριο του "brane-world", ότι δηλαδή ζούμε σε μια τρισδιάστατη μεμβράνη εμβαπτισμένη σε ένα χώρο 9 διαστάσεων. Συζητήθηκε το εξαιρετικά συγκλονιστικό ενδεχόμενο να επιβεβαιωθεί το σενάριο αυτό στα επερχόμενα πειράματα στο CERN και παρουσιάστηκαν παρατηρησιακές ενδείξεις από τα "Centauro events" των κοσμικών ακτίνων.

17/12/2003:

ΠΛΑΝΗΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΚΑΙ ΑΚΡΑΙΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΟ ΜΕΖΑΙΩΝΑ ΕΩΣ ΣΗΜΕΡΑ

Καθ. Χρήστος Ζερεφός, Τμήμα Γεωλογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών. Διευθυντής του Κέντρου Χαρτογράφησης Όζοντος του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Οργανισμού των Ηνωμένων Εθνών

Παρουσιάστηκαν οι επιδράσεις της άκρατης εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων και του περιβάλλοντος από τον άνθρωπο στη Γήινη ατμόσφαιρα. Οι κύριες μεταβολές κατά την διάρκεια των τελευταίων 30 χρόνων είναι η μείωση του όζοντος και η μονότονη αύξηση των αερίων CH₄ και CO₂. Οι συνέπειες από το εξελισσόμενο φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι δραματικές και ένα σημείο που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής είναι η έλλειψη συμφωνίας μεταξύ των κρατών σε ό,τι αφορά τα περιοριστικά μέτρα που πρέπει να ληφθούν.

10/3/2004:

ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΚΑΙ ΚΟΣΜΟΛΟΓΙΑ

Καθ. Εμμανουήλ Πάσχος, Institut fur Physik, Universitat Dortmund

Τις τελευταίες δεκαετίες αρχίσαμε να κατανοούμε αρκετά φαινόμενα στο Σύμπαν ως έναν συσχετισμό της Γενικής Θεωρίας της Σχετικότητας με θεωρίες των Στοιχειωδών Σωματιδίων. Στην ομιλία παρουσιάστηκαν μερικές σημαντικές ιδιότητες των σωματιδίων και η επίδρασή τους στην εξήγηση κοσμολογικών φαινομένων.

17/3/2004:

ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟ ΝΕΤΡΙΝΩΝ "ΝΕΣΤΩΡ"

Καθ. Σπύρος Τζαμαρίας, Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας
Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

Ο ομιλητής θα αναφέρθηκε στην επιστημονική εμβέλεια, στην πειραματική μεθοδολογία και στις τεχνολογίες που αναπτύσσονται στο πλαίσιο της διεθνούς επιστημονικής συνεργασίας "ΝΕΣΤΩΡ". Δόθηκε έμφαση στα πρώτα αποτελέσματα από τη λειτουργία πρωτότυπου ανιχνευτή.

Η λεωφόρος της δόξας ή "κεχώρεται μετρίως"

Όποτεδήποτε κάποιος διαλέγει μια συγκεκριμένη πορεία, αρνείται και χάνει για πάντα όλα τα άλλα μονοπάτια για τα οποία θα μπορούσε να ριψοκινδυνεύσει με έπαθλο τα προς και από την Ιθάκη....

Οπότε υπάρχουν δύο μόνο δυνατότητες. Είτε πηγαίνεις προς τα μέσα (τα μέσα σου), που είναι μία μεγάλη περιπέτεια και χρειάζεται φοβερό θάρρος, είτε μιμείσαι άλλους, λίγο από τον ένα και λίγο από τον άλλο και γίνεσαι ένα συνοθύλευμα.

Ενταγμένος λοιπόν στη συνομοταξία των χαμένων, αρχίζεις να βλέπεις έγχρωμα κι ασπρόμαυρα όνειρα, να οικειοποιείσαι σιγά-σιγά κώδικες και συμπεριφορές, να ακυρώνεις τα χαμηλά και μέτρια ύψη σου και να πετάς προς την υπέρβαση, άσχετα αν γνωρίζεις καλά πως όταν τελειώσει η πτήση της αυτοπίας, σε περιμένει η συντριβή στο κενό.

Κι έτσι πάει ο μικρόκοσμος που ζει και δέρνεται στα περίχωρά σου, σαν μια μαύρη τρύπα που απορροφά τα πάντα. Ο ορίζοντας γεγονότων της μαύρης τρύπας, γίνεται ο ορίζοντας εξαθλίωσης, το τσίρκο των δημοσιεύσεων, τα τρεχάματα της θέσης και των βραβείων, οι κριτικές κι οι μεθοδεύσεις, οι διαξιφισμοί κι οι ίντριγκες. Εκεί οι προσπάθειες να στηθούν τα δόκανα, όπου συρρέουν οι λεκανοκάθιστοι στα αμφιθέατρα, στις διαλέξεις, στα θέατρα των βιβλιοπαρουσιάσεων, όπου η γκρίνια, ο φθόνος και η γκλαμουριά συνυπάρχουν σαν εκμαγεία η μια της άλλης, σαν μικροβιακές καλλιέργειες.

Όλα αυτά σαν ένα ανάποδο πρόσταγμα που έρχεται από το μέλλον. Κι έτσι καταντάει ο κόσμος κι όλο το νόημα που βρίσκει στην τροχιά του είναι να φθάσει σ' ένα ευπαρουσίαστο αριθμό και νούμερο δημοσιεύσεων κι ο επιστημονικός μικρόκοσμος να αναπαριστά και να εγκρίνει τον εαυτό του μέσα από τα αρμόδια έντυπα και συνεχίζονται οι δημοσιεύσεις, και πως κλείνει ο φαύλος κύκλος; Να ακουστούμε εκεί έξω, να γίνουμε γνωστοί στον ορίζοντα των γεγονότων της μαύρης τρύπας, μόνο που αν βρεθείς εκεί, ή αυτή θα σε ρουφήξει, ή θα γυρίζεις γύρω-γύρω.

Εκτός κι αν μπορέσω εγώ ο ίδιος να βρεθώ εκεί έξω από το έξω, πηδώντας πάνω από τον περίβολο του κακοχυμείου.

Προς το παρόν οφείλω(;) να εργασθώ σχεδιάζοντας και παράγοντας τυπικές περιπτώσεις στατιστικών μεγεθών(;). Να ενδώσω στο εσαεί και ανένανω κωμωδείν;

Έχει νόημα;

Τι είναι αυτό το ατάλαντο που βρίζει;
Ποια είναι αυτή η απληστία που καταβροχθίζει;
Γιατί αυτή η ματαιοδοξία να κυριαρχεί;
Πώς έγινε ο φθόνος να μας έχει αποσυνθέσει;
Πού χάθηκε η ευαισθησία, η ευγένεια, η αλήθεια;
Ποιοι είστε εσείς, από πού ήλθατε;
Από πού αντλείτε δύναμη, γιατί νικάτε;
Όντα μικρά χωρίς χρώμα, θλιβερές γκριζές εικόνες.
Εγώ φεύγω.

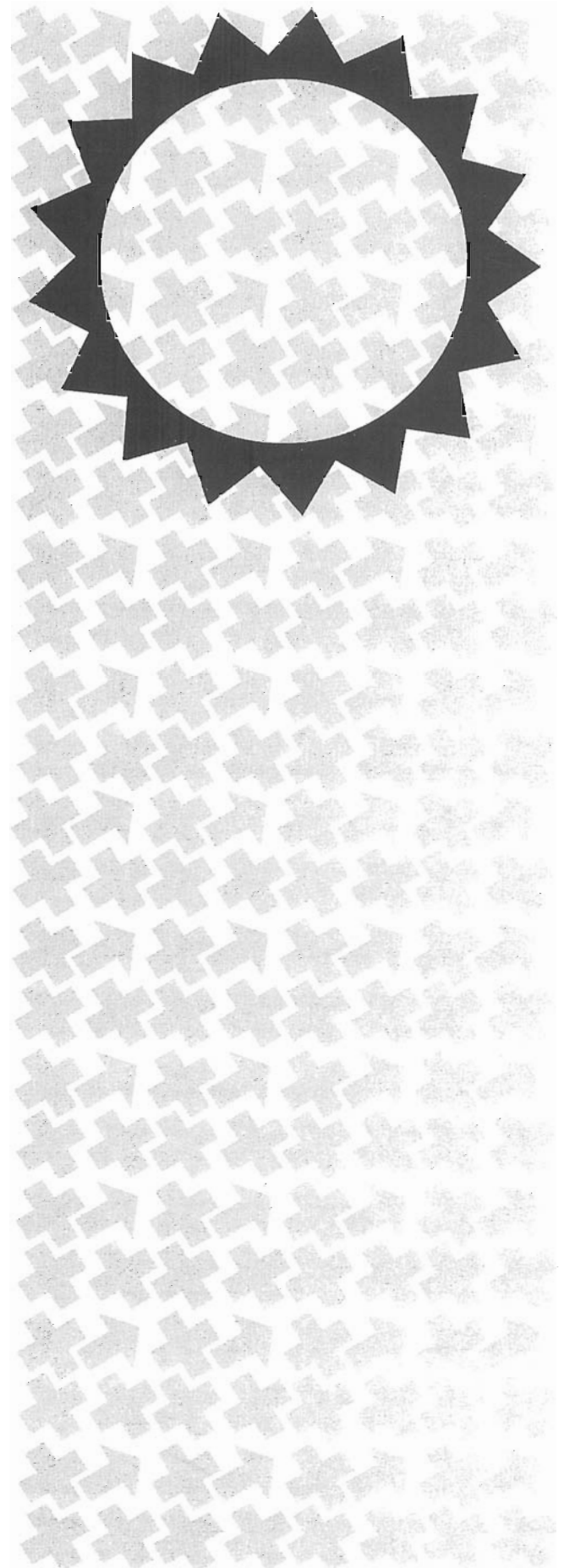
Κ. Καμπάς

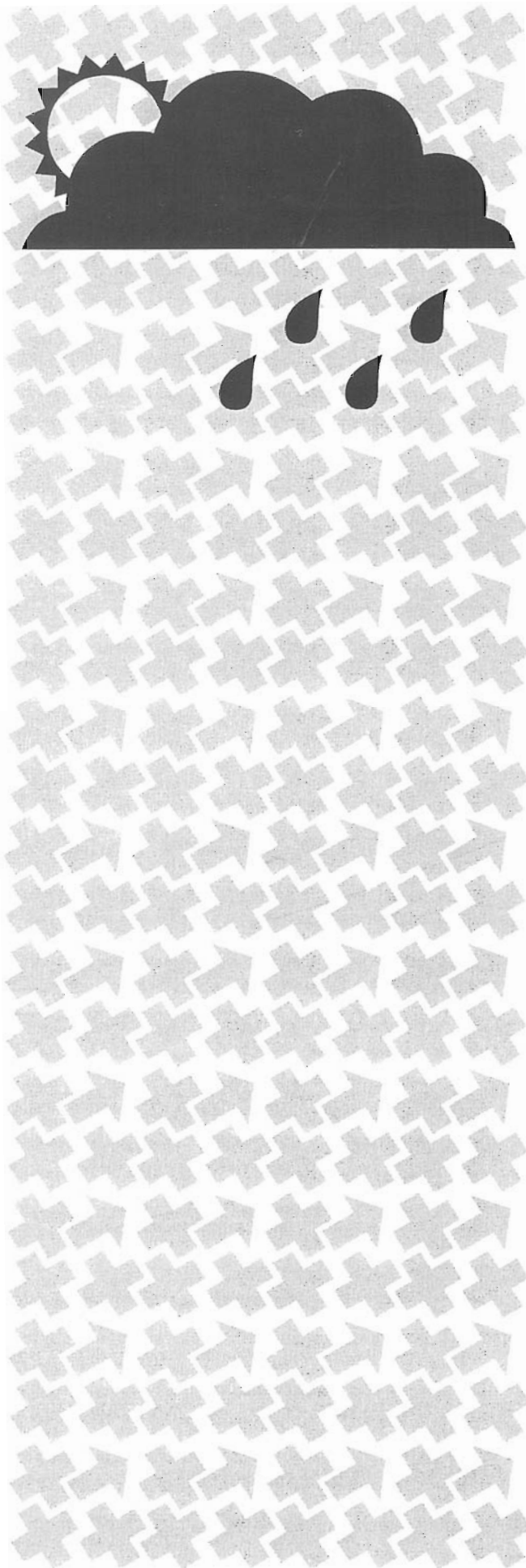
Καλό μου θερμοκήπιο

Το Θερμοκήπιο που αναφέρομαι είναι η γη μας, είναι ο πλανήτης που από την αρχή της δημιουργίας μας, φιλοξένησε και στήριξε την ύπαρξή μας, είναι το σπίτι μας. Τα πάντα στη φύση είναι ακριβώς καθορισμένα ώστε να ευνοούν την παρουσία μας στο σύμπαν και τη δυνατότητα να κάνουμε αυτή την παρατήρηση. Για παράδειγμα, αν δεν υπήρχε η ατμόσφαιρα να παγιδεύει την θερμότητα, οι περισσότεροι ζωντανοί οργανισμοί δε θ' άντεχαν στο κρύο. Οι υδρατμοί, το CO₂, το μεθάνιο και άλλα αέρια ανακλούν αρκετή από την ακτινοβολία του ήλιου στην επιφάνεια όπως συμβαίνει σ' ένα θερμοκήπιο, ώστε η μέση θερμοκρασία του πλανήτη να διατηρείται στους 14οC. Όμως η αύξηση των συγκεντρώσεων CO₂ κατά 3% μετά τη βιομηχανική επανάσταση έχει οδηγήσει στην άνοδο της θερμοκρασίας παγκοσμίως κατά 0,6οC τον τελευταίο αιώνα, με επιπτώσεις στο κλίμα. Αυτές οι κλιματικές αλλαγές μπορούν να έχουν καταστροφικές έως και τραγικές συνέπειες ακόμη και πριν το 2050.

Το θέμα βέβαια δεν είναι τόσο απλό. Από τη μια η επιστημονική έρευνα είναι ακριβώς αυτό που είναι, που σημαίνει ότι ακόμη γίνονται πειράματα, δεδομένα συλλέγονται και καταγράφονται και ότι δεν έχουν βρεθεί όλες οι απαντήσεις, ενώ όπως μας διδάσκει η εμπειρία, μια απάντηση φέρνει πολλές νέες ερωτήσεις που πρέπει κι αυτές με τη σειρά τους να απαντηθούν. Από την άλλη, λόγω του ότι πρόκειται για ένα κρίσιμο περιβαλλοντικό ζήτημα, έχει λάβει πολιτικές οικονομικές διαστάσεις. Το πρόβλημα έχει ως εξής : κάθε χρόνο ο άνθρωπος επιβαρύνει την ατμόσφαιρα με περίπου 8 δισεκατομμύρια τόνους άνθρακα 6,5 από τα ορυκτά καύσιμα και 1,5 από την αποδάσωση. Όμως λιγότερο από το μισό της συνολικής ποσότητας, 3,2 δισεκατομμύρια τόνοι, παραμένει στην ατμόσφαιρα και συμβάλλει στην άνοδο της θερμοκρασίας του πλανήτη μας. Το θέμα είναι τι γίνεται για να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα. Οι επιστήμονες ανακάλυψαν ότι τα δάση, τα λιβάδια και οι θάλασσες, λειτουργούν ως δεξαμενές άνθρακα, δηλαδή δεσμεύουν το μισό από το CO₂ που εκπέμπουμε, επιβραδύνοντας τη συσσώρευσή του στην ατμόσφαιρα και μετριάζοντας τις επιπτώσεις στο κλίμα. Κάπως έτσι λειτουργεί ο λεγόμενος κύκλος του άνθρακα. Μόνο που είναι σχεδιασμένος να ανακυκλώνει μόνο μέρος των αερίων που εκπέμπει ο άνθρωπος και προφανώς η φύση δεν έχει προνοήσει για την βιομηχανία (!), χάρην την οικονομική επιβίωση της οποίας, γίνονται αλόγιστες σπατάλες ενέργειας, με την έννοια ότι με τη χρήση των γαιανθράκων, του πετρελαίου και του φυσικού αερίου απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα δισεκατομμύρια τόνοι άνθρακα που δέσμευσαν τα φυτά πριν από εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια και που τώρα μας απειλούν με την καταστροφή.

Τα πράγματα όμως είναι χειρότερα απ' όσο δείχνουν και το φαινόμενο μπορεί να χαρακτηριστεί ως "επιταχυνόμενο". Η αύξηση της θερμοκρασίας πολλές φορές οδηγεί σε πυρκαγιές κατά τις οποίες τα νεκρά δέντρα στέλνουν πίσω στην ατμόσφαιρα το δεσμευμένο διοξείδιο του άνθρακα, ενώ παράλληλα καταπονεί τα δέντρα, καθιστώντας τα πιο ευπρόσβλητα στα έντομα. Μεγάλη καταπόνηση προκαλεί και η έλλειψη νερού εξαιτίας της ζέστης. Το πρόβλημα γίνεται οξύτερο καθώς ενδέχεται να





εξαφανιστεί η ικανότητα των ωκεανών να διαλύουν το CO₂, λόγω της ψηλότερης θερμοκρασίας τους, ελαττώνοντας τον άνθρακα που είναι δεσμευμένος στο φυτοπλαγκτόν, τη βάση της τροφικής αλυσίδας που περιλαμβάνει πλάσματα από τις φάλαινες μέχρι τους αχινούς.

Αυτές οι ευαίσθητες ισορροπίες τείνουν να διαταραχθούν και αυτό που θεωρείται τώρα ευλογία να μεταβληθεί σε κατάρρα, αν τα δάση και άλλα οικοσυστήματα μετατραπούν από δεξαμενές σε πηγές άνθρακα, απελευθερώνοντας περισσότερο άνθρακα στην ατμόσφαιρα απ' όσο δεσμεύουν. Η θερμοκρασία των επιφανειακών υδάτων πάντως ανεβαίνει και το διοξείδιο του άνθρακα συνεχίζει να συσσωρεύεται στην ατμόσφαιρα. Όλα αυτά άρχισαν να γίνονται αντιληπτά τον τελευταίο καιρό και σε άλλους κύκλους πέραν του επιστημονικού καθώς ο τελευταίος με την πρόσφατη έξαρση του φαινομένου κρούει τον κώδωνα του κινδύνου. Ένας απ' αυτούς και ο σημαντικότερος είναι ο πολιτικός κύκλος. Μια προσπάθεια για την αντιμετώπιση του φαινομένου είναι το πρωτόκολλο του Κιότο, που συντάχθηκε στην ομώνυμη ιαπωνική πόλη, το 1997, σε εφαρμογή της Σύμβασης - Πλαισίου για τις Κλιματικές Αλλαγές, που είχε υπογραφεί στη διάσκεψη του ΟΗΕ στο Ρίο, το 1992. Πρόκειται για μια σημαντική διακρατική νομική συμφωνία που στοχεύει στον έλεγχο των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Οι χώρες που την αποδέχονται είναι υποχρεωμένες την περίοδο μεταξύ 2008 και 2012 να μειώσουν τις εκπομπές έξι βλαβερών αερίων, κατά 5,2% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Η εφαρμογή προβλέπεται μέσα από τρεις ευέλικτους μηχανισμούς, οι οποίοι λαμβάνουν υπόψη τον τρόπο λειτουργίας της οικονομίας :

- 1 εμπορία των εκπομπών
- 2 από κοινού υλοποίηση
- 3 μηχανισμός καθαρής ανάπτυξης

Για παράδειγμα αν μια χώρα του Τρίτου Κόσμου κατόρθωνε να περιορίσει τις εκπομπές επικίνδυνων ρύπων κατά 10% χαμηλότερα απ' ότι προβλέπει η Συνθήκη, θα μπορούσε να πουλήσει αυτές τις μονάδες ρύπανσης σε μια αναπτυσσόμενη χώρα, η οποία θα επιθυμούσε να αυξήσει ή να διατηρήσει την παραγωγή της.

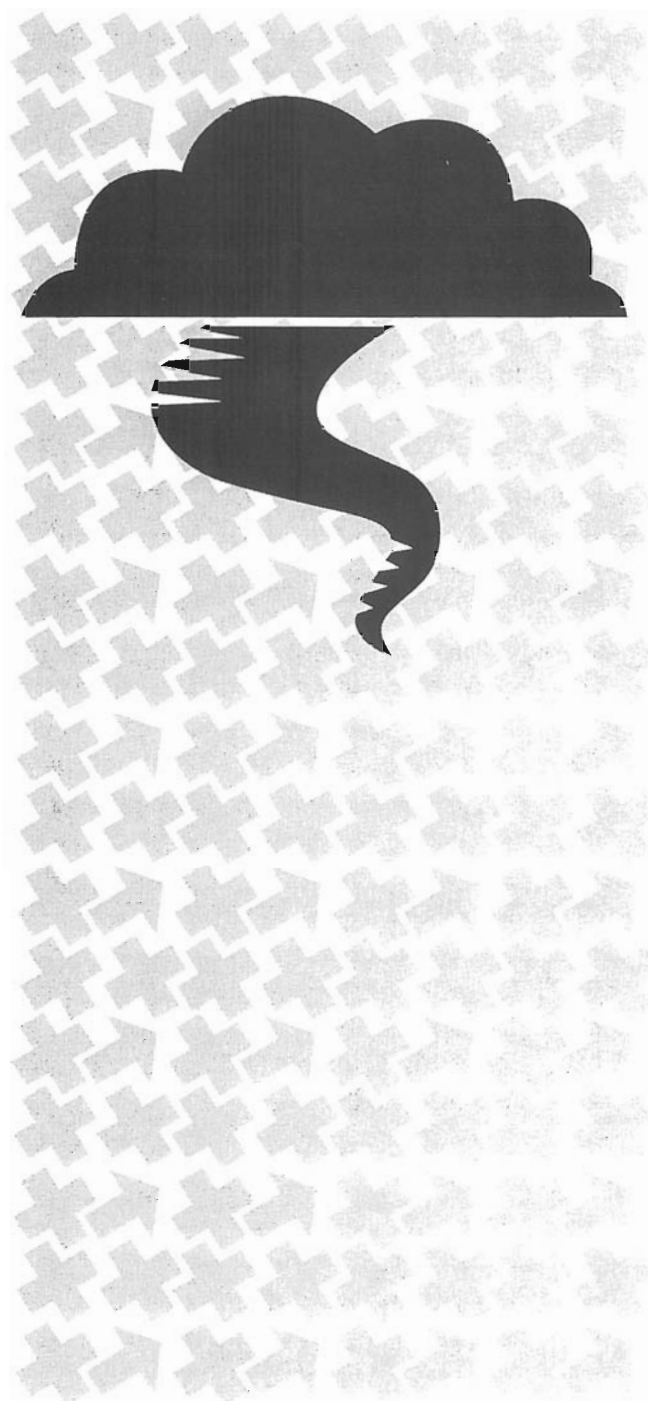
Το συμπέρασμα είναι ότι αν εφαρμοστεί πλήρως από όλες τις χώρες το Πρωτόκολλο του Κιότο θα μειωθεί κατά ένα μικρό ποσοστό μόνο ο όγκος των προβλεπόμενων αερίων που ενδέχονται να οδηγήσουν σε μεγάλες καταστροφές. Είναι όμως κάτι πολύ θετικό, ένα πρώτο βήμα για την αντιμετώπιση του φαινομένου, που είναι πρώτο στην ατζέντα των οικολογικών οργανώσεων. Το λυπηρό είναι ότι οι πιο αναπτυσσόμενες βιομηχανικά χώρες, που συμβάλλουν περισσότερο στην επιδείνωση του φαινομένου αρνούνται να υπογράψουν. Χαρακτηριστικά οι ΗΠΑ, αν και παράγουν το 1/3 των "αερίων του θερμοκηπίου" διεθνώς, εγκατέλειψαν τον Μάρτιο του 2001, τη συμφωνία του Κιότο, καθώς η κυβέρνηση Μπους θεωρεί ότι θα κάνει μεγάλη ζημιά στην αμερικανική οικονομία. Η Αυστραλία, που το μερίδιό της εκπομπής αερίων που της αναλογεί ανέρχεται στο 2,1% σε παγκόσμια κλίμακα, δήλωσε ότι δεν πρόκειται να υπογράψει τη συνθήκη αν δεν υπογράψουν οι ΗΠΑ και οι αναπτυσσόμενες χώρες. Τη συνθήκη αρνείται

επίσης να υπογράψει και η Ρωσσία που ευθύνεται για την παραγωγή του 17,4% των αερίων παγκοσμίως.

Δυστυχώς, στην προσπάθεια αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου που είναι ύψιστης σημασίας για την επιβίωση μας, περιπλέκονται τεράστια οικονομικά και πολιτικά συμφέροντα. Συγκεκριμένα στην Ελλάδα, προεκλογικά όταν ήρθε ο χιονιάς και κατάστρεψε όλες τις γεωργικές παραγωγές, κανένα κόμμα δεν μίλησε για την κλιματολογική αλλαγή που οφείλεται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, αφού όλοι μιλούσαν για σπάνια καιρικά φαινόμενα και θεομηνίες ενώ η συζήτηση περιορίστηκε στην τιμή της πατάτας. Την μυστική έκθεση του Πενταγώνου που δημοσιεύτηκε εκείνες τις μέρες την πέταξαν στο βάθος κάποιου συρταριού τους και έκαναν ότι δεν ήξεραν. Όπως έκανε και ο Μπους γιατί η μεγαλύτερη απειλή για τις ΗΠΑ δεν είναι η τρομοκρατία αλλά οι κλιματολογικές αλλαγές, οι καταστροφές οι οποίες θα επιφέρουν θα πλήξουν όλο τον κόσμο και όχι μόνο τις ΗΠΑ. Έπρεπε κατά τη διάρκεια της προεκλογικής περιόδου η καταστροφή του περιβάλλοντος να γίνει κεντρικό προεκλογικό ζήτημα και να υποχρεώσει όλα τα κόμματα εξουσίας να πάρουν θέση. Αυτό οφείλεται κατά τη γνώμη μου και στην άγνοια του κόσμου για το θέμα, οπότε κανείς δεν ζήτησε από τους πολιτικούς να λάβουν δράση. Και στους τελευταίους συμφέρει να σιωπούν.

