



Ο ιδιοφυής Κύπριος μαθηματικός του Σύμπαντος

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ: Η τιμή από την πατρίδα έχει για μένα συναισθηματικά ιδιαίτερη σημασία

Αναγνωρίζεται διεθνώς ως κοινός του επιστημονικού ήθους και της ανιδιοτελούς αναζήτησης της αλήθειας και κατατάσσεται στους κορυφαίους επιστήμονες στα Μαθηματικά ανά το παγκόσμιο. Ένα σημαντικό μέρος από το επιστημονικό του έργο εστιάζεται στη Γενική Θεωρία της Σχετικότητας του Άνισταϊν, στην Ευστάθεια του Χώρου Minkowski, στη δημιουργία Μελανών Οπών στο κενό κάτω από ισχυρά βαρυτικά κύματα και στα τριδιάστατα ρευστά. Τομή του έργου του είναι η επίλυση δύσκολων διαφορικών εξισώσεων που σχετίζονται με αυτό. Είναι κυπριακής καταγωγής. Πρόκειται για τον ιδιοφυή μαθηματικό του Σύμπαντος, τον καθηγητή Δημήτριο Χριστοδούλου, στον οποίο απονεμήθηκε την περασμένη βδομάδα το βραβείο Νέμπσας 2016 για τα Μαθηματικά. Ένας σχετικά νέος θεσμός, όπως τόνισε στην εκδήλωση ο πρόεδρος της Δημοκρατίας Νίκος Αναστασιάδης, ο οποίος καταξιώνεται χρόνο με το χρόνο με τις εξαιρετικά επίκαιρες επιλογές του, αναδεικνύοντας διακεκριμένους Κυπρίους και τιμώντας τους για το έργο τους.

Κατάγετε από τον Άγιο Θεόδωρο και τη Χοροκοπία. Με τόσα βραβεία και περγαμινές τιμμάει για σας το Βραβείο Νέμπσας 2016 στα Μαθηματικά;

«Όσα διεθνή βραβεία και αν έχω λάβει, η τιμή από την πατρίδα έχει για μένα συναισθηματικά ιδιαίτερη σημασία. Ένωσα την καρδιά μου να ραγίζει όταν αντίκρισα τα φυλάκια στην οδό Λήδρας και την επιγραφή «Λευκωσία, η τελευταία δικασμένη πρωτεύουσα του κόσμου». Ο πατέρας μου κατάγεται από την Κύπρο, εγώ γεννήθηκα στην Αθήνα. Ερχόμουν όμως στο νησί. Το 2000 συμμετείχα σε ένα Μεσογειακό Συνέδριο για τη Μαθηματική Παιδεία που οργάνωσε η Κυπριακή

Σε ηλικία 19 ετών δημοσίευσε την πρώτη του επιστημονική εργασία

Μαθηματική Εταιρεία και το 2003, όταν έγινα επίτιμος διδάκτωρ του Πανεπιστημίου Κύπρου. Έχω αρκετούς συγγενείς που ζουν στη Λάρνακα και ήταν όλοι στην τελετή βράβεισης.

Φανατίζοσταν ότι θα γινόσταν ο πιο ιδιοφυής μαθηματικός, ότι θα είχατε τιμηθεί με το μαθηματικό βραβείο Bocher, που θεωρείται ως σημασία αντίστοιχο του Νόμπελ;

«Το βραβείο Bocher που έλαβα το 1999, είναι το σημαντικότερο της Αμερικανικής Μαθηματικής Εταιρείας. Όμως το βραβείο Shaw (Χονγκ Κονγκ) που ιδρύθηκε το 2004, και με το οποίο τιμήθηκα το 2011, είναι το σημαντικότερο διεθνές βραβείο που έχω λάβει. Στα Μαθηματικά, όπως γνωρίζετε, δεν απονέμεται Νόμπελ. Το βραβείο Shaw μαζί με το βραβείο Abel (Νορβηγία), που ιδρύθηκε το 2003, είναι ίσως τα πλησιέστερα προς το Νόμπελ βραβεία στον χώρο των Μαθηματικών. Το Abel απονέμεται συνήθως σε μαθηματικούς προχωρημένης ηλικίας.

Τι σκέφτεστε όταν διαβάζετε «Δημήτρης Χριστοδούλου: Ο μαθηματικός του Σύμπαντος»;

«Νομίζω ότι υποδύομαι ότι τα μαθηματικά με τα οποία ασχολούμαι αποσκοπούν στην περιγραφή φυσικών φαινομένων.