Η Ελλάδα αν και είναι μικρή χώρα έχει τη συνεισφορά της στο φαινόμενο. Και εμείς, εγώ και εσύ, μπορούμε να βοηθήσουμε. Ο καθένας μπορεί να συμμετέχει ενεργά στην προσπάθεια διάσωσης του πλανήτη μας, αν ακολουθήσει τις πιο απλές συμβουλές για εξοικονόμηση ενέργειας :

- 1 Μη χρησιμοποιείτε άσκοπα ηλεκτρικά θερμαντικά σώματα και θερμοσυσσωρευτές
- 2 Μην σκεπάζετε τα καλοριφέρ και να τα εξαερώνετε συχνά
- 3 Το χειμώνα κλείνετε τα παντζούρια και τις κουρτίνες το βράδυ, για να κρατήσετε τη ζέση στο χώρο σας
- 4 Βάλτε διπλά τζάμια και κουφώματα
- 5 Κλείνετε τις συσκευές από τον κεντρικό διακόπτη
- 6 Βγάλτε τις από την πρίζα εφ' όσον δεν τις χρησιμοποιείτε
- 7 Μην αφήνετε ανοιχτές τις πόρτες των ψυγείων σας για πολύ ώρα
- 8 Στεγνώστε με τον παραδοσιακό τρόπο τα ρούχα σας και μην χρησιμοποιείτε στεγνωτήριο
- 9 Χρησιμοποιείτε τα προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας στα πλυντήρια πιάτων και ρούχων σας
- 10 Χρησιμοποιείτε λαμπτήρες νέας τεχνολογίας. Οι συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού χαμηλής κατανάλωσης, ξοδεύουν 4 έως 5 φορές λιγότερη ενέργεια και διαρκούν 8- 15 φορές περισσότερο.
- 11 Κλείνετε τα φώτα όταν βγαίνετε από ένα δωμάτιο
- 12 Αξιοποιήστε τον ήλιο για παραγωγή ζεστού νερού. Βάλτε έναν ηλιακό θερμοσίφωνα στο σπίτι σας
- 13 Επενδύστε στα φωτοβολταϊκά συστήματα
- 14 Προτιμήστε ανεμιστήρες οροφής από κλιματιστικά
- 15 Αν έχετε κλιματιστικό, ρυθμίζετε το σε λογικές θερμοκρασίες, όχι χαμηλότερες από 26οC



Ξέρετε ότι αν οι κάτοικοι της Ελλάδας ανακύκλωναν τα αλουμινένια κουτάκια που αγοράζουν, οι ελληνικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα μειώνονταν κατά 250.000 τόνους ετησίως; Γι' αυτό:

- 1 Προτιμήστε τις επιστρεφόμενες φιάλες και συσκευασίες
- 2 Επαναχρησιμοποιείτε υλικά αντί να τα πετάτε
- 3 Προσέχετε τις συσκευασίες στα προϊόντα που αγοράζετε
- 4 Ανακυκλώστε !

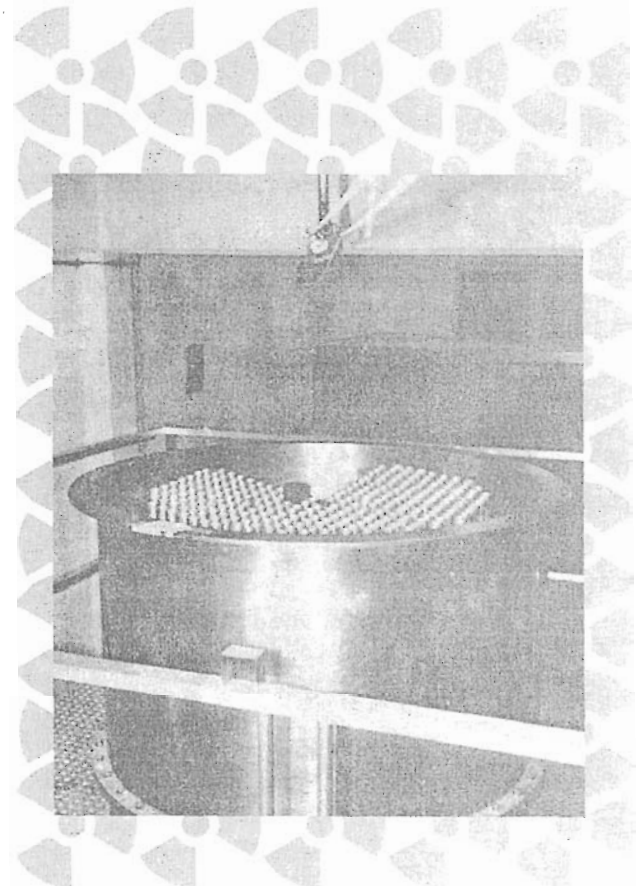
Ας συνταχθούμε όλοι λοιπόν στον πιο ιερό αγώνα απ' όλους, τη διάσωση του πλανήτη μας.

Κωνσταντίνα Πολυκάρπου
Φοιτήτρια Τμ. Φυσικής

Ο "φιλικός" πυρηνικός αντιδραστήρας του Αριστοτελείου

Στη Θεσσαλονίκη, στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο υπάρχει ένας πυρηνικός αντιδραστήρας. Πολύ λίγοι το γνωρίζουν. Οι φοιτητές του Τμήματος Φυσικής που περνούν κάθε χρόνο, περίπου 230, στα πλαίσια του μαθήματός τους "Εργαστήριο Πυρηνικής Φυσικής", καθώς και αρκετοί καθηγητές Γυμνασίων και Λυκείων της χώρας που διδάσκουν το μάθημα της Φυσικής και πέρασαν κάποτε ως φοιτητές από εδώ, από το 1971. Κι αυτό γιατί, η εγκατάσταση του πυρηνικού αντιδραστήρα στη Θεσσαλονίκη έγινε το καλοκαίρι του 1971. Λίγοι θυμούνται την θέση της πρώτης του εγκατάστασης. Ήταν ένα υπόστεγο που χρησίμευε σαν χώρος πάρκινγκ ανάμεσα στην Φυσικομαθηματική Σχολή, την πιο γνωστή σε όλους ΦουΜουΣου, και την Γεωπονοδασολογική Σχολή. Σήμερα στη θέση αυτή είναι το εννεαόροφο κτίριο του Βιολογικού Τμήματος. Τώρα ο αντιδραστήρας βρίσκεται στο δεύτερο υπόγειο της Σχολής των Θετικών Επιστημών, πρώην Φυσικομαθηματική, εκεί που πρέπει να είναι, με αρκετούς τόνους σιδηροπαγούς σκυροδέματος (μπετόν αρμέ) τριγύρω του για την προστασία από την ακτινοβολία των υπερκείμενων αισουσών διδασκαλίας - αμφιθεάτρων της δυτικής πτέρυγας - των φοιτητών.

Τι είναι όμως ένας πυρηνικός αντιδραστήρας; Είναι ένα σύστημα που "εξυπηρετεί" το φαινόμενο πυρηνικής ή καλύτερα της θερμοπυρηνικής σχάσης με μάζα "κρίσιμη" ή μη, που έχει σκοπό την μελέτη πυρηνικών φαινομένων που έχουν σχέση με την Φυσική των νετρονίων ή την εκμετάλλευση της πυρηνικής ενέργειας, που απελευθερώνεται κατά την σχάση, με την μορφή ηλεκτρικής ενέργειας με ενδιάμεσες βαθμίδες μετατροπής της σε θερμική και μηχανική ενέργεια. Υπάρχουν και λειτουργούν πυρηνικοί αντιδραστήρες στον κόσμο, που δεν υπηρετούν κανένα από τους προαναφερθέντες σκοπούς, αλλά για την παραγωγή του ραδιο-ισοτόπου πλουτωνίου - 239 για πολεμικούς σκοπούς (πυρηνικά όπλα). Στην περίπτωση που η μάζα του σχάσιμου υλικού που είναι το ραδιο-ισότοπο ουράνιο -235 ή και το ραδιο-ισότοπο πλουτώνιο-239, σχάσιμα υλικά και τα δύο, η κρίσιμότητα του αντιδραστήρα διατηρείται δια του αυτοσυντήρητου της σχάσης. Όταν όμως η μάζα είναι μικρότερη της κρίσιμης, η λειτουργία του αντιδραστήρα και φυσικά η κρίσιμότητα διατηρείται με εξωτερική πηγή νετρονίων, και τότε ονομάζεται υποκρίσιμος πυρηνικός αντιδραστήρας. Ο δικός μας αντιδραστήρας, ο αντιδραστήρας της Θεσσαλονίκης, του Πανεπιστημίου μας, είναι ένας υποκρίσιμος πυρηνικός αντιδραστήρας. Είναι τύπου δεξαμενής αφαλατωμένου νερού, κυλινδρικός, με πυρηνικό "καύσιμο" περίπου 2500 χιλιόγραμμα φυσικού ουρανίου, που η σύνθεσή του είναι κατά 99,3% στο ραδιο-ισότοπο ουράνιο -238 και μόνο 0,7% στο ραδιο-ισότοπο ουράνιο-235. Το νερό είναι περίπου 1650 χιλιόγραμμα. Η πηγή των νετρονίων που βρίσκεται στην "καρδιά" του, όταν λειτουργεί, είναι Βηρυλλίου-Αμερικού -241 με ένταση 5 κιουρί ή 185 δισεκατομμύρια μπεκερέλ. Ο σκοπός του πυρηνικού αυτού αντιδραστήρα είναι βασικά η εκπαίδευση των φοιτητών, ως και η έρευνα των μελών του Εργαστηρίου της Ατομικής και Πυρηνικής Φυσικής, του Τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου μας. Είναι προνόμιο του Πανεπιστημίου μας να έχει πυρηνικό αντιδραστήρα, αφού είναι πολύ λίγα τα Πανεπιστήμια στον κόσμο που έχουν πυρηνικό αντιδραστήρα. Στην χώρα μας, τώρα, είναι το μοναδικό Πανεπιστήμιο. Αυτό πολύ λίγοι το γνωρίζουν, ενώ πολλοί είναι και οι



δικοί μας Πανεπιστημιακοί που αγνοούν την ύπαρξη του αντιδραστήρα μας. Τώρα, πολλοί θα ρωτούσαν, αν είναι ποτέ δυνατόν να συμβεί ένα πυρηνικό ατύχημα σ' αυτόν τον αντιδραστήρα όμοιο με αυτό που συνέβη στο Τσερνομπίλ (Ουκρανία), δέκα οχτώ χρόνια πριν, την 26η Απριλίου 1986. Θα γίνει η Θεσσαλονίκη ένα νέο τσερνομπίλ με όλες του τις συνέπειες (;) Η απάντηση, φυσικά, είναι όχι. Κι αυτό γιατί ο αντιδραστήρας μας είναι υποκρίσιμος, λειτουργεί με φυσικό ουράνιο και όχι με εμπλουτισμένο ουράνιο στο ισότοπο -235 ή με το ισότοπο πλουτώνιο-239. Δεν περιλαμβάνει συστήματα ψύξεως, γιατί δεν θερμαίνεται κατά την λειτουργία του. Δεν παράγει ραδιενεργά απόβλητα, που είναι από τα πιο σοβαρά προβλήματα της λειτουργίας των ενεργειακών αντιδραστήρων που λειτουργούν 442 τον αριθμό στον κόσμο και άλλοι 35 είναι υπό κατασκευήν και που όλοι αυτοί είναι εν δυνάμει πιθανά νέα τσερνομπίλ, κάτι που το απευχόμαστε φυσικά. Για την ασφάλειά του, ο αντιδραστήρας μας ελέγχεται από την Διεθνή Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΙΑΕΑ), στην Βιέννη και από την EURATOM, την αρμόδια επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης (στο Λουξεμβούργο), τουλάχιστον μία φορά τον χρόνο.

Ο αντιδραστήρας μας αυτός είναι καμάρι μας και στολίδι μας. Και όχι μόνο για μας. Για το Πανεπιστήμιό μας δηλαδή. Για τη Θεσσαλονίκη μας, θα έλεγα.

Κων. Παπαστεφάνου
Ανάπλ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής

Μερικές από τις βασικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στην κβαντική κρυπτογραφία για τη μεταφορά του "κλειδιού" είναι:

1. Συστήματα στα οποία η κωδικοποίηση βασίζεται σε δύο παρατηρήσιμα μεγέθη που δεν μπορούν να μετρηθούν ταυτόχρονα. Προτάθηκαν από τους Wiesner (1970) και Bennett, Brassard (1984)

2. Στη γενική περίπτωση το σύστημα αποτελείται από έναν πομπό και ένα δέκτη. Ο αποστολέας στέλνει από τον δέκτη φωτόνια με μία από τις ακόλουθες πολώσεις: 0ο, 45ο, 90ο, 135ο. Ο λήπτης χρησιμοποιεί τον δέκτη για να μετρήσει την πόλωση. Σύμφωνα με την κβαντική μηχανική ο λήπτης δεν μπορεί να ξεχωρίσει (μετρήσει) ταυτόχρονα και τους δύο τύπους πόλωσης (0ο, 90ο και 45ο, 135ο). Ο αποστολέας στέλνει φωτόνια επιλέγοντας τυχαία έναν από τους 4 δυνατούς τρόπους πόλωσης. Ο λήπτης επιλέγει επίσης τυχαία έναν από τους δύο δυνατούς τρόπους μέτρησης. Καταγράφει τα αποτελέσματα των μετρήσεων και ανακοινώνει στον αποστολέα, μέσω ενός απλού καναλιού επικοινωνίας, τους τύπους πόλωσης που επέλεξε αλλά όχι τα αποτελέσματα των μετρήσεων. Μέσω του ίδιου καναλιού ο αποστολέας ανακοινώνει στο λήπτη τις σωστές μετρήσεις. Με τον τρόπο αυτό τα δύο μέρη γνωρίζουν πλέον ποιες από τις μετρήσεις του λήπτη ήταν σωστές. Μεταφράζουν σε δυαδική γλώσσα τα αποτελέσματα τους και έτσι δημιουργούν το "κλειδί". Η πιθανή υποκλοπή δημιουργεί λάθη στην αναμετάδοση γιατί ο υποκλοπέας δεν γνωρίζει προκαταβολικά τον τύπο πόλωσης του κάθε φωτονίου και η κβαντική θεωρία δεν του επιτρέπει να πραγματοποιήσει ταυτόχρονη μέτρηση και των δύο διαφορετικών τύπων πολώσεων. Οι νόμιμοι χρήστες του καναλιού επικοινωνίας μπορούν να αποκαλύψουν την ύπαρξη του υποκλοπέα, ελέγχοντας την συχνότητα εμφάνισης σφαλμάτων. Ουσιαστικά δεν μπορούν να αποκλείσουν την πιθανότητα υποκλοπής αλλά μπορούν να ελέγχουν την ασφάλεια του καναλιού και την ύπαρξη ή όχι υποκλοπέα. Με βάση την τεχνική αυτή έχουν ήδη γίνει δοκιμές κρυπτογραφικών συστημάτων σε αποστάσεις της τάξης του χιλιομέτρου από την IBM και μάλιστα διάφορες εταιρείες διαθέτουν στην αγορά συσκευές κβαντικής κρυπτογραφίας.

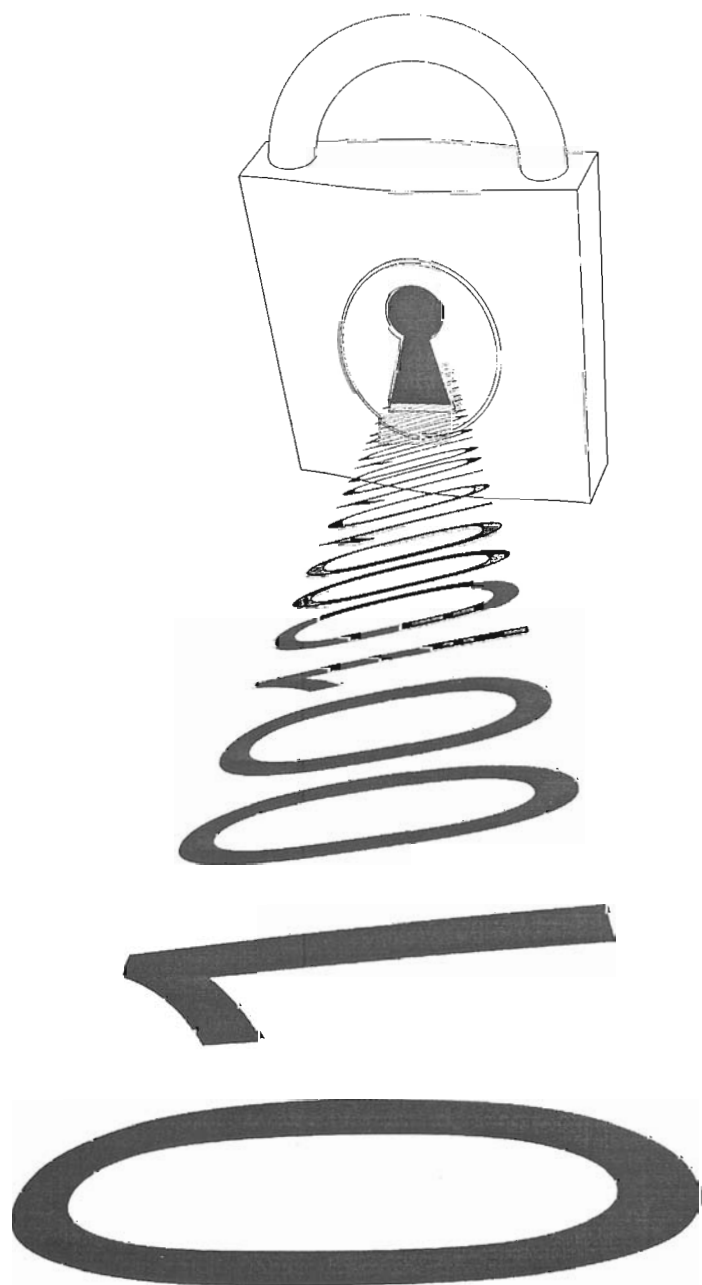
3. Συστήματα στα οποία η κωδικοποίηση βασίζεται σε entangled φωτόνια και το θεώρημα του Bell. Προτάθηκαν από τον Ekert (1990)

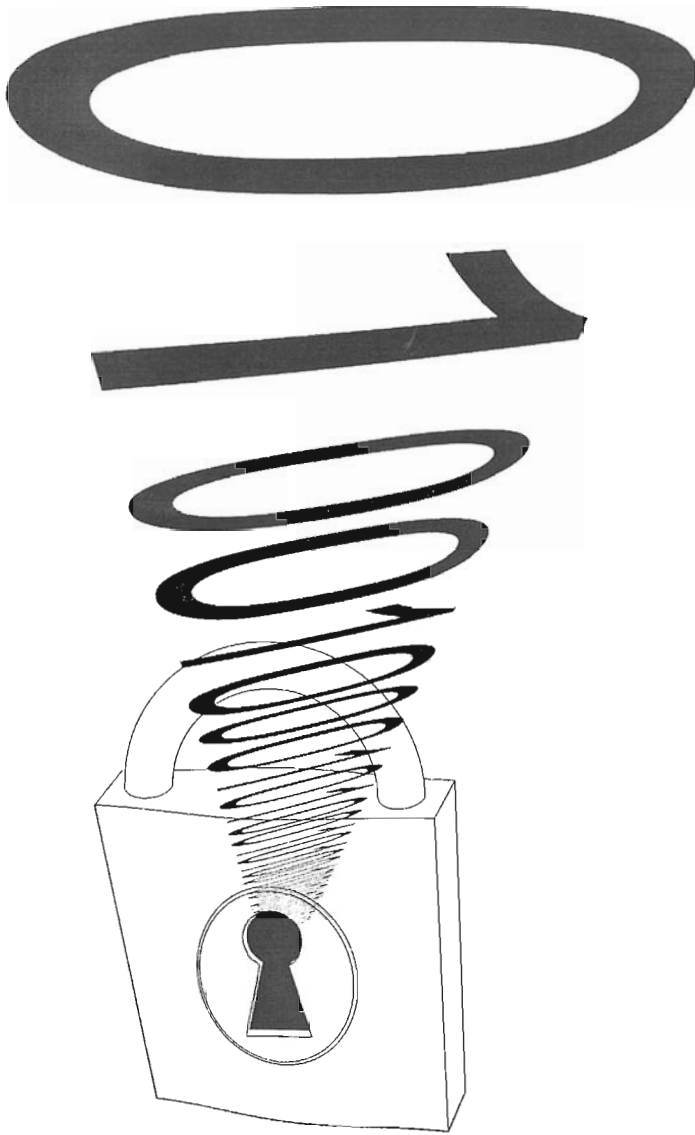
Δημιουργείται μια ακολουθία από συσχετιζόμενα ζεύγη σωματιδίων. Το ένα από τα σωματίδια του ζεύγους αναφέρεται στον αποστολέα και το δεύτερο στο λήπτη. Π.χ. ζεύγη φωτονίων EPR (Einstein-Podolsky-Rosen) ή entangled φωτονίων, των οποίων μετρούνται οι πολώσεις. Πριν τη μέτρηση τα φωτόνια δεν μεταφέρουν κάποια χρήσιμη πληροφορία. Η κατάσταση των φωτονίων καθορίζεται τη στιγμή της μέτρησης. Η καταστροφή της συσχέτισης που πραγματοποιείται κατά τη μέτρηση αποτρέπει την δυνατότητα ανεμπόδιστης δράσης από τη μεριά του υποκλοπέα, μιας και η παρουσία του θα αποκαλυφθεί άμεσα μόλις αυτός πραγματοποιήσει οποιοδήποτε μέτρηση στο ένα από τα φωτόνια του ζεύγους. Τα δύο μέρη (αποστολέας-λήπτης) γνωρίζουν την ασφάλεια

Δύο πολύ σημαντικά γεγονότα συνέβησαν το τελευταίο διάστημα στο μέτωπο της κβαντικής πληροφορικής και της υλοποίησης των κβαντικών υπολογιστών.

Το πρώτο που έχει να κάνει περισσότερο με τις τεχνικές δυσκολίες στον τομέα της κβαντικής πληροφορικής ήταν η πραγματοποίηση της πρώτης τραπεζικής συναλλαγής με τη μέθοδο της κβαντικής κρυπτογραφίας, από την ερευνητική ομάδα του Πανεπιστημίου της Βιέννης.

Η κβαντική κρυπτογραφία χρησιμοποιεί ιδιότητες των φωτονίων και παρέχει ένα κρυπτογραφικό σχήμα υψηλότερης ασφάλειας σε σχέση με τα "κλασικά" σχήματα. Το βασικό σημείο στην κρυπτογραφία είναι η ασφαλής μεταφορά του απαραίτητου "κλειδιού" για την αποκρυπτογράφηση.





του καναλιού επικοινωνίας χωρίς να χρειαστεί να αποκαλύψουν τα αποτελέσματα των μετρήσεων που πραγματοποιούν.

Η δοκιμαστική συναλλαγή που πραγματοποιήθηκε στις 21 Απριλίου στη Βιέννη από την ομάδα του Πανεπιστημίου της Βιέννης, βασίζεται στην τεχνική με τη χρήση entangled φωτονίων. Τη διεύθυνση της ομάδας έχει ο πρωτοπόρος σε θέματα κβαντικής πληροφορικής, Anton Zeilinger. Η συναλλαγή ήταν η μεταφορά μιας εντολής 3000 ευρώ από ένα υποκατάστημα της τράπεζας της Αυστρίας στο εργαστήριο της ομάδας του Zeilinger. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε καλώδιο οπτικής ίνας μήκους 1450 μέτρων. Η χρονική διάρκεια της συναλλαγής που ολοκληρώθηκε με επιτυχία ήταν 90 δευτερόλεπτα. Η χρήση ζευγών φωτονίων από την ομάδα του Zeilinger καλύπτει το μειονέκτημα αυτό. Χρειαστηκαν 2 χρόνια για την ομάδα του Zeilinger να αναπτύξει το πρωτότυπο της για την κβαντική κρυπτογραφία με entangled φωτόνια, σε συνεργασία με την Αυστριακή εταιρεία ARC Seibersdorf Research. Επί του παρόντος δεν υπάρχει η δυνατότητα το σύστημα να βγει στην παραγωγή αλλά σύμφωνα με τις δηλώσεις του Zeilinger κάτι τέτοιο μπορεί να γίνει εφικτό μέσα στην επόμενη τριετία.

Το δεύτερο γεγονός έχει να κάνει με την παρατήρηση ότι ένα άτομο μπορεί να λειτουργήσει σαν bit "μνήμης" και ένα φωτόνιο μπορεί να μεταφέρει την πληροφορία αυτού του bit. Η βασική ιδιότητα που κρύβεται πίσω και από αυτήν την τεχνική είναι η δημιουργία entangled ζευγούς σωματιδίων. Είναι η πρώτη φορά που δημιουργείται entangled ζεύγος ατόμου-φωτονίου, γιατί συνήθως οι ερευνητές δημιουργούσαν entangled ζεύγη ατόμων ή φωτονίων. Ο Chris Monroe και οι συνεργάτες του στο Πανεπιστήμιο του Michigan χρησιμοποίησαν ένα άτομο καδμίου παγιδευμένο σε ένα ηλεκτρικό πεδίο για να αποθηκεύσουν ένα bit πληροφορίας στην μαγνητική κατάσταση του ατόμου. Μέσω laser διεγείρανε το άτομο και το αναγκάσανε να εκπέμψει ένα φωτόνιο. Το φωτόνιο αυτό μετέφερε ένα "αντίγραφο" της πληροφορίας που ήταν αποθηκευμένη στη μαγνητική κατάσταση του ατόμου. Η πληροφορία αυτή στη συνέχεια μπορεί να διαβαστεί από ένα ανιχνευτή. Αυτά τα φωτόνια είναι γνωστά και σαν "ιπτάμενα qubits" και έχουν τη δυνατότητα να ταξιδεύουν σε αποστάσεις πολλών χιλιομέτρων. Ο Eugene Polzik, ευελπιστεί ότι είναι δυνατή η κατασκευή μιας κβαντικής σύνδεσης που να καλύπτει μεγάλες αποστάσεις χρησιμοποιώντας τη συγκεκριμένη τεχνική. Ο Monroe σκοπεύει να δημιουργήσει δύο τέτοια φωτόνια παράλληλα και στη συνέχεια να "διαπλέξει" την πληροφορία των δύο φωτονίων, "διαπλέκοντας" ουσιαστικά την πληροφορία που θα είναι αρχικά αποθηκευμένη στα άτομα καδμίου. Το γεγονός αυτό από μόνο του θα αποτελεί μια πολύ σημαντική εξέλιξη στην προσπάθεια υλοποίησης των κβαντικών υπολογιστών.

Κ. Χατζησάββας
Υποψ. Διδάκτωρ Τμ. Φυσικής

Η διάβαση της Αφροδίτης της 8ης Ιουνίου

Στις 8 Ιουνίου 2004 εκατομμύρια άνθρωποι σε ολόκληρο τον κόσμο θα έχουν τη μοναδική ευκαιρία να παρατηρήσουν το σπάνιο φαινόμενο της διάβασης της Αφροδίτης, το οποίο δεν το έχει δει ανθρώπινο μάτι εδώ και 122 χρόνια. Στο παρακάτω άρθρο αρχικά αναλύεται ο πλανήτης Αφροδίτη, δίνεται σημασία στην περιγραφή του φαινομένου της διάβασης αναλύοντας τις κάθε φάσεις ξεχωριστά, στη συνέχεια γίνεται μια ιστορική αναδρομή των παρατηρήσεων από κορυφαίους αστρονόμους, ενώ τέλος δίνονται οι χρόνοι παρατήρησης του φαινομένου για τη Θεσσαλονίκη.

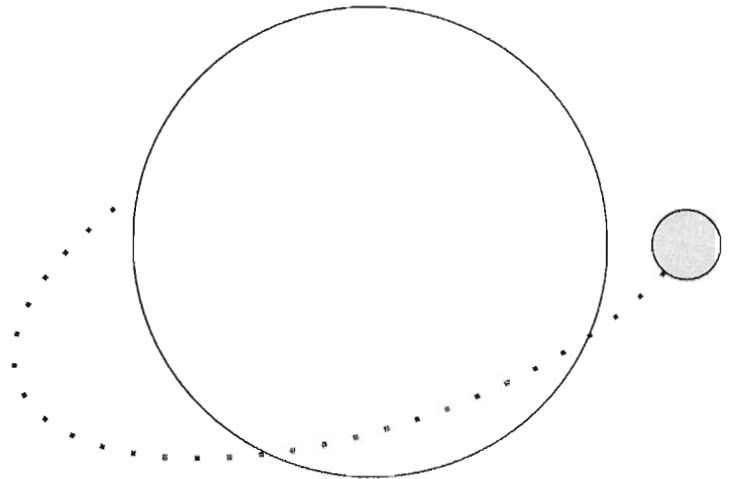
Ο πλανήτης Αφροδίτη

Η Αφροδίτη είναι ο δεύτερος, από άποψη αποστάσεως από τον Ήλιο, πλανήτης ανάμεσα απ' τον Ερμή και τη Γη. Είναι το λαμπρότερο σώμα μετά του άστρου της ημέρας και τη Σελήνη. Στρέφεται γύρω απ' τον Ήλιο σε έκκεντρη τροχιά που διαρκεί 225 γήινες ημέρες για μια πλήρη περιφορά. Η ημέρα στην Αφροδίτη διαρκεί 243 περίπου γήινες ημέρες (περισσότερες απ' το έτος της) και αυτό λόγω της αργής περιστροφής γύρω απ' τον άξονά της. Η δε φορά περιστροφής παρουσιάζει την ιδιομορφία να είναι αντίθετη απ' όλων των άλλων πλανητών, δηλαδή από ανατολής προς δυσμάς (ο Ήλιος ανατέλλει από τη δύση).

Η μέση απόσταση της Αφροδίτης απ' τον Ήλιο είναι 108.000.000 km (0,72AU), η διάμετρος 12.192 km (λίγο μικρότερη απ' τη Γη), ενώ η μάζα της είναι το 82% της Γήινης. Οι δορυφόροι είναι ανύπαρκτοι, ενώ ο πλανήτης έχει πάρει τις ονομασίες Αυγερινός ή Εωσφόρος (ως το τελευταίο λαμπρό αντικείμενο πριν την ανατολή του Ήλιου) και Αποσπερίτης ή Έσπερος ως το πρώτο αντικείμενο μετά τη δύση του Ήλιου.

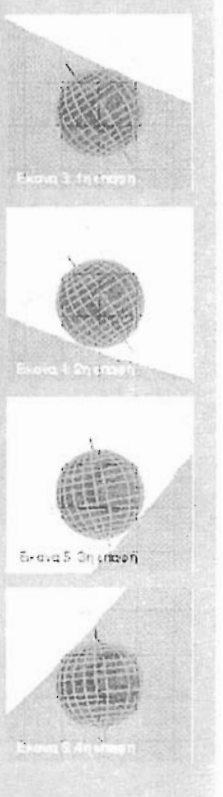
Τι είναι διάβαση.

Ως ορισμό του φαινομένου, μπορούμε να πούμε ότι διάβαση είναι το πέρασμα ενός αντικειμένου μπροστά από ένα άλλο. Στην προκειμένη περίπτωση η Αφροδίτη περνά μπροστά από τον Ηλιακό δίσκο (όπως πέρυσι είχε περάσει ο πλανήτης Ερμής). Αν κάποιος παρατηρήσει τον Ήλιο εκείνη τη στιγμή θα μπορεί να διακρίνει μια σκοτεινή κυκλική κηλίδα. Περιοδικά (περίπου κάθε 584 ημέρες, ένα χρονικό διάστημα γνωστό ως συνοδική περίοδος) η Αφροδίτη περνάει ανάμεσα από τη Γη και τον Ήλιο, ένα φαινόμενο που είναι γνωστό ως κατώτερη σύνοδος (εικόνα 1). Ο πλανήτης τότε δεν είναι ορατός από τη Γη, καθώς ανατέλλει και δύει μαζί με τον Ήλιο. Ως γνωστό, οι τροχιές των πλανητών δεν βρίσκονται όλες στο ίδιο επίπεδο, αλλά σχηματίζουν γωνίες μεταξύ τους. Αν ήταν στο ίδιο επίπεδο, τότε σε κάθε κατώτερη σύνοδο της Αφροδίτης ή και του Ερμή, θα παρατηρούσαμε το φαινόμενο της διάβασης. Αυτό όμως δεν συμβαίνει. Αναλυτικότερα, το επίπεδο της τροχιάς της Γης (που τέμνει τον ουράνιο ισημερινό σε έναν κύκλο που λέγεται εκλειπτική) με το επίπεδο τροχιάς της Αφροδίτης παρουσιάζει κλίση 3,4 μοιρών (εικόνα 2). Λόγω αυτής της γωνίας, η Αφροδίτη περνά λίγο υψηλότερα ή λίγο χαμηλότερα, ώστε να μην παρατηρείται διάβαση σε κάθε κατώτερη σύνοδο. Τα δύο επίπεδα τέμνονται στο χώρο σε δύο νοητά σημεία που είναι γνωστά ως σύνδεσμοι. Ο ένας είναι εκείνος στον οποίο ο πλανήτης κινείται ανερχόμενος από το νότιο προς το βόρειο ημισφαίριο της εκλειπτικής (αναβιβάζων σύνδεσμος) και ο άλλος αυτός στον



Οι φάσεις του φαινομένου.

Η διάβαση ξεκινά με την 1η επαφή, όταν ο δίσκος του πλανήτη εφάπτεται εξωτερικά με τον ηλιακό. Είναι δύσκολο να εντοπίσει κανείς το ακριβές σημείο του ηλιακού δίσκου στο οποίο θα γίνει η πρώτη επαφή. Λίγα λεπτά αργότερα, έχουμε τη 2η επαφή, κατά την οποία ο δίσκος του πλανήτη εφάπτεται εσωτερικά με τον ηλιακό δίσκο, οπότε διακρίνεται πλέον όλος ο δίσκος του πλανήτη να προβάλλεται πάνω στον ηλιακό δίσκο. Στις 11:22 περίπου ο πλανήτης Αφροδίτη θα περάσει από το σημείο μέγιστης διάβασης, δηλαδή από το σημείο εκείνο που είναι κοννότερα προς το κέντρο του ηλιακού δίσκου. Η απόσταση αυτή θα είναι 627 δευτερόλεπτα τόξου, τη στιγμή που όλος ο ηλιακός δίσκος έχει διάμετρο 1890 δευτερόλεπτα (31,5 λεπτά). Αρκετές ώρες αργότερα, αφού ο δίσκος του πλανήτη έχει διασχίσει πλάγια τον ηλιακό δίσκο, φτάνει στο απέναντι άκρο, οπότε είναι και πάλι εφάπτομενος εσωτερικά με το ηλιακό χείλος (3η επαφή). Τέλος, λίγα λεπτά αργότερα, η διάβαση τελειώνει όταν ο δίσκος του πλανήτη εφάπτεται ξανά εξωτερικά με τον ηλιακό (4η επαφή) και "χάνεται" από τα μάτια των παρατηρητών



οποίο ο πλανήτης κατέρχεται από το βόρειο προς το νότιο ημισφαίριο της εκλειπτικής (καταβιβάζων σύνδεσμος). Όπως φαίνονται από τη Γη, τα σημεία αυτά ευθυγραμμίζονται με τον Ήλιο κοντά (συν πλην μια μέρα) στις 8 Δεκεμβρίου (αναβιβάζων σύνδεσμος) και 7 Ιουνίου (καταβιβάζων σύνδεσμος) κάθε έτους. Με βάση το παραπάνω σχήμα, διάβαση θα παρατηρηθεί όταν το σύστημα Γη - Αφροδίτη βρεθεί σε ένα από τα δύο αυτά σημεία.

Κατά την ημέρα της διάβασης η Αφροδίτη θα έχει φαινόμενη διάμετρο 1 λεπτό της μοίρας και 1/32 φορές τη διάμετρο του Ηλιακού δίσκου

Ιστορική αναδρομή

Σύμφωνα με τα ιστορικά στοιχεία, ο πρώτος αστρονόμος που παρατήρησε μια διάβαση ενός πλανήτη (του Ερμή), ήταν ο Γάλλος Pierre Gassendi (1592-1655), στις 7 Νοεμβρίου του 1631, από το Παρίσι. Τη διάβαση είχε προβλέψει πριν το θάνατο του ο περίφημος αστρονόμος Johannes Kepler (1571-1630), ο οποίος είχε δημοσιεύσει από το 1627 την εργασία του για τις κινήσεις των πλανητών, που επέτρεπαν παρόμοιες προβλέψεις (βεβαίως όχι με τη σημερινή ακρίβεια). Μάλιστα, ο Gassendi προσπάθησε να παρατηρήσει και τη διάβαση της Αφροδίτης το Δεκέμβριο του ίδιου έτους αλλά χωρίς επιτυχία. Λέγεται μάλιστα ότι η στεναχώρια του που έχασε το φαινόμενο ήταν τόσο μεγάλη, ώστε εγκαταστάθηκε σε μέρος όπου ήταν ορατή η επόμενη διάβαση, δηλαδή για οκτώ χρόνια.

Η πρωτιά της παρατήρησης μιας διάβασης της Αφροδίτης έμελλε να ανήκει στους Βρετανούς Jeremiah Horrocks (1619-1641) και William Crabtree (1610-1644), οι οποίοι παρατήρησαν το φαινόμενο στις 4 Δεκεμβρίου του 1639. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο νεαρός αστρονόμος Jeremiah Horrocks είχε προβλέψει το φαινόμενο σύμφωνα με τους δικούς του υπολογισμούς, σε αντίθεση με τους πίνακες του Kepler που δεν προέβλεπαν μια τέτοια διάβαση για εκείνη την ημερομηνία.

Παρατηρώντας από το νησί της Αγ. Ελένης στο νότιο Ατλαντικό Ωκεανό (αργότερα τόπο εξορίας του Μεγάλου Ναπολέοντα) μια διάβαση του Ερμή το 1677, ο νεαρός αστρονόμος Edmond Halley (1656-1742) - το όνομα του οποίου φέρει ο γνωστός μας κομήτης - συνέλαβε την ιδέα ότι με ακριβείς αστρονομικές μετρήσεις μιας διάβασης θα ήταν δυνατό να μετρηθεί μια θεμελιώδης για την επιστήμη της αστρονομίας σταθερά: η λεγόμενη αστρονομική μονάδα (α.μ.), δηλαδή η μέση απόσταση Γης - Ήλιου. Η ιδέα στηρίζεται στο φαινόμενο της παράλλαξης.

Γνωρίζοντας ότι οι διαβάσεις της Αφροδίτης είναι οι πλέον κατάλληλες για αυτό το σκοπό (λόγω της κοντινής προς τη Γη απόστασης του πλανήτη), προέτρεψε τους μελλοντικούς αστρονόμους να οργανώσουν αποστολές για την παρατήρηση των διαβάσεων του 1761 και 1769. Όπως προέκυψε από τους υπολογισμούς του, αλλά και από υπολογισμούς άλλων αστρονόμων, όπως ο Γάλλος Joseph-Nicolas Delisle (1688-1768), για να μετρηθεί με ακρίβεια η αστρονομική μονάδα θα έπρεπε να χρονομετρηθούν οι φάσεις της διάβασης από δύο τουλάχιστον διαφορετικά σημεία της Γης, με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη διαφορά στο γεωγραφικό τους πλάτος. Από τότε ο ακριβής υπολογισμός παρέμεινε απραγματοποίητος, μιας και η επόμενη διάβαση είναι αυτή της 8ης Ιουνίου 2004.

Η διάβαση της 8ης Ιουνίου 2004

Παρακάτω υπάρχουν πίνακες που δείχνουν τους χρόνους πραγματοποίησης του φαινομένου. Οι πραγματικοί χρόνοι επαφής για οποιονδήποτε παρατηρητή πάνω στη Γη, μπορεί να διαφέρουν από τους χρόνους του πίνακα έως και ± 7 λεπτά της ώρας. Αυτό είναι το αποτέλεσμα της παράλλαξης της Αφροδίτης, καθώς ο διαμέτρου 58 δευτέρων του τόξου δίσκος της μπορεί να φαίνεται μετατοπισμένος πάνω στον ηλιακό δίσκο έως και 30 δευτέρα του τόξου, ανάλογα με τη θέση του κάθε παρατηρητή πάνω στη Γη.

Έτσι, ο χρόνος του πίνακα 1 δε μετατρέπεται σε χρόνο Ελλάδας με απλή πρόσθεση 3 ωρών (θερινή ώρα), αλλά και με την προσθαφαίρεση του χρόνου λόγω παράλλαξης. Ο πίνακας 2 δίνει κατά προσέγγιση τους παραπάνω χρόνους για τη Θεσσαλονίκη, αλλά και πάλι ίσως υπάρχει σφάλμα λίγων δευτερολέπτων. Η γωνία θέσης είναι η φαινόμενη θέση της Αφροδίτης πάνω στον ηλιακό δίσκο, ως προς το κέντρο του ηλιακού δίσκου, μετρημένη κατά την αντίθετη των δεικτών φορά, με αρχή το βόρειο πόλο της ουράνιας σφαίρας, όπως προβάλλεται πάνω στο δίσκο του Ήλιου. Τέλος κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί η επίσκεψη ενός πολύ μεγάλου αστρονόμου στην πόλη μας για την παρατήρηση της διάβασης. Πρόκειται για τον καθηγητή Jay M. Pasachoff, έναν από τους τρεις μεγαλύτερους εκλαϊκευτές αστρονομίας όλων των εποχών.

Θωμάς Γ. Μπίσμπας
Φοιτητής Τμ. Φυσικής

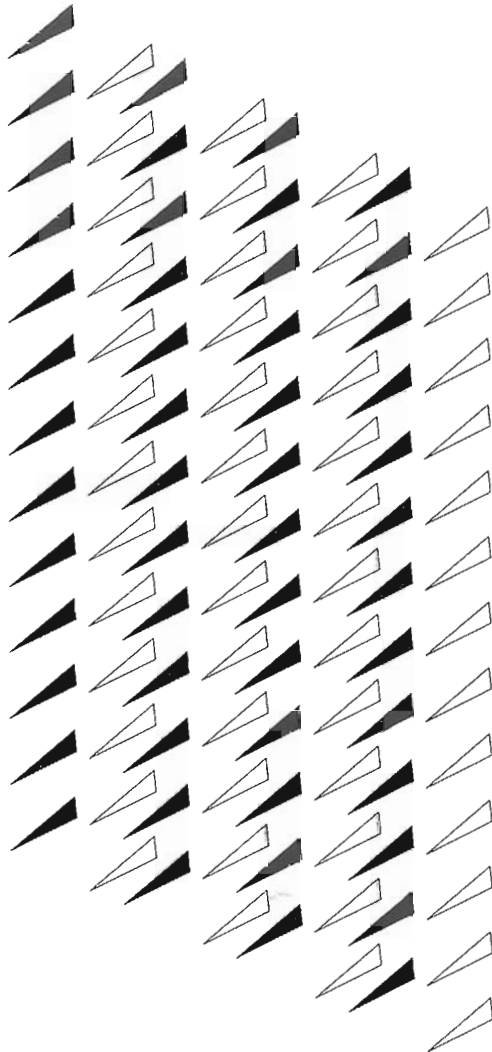
Ευχαριστήρια

Ευχαριστώ τον κ. Γιώργο Μποκοβό για την παραχώρηση υλικού μέσω της ιστοσελίδας του Ο.Φ.Α. <http://www.ofa.gr> για την τελειοποίηση του κειμένου.

Φαινόμενο	Παγκόσμιος Χρόνος (U.T.)	Γωνία Θέσης
1η επαφή	05:13:29	116°
2η επαφή	05:32:55	119°
Μέγιστο διάβασης	08:19:44	166°
3η επαφή	11:06:33	213°
4η επαφή	11:25:59	216°

Φαινόμενο	ώρα Ελλάδας	Γωνία Θέσης	Ύψος Ήλιου
1η επαφή	08:19:59	117,4°	24,9°
2η επαφή	08:39:26	120,6°	28,5°
Μέγιστο διάβασης	11:22:28	166,7°	58,8°
3η επαφή	14:04:10	212,7°	71,1°
4η επαφή	14:23:18	215,9°	69,2°

Η κοσμική βροχή



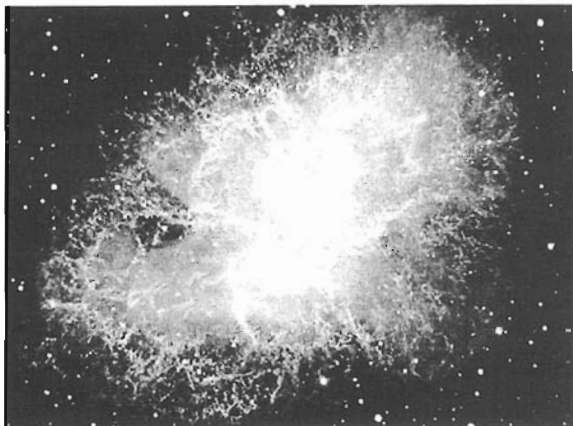
Μια δυνατή βροχή από σωματίδια υψηλής ενέργειας κατακλύζει τη γη! Τα σωματίδια αυτά τα ονομάζουμε κοσμικές ακτίνες και έρχονται από όλες τις διευθύνσεις του μακρινού διαστήματος. Αποτελούνται από φορτισμένα και από αφόρτιστα σωματίδια. Τα φορτισμένα είναι πυρήνες όλων των χημικών στοιχείων, κυρίως όμως πυρήνες υδρογόνου (δηλαδή πρωτόνια) και πυρήνες ηλίου. Τα αφόρτιστα είναι κυρίως ακτίνες γάμμα και νετρίνα.

Η ενέργεια των κοσμικών ακτίνων είναι τεράστια, φτάνοντας μερικές φορές στα 10^{20} eV (!). Η ενέργεια του κάθε σωματιδίου είναι κατά πολλές τάξεις μεγέθους μεγαλύτερη από την ενέργεια των σωματιδίων στους σύγχρονους επιταχυντές. Ακόμη και ο νέος επιταχυντής που κατασκευάζεται στο CERN με την πιο σύγχρονη τεχνολογία και θα λειτουργήσει το 2007, θα επιταχύνει πρωτόνια στην ενέργεια των 7×10^{13} eV "μόλις", δηλαδή μια ενέργεια που υπολείπεται κατά 10 εκατομμύρια φορές της ενέργειας των ισχυρών κοσμικών επιταχυντών που διαθέτει η φύση. Σήμερα γνωρίζουμε ότι οι πηγές - επιταχυντές της μεγάλης πλειοψηφίας των κοσμικών ακτίνων βρίσκονται εντός του Γαλαξία και είναι οι εκρήξεις και τα κατάλοιπα των σουπερνόβα. Οι πηγές όμως των εξαιρετικά υψηλής ενέργειας κοσμικών σωματιδίων είναι εξωγαλαξιακές, με πιθανότερους υποψήφιους τους πυρήνες των ενεργών γαλαξιών και τις αναλαμπές ακτίνων γάμμα.

Η ανίχνευση και η μελέτη της κοσμικής ακτινοβολίας στις αρχές του 20ου αιώνα υπήρξε πολύ σημαντική για την ανάπτυξη της Πυρηνικής Φυσικής και της Φυσικής των Στοιχειωδών Σωματιδίων. Οδήγησε στην ανακάλυψη πληθώρας νέων σωματιδίων, για παράδειγμα των πιονίων, των μιονίων και των παράδοξων σωματιδίων, αποκαλύπτοντας έτσι ότι τα στοιχειώδη σωματίδια που υπάρχουν στη φύση είναι πολύ περισσότερα από όσα νομίζαμε ότι "χρειάζονται" για να δομηθεί ο κόσμος. Η μελέτη των κοσμικών ακτίνων έδειξε ότι για τη μελέτη και κατανόηση του μικρόκοσμου είναι επιτακτική η ανάγκη κατασκευής μεγάλων επιταχυντών και των αντίστοιχων ανιχνευτών. Σήμερα, στις αρχές του 21ου αιώνα, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κοσμικής ακτινοβολίας την καθιστούν και πάλι ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον αντικείμενο έρευνας που αποτελεί πρόκληση τόσο για τη θεωρία όσο και για τις πειραματικές δυνατότητες. Ο συνδυασμός της αστροφυσικής και κοσμολογίας με την φυσική των στοιχειωδών σωματιδίων απαιτεί νέες τεχνικές ανίχνευσης.

Η κοσμική ακτινοβολία συνδέεται όμως και με μία σειρά από ζητήματα που άπτονται πρακτικών εφαρμογών. Μεταξύ αυτών είναι οι βιολογικές επιπτώσεις στους ζώντες οργανισμούς, η προστασία των ανθρώπων αλλά και των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων από την ακτινοβολία στο διάστημα και στις αεροπορικές πτήσεις, οι επιπτώσεις στα γήινα ηλεκτρο-μαγνητικά φαινόμενα, ο σχηματισμός των ραδιονουκλιδίων (^7Be , ^{14}C , ...) στην ατμόσφαιρα, το υπόστρωμα στους ανιχνευτές των πειραμάτων φυσικής υψηλών ενεργειών και πολλά άλλα.

Η ανακάλυψη των κοσμικών ακτίνων έγινε το 1912. Τη χρονιά αυτή ο Victor Hess έκανε συστηματικές μετρήσεις του ιονισμού του αέρα (για να βρεί την



To Crab Nebula, κατάλοιπο του σουπερνόβα SN1054

αιτία του ιονισμού), χρησιμοποιώντας ένα αερόστατο υδρογόνου της αυστριακής αερολέσχης. Οι μετρήσεις του έδειξαν ότι από τα 1500 m και πάνω ο ιονισμός του ατμοσφαιρικού αέρα αυξάνεται ραγδαία. Ο Hess σχολίασε τις παρατηρήσεις του λέγοντας ότι "τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να εξηγηθούν με την υπόθεση ότι ο ιονισμός οφείλεται σε μια άγνωστη ακτινοβολία, εξαιρετικά διεσδυτική, η οποία εισέρχεται στην ατμόσφαιρα από ψηλά ...". Προσπάθησε κατόπιν να ανακαλύψει αν η πηγή της κοσμικής ακτινοβολίας είναι ο ήλιος, με συγκριτικές μετρήσεις του ιονισμού του αέρα μεταξύ μέρας και νύκτας. Δεν παρατήρησε όμως καμμία μεταβολή, οπότε συμπέρανε ότι η κοσμική ακτινοβολία προέρχεται από το εξώτερο διάστημα. Ο Hess τιμήθηκε για την ανακάλυψή του, με το βραβείο Nobel, το 1936. Μαζί του τιμήθηκε και ο C.Anderson για την ανακάλυψη στην κοσμική ακτινοβολία, του ποζιτρονίου ή αντι-ηλεκτρονίου, του πρώτου σωματιδίου αντι-ύλης.

Στην επιφάνεια της γης δεν φτάνουν τα πρωτογενή κοσμικά σωματίδια, επειδή παρεμβάλλεται η ατμόσφαιρα. Κατά την πρόσκρουση των κοσμικών σωματιδίων στους πυρήνες των συστατικών του αέρα, παράγονται ένα πλήθος από δευτερογενή σωματίδια μεγάλης ενέργειας, τα περισσότερα πιόνια π+, π- και π0. Αυτά με συγκρούσεις παράγουν νέα δευτερογενή σωματίδια, δημιουργώντας έτσι αυτό που λέγεται αδρονικός καταγισμός. Τα πιόνια διασπώνται σε μιόνια και νετρίνα που διαδίδονται σε πολύ μεγάλες αποστάσεις φτάνοντας και στην επιφάνεια της γης. Τα μιόνια μπορούν να μπαίνουν και μέσα στη γη σε μεγάλο βάθος, ενώ τα νετρίνα διασχίζουν τη γη και φεύγουν στο διάστημα. Παράγονται και αφόρτιστα σωματίδια από την αλληλεπίδραση με την ατμόσφαιρα, κυρίως φωτόνια, νετρόνια και νετρίνα. Το κάθε φωτόνιο ή ηλεκτρόνιο προκαλεί και άλλα δευτερογενή ηλεκτρόνια και φωτόνια μέσω της ακτινοβολίας πέδησης και της διδυμης γένεσης, δημιουργώντας έτσι έναν ηλεκτρομαγνητικό καταγισμό. Τελικά λοιπόν από ένα κοσμικό σωματίδιο πολύ μεγάλης ενέργειας δημιουργείται ένας μεγάλος αριθμός σωματιδίων που ονομάζεται ατμοσφαιρικός καταγισμός. Το μέτωπο του καταγισμού των σωματιδίων έχει τη μορφή ενός δισκοειδούς σμήνους που διασχίζει την ατμόσφαιρα με την ταχύτητα του φωτός. Η έκταση του καταγισμού εξαρτάται από την ενέργεια του αρχικού κοσμικού σωματιδίου. Για παράδειγμα, από ένα κοσμικό σωματίδιο αρχικής ενέργειας 1018 eV, ο καταγισμός στο μέγιστό του περιλαμβάνει περί τα 109 φορτισμένα σωματίδια και το μέτωπο του καταγισμού όταν φτάσει στο έδαφος, έχει εμβαδό της τάξης μερικών χιλιάδων m². Η ανίχνευση των κοσμικών σωματιδίων, ιδιαίτερα των εξαιρετικά υψηλών ενεργειών, αποτελεί σήμερα ένα μέτωπο έρευνας έντονου επιστημονικού ενδιαφέροντος λόγω της μεγάλης σημασίας της για την φυσική στοιχειωδών σωματιδίων, την αστροφυσική και την κοσμολογία. Για την ανίχνευση χρησιμοποιείται μια ποικιλία τεχνικών, όπου η ατμόσφαιρα χρησιμεύει ως το πρώτο μέρος της ανιχνευτικής μας διάταξης. Κατ' αρχήν μπορεί να γίνει οπτική ανίχνευση του καταγισμού, αφού η διέλευση του σμήνους των σχετικιστικών σωματιδίων μέσα από την ατμόσφαιρα παράγει φως στο ορατό ή στο υπεριώδες (UV). Αυτό οφείλεται στην παραγωγή

ακτινοβολίας Cerenkov και στην εκπομπή ακτινοβολίας φθορισμού από τα μόρια του αέρα που έχουν διεγερθεί. Στα οπτικά πειράματα ανίχνευσης της κοσμικής ακτινοβολίας, το φως των ατμοσφαιρικών καταγισμών ανιχνεύεται από συστοιχίες κατόπτρων και φωτοπολλαπλασιαστών. Τα πειράματα αυτά μπορούν να λειτουργήσουν μόνο σε καθαρές ανέφελες νύκτες, χωρίς σελήνη και μακριά από την ανθρώπινη φωτορύπανση. Παράδειγμα τέτοιων πειραμάτων είναι το Dual Imaging Cerenkov Experiment (DICE) στις Η.Π.Α. καθώς και το BLANCA. Το γνωστότερο από τα πειράματα ανίχνευσης καταγισμών με ακτινοβολία φθορισμού είναι το Μάτι της Μύγας (Fly's Eye, σήμερα High Resolution Fly's Eye) στη Utah των Η.Π.Α., το οποίο κατέγραψε το Νοέμβριο του 1991, το υψηλότερης ενέργειας σωματίδιο που έχει ποτέ παρατηρηθεί. Υπολογίσθηκε ότι το πρωτογενές σωματίδιο που δημιούργησε τον καταγισμό είχε ενέργεια 3.2? 1020 eV ? 51 Joules, δηλαδή επρόκειτο για ένα μόνο σωματίδιο με την ενέργεια μιας δυνατής μπαλίας τέννις!

Υπάρχουν επίσης τα πειράματα κοσμικής ακτινοβολίας με ανιχνευτές στοιχειωδών σωματιδίων επί του εδάφους, τα οποία μετρούν απ' ευθείας τα σωματίδια των μεγάλων καταγισμών που φτάνουν στο έδαφος. Χρησιμοποιείται συνήθως μια διάταξη με μεγάλο αριθμό χρονικά συσχετισμένων ανιχνευτών, σε απόσταση μεταξύ τους, ώστε να καλύπτεται συνολικά μεγάλη έκταση εκατοντάδων ή και χιλιάδων m². Ο τύπος των ανιχνευτών μπορεί να είναι πολύ διαφορετικός από πείραμα σε πείραμα και εξαρτάται από το είδος των σωματιδίων που πρόκειται να ανιχνευθούν. Έχουν χρησιμοποιηθεί ανιχνευτές αερίων, σπινθηριστές, γαλακτώματα, ανιχνευτές Cerenkov κ.ά. Τα πειράματα αυτά μπορούν να λειτουργούν συνεχώς, ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες και από το αν είναι μέρα ή νύχτα. Τέτοια πειράματα είναι, η διάταξη στο Haverah Park στην Μ. Βρετανία, το πείραμα KASCADE στην Karlsruhe της Γερμανίας, το Akeno Giant Air Shower Array (AGASA) του Πανεπιστημίου του Τόκιο και άλλα. Βεβαίως, υπάρχουν και τα πειράματα συνδυασμού όλων των παραπάνω τεχνικών. Τέτοιο πείραμα θα είναι το AUGER, το οποίο όταν αποπερατωθεί θα περιλαμβάνει πολλούς σταθμούς ανιχνευτών σε επικοινωνία, και στα δύο γήινα ημισφαίρια, δίνοντας την δυνατότητα ανίχνευσης κοσμικών σωματιδίων στην πολύ σημαντική περιοχή των 1018 - 1021 eV. Τέλος, μια άλλη πολύ σημαντική κατηγορία πειραμάτων που αναπτύσσονται τελευταία είναι τα τηλεσκόπια νετρίνων, όπως το NESTOR, που σχεδιάζεται να τοποθετηθεί σε βάθος περίπου 4000 m στα ανοιχτά της Πύλου. Για τα πειράματα αυτά όμως θα πρέπει να γίνει μια ξεχωριστή αναφορά.

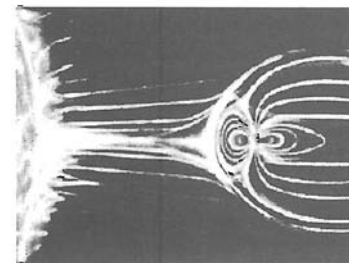
Αναστάσιος Λιόλιος
Επίκ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής

Γεωηλιακή σύζευξη, διαστημικός καιρός και αναφορές εμφάνισης Σέλαος στα αρχαία χρόνια.

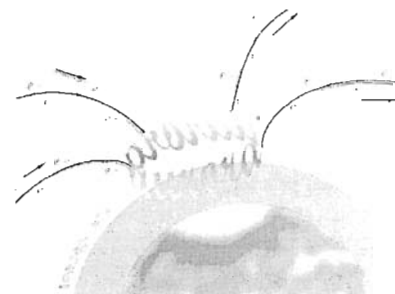
Καθημερινά, πλήθος φορτισμένων σωματιδίων (ηλεκτρόνια, πρωτόνια και άλλα ιόντα) ξεκινούν από τον Ήλιο, προς όλες τις διευθύνσεις του μεσοπλανητικού χώρου, παρασύροντας μαζί τους και το ηλιακό μαγνητικό πεδίο: πρόκειται για έναν αστρικό άνεμο, που είναι γνωστός ως ηλιακός άνεμος. Επιπλέον, ο Ήλιος εκτινάσσει, κατά διαστήματα, μεγάλες ποσότητες μάζας (Coronal Mass Ejections), οι οποίες κινούμενες με μεγάλη ταχύτητα, εντός του ηλιακού ανέμου, φτάνουν στη Γη και προκαλούν ισχυρές διαστημικές, ή αλλιώς μαγνητικές, καταιγίδες.

Η Γη βρίσκεται συνεχώς στο ρεύμα του ηλιακού ανέμου, ο οποίος αλληλεπιδρά με το μαγνητικό πεδίο της, αλλάζοντας τη ροή του από υπερηχητική σε υποηχητική, όταν το συναντά. Χωρίς τον ηλιακό άνεμο το μαγνητικό πεδίο της Γης θα εκτεινόταν σε πολύ μεγάλες αποστάσεις και η μορφή του θα εμφανιζόταν διπολική. Περιορίζεται έτσι η έκτασή του και δημιουργείται η μαγνητόσφαιρα της Γης, η οποία εμφανίζεται συμπιεσμένη στη προσήλια πλευρά της, ενώ δημιουργείται η μαγνητοουρά στην ανήλια πλευρά. Χωρίς την ύπαρξη του γεωμαγνητικού πεδίου, ο ηλιακός άνεμος, ως μια συνεχής ροή φορτισμένης ύλης, θα παρέμενε απειλητικός, ικανός να παρασύρει και να καταστρέψει την ατμόσφαιρα της Γης – και κατά συνέπεια και τη ζωή πάνω στη Γη. Η μαγνητόσφαιρα της Γης αποτελεί μια δομή δυναμική, καθώς σχετίζεται με μαγνητικά πεδία και φορτισμένα σωματίδια, που δεν εκπέμπουν ακτινοβολία ορατή στον άνθρωπο. “Λαμπρή εξαίρεση” αποτελεί το σέλας (βόρειο και νότιο), που όχι μόνο είναι ορατό, αλλά αποτελεί ένα ιδιαίτερα εντυπωσιακό φαινόμενο. Το σέλας δημιουργείται από ηλεκτρόνια υψηλής ενέργειας, που καθώς κινούνται ελικοειδώς κατά μήκος των δυναμικών γραμμών του γεωμαγνητικού πεδίου, πλησιάζουν ενίοτε την ανώτερη ατμόσφαιρα της Γης, συγκρούονται με άτομα και μόρια αζώτου και οξυγόνου και τα διεγείρουν ενεργειακά. Τα διεγερμένα άτομα και μόρια, για να επανέλθουν στην αρχική, σταθερή κατάσταση ενεργειακής ισορροπίας, εκπέμπουν την περίσσεια ενέργειας υπό τη μορφή ορατής ακτινοβολίας. Επειδή η ποσότητα ηλεκτρονίων και η ενέργειά τους, καθώς και οι συντεταγμένες του σημείου σύγκρουσης με άτομα και μόρια της ατμόσφαιρας είναι μεγέθη πολύ ευμετάβλητα, το σέλας είναι φαινόμενο πολύ δυναμικό, μεταβλητό, τόσο στην έντασή του όσο και στο σχήμα του. Η μορφή του σέλαος μπορεί να παρομοιαστεί με κινούμενες, λαμπρές, χρωματιστές ουράνιες κουρτίνες φωτός. Το βόρειο σέλας (aurora borealis) παρουσιάζεται σχεδόν κάθε νύχτα στον ουρανό της Σκανδιναβίας, του Καναδά, της Αλάσκας και της Σιβηρίας, και λιγότερο συχνά στον ουρανό των χωρών που βρίσκονται πιο κοντά στον ισημερινό. Σε χώρες όπως η Ελλάδα, που βρίσκονται σε χαμηλότερα γεωγραφικά πλάτη, το σέλας παρουσιάζεται σπανιότερα.

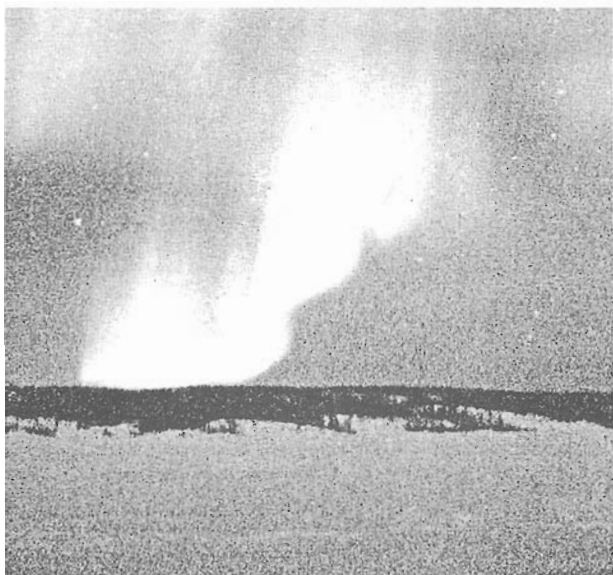
Η αλληλεπίδραση του ηλιακού ανέμου με τη γήινη μαγνητόσφαιρα, ή αλλιώς, η σωματιδιακή και ηλεκτρομαγνητική σύζευξη Ηλίου-Γης, καθορίζει τον Διαστημικό Καιρό. Ο διαστημικός καιρός ρυθμίζεται από δύο βασικούς παράγοντες: την ηλιακή δραστηριότητα και τον προσανατολισμό του ηλιακού μαγνητικού πεδίου (ή αλλιώς διαπλανητικού μαγνητικού πεδίου – ΔΜΠ) στην απόσταση της Γης. Η ηλιακή δραστηριότητα προμηθεύει την απαραίτητη ενέργεια, ενώ ο προσανατολισμός του ΔΜΠ την κάνει



Ήλιος-Γη



Μηχανισμός δημιουργίας Σέλαος



Σέλας σε βόρεια γεωγραφικά πλάτη

“διαθέσιμη”. Η αλληλεπίδραση του μαγνητικού πεδίου του ήλιου (μέσω του ηλιακού ανέμου) με το γήινο μαγνητικό πεδίο έχει ως αποτέλεσμα μεταφορά μαγνητικής ροής από την προσήλια πλευρά της μαγνητόσφαιρας προς τη μαγνητοουρά. Ουσιαστικά πρόκειται για μεταφορά και συσσώρευση ενέργειας στη μαγνητόσφαιρα. Η συσσώρευση ενέργειας οδηγεί νομοτελειακά σε κατάσταση αστάθειας. Για να επανέλθει το γεωδιάστημα στην αρχική “ηρεμία” του, η συσσωρευμένη ενέργεια καταναλώνεται, με τη βοήθεια ασταθειών πλάσματος, σε επιτάχυνση φορτισμένων σωματιδίων. Τα ενεργειακά σωματίδια ξεφεύγουν προς το διάστημα, ή γυροφέρνουν τη Γη και τελικά εισχωρούν μέχρι την ιονόσφαιρα αλλά και την ατμόσφαιρά της. Ισχυρά ηλεκτρικά ρεύματα (πληθυσμός κινούμενων φορτισμένων σωματιδίων), που ρέουν στην μαγνητόσφαιρα και την ιονόσφαιρα της Γης, προκαλούν επίσης μεταβολές στο γεωμαγνητικό πεδίο, οι οποίες με τη σειρά τους επάγουν ισχυρά ηλεκτρικά ρεύματα στο έδαφος και το υπέδαφος. Τα βασικότερα δυναμικά φαινόμενα που συνοδεύουν την έντονη αύξηση του ενεργειακού περιεχομένου του γεωδιαστήματος και την συνακόλουθη κατανάλωσή του σε επιτάχυνση σωματιδίων και ενίσχυση ρευμάτων, είναι οι διαστημικές ή μαγνητικές καταιγίδες και οι υποκαταιγίδες.

Οι μαγνητοσφαιρικές υποκαταιγίδες ορίζονται ως διαταραχές στη μαγνητόσφαιρα και ιονόσφαιρα της Γης, που διαρκούν λίγες ώρες και αναπτύσσονται σε υψηλά γεωγραφικά πλάτη. Βασικότερη έκφανση των μαγνητοσφαιρικών υποκαταιγίδων αποτελεί το σέλας, όπως παραπάνω περιγράψαμε. Οι μαγνητικές καταιγίδες λαμβάνουν χώρα πιο σπάνια (ορισμένες φορές το μήνα), διαρκούν λίγες ημέρες και αποτελούν πιο παγκόσμια φαινόμενα, αφού εκδηλώνονται σε μέσα και χαμηλά γεωγραφικά πλάτη. Τα ενεργειακά μεγέθη που συνδέονται με τις καταιγίδες είναι αρκούντως εντυπωσιακά. Η ενεργειακή ισχύς μιας ισχυρής μαγνητικής καταιγίδας ξεπερνά τα 1000 GWatt! Συγκριτικά αναφέρουμε πως ένα τυπικό εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος έχει ισχύ της τάξεως του 1 GWatt.

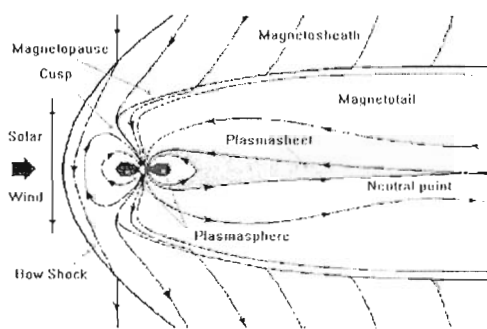
Τα φαινόμενα των διαστημικών καταιγίδων και υποκαταιγίδων, που χαρακτηρίζονται γενικότερα και ως γεωμαγνητικές διαταραχές, είναι ουσιαστικά μηχανισμοί με τους οποίους εισάγεται ενέργεια από τον ηλιακό άνεμο στη μαγνητόσφαιρα της Γης. Βασική τους διαφορά, η ποσότητα ενέργειας που καταναλώνεται σε κάθε περίπτωση. Στην διάρκεια των καταιγίδων καταναλώνονται πολύ μεγαλύτερες ποσότητες ενέργειας απ’ ότι κατά την διάρκεια των υποκαταιγίδων και γι’ αυτό πρόκειται για πιο παγκόσμια φαινόμενα. Οι υποκαταιγίδες χαρακτηρίζονται ως πιο “τοπικά” φαινόμενα, αφού εκδηλώνονται στις πολικές περιοχές.

Η ανάπτυξη και εξέλιξη των μαγνητοσφαιρικών διαταραχών, έχει διαπιστωθεί ότι επιδρά άμεσα στη λειτουργία τεχνολογικών συστημάτων. Για πρώτη φορά, στις αρχές του 19ου αιώνα, είχαν παρατηρηθεί ανωμαλίες στη λειτουργία του τηλεγράφου, που μόλις είχε αρχίσει να χρησιμοποιείται στην Ευρώπη και την Αμερική. Σήμερα είναι γνωστό ότι σε περιόδους έντονης μαγνητικής δραστηριότητας μεταβάλλονται τα ηλεκτρικά ρεύματα που ρέουν στην μαγνητόσφαιρα και ιονόσφαιρα της Γης. Ως συνέπεια, αναπτύσσονται στην επιφάνεια της Γης, Γεωμαγνητικά

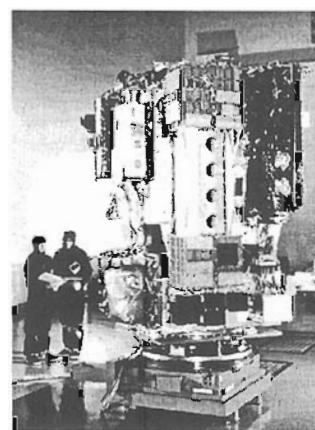
Ρεύματα από Επαγωγή, τα οποία προκαλούν πλήθος δυσλειτουργιών σε: δίκτυα ηλεκτροδότησης, συστήματα μεταφοράς ενέργειας, σωλήνες μεταφοράς πετρελαίου και φυσικού αερίου, καλώδια τηλεπικοινωνιών, εγκαταστάσεις σιδηροδρόμων, καθώς και προβλήματα διάβρωσης σε πυλώνες υψηλής τάσης. Κατά τη διάρκεια ισχυρών μαγνητικών καταιγίδων έχουν σημειωθεί διακοπές ρεύματος ("black-outs") λόγω καταστροφής μεγάλων μετασχηματιστών του δικτύου ηλεκτροδότησης. Εκτός φυσικά από τα blackouts του ηλεκτρικού ρεύματος, υπάρχουν και τα radio blackouts τα οποία είναι διακοπές σε ραδιοφωνικά μήκη κύματος. Πιο συγκεκριμένα, το radio blackout δημιουργείται όταν μεγάλης ενέργειας σωματίδια (που συνήθως εκπέμπονται από τον Ήλιο όταν έχουμε ισχυρή εκπομπή σε ακτίνες X, κατά τη διάρκεια ισχυρών εκλάμψεων) διεισδύουν στην γήινη ιονόσφαιρα και φορτίζουν το στρώμα D, προκαλώντας απορρόφηση των ραδιοφωνικών κυμάτων που εκπέμπονται από γήινους σταθμούς σε άλλες χώρες. Η απορρόφηση είναι επιλεκτική σε κάποιες συχνότητες, που εξαρτώνται από την ενέργεια (και επομένως και τον ιονισμό) των αρχικών σωματιδίων που διαφεύγουν από τον Ήλιο. Κατά τη διάρκεια ισχυρής μαγνητικής καταιγίδας το Μάρτιο του 1989, κατέρρευσε το δίκτυο ηλεκτροδότησης της επαρχίας Κεμπέκ του Καναδά. Πάνω από ένα εκατομμύριο αμπέρ φόρτωσαν το δίκτυο. Οι υποσταθμοί του δικτύου έκλειναν ο ένας μετά τον άλλο, αφήνοντας επτά εκατομμύρια ανθρώπους στο σκοτάδι. Η διακοπή του ρεύματος κράτησε εννέα ώρες και κόστισε στην εταιρεία ηλεκτρισμού περίπου πεντακόσια εκατομμύρια δολάρια. Αυτόπτες μάρτυρες παρατήρησαν στις 2:30 περίπου το βράδυ μια σύντομη πτώση τάσης. Τα ντουί ήταν πυρακτωμένα, ενώ τα σπίτια είχαν αποκτήσει ένα ελαφρό βόμβο. Στις χιονισμένες περιοχές έβλεπε κανείς το χιόνι όχι άσπρο, αλλά ροζ-πορτοκαλί. Αντανακλούσε ουσιαστικά το εντονότατο Σέλας που εμφανίστηκε επάνω απ' την περιοχή.

Οι ισχυρές μαγνητικές καταιγίδες προκαλούν προβλήματα και στη λειτουργία των δορυφόρων. Η εισαγωγή ενεργειακών σωματιδίων, κατά τη διάρκεια καταιγίδων, σχετίζεται με την απόθεση φορτίου σε ολοκληρωμένα κυκλώματα, αλλά και τη φόρτιση της επιφάνειας των δορυφόρων. Η σωματιδιακή ακτινοβολία, κατά την διάρκεια πολύ ισχυρών καταιγίδων (είναι σχετικά σπάνιες) μπορεί να προκαλέσει ανεπανόρθωτες βλάβες σε αστροναύτες που βρίσκονται σε δραστηριότητα εκτός σκάφους (EVA, extravehicular activity). Το πρόβλημα εμφανίζεται ιδιαίτερα επίκαιρο με την εγκατάσταση του Διεθνούς Διαστημικού Σταθμού (ISS) και την επακόλουθη εργασία ανθρώπων στο διάστημα.

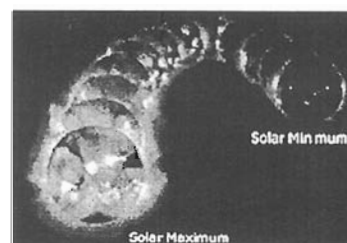
Η ανάγκη επομένως πρόγνωσης του Διαστημικού Καιρού γίνεται ιδιαίτερα έντονη, εφόσον επηρεάζει σημαντικές ανθρώπινες δραστηριότητες τόσο στο Διάστημα, όσο και τη Γη. Βασική προϋπόθεση οποιασδήποτε προσπάθειας πρόγνωσης διαστημικού καιρού είναι η γνώση της ηλιακής δραστηριότητας, καθώς και του προσανατολισμού του διαπλανητικού μαγνητικού πεδίου. Αποτέλεσμα της έντονης ηλιακής δραστηριότητας είναι η συχνότερη εκτίναξη νεφών πλάσματος από τον Ήλιο, που είναι η γενεσιουργός αιτία των πολύ ισχυρών μαγνητικών καταιγίδων. Δεν πρόκειται για προβλέψιμο φαινόμενο, γνωρίζουμε όμως πως η συχνότητά τους αυξάνει κοντά στο



Ρεύματα στη μαγνητόσφαιρα



SOHO



Μέγιστο ηλιακού κύκλου σε ακτίνες X

μέγιστο του 11ετούς ηλιακού κύκλου. Το προηγούμενο μέγιστο έλαβε χώρα το 1989-90, ενώ ο τρέχων ηλιακός κύκλος είχε το μέγιστό του το καλοκαίρι του 2000. Για το λόγο αυτό είχαμε αυξημένο αριθμό ισχυρών μαγνητικών καταιγίδων, αυτήν την περίοδο.

Αναφορές εμφάνισης του Σέλαος στα αρχαία χρόνια ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι αναφορές για την εμφάνιση του Σέλαος σε αρχαία κείμενα που έχουν βρεθεί. Απ' αυτές μπορούμε να βγάλουμε κάποια χονδρικά συμπεράσματα για την ηλιακή δραστηριότητα εκείνα τα χρόνια. Μερικές που ξεχωρίζουν ακολουθούν στη συνέχεια.

Κάποιες από τις τοιχογραφίες στις σπηλιές της φυλής Cro-Magnon στη νότια Γαλλία, πιθανότατα να εικονίζουν το Βόρειο Σέλας. Αυτές οι εικόνες μπορεί να είναι οι πρώτες καταγραφές στην ιστορία της ανθρωπότητας; χρονολογούνται περίπου το 30.000 π.Χ..

Υπάρχουν πολλές αναφορές για το Βόρειο Σέλας στους πολιτισμούς της Ανατολικής Ασίας. Πολλές επίσης αναφορές έχει και η Κίνα με χρονολόγηση 2000 χρόνια πριν. Μάλιστα στην Κίνα έχει βρεθεί μια λίστα από τακτικές παρατηρήσεις του φαινομένου το 687 π.Χ.. Κατά μέσο όρο έχει καταγραφεί μία εμφάνιση κάθε 40 χρόνια. Οι Κινέζοι ποτέ δεν χρησιμοποίησαν κάποια ιδιαίτερη ονομασία για το Σέλας. Τα περιέγραφαν σαν «ουράνια φωτιά», ή «ουράνια ζώα», ειδικά με τη μορφή δράκου.

Το αρχαιότερο καταγεγραμμένο κείμενο χρονολογείται πιθανότατα το 2.600 π.Χ.. Το περιεχόμενο μας περιγράφει την παρακάτω όμορφη ιστορία: « Η Fu-Pao, μητέρα του Αυτοκράτορα Shuan-Yuan, είδε έντονες λάμπεις να κινούνται γύρω από τον αστέρα Su, ο οποίος ανήκει στον αστερισμό Bei-Dou, και το φως έλαμψε ολόκληρη την περιοχή. Μετά απ' αυτό, έμεινε έγκυος». Ο συγκεκριμένος αστέρας παρατηρώντας Βόρεια. Το φως ήταν αρκούτσως αρκετό για να φωτοβολήσει το σκοτάδι.

Υπάρχουν τουλάχιστον πέντε περιγραφές του Βόρειου Σέλαος στην Παλαιά Διαθήκη. Η πιο σημαντική που δε χωράει αμφισβήτησης βρίσκεται στο πρώτο κεφάλαιο του Ιεζεκιήλ. Το Σέλας εμφανίστηκε την 5η ημέρα του 4ου μήνα του 593 π.Χ.. Ο Ιεζεκιήλ γράφει: «... και είδον και ιδού πνεύμα εν εξείρον ήρχετο από βορρά, και νεφέλη μεγάλη εν αυτώ, και φέγγος κύκλω αυτού και πυρ εξαστράπτον και εν τω μέσω αυτού ως όρασις ηλέκτρον εν μέσω του πυρός και φέγγος εν αυτώ...»

«...και είδον ως όψιν ηλέκτρον από οράσεως οσφύος και επάνω και από οράσεως οσφύος και έως κάτω είδον ως όρασιν πυρός και το φέγγος αυτού κύκλω ως όρασις τόξου, όταν η εν τη νεφέλη εν ημέραις υετού, ούτως η στάσις του φέγγους κυκλόθεν αυτή η όρασις ομοιώματος δόξης Κυρίου και είδον και πίπτω επί πρόσωπόν μου και ήκουσα φωνήν λαλούντος.»

Το κείμενο αυτό σε μετάφραση ακολουθεί στη συνέχεια:

«...Καθώς παρατηρούσα, είδα να έρχεται απ' το βορρά μια ανεμοθύελλα, που έφερνε ένα μεγάλο σύννεφο. Το σύννεφο έβγαζε από μέσα του φωτιά και έλαμπε ολόγυρα, ενώ στο κέντρο του κάτι ακτινοβολούσε σαν το μέταλλο που βγαίνει από τη φωτιά...»

«... Έπειτα είδα απ' τη μέση του και πάνω κάτι που έλαμπε σα χρυσάφι και απ' τη μέση του και κάτω είδα

κάτι σα φωτιά, που ολόγυρά του έβγαζε λάμψη. Έμοιαζε με το ουράνιο τόξο που εμφανίζεται στα σύννεφα μετά τη βροχή. Τέτοια ήταν η λάμψη αυτή, σαν το απαύγασμα της δόξης του Κυρίου.»

Ο Έλληνας φιλόσοφος Αναξίμανδρος έγραψε για το ίδιο φαινόμενο στο βιβλίο του. Επίσης, ο Ξενοφάνης έγραψε για «ουράνιες συγκεντρώσεις κινούμενων και φλεγόμενων σύννεφων». Την ίδια στιγμή ο Ιπποκράτης και ο Αισχύλος διέτυπωσαν τη θεωρία ότι οι Βόρειοι φωτισμοί είναι απλά η αντανάκλαση του Ηλιακού φωτός. Σύμφωνα με τη θεωρία του Αριστοτέλη, το φως του Ήλιου χτυπώντας το έδαφος της Γης σηκώνονταν σκόνη και αιωρούμενη προς τα επάνω συναντούσε το στοιχείο της φωτιάς. Εκεί με την ανάφλεξη που είχε η σκόνη, εμφανίζονταν το φαινόμενο αυτό.

Ο Πλούταρχος έδωσε μια πολύ λεπτομερή περιγραφή του φαινομένου το 467 π.Χ., αλλά ήταν πιθανόν απόσπασμα από κάποια κείμενα του Αναξαγόρα: «κατά τη διάρκεια εβδομήντα ημερών υπήρχε μια πολύ μεγάλη κινούμενη φιγούρα στον ουρανό. Ήταν σαν ένα πυρακτωμένο σύννεφο που δεν έμενε στην ίδια θέση, αλλά κινούνταν τυχαία, όπως ο άνεμος, έτσι ώστε οι φλόγες αυτές σκορπίζονταν προς όλες τις κατευθύνσεις και η φωτιά ήταν λαμπρή, όπως αυτή των κομητών. Αυτό το σύννεφο έχανε σιγά σιγά την αρχική του μορφή κάνοντας τυχαίες κινήσεις και μεταβάλλοντας την ταχύτητά του. Το φαινόμενο του Σέλαος συνέβαινε μία με τρεις φορές κάθε δεκαετία, στον ορίζοντα της αρχαίας Ελλάδας. Υπάρχουν και άλλες δεκάδες αναφορές που καταγράφηκαν στα προ Χριστού χρόνια.

Περί το 360 π.Χ. ο Βασιλιάς της Μακεδονίας, Φίλιππος, ήταν έτοιμος να επιτεθεί με το στρατό του στην πόλη Βυζάντιο. Επειδή η πόλη είχε πελώριους τοίχους, ο Φίλιππος διέταξε τους στρατιώτες του να σκάψουν τούνελ κάτω από τα τοίχοι. Στο μέσω της νύκτας, την ώρα μηδέν, τα τούνελ γέμισαν με στρατιώτες. Η αποστολή τους ήταν να σκάψουν το υπόλοιπο μισό του τούνελ και να εισβάλλουν στην πόλη. Προς έκπληξη εκείνο το βράδυ δεν ήταν σκοτεινό. Μία ξαφνική λάμψη εμφανίστηκε στον ουρανό, πιο δυνατή από το φως της Πανσελήνου. Αυτό έκανε να φωτιστούν όλα τα σκοτεινά σημεία. Ήταν η αιτία να σωθεί το Βυζάντιο απ' την εισβολή. Τότε, κόπηκε ένα ειδικό νόμισμα για να θυμίζει το περιστατικό αυτό. Το νόμισμα αυτό εικόνιζε το παράξενο φαινόμενο αυτό, αντί για την Πανσέληνο. Ήταν το Σέλας! Μάλιστα λέγεται ότι και Πανσέληνος να υπήρχε δεν ήταν δυνατόν να φωτιστεί τόσο πολύ το έδαφος τη στιγμή που δεν υπάρχει ούτε χιόνι. Η ίδια φιγούρα υπάρχει ακόμη σε πολλές σημαίες και συνήθως ερμηνεύεται (λανθασμένα) η Σελήνη ή η ημισέληνος.

Στην αρχαία Ρώμη, η αρχαιότερη αναφορά για το φαινόμενο βρίσκεται στα χρόνια του Διόνυσου, περί το 460 π.Χ.. Μία εμφάνιση του Σέλαος συνέβη το 44 π.Χ., λίγο πριν το θάνατο του Ιουλίου Καίσαρα, η οποία ήταν η αιτία να εμφανιστεί όλο το ιππικό και το πεζικό μέρος του στρατού. Λέγεται επίσης ότι το Σέλας εμφανίστηκε πολύ έντονα στον ουρανό της Παλαιστίνης, όταν ο Τίτος κατέστρεψε την Ιερουσαλήμ. Τέλος, όταν έπεσε η Ρωμαϊκή Αυτοκρατορία, ήταν η αρχή μιας χιλιετίας ιστορικής σημασίας. Υπάρχουν ελάχιστες αναφορές του φαινομένου από τότε.

A. Μεταλληνού, Θ. Μπίσμπας
Φοιτητές Τμ. Φυσικής

10 χρόνια ίντερνετ - Που βρισκόμαστε;

Φέτος συμπληρώνονται δέκα χρόνια από την είσοδο του ίντερνετ στην Ελλάδα και τα στατιστικά στοιχεία για την διείσδυση του στα ελληνικά νοικοκυριά είναι απογοητευτικά σε βαθμό που όχι μόνο προκαλούν απλά το συναίσθημα της απογοήτευσης στους ενδιαφερόμενους αλλά ανάγκασαν πρόσφατα την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών να κινήσει κατά της Ελλάδας τις "προβλεπόμενες διαδικασίες".

Αφορμή για αυτή την κίνηση ήταν οι υπερβολικές χρεώσεις των "γρήγορων" συνδέσεων ADSL (οι οποίες εκτός των άλλων διατέθηκαν στην Ελλάδα με σημαντική καθυστέρηση) γεγονός που από μόνο του ίσως να μην φανερώνει τα αίτια της μη διείσδυσης του ίντερνετ στην Ελλάδα με μια πρώτη ματιά αφού μπορούσε κάλλιστα κάποιος να έχει πρόσβαση στο ίντερνετ με την "συμβατική" τεχνολογία του PSTN ή ISDN dialup, σίγουρα όμως φανερώνει την γενικότερη μίζερη πολιτική που ακολουθείται στην προώθηση και διάθεση του ίντερνετ στην Ελλάδα, παρουσιάζοντας την γραμμή ADSL ως μια καινοτομία που παρά ταύτα δεν διατίθεται αυτήν την στιγμή σε πολλές περιοχές ακόμη και αστικών κέντρων, λόγω κακής οργάνωσης και προγραμματισμού και την στιγμή που η συγκεκριμένη τεχνολογία είναι ευρέως διαδεδομένη και το κόστος σχεδόν το μισό σε άλλες χώρες της ΕΕ.

Στατιστικά στοιχεία

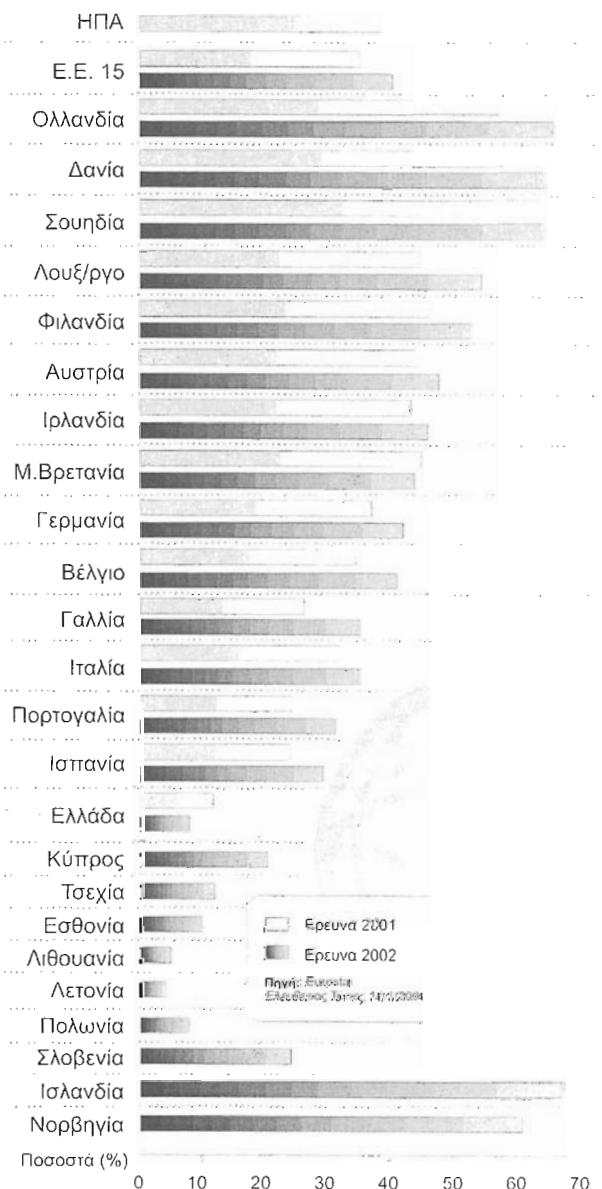
Μερικά στατιστικά στοιχεία αρκούν για να αντιληφθούμε την διάσταση των παραπάνω. Όπως φαίνεται και στο διπλανό διάγραμμα που δίνει το ποσοστό διείσδυσης του ίντερνετ σε διάφορες χώρες βλέπουμε ότι στην έρευνα του 2002 η Ελλάδα βρισκόταν μόλις στο 10-12% την στιγμή που ο μέσος όρος στην ΕΕ ήταν 42% και υπήρχαν και χώρες με ποσοστό άνω του 65%! Σε ποιο πρόσφατες έρευνες το ποσοστό διείσδυσης για την χώρα μας ανέρχεται στο 26% γεγονός που είναι ενθαρρυντικό μεν αλλά ακόμα δε να προσεγγίσει τουλάχιστον τον μέσο όρο της ΕΕ της χρονιάς του 2002!

Από ότι φαίνεται όμως ούτε και οι ελληνικές επιχειρήσεις τα πάνε καλά με το ίντερνετ σε σχέση με τους απλούς χρήστες αφού από αυτές μόνο το 19,6% διαθέτει σύνδεση στο ίντερνετ, το 17% χρησιμοποιεί ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και το 4,6% έχει δημιουργήσει το δικό του εταιρικό site !! Ένα άλλο ενδιαφέρον στατιστικό στοιχείο είναι ότι ένα μεγάλο ποσοστό των χρηστών συνδέεται στο ίντερνετ από τον εργασιακό του χώρο, αφού η δικτυακή κίνηση κορυφώνεται νωρίς το πρωί (7-9πμ) τις καθημερινές και πέφτει σε χαμηλά επίπεδα τα Σαββατοκύριακα από μετρήσεις που έγιναν σε οκτώ μεγάλα ελληνικά sites.

Αναμενόμενο επακόλουθο με βάση τα παραπάνω στοιχεία είναι το γεγονός ότι ο Έλληνας δεν κάνει εύκολα τις αγορές του μέσω ίντερνετ, λόγω της μη εξοικείωσης του με αυτό. Μόνο το 6% των Ελλήνων χρηστών δηλώνει ότι κάνει "μερικές φορές" χρήση του Ίντερνετ για την αγορά προϊόντων και υπηρεσιών και πρόκειται για το χαμηλότερο ποσοστό στους "15". Προηγούνται η Μεγάλη Βρετανία με 39% και το

το ίντερνετ στην Ελλάδα: ακριβό, αργό και για λίγους

Νοικοκυριά με πρόσβαση στο Ίντερνετ



Λουξεμβούργο με 28%. Ο κοινοτικός μέσος όρος είναι 23%.

Το ποιο ενδιαφέρον όμως στατιστικό στοιχείο από όλα είναι ότι από αυτούς που έχουν σύνδεση στο ίντερνετ μόνο το 0,5-1% την πληρώνει από την τσέπη του. Οι υπόλοιποι έχουν πρόσβαση σε αυτό μέσω εκπαιδευτικών ιδρυμάτων ή του χώρου εργασίας τους. Μήπως αυτό το στατιστικό στοιχείο αποτελεί και το κλειδί για το που ακριβώς οφείλονται οι χαμηλές επιδόσεις της Ελλάδας;

Ακριβό ή φτηνό το ίντερνετ;

Πως όμως μπορούμε να ισχυριστούμε αν το ίντερνετ είναι φθινό ή ακριβό στην Ελλάδα; Για να απαντήσουμε θα πρέπει να συγκρίνουμε τις ισχύουσες τιμές στην Ελλάδα με τις αντίστοιχες της ΕΕ. Το θέμα είναι πως πρέπει να γίνει αυτή η σύγκριση για να βγάλουμε ασφαλή συμπεράσματα; Αν κάνουμε απλά μια σύγκριση των ονομαστικών τιμών για το κόστος σύνδεσης dialup με μέσο χρόνο σύνδεσης τις 40 ώρες/μήνα θα διαπιστώσουμε ότι η διαφορά είναι της τάξης των μερικών ευρώ, αφού το κόστος αυτό ανέρχεται στα 50 ευρώ για στην Ελλάδα και 46 κατά μέσο όρο στην ΕΕ. Αυτή η διαφορά μπορεί να φαίνεται αμελητέα με μια πρώτη ματιά αλλά η σύγκριση αυτή δεν μας δίνει την πλήρη εικόνα του πόσο επιβαρύνει την τσέπη του μέσου Ευρωπαίου και του μέσου Έλληνα η χρήση μια τέτοιας σύνδεσης μιας και δεν λάβαμε υπόψη τον μέσο όρο του εισοδήματος στην ΕΕ. Αν λοιπόν λάβουμε υπόψη ότι τα εισοδήματα στη χώρα μας κινούνται κάτω από το 62% των αντίστοιχων της ΕΕ, τότε το τιμολόγιο είναι αρκετά ακριβότερο και η επιβάρυνση του Έλληνα για να έχει πρόσβαση στο ίντερνετ πολλαπλάσια από του μέσου Ευρωπαίου.

Αν τώρα τολμήσει κανείς να συγκρίνει τις τιμές

Εταιρία	Ταχύτητα Πρόσβασης			
	256 Kbps	384 Kbps	512 Kbps	1024 Kbps
Vivodi	€40,12	€51,79	€99,11	€260,41
FORTHnet	€54,15	€58,87	€106,07	€188,67
Q-Telecom	-	€58,99	€106,19	€200,59
Tellas	-	€64,88	€105,00	€197,04
H.O.L.	€56,63	€66,07	€111,50	€211,21
A.C.N.	-	€68,31	€114,33	€211,09
OTEnet	-	€70,73	€117,99	€224,19
SPARKnet	-	€94,40	€138,06	€233,64

μιας γρήγορης γραμμής ADSL των 1024Kbps ακόμη και χωρίς να λάβει το κριτήριο του εισοδήματος υπόψη, θα μείνει έκπληκτος! Η διαφορά ανερχόταν στα 300 ευρώ πριν μερικούς μήνες αφού το κόστος για μια τέτοια γραμμή στην Ελλάδα ήταν 400 ευρώ και στην ΕΕ 100 ευρώ κατά μέσον όρο, ενώ μετά τις πρόσφατες μειώσεις των τιμών μια γραμμή ADSL 1024 στοιχίζει 190 + ΦΠΑ στην χώρα μας. Θα ήταν μεγάλη παράληψη να μην αναφέρουμε ότι αυτή η μείωση (και παράλληλα η μείωση και των άλλων συνδέσεων ADSL) επιτεύχθηκε μετά από μαζικές διαμαρτυρίες χρηστών του ίντερνετ προς όλους τους εμπλεκόμενους φορείς με αποστολή μαζικών e-μειλ, συλλογή υπογραφών και δημιουργία site διαμαρτυρίας.

Σε αυτό το παράδειγμα φαίνεται ολοκάθαρα ο τρόπος που προωθείται το ίντερνετ στην χώρα μας μιας και σε καμιά περίπτωση δεν δικαιολογείται μια τόσο υψηλή τιμή ακόμη και την στιγμή που ξεκινά στην χώρα μας η διάθεση της γραμμής ADSL. Σε τι αποσκοπούσε αυτή η υψηλή τιμή αρχικής διάθεσης της ADSL στην Ελλάδα; Μήπως εφαρμόστηκε και εδώ η μέθοδος "της αρπαχτής" μέχρι να κλιμακωθούν οι αντιδράσεις;

Ενδεικτικά οι τιμές στις συνδέσεις ADSL αυτήν την περίοδο συμπεριλαμβανομένου του πάγιου κόστους της γραμμής και της σύνδεσης ανά μήνα με ΦΠΑ φαίνονται στον διπλανό πίνακα.

Οι δίπλα τιμές κρίνονται ακόμα αρκετά υψηλές και υπολογίζεται ότι μέχρι το καλοκαίρι θα έχουν κατέβει σε χαμηλότερα επίπεδα σύμφωνα με αισιόδοξες προβλέψεις.

Τι είναι όμως αυτό που διαμορφώνει τις τιμές; Ο ανταγωνισμός, τον οποίο φαίνεται να έχουμε ξεχάσει. Ένα βασικότατο στοιχείο λοιπόν για την μείωση του κόστους πρόσβασης είναι να αναρωτηθούμε το πόσο καλά λειτουργεί ο ανταγωνισμός στην χώρα μας ώστε να αναμένουμε κάποιες αλλαγές. Σε αυτόν τον τομέα η Ευρωπαϊκή επιτροπή παρακολουθεί πολύ στενά την περιορισμένη απόσταση μεταξύ τιμών χονδρικής και λιανικής στην παροχή γραμμών ADSL, γεγονός που μειώνει πάρα πολύ τα περιθώρια κέρδους των ιδιωτικών ανταγωνιστών του ΟΤΕ και αποθαρρύνει την συμμετοχή τους στην αγορά. Αυτό έχει σαν συνέπεια να ανεβαίνουν οι τιμές λιανικής και τελικά ζημιωμένος να είναι ο καταναλωτής.

Μεγάλο το έλλειμμα πληροφόρησης

Πέρα όμως από τον πολύ κακό λόγο προσφερόμενων υπηρεσιών προς κόστος υπάρχει και ένα πολύ βασικό έλλειμμα όσο αναφορά την πληροφόρηση την ενημέρωση και την εκπαίδευση του κόσμου σε θέματα που αφορούν το ίντερνετ. Την στιγμή που γίνεται μια επανάσταση στο ίντερνετ με τις δυνατότητες εκμετάλλευσής του να είναι τεράστιες, τα ΜΜΕ παρουσιάζουν σαν καινοτομία το να έχει ένας πολιτικός την δικιά του προσωπική σελίδα και να χρησιμοποιεί το e-μειλ την στιγμή που εκατοντάδες χιλιάδες έφηβοι σε όλο τον κόσμο έχουν κατασκευάσει και συντηρούν μόνοι τους τις δικές τους σελίδες και πολλοί από αυτούς έχουν στήσει και

τους δικούς τους servers.

Από την άλλη παρουσιάζεται το ίντερνετ σαν ένα πολυκάναλο μέσο επικοινωνίας με δυνατότητα μετάδοσης φωνής, δεδομένων και video, αλλά στην πραγματικότητα πόσοι από αυτούς που έχουν πρόσβαση σε αυτό το χρησιμοποιούν για μετάδοση video και φωνής έχοντας μια γραμμή που σέρνεται; Με άλλα λόγια τα MME δεν θέτουν τα πράγματα στην ρεαλιστική βάση στην οποία ανήκουν με αποτέλεσμα να δημιουργούνται λάθος εντυπώσεις στον κόσμο και οι υπεύθυνοι για την όλη κατάσταση να επαναπαύονται.

Απεναντίας είναι πράγματι δύσκολο αν όχι ακατόρθωτο τα MME να παρουσιάσουν τις δυνατότητες του ίντερνετ μέσα από ενημερωτικές εκπομπές διότι πολύ απλά είναι απεριόριστες. Άρα καταλήγουμε στο ότι για να αποκτήσει κάποιος μια καλή εικόνα για το τι είναι το ίντερνετ στην πραγματικότητα και το τι μπορεί να του προσφέρει είναι απλά να του δώσουμε πρόσβαση σε αυτό χωρίς στενούς περιορισμούς ώστε να περάσει κάποιο χρόνο online και σιγά-σιγά να συμφιλιωθεί με το νέο αυτό περιβάλλον και να κατανοήσει τις δυνατότητες που μπορεί να του προσφέρει και να αρχίσει να το χρησιμοποιεί στην καθημερινή του ζωή ως ένα εργαλείο.

Αυτό όμως φαντάζει "ιδανικό" διότι η πρώτη αντίδραση ενός Έλληνα μπροστά σε έναν υπολογιστή συνδεδεμένο με το ίντερνετ δεν είναι ούτε η περιέργεια ούτε η αναζήτηση ούτε ο θαυμασμός για όλα τα ωραία που μπορεί να δει ή να διαβάσει, αλλά το άγχος! Άγχος για το άγνωστο και τον όγκο των πληροφοριών που περνάει μπρος από τα μάτια του σε μερικά λεπτά σε συνδυασμό με το ότι οι τηλεφωνικές μονάδες "πέφτουν" ασταμάτητα. Αυτό είναι φυσικό επακόλουθο της κακής πληροφόρησης και του υψηλού κόστους σύνδεσης στο ίντερνετ που το κάνουν κάτι σαν είδος πολυτελείας και όχι ένα μέσο ευρέως διαδεδομένο και αποδεκτό. Αν τώρα κάποιος έχει ήδη γνωρίσει και αντιληφθεί ότι το ίντερνετ έχει να του προσφέρει πολλά και θέλει να χρησιμοποιήσει ακόμη περισσότερο τις δυνατότητες του δεν έχει παρά να καταφύγει στην χρήση μια ευρυζωνικής σύνδεσης ADSL που μπορεί να του προσφέρει έως και δεκαπλάσιες ταχύτητες από τις απλές συνδέσεις. Αυτό φυσικά συνεπάγεται ανάλογη αύξηση στο κόστος και εκτός της ταλαιπωρίας και αναμονής που θα υποστεί μέχρι τελικά να ενεργοποιηθεί η γραμμή, θα πρέπει να σταθεί και διπλά τυχερός ώστε να έχει εγκατασταθεί στην περιοχή του ο κατάλληλος εξοπλισμός και να υπάρχει και διαθεσιμότητα. Μια βόλτα από το www.adslgr.com θα σας πείσει για τα παραπάνω, αφού εκεί θα μπορέσετε να διαβάσετε μερικές ενδιαφέρουσες "εμπειρίες" όσων έκαναν απόπειρα για αναβάθμιση της σύνδεσης τους σε ADSL.

Ακόμη και τα εκπαιδευτικά ιδρύματα που είναι οι κατεξοχήν χώροι προώθησης ιδεών και που όπως είδαμε πολλοί έχουν πρόσβαση μέσω αυτών, δίνουν πρόσβαση στο ίντερνετ με το "σταγονόμετρο" και με χαμηλές και κακές ποιοτικά συνδέσεις. Χαρακτηριστικά στο ΑΠΘ υπάρχει περιορισμός μιας ώρας ανά σύνδεση, έξη ωρών ανά ημέρα και 21 ωρών

ανά εβδομάδα γεγονός που σε συνδυασμό με το ότι οι γραμμές είναι κατελημένες αρκετές ώρες την ημέρα και με το ότι οι ταχύτητες είναι υποβαθμισμένες μας δίνουν να καταλάβουμε ότι για να έχει κάποιος αξιόπιστη πρόσβαση αναγκάζεται να γίνει συνδρομητής σε κάποια εταιρία παροχής ίντερνετ. Πόσοι όμως τελικά θα υποστούν αυτό το επιπλέον πάγιο κόστος;

Τι φταιει για αυτήν την κατάσταση;

Τι φταιει λοιπόν για αυτήν την κατάσταση; Μήπως ο Έλληνας είναι εκ γενετής προδιαθετιμένος να μην χρησιμοποιεί το ίντερνετ ενώ ο Ολλανδός και ο Ισλανδός γεννήθηκε με μια κοσμογονικής προέλευσης αγάπη για το ίντερνετ; Κάτι τέτοιο θα άγγιζε τα όρια της επιστημονικής φαντασίας. Μήπως τότε ο Έλληνας δεν έχει την διάθεση να επικοινωνήσει τόσο όσο άλλοι λαοί; Ούτε αυτό δείχνει να στέκει αφού ανάλυση των οικονομικών στοιχείων αποκαλύπτει ότι κάθε μήνα καταβάλλουμε 300 εκατ. ευρώ στον ΟΤΕ και άλλα 300 εκατ. ευρώ στις τρεις μεγάλες εταιρείες κινητής τηλεφωνίας, δαπάνες οι οποίες αναμφισβήτητα δείχνουν πως κάθε άλλο παρά κλεισμένοι στον εαυτό μας είμαστε. Μήπως δεν έχουμε άνεση στην χρήση της αγγλικής γλώσσας; Αν ίσχυε κάτι τέτοιο γιατί δεν ισχύει και για τους Ισπανούς και τους Ιταλούς που είναι γνωστοί για την απέχθεια τους στις ξένες γλώσσες;

Μήπως τελικά όλα είναι θέμα σωστής υποδομής και θεμελίωσης πάνω στην οποία θα μπορεί να στηριχθεί χωρίς φόβο και άγχος ο κάθε ένας ώστε να γνωρίσει τις δυνατότητες του ίντερνετ και ως αποτέλεσμα αυτού τελικά να βάλει και το δικό του λιθαράκι για να δούμε άσπρη μέρα στο Ελληνικό ίντερνετ;

"Πρώτα φτιάχνεις τους δρόμους και μετά τα ξενοδοχεία και τις υπόλοιπες υποδομές", λέει ο διευθύνων σύμβουλος της Cisco, οι συσκευές της οποίας δρομολογούν την πλειονότητα της κίνησης στο Διαδίκτυο. Χρειαζόμαστε με λίγα λόγια γρηγορότερες και καλύτερες ποιοτικά συνδέσεις με λογικό κόστος για τον χρήστη για να αναπτυχθεί το ίντερνετ στην Ελλάδα και όχι μια κοντόφθαλμη πολιτική. Σύμφωνα με τον Γ. Ιωαννίδη, τον επικεφαλής της ΟΤΕnet, οι ελληνικές εταιρείες του Internet πληρώνουν για τα διεθνή κυκλώματα "χιλιάδες φορές περισσότερα" απ' ό,τι οι ευρωπαϊκές εταιρείες. Μήπως σε αυτό ακριβώς το σημείο βρίσκεται η ουσιαστική αιτία του προβλήματος;

Μιχάλης Παπαδημητρίου
Φοιτητής Τμ. Φυσικής

Σε μερικούς ανθρώπους
έρχεται μια μέρα
που πρέπει το μεγάλο Ναι
ή το μεγάλο το Όχι
να πούνε.
Φανερώνεται αμέσως όποιος τόχει
έτοιμο μέσα του το Ναι
και λέγοντας το πέρα πηγαίνει
στην τιμή και στην πεποίθησή του.
Ο αρνηθείς δεν μεανοίωνει.
αν ρωτιούταν πάλι
Όχι θα Ξανάλεγε.
Κι όμως τον καταβάλει εκείνο τ' όχι
-Το σωστό-
είς όλην την ζωή του.

ΟΣΟ ΜΠΟΡΕΙΣ

Κι αν δεν μπορείς να κάνεις την ζωή
σου όπως την θέλεις
τούτο προσπάθησε τουλάχιστον
όσο μπορείς: μην την εξευτελίζεις
μές την πολλή συνάφεια του κόσμου,
μές στες πολλές κινήσεις κι ομιλίες

Μην την εξευτελίζεις πιαίνοντάς την,
γυρίζοντας συχνά και εκθέτοντάς την
στων σχέσεων και των συναναστροφών
την καθημερινή ανοησία,
ώσπου να γίνει μια ξένη φορτική.



Παναγιώτα Καντή

Ερ: Από τα Γιαννισά, στα Γιάννενα και από εκεί στην Γενεύη; Ποια ήταν η διαδρομή που ακολουθήσατε στις σπουδές σας;

Απ: Όντως στο τμήμα Φυσικής των Ιωαννίνων ήταν που έκανα τόσο τις προπτυχιακές όσο και τις μεταπτυχιακές σπουδές μου. Η θεωρητική φυσική δεν ήταν κάτι στο οποίο ήμουν προσανατολισμένη από την αρχή. Συνειδητοποίησα κατά την διάρκεια των σπουδών μου ότι με ενδιαφέρει. Σε αυτό συνεισέφερε το γεγονός ότι στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων υπήρχε μια πλούσια ερευνητική δραστηριότητα στον τομέα της θεωρητικής φυσικής. Κατόπιν λοιπόν συνειδητής επιλογής αποφάσισα να μείνω στα Γιάννενα και για διδακτορικό. Δούλεψα κάτω από την επίβλεψη του καθηγητή Κυριάκου Ταμβάκη ο οποίος έχει μια πλούσια και έντονη ερευνητική δραστηριότητα σε πολλούς τομείς της σωματιδιακής φυσικής και στην κοσμολογία. Το διδακτορικό μου είχε ως θέμα τις λύσεις μελανών οπών στα πλαίσια της θεωρίας των υπερχορδών. Τελειώνοντας έκανα διάφορες αιτήσεις τόσο στην Ευρώπη όσο και στην Αμερική και τελικά βρήκα μια θέση στην Μινεσότα των Ηνωμένων Πολιτειών, όπου και έμεινα δύο χρόνια. Στη συνέχεια, εργάστηκα για 1 χρόνο στη Scuola Normale Superiore, στην Πίζα της Ιταλίας, και αμέσως μετά πήρα μια υποτροφία για 2 χρόνια στο Ευρωπαϊκό κέντρο Πυρηνικής και Σωματιδιακής Φυσικής (CERN) στη Γενεύη.

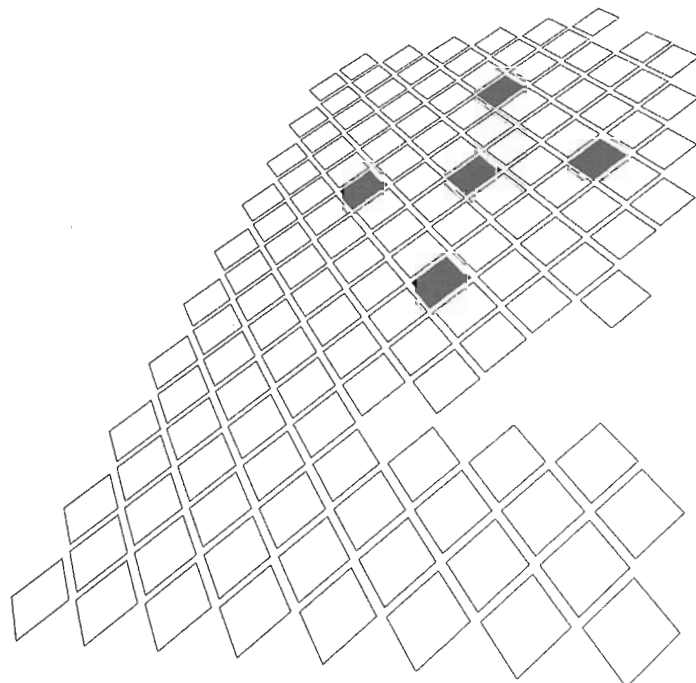
Ερ: Και με τις νέες θεωρίες που προβλέπουν επιπλέον χωρικές διαστάσεις στη φύση πως ασχοληθήκατε;

Απ: Οι θεωρίες αυτές προτάθηκαν το 1999, λίγους μόνο μήνες αφότου έφτασα στη Μιννεσότα, και προβλέπουν την ύπαρξη επιπλέον χωρικών διαστάσεων με πολύ μεγαλύτερο μέγεθος απ' ότι προέβλεπαν οι παλιές. Τόσο ο επιβλέπων καθηγητής μου όσο και εγώ προσωπικά βρήκαμε πολύ ενδιαφέρουσα την ιδέα και αρχίσαμε να κοιτάμε το είδος της κοσμολογίας που αυτές οι θεωρίες προβλέπουν. Σύμφωνα με κάποιες πρώτες δημοσιεύσεις που γράφτηκαν εκείνη την περίοδο, αν κανείς προσθέσει επιπλέον χωρικές διαστάσεις στα υπάρχοντα μοντέλα της κοσμολογίας, τότε καταστρέφονται πολλές από τις συνήθεις προβλέψεις με αποτέλεσμα αυτό που παρατηρούμε εμείς στη φύση να μην συμφωνεί με αυτό που δίνουν οι πράξεις μας. Εμείς αισθανθήκαμε ότι δεν ήταν τόσο άσχημα τα πράγματα από την αρχή, αλλά ότι κάτι είχε λείψει από τις αρχικές αυτές θεωρίες. Ήμασταν αισιόδοξοι ότι θα μπορούσαμε να βγάλουμε και πάλι την ήδη γνωστή μας κοσμολογία. Η ερευνητική μας δραστηριότητα οδήγησε σε μια σειρά δημοσιεύσεων όπου δείξαμε ότι τα πρώτα αυτά μοντέλα ήταν υπεραπλουστευμένα και για αυτό οδήγησαν σε λάθος. Εμείς καταφέραμε να συμβιβάσουμε την ιδέα των επιπλέον χωρικών διαστάσεων στη φύση με την συνηθισμένη κοσμολογία, τουλάχιστον σε μεγαλύτερες κλίμακες χρόνου που να φτάνουν μέχρι και το σήμερα και στις οποίες δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές.

Ερ: Ναι αλλά ο προβληματισμός μας νομίζω είναι για την αρχική στιγμή της δημιουργίας, την αρχική στιγμή του σύμπαντος;

Απ: Εκεί ουσιαστικά τα πράγματα γίνονται ακόμη πιο ενδιαφέροντα, γιατί η εξίσωση Friedmann, η οποία

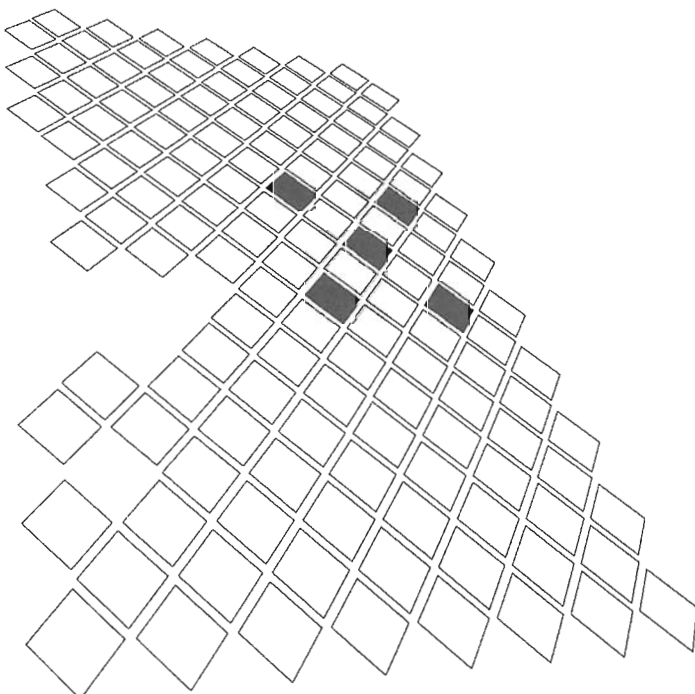
Η κ. Καντή, στα πλαίσια των σεμιναρίων που οργανώνει το Εργαστήριο Αστρονομίας Θεσσαλονίκης, ήρθε στην Θεσσαλονίκη λίγο πριν φύγει στην Αγγλία όπου συνεχίζει την έρευνα της πάνω στην δημιουργία μελανών οπών σε θεωρίες με επιπλέον διαστάσεις και έδωσε μια διάλεξη πάνω σε αυτό το θέμα. Αναλυτικότερα το θέμα της ομιλίας, ήταν ότι σε θεωρίες που προβλέπουν την ύπαρξη επιπλέον χωρικών διαστάσεων στη φύση, η δημιουργία μελανών οπών είναι πολύ πιο πιθανή. Αυτές εκπέμπουν την λεγόμενη ακτινοβολία Hawking, και την εξάρτηση του αριθμού των εκπεμπόμενων σωματιδίων από τον αριθμό των επιπλέον διαστάσεων. Έτσι μπορούμε να προσδιορίσουμε την διαστατικότητα του χωρόχρονου, μέσο της ανίχνευσης ακτινοβολίας από πολυδιάστατες μαύρες τρύπες στο εργαστήριο. Τόσο το θέμα, όσο και το ότι ένας νέος άνθρωπος και μάλιστα μια γυναίκα που όπως αναφέραμε και στο προηγούμενο τεύχος, μειονεκτεί στην εκπροσώπησή της στην επιστήμη καταφέρνει μια τόσο επιτυχημένη πορεία στον ερευνητικό χώρο, υπήρξαν ισχυρά κεντρίσματα για μια συνέντευξη μαζί της.



σου περιγράφει την εξέλιξη του σύμπαντος, τροποποιείται, ακριβώς λόγω των επιπλέον χωρικών διαστάσεων. Η τροποποίηση αυτή αν και δεν είναι σημαντική σε μεγάλους χρόνους, είναι ιδιαίτερα σημαντική στο αρχέγονο σύμπαν. Η τροποποιημένη εξίσωση Friedmann μπορεί να οδηγήσει σε ορισμένα επιθυμητά αποτελέσματα, όπως η αποφυγή της αρχικής ανωμαλίας του σύμπαντος. Αντίθετα η τετραδιάστατη εξίσωση Friedman προβλέπει αναγκαστικά μια αρχική ανωμαλία με $R=0$ κατά τη διάρκεια της αρχικής στιγμής της δημιουργίας του σύμπαντος. Μια τροποποιημένη εξίσωση Friedmann μπορεί να σου δώσει πληροφορίες και για μετέπειτα στιγμές στην ιστορία του σύμπαντος, όπως για το πληθωριστικό σενάριο, όπου οι επιπλέον διαστάσεις μπορούν να λύσουν πολλά προβλήματα του τετραδιάστατου μοντέλου.

Ερ: Για εσάς το σύμπαν θεωρείτε ότι στην αρχική του στιγμή είναι σωματίδιο ή υπερχορδή;

Απ: Αυτό το ερώτημα τουλάχιστον αρχικά θα λέγαμε ότι προσπάθησαν οι ερευνητές να το αποφύγουν γιατί δεν μπορούσαμε να εντάξουμε τις θεωρίες των επιπλέον διαστάσεων σε κάποιο πιο "ολοκληρωμένο", αν θέλεις, μοντέλο όπως είναι η θεωρία των υπερχορδών. Στα μοντέλα που μελετώ εγώ το ερώτημα αυτό αφήνεται στην άκρη: το σύμπαν περιέχει μόνο βαθμωτά σωματίδια και ένα ιδανικό ρευστό όπως γίνεται συνήθως στην κοσμολογία. Η ενσωμάτωση αυτών των απλών μοντέλων σε μια πιο ολοκληρωμένη θεωρία απαιτεί την εισαγωγή περισσότερων σωματιδίων, την διερεύνηση της αλληλεπίδρασής τους, αλλά και τη μελέτη πιο σύνθετων ερωτημάτων όπως : γιατί οι τρεις χωρικές



είναι αυτές που αναπτύχθηκαν τόσο ώστε να έχουν μακροσκοπικό μέγεθος και οι υπόλοιπες όχι με αποτέλεσμα να μην τις αντιλαμβανόμαστε, αν υπάρχει υπερσυμμετρία στη φύση, δηλαδή συμμετρία μεταξύ μποζονικών και φερμιονικών πεδίων, κ.α.. Ελπίζουμε όπως ότι κάποια στιγμή όλα αυτά τα ερωτήματα που μελετώνται από διάφορες ομάδες, σαν κομμάτια του παζλ, θα έρθουν όλα μαζί και θα μας συμπληρώσουν την τελική θεωρία. Μια τέτοια θεωρία θα μπορεί να περιγράψει όλα τα φαινόμενα που λαμβάνουν χώρα γύρω μας αλλά και φαινόμενα που δεν έχουμε παρατηρήσει ακόμα και τα οποία λαμβάνουν χώρα σε μεγαλύτερες ενέργειες από αυτές στις οποίες ζούμε. Όπως ανέφερα και στη διάλεξή μου, οι θεωρίες με επιπλέον διαστάσεις επιτρέπουν πιο εύκολα την παρατήρηση αυτών των φαινομένων, όπως η δημιουργία μελανών οπών, οι d-brains ή υπερχορδών, γιατί κατεβάζουν την ενεργειακή κλίμακα στην οποία η βαρύτητα γίνεται αισθητή. Οι επιταχυντές που έχουμε ήδη στην διάθεσή μας έχουν φτάσει σε αυτό το κατώφλι. Αυτούς που θα χτίσουμε στο μέλλον όπως ο LHC στο CERN, θα φτάσουν σε ακόμη μεγαλύτερες ενέργειες και όπως πιστεύεται εκεί θα μπορέσουμε να δούμε πολλά νέα φαινόμενα.

Ερ: Και πως θα ανιχνεύσουμε εμείς τις μελανές οπές που θα δημιουργηθούν στο LHC;

Απ: Οι μελανές οπές αυτές θα έχουν μια πολύ μικρή μάζα και η εξαύλωση του θα είναι στιγμιαία. Η ακτινοβολία Hawking, λαμβάνει χώρα μέσω της εκπομπής σωματιδίων από τη μελανή οπή. Λόγω του πολύ μικρού χρόνου ζωής της μελανής οπής, τα σωματίδια αυτά θα εκπεμφθούν σε μεγάλους αριθμούς σχεδόν ταυτόχρονα και θα χαρακτηρίζονται από ένα φάσμα ακτινοβολίας σχεδόν μελανού σώματος. Επιπλέον υποστηρίζεται ότι οι συνηθισμένες αλληλεπιδράσεις, που λαμβάνουν χώρα μεταξύ των στοιχειωδών σωματιδίων, σε αυτή την ενεργειακή κλίμακα σχεδόν θα εξαφανιστούν με αποτέλεσμα η εκπομπή σωματιδίων λόγω της ακτινοβολίας Hawking να είναι το κυριότερο παρατηρούμενο φαινόμενο στο LHC.

Ερ: Ο συνδυασμός της θεωρίας των επιπλέον διαστάσεων με μια κβαντική θεωρία βαρύτητας πόσο χρήσιμος μπορεί να αποδειχθεί;

Απ: Όπως ανέφερα παραπάνω η ύπαρξη επιπλέον χωρικών διαστάσεων στη φύση μπορεί να χαμηλώσει σημαντικά το ενεργειακό κατώφλι της κβαντικής θεωρίας βαρύτητας και να μας δώσει σημαντικές πληροφορίες για τη δομή της. Όταν η δομή αυτή αποσαφηνιστεί θα μπορέσουμε να μιλήσουμε και για την περίοδο πριν από το inflation όπου εκεί η κλασική μας θεωρία σταματάει. Ακόμη μια θεωρία κβαντικής βαρύτητας μπορεί να εξαλείψει τις ανωμαλίες που συναντάμε μέχρι τώρα στα μοντέλα μας και οι οποίες μπορεί να μην είναι πραγματικές ανωμαλίες αλλά μια ένδειξη ότι η υπάρχουσα θεωρία μας δεν είναι κατάλληλη για να μελετήσουμε τα φαινόμενα αυτά. Μια κβαντική θεωρία βαρύτητας λοιπόν, ίσως μας δίνει και την υπόλοιπη ιστορία του σύμπαντος χωρίς κανένα πρόβλημα.

Ερ: Σύμφωνα με όσα ακούσαμε στην διάλεξη σας, πολλές μελανές οπές πιθανόν δημιουργήθηκαν κατά τη διάρκεια της πληθωριστικής διαστολής του σύμπαντος;

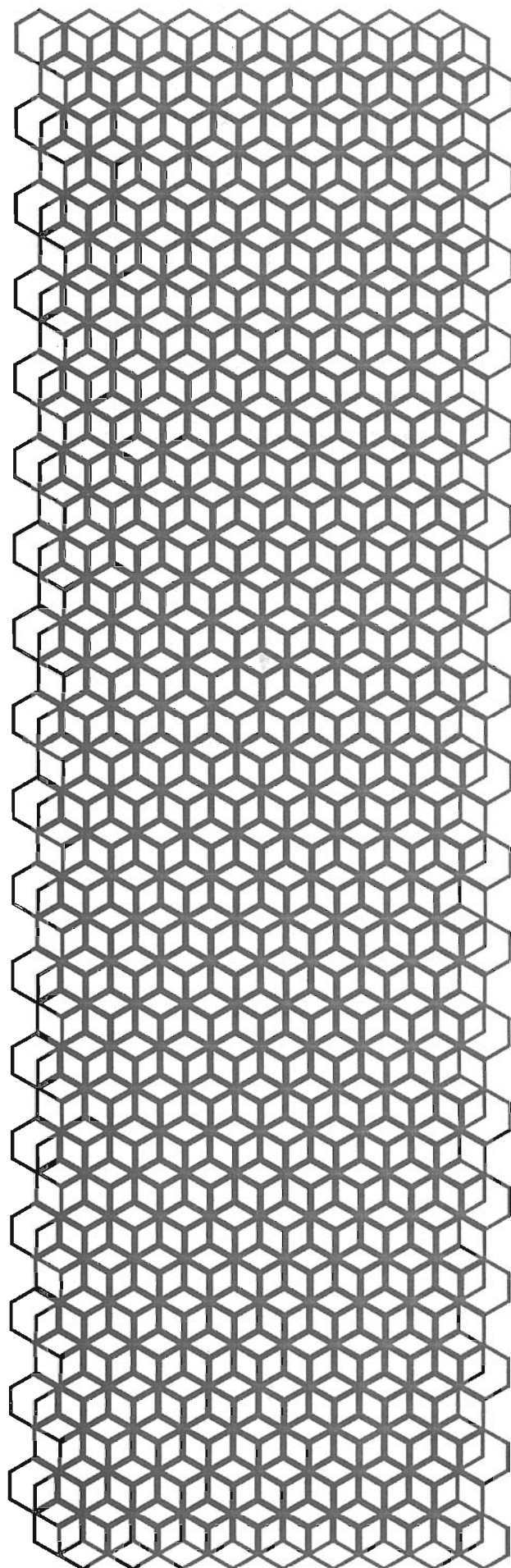
Απ: Ναι είναι μικρές μελανές οπές οι οποίες μπορούν να δημιουργηθούν ακόμη και σήμερα. Υπάρχουν δύο τρόποι για να δημιουργήσεις τις μικρές αυτές μελανές οπές. Ο πρώτος είναι κατά τη διάρκεια απότομων μεταβολών στη πυκνότητα του αρχέγονου σύμπαντος και η πρόβλεψη αυτή υπήρχε και στην τετραδιάστατη θεωρία. Λέγαμε ότι επειδή η πυκνότητα ενέργειας, στο αρχέγονο σύμπαν, ήταν πολύ μεγαλύτερη από τη σημερινή, έστω και μια πολύ μικρή διαταραχή μπορούσε να συμπυκνώσει μια αρκετά μεγάλη ποσότητα μάζας, και να δημιουργήσει μια μελανή οπή. Στην σημερινή εποχή, επειδή έχει πέσει τόσο πολύ η πυκνότητα ενέργειας του σύμπαντος, καμιά αυθόρμητη διαταραχή δεν μπορεί να συμπυκνώσει την κατάλληλη ποσότητα ενέργειας ώστε να δημιουργηθούν αυθόρμητα αυτές οι μικρές μελανές οπές. Αυτό όμως που προτάθηκε είναι ότι παρόμοιες μικρές μελανές οπές μπορούν να δημιουργηθούν κατά τη διάρκεια σκέδασης σωματιδίων που γίνονται είτε στο εργαστήριο, είτε στην ατμόσφαιρά της γης. Αυτός είναι ο δεύτερος τρόπος δημιουργίας που δεν μπορεί να λάβει χώρα παρά μόνο εάν υπάρχουν επιπλέον χωρικές διαστάσεις.

Ερ: Και μετά από μια μικρή διαταραχή στο αρχέγονο σύμπαν, ποια είναι η πορεία της μικρής αυτής μελανής οπής;

Απ: Η μελανή οπή που δημιουργείται δεν έχει καθορισμένη μάζα καθώς αυτή εξαρτάται από το μέγεθος της διαταραχής, η οποία είναι ένα τυχαίο γεγονός. Πιστεύουμε ότι οι μελανές οπές εμφανίζονται στη φύση με μια μεγάλη ποικιλία μαζών και μεγεθών. Η τελική μάζα της μελανής οπής εξαρτάται στενά και από την κατανομή της ύλης στο άμεσο περιβάλλον της, μεγάλο κομμάτι της οποίας μπορεί να απορροφηθεί κατά τη δημιουργία του πυκνού αυτού σώματος. Από τη στιγμή που η μελανή αυτή οπή φτάσει σε μια ήρεμη κατάσταση και αποκτήσει συγκεκριμένη μάζα, χαρακτηρίζεται αυτόματα και από μια συγκεκριμένη θερμοκρασία η οποία είναι αντιστρόφως ανάλογη της μάζας της. Επομένως πολύ μικρές, μελανές οπές αναπτύσσουν μια πολύ μεγάλη θερμοκρασία και εκπέμπουν την λεγόμενη ακτινοβολία Hawking με πολύ μεγάλο ρυθμό εκπομπής. Εάν η μάζα της μελανής οπής ήταν μικρότερη από το κρίσιμο όριο των 10 g, η θερμοκρασία της ήταν τόσο μεγάλη που έχει ήδη εκπέμψει όλη την ενέργεια της και έχει εξαϋλωθεί. Αντίθετα, μελανές οπές που δημιουργήθηκαν στο αρχέγονο σύμπαν με μάζα μεγαλύτερη του κρίσιμου ορίου εκπέμπουν ακόμη ακτινοβολία και ίσως εξαϋλώνονται αυτή την στιγμή. Οι πολύ μεγάλες μελανές οπές οι οποίες δημιουργήθηκαν στο αρχέγονο σύμπαν με άλλους μηχανισμούς όπως η κατάρρευση ύλης στο κέντρο των γαλαξιών, έχουν πολύ χαμηλή θερμοκρασία και ρυθμό εκπομπής και αντί να εξαϋλώνονται, απορροφούν ύλη και ενέργεια από το άμεσο περιβάλλον τους και η μάζα τους αυξάνει.

Ερ: Και γιατί θα έπρεπε να έχω μια θεωρία επιπλέον διαστάσεων για να ερμηνεύσω τα παραπάνω;

Απ: Το ερώτημα του γιατί έχουμε επιπλέον διαστάσεις είναι ένα τελείως ανεξάρτητο από την φυσική των μελανών οπών. Το θέτουμε επειδή μας



ενδιαφέρει να ξέρουμε πια είναι η διαστατικότητα του σύμπαντος. Οι θεωρίες των υπερχορδών προβλέπουν κάποιες επιπλέον χωρικές διαστάσεις, 6 για την ακρίβεια. Το ερώτημα όμως είναι τι αλλάζει με τις προβλέψεις της Γ.Θ.Σ. και πιο συγκεκριμένα τι αλλάζει και με τη φυσική των μαύρων οπών όταν κανείς προσθέσει στη θεωρία του επιπλέον διαστάσεις; Έτσι αλλάζουν ιδιότητες όπως η μάζα τους, ο χρόνος ζωής τους, ο ρυθμός παραγωγής τους, ο ορίζοντας τους και ο ρυθμός εξαύλωσης τους στο αρχέγονο σύμπαν. Πιστεύουμε ότι τα ίδια ερωτήματα μπορούμε να τα απαντήσουμε και με πειράματα που θα κάνουμε σήμερα, στο εργαστήριο.

Ερ: Η θεωρία των υπερχορδών και οι θεωρίες που εσείς μελετάτε πρέπει να καταλήγουν στον ίδιο αριθμό διαστάσεων; Και αν ναι συμβαίνει αυτό;

Απ: Στις δικές μου εργασίες ο αριθμός των επιπλέον χωρικών διαστάσεων είναι τυχαίος και μπορεί να είναι από 0 έως και 7 - η σύγκριση των θεωρητικών μας προβλέψεων με τα αποτελέσματα μελλοντικών πειραμάτων θα προσδιορίσει τον αριθμό αυτών και θα αποκαλύψει την διαστατικότητα του σύμπαντος. Για να απαντήσω όμως στην ερώτησή σου, οι θεωρίες των υπερχορδών όντως διατυπώθηκαν στις 10 διαστάσεις γιατί μόνο για αυτή την επιλογή διαστάσεων η θεωρία ήταν μαθηματικά συνεπής, απαλλαγμένη από ανωμαλίες, ghost καταστάσεις, κ.τ.λ. Από το 1975 έως το 1990, βρέθηκαν από διάφορες ερευνητικές ομάδες 5 συνολικά θεωρίες υπερχορδών οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους με συγκεκριμένους μετασχηματισμούς. Η λεγόμενη M-theory, διατυπωμένη στις 11 διαστάσεις θέλησε να δώσει ένα ενοποιημένο πλαίσιο για όλες αυτές τις διαφορετικές θεωρίες των υπερχορδών. Η δεκαδιάστατη θεωρία των υπερχορδών μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι το όριο της M-theory στο όριο των χαμηλών ενεργειών όπου η 11 διάσταση συμπαγοποιείται.

Ερ: Θέσατε πριν ένα πολύ ενδιαφέρον ερώτημα: "Τι ήταν αυτό που έκανε όλες τις διαστάσεις να μην αναπτυχθούν το ίδιο";

Απ: Θα πρέπει να υπάρχει ένας πολύ βασικός μηχανισμός και αυτό είναι ένα κομμάτι που μελετήσαμε όσο ήμουν στην Μινεσότα. Ήταν το λεγόμενο κομμάτι της σταθεροποίησης των επιπλέον χωρικών διαστάσεων. Υπάρχουν πολλοί μηχανισμοί που δίνουν και διαφορετικές προβλέψεις στο τέλος και ελπίζουμε ότι η σύγκριση με το πείραμα θα μας βοηθήσει στο να βρούμε ποιος είναι ο κατάλληλος. Αυτό που απαιτούμε από το μηχανισμό αυτό είναι το μέγεθος των επιπλέον διαστάσεων να έχει σταθεροποιηθεί πολύ πριν από την σημερινή εποχή - στην αντίθετη περίπτωση μάζες ή σταθερές σύζευξης έπρεπε να είναι χρονοεξαρτώμενες και κάτι τέτοιο δεν παρατηρείται στο πείραμα. Η επικρατέστερη άποψη είναι ότι στην αρχή της δημιουργίας του σύμπαντος είχαμε την ομοιογενή διαστολή του σύμπαντος κατά μήκος όλων των διαστάσεων του. Κάποια στιγμή ένας μηχανισμός σταθεροποίησε τις υπόλοιπες και άφησε μόνος τις τρεις να διαστέλλονται. Αυτή τη στιγμή η θεωρία που να μας λέει γιατί έγινε αυτός ο διαχωρισμός δεν υπάρχει. Κάποια μοντέλα θεωρούν ένα βαθμωτό σωματίδιο να ζει σε αυτές τις διαστάσεις και το αλληλεπιδρά με το βαρυτικό πεδίο και δημιουργεί ένα δυναμικό που σταματά την διαστολή των επιπλέον χωρικών διαστάσεων.

Ερ: Η συμμετρία πιστεύετε ότι είναι μια αναγκαιότητα στην φύση;

Απ: Χωρίς να έχω δουλέψει πολύ πάνω σε αυτό το θέμα, αυτό που μπορώ να σου πω είναι ότι γενικώς σαν άνθρωποι έχουμε μια τάση να πιστεύουμε στην συμμετρία. Οι συμμετρίες απλοποιούν τα μοντέλα και τις θεωρίες μας, μας δίνουν απαντήσεις σε ερωτήματα, εξηγούν φαινόμενα.. Όταν π.χ. ανακαλύφθηκε μια πληθώρα σωματιδίων, γεννήθηκε αυτόματα το ερώτημα αν υπήρχε κάποια συμμετρία που τα συνέδεε - αυτό το ερώτημα αποτελεί και σήμερα ένα ενδιαφέρον ερευνητικό θέμα. Εάν μια τέτοια συμμετρία αποτελούσε βασικό συστατικό της θεωρίας που περιγράφει τον κόσμο μας, θα ξέραμε ότι υπάρχουν τόσα σωματίδια όσα προβλέπονται από αυτή τη θεωρία με αυτές τις αλληλεπιδράσεις και αυτούς τους συσχετισμούς ανάμεσά τους. Η ανάγκη εύρεσης μια τέτοιας θεωρίας δεν είναι τίποτα άλλο από την έμφυτη ανάγκη που έχει ο άνθρωπος να βρίσκει συμμετρία γύρω του και από την βεβαιότητα ότι οι επιλογές της φύσης κυβερνώνται από συμμετρίες που καμιά φορά είναι καλά κρυμμένες

Ερ: Μια θεωρία που κάνει λόγο για επιπλέον χωρικές διαστάσεις μπορεί να συνδέεται και με την ύπαρξη της "σκοτεινής ύλης";

Απ: Αυτό είναι το ερώτημα που όντως έχει μελετηθεί αρκετά στο πλαίσιο των θεωριών με επιπλέον διαστάσεις. Όπως ήδη ανέφερα οι επιπλέον διαστάσεις τροποποιούν τη συνηθισμένη κοσμολογία μέσω της τροποποίησης της εξίσωσης Friedmann. Η ακριβής μορφή της εξίσωσης αυτής εξαρτάται από τις αρχικές συνθήκες και υποθέσεις του μοντέλου, όπως π.χ. ποια είναι η κατανομή ενέργειας στο πολυδιάστατο αυτό σύμπαν. Είναι δυνατόν η εξίσωση Friedmann περιέχει όρους που δεν μπορούν να εξηγηθούν με τη βοήθεια της συνηθισμένης ύλης και οι οποίοι μπορούν κάλλιστα να περιγραφούν με μια κατανομή σκοτεινής ύλης στο σύμπαν.

Ερ: Και το αντικείμενο της σημερινής σας έρευνας ποιο είναι;

Απ: Σκοπεύω να συνεχίσω τη μελέτη τόσο κοσμολογικών όσο και λύσεων μελανών οπών στα πλαίσια θεωριών που προβλέπουν επιπλέον διαστάσεις. Στο κοσμολογικό κομμάτι, πιστεύω ότι ο μηχανισμός σταθεροποίησης των επιπλέον διαστάσεων είναι ένα θέμα που πρέπει να μελετηθεί περαιτέρω, όπως και το είδος της κοσμολογίας, τόσο στο αρχέγονο σύμπαν όσο και στη σημερινή εποχή. Όσον αφορά τις λύσεις μελανών οπών, εκεί υπάρχουν εξίσου ενδιαφέροντα ερωτήματα. Σκοπεύω να μελετήσω λύσεις περιστρεφόμενων μελανών οπών αλλά και μελανές οπές στην περίπτωση που ο πολυδιάστατος χώρος είναι γεμάτος με μια σταθερή κατανομή αρνητικής ενέργειας. Και στις δύο περιπτώσεις με ενδιαφέρουν οι τροποποιήσεις που θα εμφανιστούν σε σχέση με τις αντίστοιχες λύσεις της τετραδιάστατης θεωρίας και το πώς οι μεταβολές αυτές μπορούν να μας βοηθήσουν να προσδιορίσουμε τον αριθμό των διαστάσεων που υπάρχουν στη φύση.

Π.Χ. Σας Ευχαριστώ πολύ.

Π. Χαρίτος
Φοιτητής Τμ. Φυσικής

Τζουζέπε Τορνατόρε

Ο 48χρονος σκηνοθέτης βρέθηκε στη Θεσσαλονίκη, για λιγότερο από 24 ώρες, με την ευκαιρία της λήξης της έκθεσης "Εικόνες από τη Σιβηρία", που φιλοξενήθηκε στο Μακεδονικό Μουσείο Σύγχρονης Τέχνης (ΜΜΣΤ), στο πλαίσιο της φετινής "Φωτοσυγκυρίας". Η έκθεση περιλάμβανε περισσότερες από τριακόσιες ασπρόμαυρες φωτογραφίες, που ο Τζ. Τορνατόρε τράβηξε για λογαριασμό της Ιταλικής Εταιρείας Φυσικού Αερίου, στην μόλις 20 ετών πόλη Νόβιτς Ουρενγκόι της Σιβηρίας. Μια πόλη 100.000 κατοίκων, που δεν την έχουν ούτε οι χάρτες, που δημιουργήθηκε ακριβώς για τους εργάτες που δουλεύουν στην εξόρυξη και διάθεση του φυσικού αερίου στην Ευρώπη. Μια πόλη όπου ο μέσος όρος ζωής είναι τα 24 χρόνια και που η λευκή μονοτονία του χιονιού συνυπάρχει με την γκρίζα μονοτονία των εργατικών κατοικιών. Το ραντεβού μας κλείστηκε στο αεροδρόμιο, νωρίς το ξημέρωμα, μια ώρα πριν φύγει για τη Ρώμη. Δεν ξέρω αν αυτή η τόσο ιδιαίτερη ώρα (ήταν 6:00 το πρωί) που η μέρα μόλις, βοηθάει στο να έχεις μια πιο αποκαλυπτική συζήτηση με κάποιον (μάλλον εξαρτάται από τις συνήθειές του), εγώ πάντως θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα δύο ανθρώπους που βοήθησαν στην πραγματοποίηση αυτής της συνέντευξης: τον κ. Ezio Peraro (Διευθυντή του Ιταλικού Μορφωτικού Ινστιτούτου της Θεσσαλονίκης) και τον κ. Antonio Crescenzi για την πολύτιμη βοήθεια του σε όλες τις φάσεις αυτής της συνέντευξης.

Ερ: Η σχέση σας με τη φωτογραφία πως ξεκίνησε και πως επηρέασε την κινηματογραφική σας εξέλιξη;

Απ: Ήμουν δέκα χρόνων όταν άρχισα να χρησιμοποιώ τη φωτογραφική μηχανή, από τότε και για μία δεκαετία περίπου αυτή υπήρξε για μένα κάτι σαν ρούχο, κάτι που φοράς αναγκαστικά το πρωί πριν βγεις έξω, κάτι χωρίς το οποίο δεν μπορείς να κινηθείς, όπως τα παπούτσια. Με το φακό της Rolleicord μου αρχικά, και της Nikon μου στη συνέχεια, ξέκλεψα όποια συνήθεια των ανθρώπων μου κινούσε την περιέργεια. Άλλοτε έπαιρνα από πίσω έναν άνθρωπο μέρες ολόκληρες με την ελπίδα πως θα επαναλάβει την κίνηση που με είχε εντυπωσιάσει. Αυτά ήταν τα χρόνια που, χωρίς να το αντιληφθώ και νομίζοντας ότι έπαιζα, μάλλον απέκτησα τις βασικές γνώσεις για τον μελλοντικό μου τρόπο να κάνω σινεμά.

Ερ: Και τι ήταν αυτό που τελικά σας οδήγησε προς τον κινηματογράφο;

Απ: Ο κινηματογράφος ήταν για εμένα μια θρησκεία, κάτι στο οποίο πίστευα και πιστεύω απόλυτα. Αυτό το τεράστιο πάθος για το σινεμά για το οποίο σας μιλάω και τώρα, γεννήθηκε σε μικρούς κινηματογράφους, όπως αυτός του "Σινεμά ο Παράδεισος". Μου προξενούσε ανέκαθεν πολύ μεγάλη εντύπωση και ήθελα να καταλάβω πως γίνεται να δημιουργεί κανείς τόσο μεγάλες εικόνες στο λευκό πανί, και πως αυτές οι εικόνες κινούνται και αλλάζουν τόσο γρήγορα. Βρήκα έτσι και μια αναλογία με την φωτογραφία, με την οποία ήδη ασχολούμουν και ήθελα να γνωρίσω και

τον άλλον χώρο, αυτόν της κινούμενης εικόνας.

Ερ: Είχατε εναλλακτικό σχέδιο σε περίπτωση που δεν είχατε αυτή την τόσο πετυχημένη καριέρα στον κινηματογράφο;

Απ: Η αλήθεια είναι πως όχι, και δεν πιστεύω πολύ στο να έχει κανείς εναλλακτικά σχέδια, όταν καταπιάνεται με κάτι τέτοιο. Πάντως αν δεν είχα αυτήν την τόσο πετυχημένη πορεία, όπως είπατε, στον κινηματογράφο μάλλον θα είχα επιστρέψει στη φωτογραφία.

Ερ: Η διαφορά της φωτογραφίας από τον κινηματογράφο βρίσκεται μόνο στην κίνηση;

Απ: Αν και μου θέτετε ένα τεράστιο ζήτημα, θα προσπαθήσω να απαντήσω όσο πιο σύντομα γίνεται: Πίσω και από τα δύο μέσα βρίσκεται η ίδια ουσία, έχουν μια κοινή ρίζα και αυτή είναι η εικόνα, είναι όμως δύο διαφορετικά εκφραστικά μέσα. Δεν νομίζω όμως ότι η έννοια της κίνησης είναι αυτή που διαφοροποιεί τα δύο και αυτό το λέω επειδή πολλές φορές η φωτογραφία μπορεί να δώσει μια κίνηση την οποία ο κινηματογράφος να μην μπορεί να την πετύχει σε κάποιο καθράκισμα, ή αντίθετα ο κινηματογράφος να μπορέσει να μας καρφώσει συγκινήσεις πολύ πιο έντονα απ' ό,τι θα το κάνει η φωτογραφία, διαφοροποιούνται βέβαια ως προς την έννοια της ροής και θα έλεγα ότι ο κινηματογράφος αντιστοιχεί σε μια ρέουσα εικόνα, ενώ η φωτογραφία σε μια ακίνητη. Μια εικόνα, άλλωστε και στις δυο περιπτώσεις, δεν εξυπηρετεί μόνο την αναπαράσταση των όσων περιέχει, μα θέλει επίσης να μας υποβάλλει αυτά που υπονοεί. Αυτός είναι ο τρόπος που βλέπω και εγώ την γλώσσα του κινηματογράφου. Το φιλμ, είναι ένα πρίσμα, που στέλνει το φως προς όλες τις διευθύνσεις και όταν αυτό συμβεί είναι υπέροχο.

Ερ: Υπάρχει κάποιο στοιχείο το οποίο αλλάζει στον τρόπο που γυρίζετε μια ταινία, καθώς περνάνε τα χρόνια;

Απ: Σίγουρα καθώς περνάνε τα χρόνια, αλλάζει ο τρόπος που βλέπεις τα πράγματα, αλλά δεν νομίζω ότι έχει αλλάξει έντονα τον τρόπο που γυρίζω μια ταινία. Αυτό που αλλάζει, είναι οι ιστορίες, οι διαφορετικές ιστορίες που σου δίνουν το ερέθισμα για να κάνεις μια ταινία και ανάλογα με την ιστορία που έχει να γυρίσεις, καθορίζεται και το στυλ της ταινίας σου και οι τεχνικές που θα επιλέξεις στην κινηματογράφιση. Δευτερευόντως φυσικά και η ίδια η εξέλιξη σου σαν άνθρωπο σε επηρεάζει στον τρόπο που θα γυρίσεις μια ταινία.

Ερ: Ο αμερικάνικος κινηματογράφος κυριαρχεί στην Ευρώπη. Είναι απόρροια της βίας που κυριαρχεί στο διεθνές περιβάλλον και ζητάει επικές ταινίες ή είναι η σωστή προώθηση των ταινιών αυτών;

Απ: Είναι μια πολύ δύσκολη ερώτηση. Για την Αμερική, ο κινηματογράφος είναι η δεύτερη πιο βαριά βιομηχανία της, κάτι που δεν ισχύει για καμία από τις Ευρωπαϊκές χώρες. Αν αύριο καταρρέσει αυτή η βιομηχανία, η Αμερική θα έχει τεράστιο πρόβλημα. Αν όμως σταματήσει η κινηματογραφική παραγωγή στην Ιταλία πόσοι άνθρωποι πιστεύετε ότι θα στεναχωρηθούν; Οι Αμερικάνοι παραγωγοί εκτός του

κόστους του φιλμ, υπολογίζουν και ένα επιπλέον ποσό για την σωστή προώθηση της ταινίας. Στην Ευρώπη το συνολικό κόστος παραγωγής και διανομής μιας ταινίας είναι το κόστος της παραγωγής μείον 40%! Όταν ένα φιλμ δεν προωθείται σωστά τότε σύντομα, χάνεται. Πιστεύω όμως ότι είναι ένα φταίξιμο της Ευρώπης, γιατί οι Αμερικανοί είναι πολύ πιο σοβινοιστές και περήφανοι για τις ταινίες τους, ενώ εδώ στην Ευρώπη στεκόμαστε πολύ πιο κριτικά απέναντί τους.

Ερ: Υπάρχει ένα πυρήνας, μια θεματική γύρω από την οποία περιστρέφονται οι ταινίες σας, όπως συμβαίνει με αρκετούς σκηνοθέτες;

Απ: Όχι δεν νομίζω ότι αυτό συμβαίνει με εμένα. Έχω κάνει μέχρι τώρα 8 ταινίες και μόνο 2 ή 3 από αυτές περιστρέφονται γύρω από το ίδιο θέμα., γύρω από την Σικελία ή γύρω από το θέμα της νοσταλγίας. Φυσικά αγαπάω πολύ τους σκηνοθέτες που έχουν μια συγκεκριμένη θεματική στις ταινίες τους και μου αρέσει πάρα πολύ να τις παρακολουθώ. Σε ότι όμως με αφορά προτιμώ να αλλάζω θέματα στις ταινίες, δεν βλέπω μια ενιαία γραμμή που να τις συνδέει. Μου αρέσει να διηγούμαι εντελώς διαφορετικές μεταξύ τους ιστορίες. Φυσικά προσπαθώ να αλλάζω, στον βαθμό που μπορεί κανείς να πετυχαίνει αυτή την αλλαγή.

Ερ: Πως αισθανθήκατε όταν είδατε την πρώτη σας ταινία;

Απ: Νομίζω ότι τα συναισθήματα είναι περίπου τα ίδια μετά από κάθε ταινία. Είτε είναι η πρώτη είτε όχι, έχεις την ίδια αγωνία για το αποτέλεσμά της. Βρίσκεσαι μέσα στην αίθουσα και την παρατηρείς, ψάχνοντας για τα λάθη που έχεις κάνει. Φυσικά την πρώτη σου ταινία σου την αντιμετωπίζεις με μεγαλύτερο ενθουσιασμό, ή τουλάχιστον έτσι ένοιωσα εγώ, και το κάθε πλάνο το έβλεπα ως κάτι μοναδικό, χωρίς να συνειδητοποιώ εκείνη την στιγμή πως φαινόταν στους γύρω μου.

Ερ: Γίνεται ενοχλητική η δημοσιότητα γύρω σας;

Απ : Η αλήθεια είναι ότι όταν δεν είναι απαραίτητο, αποφεύγω το να ταξιδεύω και το να μιλάω πολύ γιατί πιστεύω ότι έτσι αναλώνεσαι, και δεν εννοώ φυσικά αυτήν την κουβέντα μας. Βέβαια ευτυχώς το πρόσωπο ενός σκηνοθέτη δεν είναι τόσο γνωστό όσο είναι ενός ηθοποιού, για τους οποίους, πιστέψτε με η δημοσιότητά καταντάει κάτι παραπάνω από ενοχλητική και ευτυχώς δεν βρίσκομαι εγώ στην θέση τους.

Ερ: Η συμβουλή σας σε έναν νέο άνθρωπο που ονειρεύεται τον εαυτό του σκηνοθέτη;

Απ: Είναι πολύ δύσκολο να δώσω μια τέτοια συμβουλή, γιατί πολλές φορές δίνω μια απάντηση και είτε όταν είναι ενθαρρυντική, είτε όταν είναι αποθαρρυντικές, έχω μετά την αίσθηση ότι έκανα λάθος. Είναι σαν να μπαίνεις βίαια στα ενδιαφέροντα ενός νέου ανθρώπου. Κάποτε μου συνέβη και εμένα όταν ήμουν νέος, να συναντήσω στο Παλέρμο έναν σκηνοθέτη, του οποίου ζήτησα τη συμβουλή και μου είπε: " Παράτα τα, ο κόσμος νομίζει ότι διηγείσαι ιστορίες, έχεις ωραίες γυναίκες, και πράγματα σαν αυτά." . Εγώ βέβαια δεν τον άκουσα και έτσι χρόνια αργότερα, όταν εγώ είχα ήδη κάνει 1-2 φιλμ, έτυχε να συναντηθούμε σε μια ημερίδα στο πανεπιστήμιο της Ρώμης, Εκεί τον ρώτησα αν με θυμάται και μου απάντησε ότι θυμάται το περιστατικό αλλά δεν θυμόταν τι με συμβούλευσε. Έτσι και εγώ του θύμησα οπότε μου απάντησε: " Εγώ καλά έκανα και σου είπα όσα σου είπα, και εσύ καλά έκανες και με αγνόησες".

Χ.Π : Σας ευχαριστώ θερμά για αυτήν την συζήτηση.

Τζ.Τ : Εγώ σας ευχαριστώ. Εύχομαι καλή τύχη με ότι και αν ασχοληθείτε.



Περικλής Χούρσογλου

Ο Περικλής Χούρσογλου, τον οποίο οι περισσότεροι τον γνωρίσαμε από τον "Λευτέρη Δημακόπουλο", βρέθηκε στην Θεσσαλονίκη με αφορμή την τελευταία του ταινία: "Μάτια από Νύχτα". Συναντηθήκαμε στο Φεστιβάλ Κινηματογράφου και ο ίδιος απλός, όπως κάθε επιστήμονας των θετικών επιστημών, και ζεστός όπως κάθε καλλιτέχνης μου μίλησε για το πώς ξεκίνησε αυτό το ταξίδι στην σκηνοθεσία, αλλά και για το πώς τα μαθηματικά στάθηκαν πολύτιμο εργαλείο τόσο στη δουλειά του, όσο και στη ζωή...

Ερ: Για ποιο λόγο επιλέξατε το τμήμα Μαθηματικών για να συνεχίσετε τις σπουδές σας;

Απ: Όταν ήμουν μικρό παιδί, η πρώτη δουλειά που ήθελα να κάνω, ήταν να γίνω προπονητής, κολύμβησης. Ήμουν σε μια ομάδα κολύμβησης, στον Αθλητικό όμιλο Παλαιού Φαλήρου, και έβαζαν εμάς τους μεγαλύτερους να προπονούμε τους μικρότερους. Αυτό ήταν μια διαδικασία που μου άρεζε πολύ. Αργότερα στην 4η Γυμνασίου στο σχολείο συνάντησα έναν καθηγητή μαθηματικών ο οποίος με επηρέασε πάρα πολύ και με έστρεψε στο να θέλω να γίνω δάσκαλος και τελειώνοντας το σχολείο έλεγα θα πάω στο μαθηματικό και ύστερα θα πάω στο θέατρο Τέχνης, ντρεπόμουν να πω ευθέως ότι θέλω να γίνω ηθοποιός και ούτε ήταν ξεκαθαρισμένο αν θέλω να γίνω σκηνοθέτης ή ηθοποιός. Ο λόγος πάντως που μπήκα στο μαθηματικό ήταν το ότι ήθελα να γίνω καθηγητής, μου άρεζε πάρα πολύ η επαφή με τα παιδιά, με τους εφήβους. Θεωρούσα ότι μπορούσα να βοηθήσω τους εφήβους που θα είχαν τα αντίστοιχα ερωτηματικά με αυτά που είχα εγώ ως έφηβος. Πιστεύω ότι η διδασκαλία είναι μια ισότιμη διαδικασία και αν ο δάσκαλος δεν μαθαίνει από τους μαθητές του δεν μπορεί να υπάρξει πάνω από δύο-τρία χρόνια.

Ερ: Πιστεύετε ότι η ίδια σχέση υπάρχει και μεταξύ σκηνοθέτη και κοινού, δηλαδή πρέπει και ο σκηνοθέτης να μαθαίνει από το κοινό του;

Απ: Ναι. Πιστεύω ότι και ο προπονητής και ο δάσκαλος και ο σκηνοθέτης ως πρόσωπα, δεν είναι αυτοί που ενεργούν άμεσα, είναι τα παιδιά στις δύο πρώτες περιπτώσεις και οι ηθοποιοί στην τελευταία. Ο σκηνοθέτης δείχνει πώς να παίξουν, δεν παίζει ο ίδιος. Και στις τρεις περιπτώσεις ρόλος σου είναι να δείχνεις, και στις τρεις περιπτώσεις δημιουργείς μια ισχυρή σχέση με την ομάδα σου και ισχύει πως και στις τρεις περιπτώσεις αυτή η σχέση κρατάει ένα περιορισμένο χρονικό διάστημα.. Αυτά βρίσκω σαν ομοιότητες ανάμεσα στις τρεις δουλειές γιατί και εγώ ξερετε, προσπαθώ πολλές φορές να καταλάβω γιατί διάλεξα αυτή την δουλειά.

Ερ: Πως λοιπόν στραφήκατε προς την σκηνοθεσία;

Απ: Όταν μπήκα στο πανεπιστήμιο έτυχε να συγκατοικήσω με ένα παιδί, τον Αλέξανδρο τον Μουμτζή ο οποίος ήταν στην κτηνιατρική και ο οποίος αγαπούσε πάρα πολύ το σινεμά. Έτσι έστρεψε και εμένα σιγά-σιγά από το θέατρο στο σινεμά. Βέβαια πλέον δεν ασχολείται ο ίδιος ενεργά με το σινεμά αν και ήταν από τους ιδρυτές και συντάκτης του περιοδικού "Οθόνη". Έτσι άρχισα να μαθαίνω και να διεισδύω όλο και περισσότερο στο χώρο του κινηματογράφου.

Ερ: Η σκέψη που αποκομίσατε από τις σπουδές σας ως μαθηματικός πως σας βοήθησε στην μετέπειτα πορεία σας;

Απ: Επειδή γράφω και τα σενάρια της ταινίας πολλές φορές έχεις κάτι που είναι το τέλος της ταινίας, δηλαδή ξέρεις που θες να φτάσεις, και τότε μοιάζει με ένα μαθηματικό θεώρημα, σαν μια μαθηματική άσκηση που πρέπει να αποδείξεις. Τουλάχιστον παλαιότερα η δομή της συγγραφής ενός σεναρίου ήταν η απόδειξη μιας άσκησης, κάπου έπρεπε να φτάσεις. Έκανα μια ταινία μικρού μήκους, το Τυφλό Σύστημα η οποία είχε στο σενάριο της μια συμμετρία. Η ταινία αφορούσε στη ζωή μιας δακτυλογράφου σε μια εταιρεία και ήταν χωρισμένη στις πρωινές και στις βραδινές ώρες της. Υπήρχε μια σκηνή το πρωί που ξυπνάει, υπήρχε μια σκηνή το πρωί στο σπίτι, έπειτα μια σκηνή στη δουλειά της, έπειτα μια σκηνή απόγευμα στη δουλειά, έπειτα μια σκηνή απογευματινή στο σπίτι και μια σκηνή που πέφτει να κοιμηθεί. Την είχα φτιάξει έχοντας καθαρά στο μυαλό μου την έννοια της συμμετρίας.

Ερ: Πιστεύετε ότι για κάποιον που είναι σε μια από τις σχολές των θετικών επιστημών και βλέπει ότι έχει αυτό το μεράκι, είναι εύκολο να το υλοποιήσει;

Απ: Η απάντηση είναι πως είναι τόσο εύκολο και τόσο δύσκολο ανάλογα με το βαθμό που θέλει να κάνει αυτό το πράγμα. Αν υπάρχουν δουλειές που είναι αναπτυκτικές και στις οποίες κάθεται σε μια πολυθρόνα, η δουλειά του σκηνοθέτη δεν ανήκει σε αυτές. Είναι δουλειά που θέλει συμμετοχή. Πρέπει να σας πω ότι εγώ το μαθηματικό δεν το τέλειωσα, χρωστάω δύο μαθήματα. Όταν έφτασα να χρωστάω αυτά τα δύο μαθήματα είχα μπει πια αρκετά στον κινηματογράφο. Πιστεύω πως ένα πράγμα πρέπει να κάνεις στη ζωή σου και να το κάνεις καλά. Άφησα τα μαθηματικά έτσι ώστε να μην μπορώ να ξαναγαυρίσω σ' αυτά γιατί αποφάσισα ότι ήθελα να κάνω σινεμά. Ήταν δηλαδή μια συνειδητή επιλογή και αντιδρούσα ακόμη και στην παρότρυνση να πάω να πιάσω τον καθηγητή να μου βάλει ένα πέντε να πάρω το πτυχίο.

Ερ: Δεν φοβηθήκατε μήπως το μετανιώσετε;

Απ: Σίγουρα θα είχα μετανιώσει αν ήθελα στην ζωή να είμαι πάντα στην ασφαλή πλευρά. Δεν το θέλω. Κάθε πράγμα έχει ένα τίμημα που αν δεν το πάρεις δεν μπορείς ποτέ να το γνωρίσεις καλά. Και μια γυναίκα όταν γνωρίζεις δεν μπορείς να είσαι στην ασφαλή πλευρά. Ο έρωτας νομίζω με κάθετι, είτε είναι ο κινηματογράφος, είτε και μια γυναίκα δεν σε αφήνει να είσαι στην ασφαλή πλευρά. Δεν λες, θα χωρίσω με την Μαρία εφόσον η Ελένη με θέλει. Όπως λέει άλλωστε και ο λαός, αν δεν βρέξεις τα πόδια σου, ψάρια δεν πιάνεις.

Ερ: Εσείς ζείτε έτσι ή μήπως όλα αυτά είναι ένα θεωρητικό σχήμα;

Απ: Άλλες φορές ναι και άλλες φορές όχι. Θα δανειστώ κάτι από τα μαθηματικά, τείνουμε προς κάτι. Δεν σημαίνει ότι υιοθετείς ένα μοντέλο και μένεις προσκολλημένος σε αυτό. Μπορείς να αλλάξεις τις αρχές σου και να πιστεύω σου και ειδικά αν η ίδια η ζωή σου, σου δείξει ότι ήσουν λάθος.

Ερ: Το οικογενειακό σας περιβάλλον πως

αντέδρασε στην απόφασή σας να πάτε σε μια σχολή κινηματογραφίας.

Απ: Πρέπει πρώτα να σου πω ότι εγώ έβαλα ως πρώτη μου επιλογή για να σπουδάσω την Θεσσαλονίκη, αν και κατάγομαι από την Αθήνα, γιατί ήθελα με κάποιον ειρηνικό τρόπο να φύγω για λίγο καιρό από το σπίτι. Θυμάμαι την πρώτη μέρα που γύρισα στην Αθήνα και είπα στην μητέρα μου ότι άρχισε να με ενδιαφέρει το σινεμά, εκείνη γύρισε και μου είπε: και γιατί δεν γίνεσαι σκηνοθέτης;. Εκείνη την στιγμή δεν θα την ξεχάσω ποτέ γιατί ήταν κάτι που δεν το περίμενα. Οπότε της λέω : και πώς να γίνω σκηνοθέτης; και μου απαντάει: και ο Γαβράς, πως έγινε:”. Ο πατέρας μου που είχε μια πιο εγγλέζικη νοοτροπία μου λέει κάνε ότι θες. Αργότερα όταν πήρα την απόφαση να αφήσω τα μαθηματικά, είχε φύγει από την ζωή. Τον θυμήθηκα όταν πήρα τα πρώτα βραβεία για τον “ Λευτέρη Δημακόπουλου” και σκέφτηκα πόσο θα ήθελα εκείνη την στιγμή να ήταν εκεί.

Ερ: Τελικά πιστεύετε πως η τέχνη και η επιστήμη έχουν έναν κοινό αγώνα, να προσφέρουν παρηγοριά ψυχής στον άνθρωπο;

Απ: Εσύ δεν το πιστεύεις; Ναι το πιστεύω και μάλιστα πιστεύω πως έχει αδικηθεί η επιστήμη γιατί βλέπεις πως και η τελευταία τραγουδίστρια που εμφανίζεται σε ένα σκυλάδικο βγαίνει και εκφράζει την άποψή της για τα πάντα και άνθρωποι οι οποίοι έχουν ξεδέψει εξήντα χρόνια σε έναν πίνακα και σε μία έδρα δεν τους ξέρει κανένας, εκτός από μια μικρή ομάδα. Νοιώθω ότι κοινωνικά αυτό είναι άδικο, πολύ άδικο. Πιστεύω όμως ότι και η βαθιά τέχνη, απαιτεί έναν τρομακτικό αγώνα και η επιβράβευση είναι μικρή, πολύ μικρή.

Ερ: Με αφορμή την τελευταία σας ταινία θα ήθελα να σας ρωτήσω αν πιστεύετε ότι η αγάπη είναι μια σύμβαση;

Απ: Δεν μπορώ να σας απαντήσω έτσι απλά. Για παράδειγμα ένας πατέρας μπορεί να αγαπάει τα παιδιά του και αυτά να τον αγαπάνε ή να μην τον αγαπάνε. Η αγάπη λοιπόν σε αυτήν την περίπτωση μπορεί να είναι μέσω της σύμβασης της οικογένειας, ή να μην είναι, άλλωστε εγώ δεν έχω και τίποτα εναντίον των συμβάσεων. Δεν καταλαβαίνω γιατί πρέπει να διαλυθεί η οικογένεια. Αν η σχέση πατέρα γιου είναι χωρίς επικοινωνία, δεν χρειάζεται να ζουν κάτω από την ίδια στέγη γιατί τότε θα δηλητηριαστεί ο ένας, θα δηλητηριαστεί και ο άλλος. Αλλά ας κάνουμε μια προσπάθεια με τους ανθρώπους που είναι γύρω μας καταρχήν. Νομίζω ότι στο τέλος της ταινίας, η πράξη της Ελευθερίας, και αυτό είναι και μια απάντηση στην ερώτησή σου, η πράξη της ελευθερίας είναι μια πράξη στην οποία η Ελευθερία ξεπερνάει τα όριά της και σπάει κάθε σύμβαση.

Ερ: Πότε ήταν η πρώτη σας επαφή με τον κινηματογράφο;

Απ: Η πρώτη επαφή ήταν σε ηλικία τριών χρονών όταν η μητέρα μου με είχε πάει να δω τα ταξίδια του Γκιούλιβερ. Η πρώτη όμως ουσιαστική επαφή, όπου κατάλαβα και την μαγεία της σκηνοθεσίας ήταν όταν στην πέμπτη γυμνασίου, είδα το Blow Up του Αντονιόνι, το οποίο μετά την προβολή ανέλυσα στους φίλους μου και θεωρώ ότι ακόμη και σήμερα αυτή η ανάλυση είναι μια πολύ εύστοχη ανάλυση. Η δεύτερη φορά ήταν εδώ στην Θεσσαλονίκη όπου είδα το



Χιροσίμα Αγάπη μου. Θυμάμαι ότι ήταν τόση η συγκίνηση, ώστε ανεβήκαμε από τη Διαγώνιο (από τον κινηματογράφο Ριβολί) μέχρι τις 40 Εκκλησιές χωρίς να ανταλλάξουμε ούτε μια κουβέντα, περπατάγαμε αμίλητοι.

Ερ: Ο κινηματογράφος είναι μια μορφή ψυχανάλυσης;

Απ: Ναι είναι και ψυχανάλυση, είναι και ψυχαγωγία, είναι και διασκέδαση, είναι πολλά πράγματα ταυτόχρονα. Συνήθως, όταν υπάρχουν διάφορες μορφές ενός πράγματος, μπορούμε να τις σκεφτόμαστε όλες μαζί. Έτσι και ο κινηματογράφος μπορεί να είναι και ψυχανάλυση, μπορεί να είναι και ευχαρίστηση, μπορεί να είναι και προβληματισμός και να βγάλεις λεφτά και φιλοδοξία και ο καθένας διαλέγει ότι θέλει. Το πιο σημαντικό όμως πιστεύω όταν κάνεις το ίδιο το ταξίδι της ζωής είναι να βρίσκεις τελικά αυτό που είσαι.

Ερ: Η έλλειψη χρόνου, είναι αυτή που στις μέρες μας κάνει τους ανθρώπους όλο και πιο πιεσμένους, όλο και πιο θυμωμένους. Πιστεύετε ότι ο άνθρωπος πρέπει να γυρίσει σε έναν πιο απλό τρόπο ζωής;

Απ: Δεν θέλω να κάνω έτσι άκριτα τον οικολόγο ή να πάρω μια θέση υπερ ενός πιο ήρεμου τρόπου ζωής. Δεν μπορώ να πάω να ζήσω σε ένα απομονωμένο χωριό, όσο μεγάλες αξίες και αν έχει η ζωή δίπλα στη φύση. Θα σου έλεγα ότι προσπαθώ να είμαι αυτός που είμαι. Να αγαπάω τους ανθρώπους που είναι φίλοι μου, να μην τους προδίδω, να μην τους βαριέμαι. Βέβαια αυτό σημαίνει ότι όλα αυτά γίνονται αλλά προσπαθώ να είμαι όσο το δυνατόν πιο επικεντρωμένος σε αυτό που θέλω να είμαι.

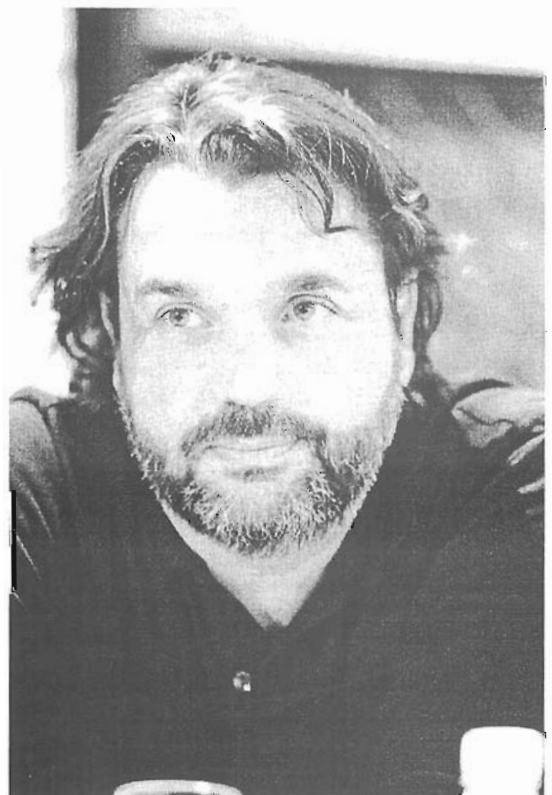
Ερ : Εσείς πως εκτονώνετε το θυμό σας;

Απ: Νομίζω ότι ο κινηματογράφος είναι μια δικλίδα ασφαλείας, και αν κάποιος δεν έχει βρει την δική του δικλίδα νομίζω ότι ζει δυστυχισμένος. Βέβαια και εμένα κάποιες φορές οι δυσκολίες της δουλειάς μου με θυμώνουν. Ξέρεις, δεν θέλω να πω ότι οι καλλιτέχνες είναι πιο προνομιούχοι σε αυτό το θέμα σε σχέση με τους υπόλοιπους. Νομίζω ότι στο βαθμό που είσαι ειλικρινής με τον εαυτό σου, και αυτό είναι μια προϋπόθεση για μια πορεία ζωής, τότε μπορείς τη "βγάλεις καθαρή", αυτό είναι που τελικά μας σώζει. Αλλάστε και η ευτυχία είναι το ταξίδι που κάνεις για να ανακαλύψεις κάτι, το ταξίδι προς ένα όριο το οποίο μπορεί τελικά και να μην υπάρχει. Για να την κατακτήσεις πάντως, δεν χρειάζεται να κάνεις μεγάλα πράγματα στην επιστήμη ή σε όποιον άλλον τομέα ειδικεύεσαι, μπορεί και ένα μικρό χωράφι να καλλιεργείς και να είσαι ευτυχισμένος. Η ευτυχία είναι σε όλα τα πράγματα γύρω μας, αρκεί να την κοιτάξουμε στα μάτια.

Χ.Π : Σας ευχαριστώ πολύ.

Π.Χ: Και εγώ. .

Παναγιώτης Χαρίτος
Φοιτητής Τμ. Φυσικής



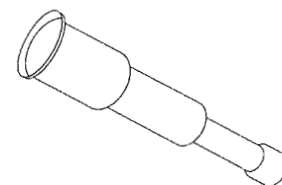
Αυτή την εποχή πέντε διαστημικά οχήματα εξερευνούν ταυτόχρονα τον Άρη, κάτι που μέχρι σήμερα δεν έχει συμβεί για κανένα άλλο ουράνιο σώμα του ηλιακού μας συστήματος. Η έκρηξη ενδιαφέροντος για τον γειτονικό μας πλανήτη οφείλεται στην σχεδόν βέβαια ύπαρξη νερού στο υπέδαφος του και στην αμυδρή ελπίδα να έχει αναπτυχθεί σ' αυτό το νερό κάποιο είδος ζωής.

Εδώ και περισσότερο από 100 χρόνια τόσο οι επιστήμονες όσο και η κοινή γνώμη θεωρούν ότι ο Άρης είναι ένας πλανήτης όπου πιθανόν να υπάρχει ζωή. Στην αρχή η ιδέα αυτή βασίστηκε στις πολλές ομοιότητες που παρουσιάζουν ο Άρης και η Γη, όπως για παράδειγμα το μέγεθος και η ύπαρξη ατμόσφαιρας, καθώς και στις εποχιακές μεταβολές που παρατηρούνται στο χρώμα μεγάλων περιοχών της επιφάνειάς αυτού του πλανήτη, που αλλάζει από ανοικτό σε σκούρο κόκκινο. Στη συνέχεια, όμως, διαπιστώθηκε ότι η ατμόσφαιρα του Άρη είναι χίλιες φορές πιο αραιή από την Γης και ότι η μέση θερμοκρασία στην επιφάνειά του είναι μόλις 55 βαθμοί Κελσίου κάτω από το μηδέν. Ακόμη οι εποχιακές μεταβολές του χρώματος της επιφάνειάς δεν οφείλονται στην ανάπτυξη βλάστησης, όπως είχε θεωρηθεί αρχικά, αλλά στη μετακίνηση οξειδίων του σιδήρου, τα οποία έχουν κόκκινο χρώμα, από τους ισχυρούς ανέμους που σαρώνουν την επιφάνεια του πλανήτη. Οι επιστήμονες λοιπόν κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η επιφάνεια του Άρη είναι εντελώς αφιλόξενη για ένα ζωντανό οργανισμό.

Στα μέσα της δεκαετίας του 1970 προσεδαφίστηκαν στην επιφάνεια του Άρη δύο αμερικανικά διαστημόπλοια, τα Βάικινγκ-1 και -2, τα οποία, μεταξύ άλλων, έκαναν και χημικά πειράματα με σκοπό την ανίχνευση ζωής. Τα αποτελέσματα αυτών των πειραμάτων προβλημάτισαν για λίγο τους επιστήμονες, αφού άλλα από αυτά έδωσαν θετικά αποτελέσματα και άλλα αρνητικά. Το τελικό συμπέρασμα των επιστημόνων, όμως, ήταν αρνητικό και, αφού η μόνη ποσότητα νερού που βρέθηκε στην επιφάνεια του Άρη ήταν λίγα χιόνια στις περιοχές των πόλων, φάνηκε ότι η εξερεύνηση του Άρη δεν είχε ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Έτσι στα επόμενα είκοσι χρόνια έγιναν μόνο 3 εξερευνητικές αποστολές στον Άρη, δύο από τη Σοβιετική Ένωση και μία από τις Η.Π.Α., από τις οποίες δύο απέτυχαν εντελώς και μία είχε περιορισμένη επιτυχία.

Η κατάσταση άλλαξε ριζικά στα τέλη της δεκαετίας του 1990, όταν οι ενδείξεις για την ύπαρξη νερού στην επιφάνεια του Άρη σε παλιότερες εποχές άρχισαν να πληθαίνουν. Πολλές φωτογραφίες έδειχναν γεωλογικούς σχηματισμούς που από τη Γη γνωρίζουμε ότι σχηματίζονται συνήθως από τη ροή νερού. Οι ενδείξεις αυτές απέκτησαν ιδιαίτερη σημασία πριν από τρία χρόνια, όταν τα όργανα του διαστημόπλοιου Mars Odyssey, που βρίσκεται ακόμη σε τροχιά γύρω από τον Άρη, έδειξαν την ύπαρξη σημαντικών ποσοτήτων νερού στο υπέδαφος του πλανήτη. Από τότε άρχισε ένας αγώνας δρόμου των επιστημόνων για την τροποποίηση των προγραμματισμένων για το μέλλον αποστολών και τον σχεδιασμό νέων, με σκοπό τη διερεύνηση δύο βασικών ερωτημάτων. Το πρώτο έχει σχέση με την ποσότητα του νερού στο υπέδαφος του Άρη και με το αν αυτό βρίσκεται υπό υγρή ή στερεά μορφή (δηλαδή πάγος). Το δεύτερο έχει σχέση με το αν στις παλαιότερες εποχές υπήρχε νερό στην επιφάνεια του πλανήτη και για πόσο μεγάλο χρονικό διάστημα.

Οι τρεις αποστολές που ξεκίνησαν πέρσι το καλοκαίρι για τον Άρη ήταν σχεδιασμένες με αυτούς ακριβώς τους στόχους. Οι δύο αμερικανικές είχαν απόλυτη επιτυχία και αυτή τη στιγμή δύο τροχοφόρα οχήματα, το Spirit και το Opportunity, εξερευνούν τους γεωλογικούς σχηματισμούς της επιφάνειάς του Άρη. Σε συνδυασμό με δύο αμερικανικά διαστημόπλοια που βρίσκονται ήδη σε τροχιά γύρω από τον πλανήτη, στέλνουν καθημερινά φωτογραφίες και πλήθος άλλων στοιχείων, που βοηθούν τους επιστήμονες να κατανοήσουν την ιστορία και την εξέλιξη της επιφάνειάς του. Η ευρωπαϊκή είχε σχετική μόνο επιτυχία, αφού το κυρίως διαστημόπλοιο Mars Express βρίσκεται αυτή τη στιγμή στην

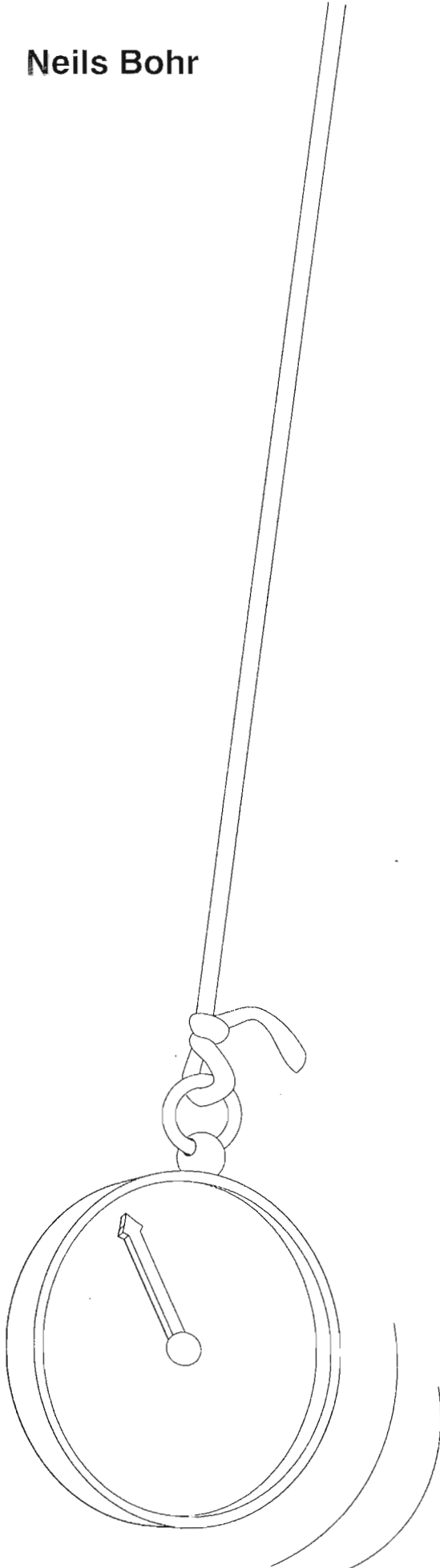


προσχεδιασμένη τροχιά του γύρω από τον Άρη, δεν έχει όμως επαφή με την άκατο Beagle-2 που το συνόδευε και είχε για στόχο την έρευνα για μορφές ζωής, μετά την προσεδάφισή της στον πλανήτη. Πάντως τόσο τα αμερικανικά διαστημικά οχήματα όσο και το ευρωπαϊκό συμφωνούν ήδη ότι τα σημάδια ύπαρξης νερού στην επιφάνεια του Άρη σε προγενέστερες εποχές είναι πρακτικά αδιαμφισβήτητα. Συγκεκριμένα οι φασματογράφοι των οχημάτων που περιφέρονται γύρω από τον πλανήτη έχουν ανιχνεύσει την ύπαρξη αιματίτη, ενός ορυκτού του σιδήρου που συνήθως σχηματίζεται όταν υπάρχει νερό. Παράλληλα τα οχήματα που βρίσκονται στην επιφάνεια του πλανήτη έχουν καταγράψει φωτογραφικά μικρά σφαιρίδια, διαμέτρου μερικών χιλιοστών, τα οποία στη Γη σχηματίζονται συνήθως με την παρουσία νερού. Η αποτίμηση των νέων στοιχείων θα πάρει καιρό, οι επιστήμονες όμως είναι πια πεπεισμένοι ότι οι αποδείξεις για την ύπαρξη νερού στον Άρη είναι οριστικές.

Γιατί όμως θεωρούμε τόσο σημαντική την ύπαρξη νερού σε έναν άλλο πλανήτη, πέρα από τη Γη; Για δύο βασικούς λόγους. Ο πρώτος είναι ότι το νερό, και μάλιστα σε υγρή μορφή, αποτελεί βασικό παράγοντα της ζωής, όπως τουλάχιστον τη γνωρίζουμε στη Γη. Αν στο υπέδαφος του Άρη υπάρχει ακόμη νερό σε υγρή μορφή, τότε είναι πιθανό να έχουν επιζήσει εκεί όποιες τυχόν ατελείς μορφές ζωής είχαν προλάβει να αναπτυχθούν στην επιφάνεια του πλανήτη, όταν υπήρχε και εκεί νερό. Ο δεύτερος είναι πιο πρακτικός. Το νερό αποτελεί όχι μόνο απαραίτητο στοιχείο για την επιβίωση των ανθρώπων, αλλά και πηγή υδρογόνου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για καύσιμο σε πυραύλους. Επομένως η ύπαρξή του αποτελεί απαραίτητο στοιχείο για τη μελλοντική ανάπτυξη αποικιών στον Άρη. Όσο για την έλλειψη ατμόσφαιρας και τις χαμηλές θερμοκρασίες, υπάρχουν ήδη σχέδια με τα οποία αυτά τα "ελαττώματα" του πλανήτη θα "διορθωθούν". Μία από τις πιο ενδιαφέρουσες προτάσεις είναι η επί τόπου παραγωγή αερίων που θα προκαλέσουν ένα εντονότερο φαινόμενο θερμοκηπίου, με αποτέλεσμα την άνοδο της θερμοκρασίας και την τήξη των πάγων στους πόλους του πλανήτη. Έτσι ό,τι φοβόμαστε ότι θα ανατρέψει το κλίμα της Γης είναι δυνατό να αποδειχθεί ιδανικό για την ανάπτυξη αποικιών στον Άρη.

Χάρης Βάρβογλης
Αναπλ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής

Neils Bohr



Το παρακάτω κείμενο αφορά μια ερώτηση που τέθηκε σε μια εξέταση Φυσικής στο πανεπιστήμιο της Κοπεγχάγης.

"Περιγράψτε πως μπορούμε να μετρήσουμε το ύψος ενός ουρανοξύστη χρησιμοποιώντας ένα βαρόμετρο"

Ενας φοιτητής απάντησε :

"Δένετε ένα μακρύ σπάγκο στο λαιμό του βαρόμετρου, και κατεβάζετε το βαρόμετρο από την ταράτσα στο έδαφος. Το μήκος του νήματος συν το μήκος του βαρομέτρου θα είναι ίσο με το ύψος του κτιρίου."

Αυτή η πρωτότυπη απάντηση, έκανε έξω φρενών τον εξεταστή έτσι ώστε ο φοιτητής κόπηκε αμέσως. Ο φοιτητής προσέφυγε στις αρχές του πανεπιστημίου διαμαρτυρούμενος ότι η απάντησή του ήταν αναμφίβολα σωστή, και το πανεπιστήμιο όρισε έναν ανεξάρτητο εξεταστή να διερευνήσει την υπόθεση.

Ο διαιτητής αυτός έκρινε ότι η απάντηση ήταν πράγματι σωστή, αλλά δεν έδειχνε καμιά αξιοσημείωτη γνώση της φυσικής. Για να διαλευκανθεί τελείως το θέμα αποφασίστηκε να καλέσουν το σπουδαστή και να του αφήσουν έξι λεπτά μέσα στα οποία αυτός έπρεπε να δώσει μια προφορική απάντηση που να δείχνει μια εξοικείωση με τη φυσική σκέψη.

Για πέντε λεπτά αυτός παρέμεινε σιωπηλός, βυθισμένος σε σκέψεις. Ο εξεταστής του θύμισε ότι ο χρόνος τελειώνει, και ο σπουδαστής απάντησε ότι ήδη είχε στο μυαλό του αρκετές συναφείς απαντήσεις αλλά δεν μπορούσε να αποφασίσει ποια να χρησιμοποιήσει. Στην προτροπή να βιαστεί, ο σπουδαστής απάντησε ως εξής:

Κατ' αρχήν μπορείς να ανεβάσεις το βαρόμετρο στην κορυφή του ουρανοξύστη, να το αφήσεις να πέσει στο δρόμο και να μετρήσεις το χρόνο που κάνει να φτάσει στο έδαφος. Το ύψος του κτιρίου μπορεί τότε να βρεθεί από τον τύπο $H = gt^2/2$. Αλλά αλίμονο στο βαρόμετρο.

Ή αν υπάρχει ηλιοφάνεια μπορείς να μετρήσεις το ύψος του βαρόμετρου, να το στήσεις όρθιο στο έδαφος και να μετρήσεις το μήκος της σκιάς του. Να μετρήσεις ύστερα το μήκος της σκιάς του ουρανοξύστη, και τέλος με απλή αριθμητική αναλογία να βρεις το πραγματικό ύψος του ουρανοξύστη.

Αλλά αν θέλεις να κάνεις μια πραγματικά επιστημονική δουλειά, θα μπορούσες να δέσεις ένα μικρού μήκους νήμα στο βαρόμετρο και να το βάλεις σε ταλάντωση σαν εκκρεμές, πρώτα στο έδαφος και μετά στην ταράτσα του ουρανοξύστη. Το ύψος θα μπορούσε στη συνέχεια να βρεθεί μετρώντας και συγκρίνοντας τις δυο περιόδους οι οποίες είναι αντιστρόφως ανάλογες των τετραγωνικών ριζών των επιταχύνσεων της βαρύτητας, στο έδαφος και στο ύψος του ουρανοξύστη. Η επιτάχυνση της βαρύτητας εξαρτάται με τη σειρά της από το ύψος από την επιφάνεια της γης και συνεπώς γνωρίζοντας την επιτάχυνση της βαρύτητας στην ταράτσα βρίσκουμε το ύψος.

Ή αν ο ουρανοξύστης διαθέτει μια εξωτερική σκάλα κινδύνου θα ήταν ευκολότερο να ανεβείς τη σκάλα και να βάλεις διαδοχικά σημάδια επαναλαμβάνοντας το μήκος του βαρόμετρου. Μετά να προσθέσεις όλα αυτά τα μήκη.

Αν απλώς βαριόσουν, και ήθελες να χρησιμοποιήσεις το βαρόμετρο με ορθόδοξο τρόπο, μπορούσες να μετρήσεις την ατμοσφαιρική πίεση στην ταράτσα και στο έδαφος και να μετατρέψεις την διαφορά των millibars σε αντίστοιχη διαφορά σε μέτρα. Αλλά επειδή ως φοιτητές συνεχώς παροτρυνόμαστε να ασκούμε την ανεξαρτησία του μυαλού και να εφαρμόζουμε επιστημονικές μεθόδους, αναμφίβολα ο καλύτερος τρόπος θα ήταν, να χτυπήσουμε την πόρτα του θυρωρού και να του πούμε: ' Αν θα σου άρεσε να έχεις ένα ωραίο καινούριο βαρόμετρο, θα σου χαρίσω αυτό αν μου πεις το ύψος του ουρανοξύστη.

Ο σπουδαστής αυτός ήταν ο NIELS BOHR ο μόνος Δανός που κέρδισε το βραβείο Nobel της Φυσικής.