Μικρός υπήρξατε ένα συνθησιμό παιδί σαν όλα τ' άλλα;

«Νομίζω ναί. Αγαπούσα τα αθλητικά και ιδιαίτερα την ενόργανη γυμναστική. Επίσης ήμουν υποπαρμένος με το Σύμπαν, κάτι όχι σπάνιο για νέους εκείνη την εποχή, που λεγόταν «Εποχή του Διαστήματος».

Πότε ανακαλύψατε το ενδιαφέρον σας για τα Μαθηματικά;

«Αυτό έγινε εντελώς ξαφνικά το 1965 όταν ήμουν περίπου 14 ετών. Μου ήλθε μια μανία να λύσω κάποιο πρόβλημα στη γεωμετρία, δεν ήξερα ότι είχε αποδειχτεί εδώ και αιώνες ότι δεν λύνεται με κλίμακα και διαβήτη. Έχει να κάνει με την τριχοτόμηση μίας γωνίας. Από αυτή τη μανία άρχισα να καταλαβαίνω ότι τα μαθηματικά πρέπει να έχουν μεγάλο βάθος και άρχισα να διαβάζω. Αφομοίωσα την ύλη του λυκείου και τα προπτυχιακά μαθήματα του Πανεπιστημίου μέσα σε δύο μισά περίπου χρό-



Στα Μαθηματικά παίζει ρόλο η φαντασία και η στερεά λογική

Πώς εξηγείτε το γεγονός ότι συλλάβατε κάτι για το οποίο ήσασταν σχεδόν σίγουρος ότι δεν υφίστατο και με τον καιρό αποδείχθηκε τελικά το αντίθετο, το μυαλό δηλαδή προηγείται της πραγματικότητας;

«Η πραγματικότητα είναι αυτή που είναι. Αυτό που μεταβάλλεται είναι η ελλιπής, πολλές φορές εσφαλμένη, αντίληψή μας της πραγματικότητας. Ο νους στο πέρασμά του έρχεται πολλές φορές σε επαφή με κάποια αλήθεια που σε μας ήταν προηγουμένως άγνωστη.

Για έναν άνθρωπο σαν κι εσάς είναι πιο σημαντική η στιγμή της επίλυσης ενός προβλήματος από τη διαδικασία αναζήτησης της λύσης;

«Δεν μπορεί κανείς να εκτιμήσει τη λύτρωση της επίλυσης αν δεν έχει πρώτα περάσει από την αγωνία της αναζήτησης, με τις αλλεπάλληλες περιόδους προσδοκίας και απελπισίας. Όταν έχει φτάσει κανείς στην λύση ενός σωματικού προβλήματος, σχεδόν πάντοτε η μεθοδός που ακολουθήθηκε είναι σημαντικότερη από το ίδιο το πρόβλημα που λύθηκε, γιατί με αυτήν ενδέχεται να λυθούν πολλά άλλα προβλήματα.

Τι είναι το παν στα Μαθηματικά;

«Θα έλεγα ότι στα Μαθηματικά εξίσου σημαντικό ρόλο παίζει η φαντασία όσο η στερεά λογική. Ο κορυφαίος των μαθηματικών, ο Αρχιμήδης, διέθετε και τα δυο στον υπέρτατο βαθμό.

Εσείς τι διαβάσατε;

«Εγώ έχω και τα δυο αλλά σε πολύ λιγότερο βαθμό. (γελά)

Είστε όλη μέρα με ένα χαρτί και μολύβι στο χέρι;

«Όχι, όταν έχω κάποια ιδέα δεν χρειάζομαι χαρτί και μολύβι, είναι συνήθως τη νύχτα μεταξύ του ύπνου και της εγρήγορσης που έρχεται η λύση. Όταν ξυπνήσω το πρωί τα θυμάμαι όλα και τα γράφω. Έτσι έλυσα πολλά θέματα. Εργάζομαι πάνω σε ένα πρόβλημα πέντε ολόκληρα χρόνια αλλά εικάζω, έφτασα σε κάποιο αδιέξοδο. Ήταν περίοδος του Πάσχα το 2004 στην Ελλάδα και είπα να το ξεκάσω για λίγο. Όταν γύρισα στην Αμερική, στο μέσο της νύχτας μου ήλθε όχι μόνο η λύση αυτού του προβλήματος αλλά και ενός άλλου με το οποίο δεν είχα ποτέ ασχοληθεί. Όταν ξυπνήσα έγραφα πάρα πολλές σημειώσεις και αυτές για το άλλο πρόβλημα της έβγαλα σε ένα σουτάρ. Τι αξιοποίησα μετά από δυο χρόνια και έγραψα ένα βιβλίο 600 σελίδων, το πώς δημιουργούνται οι μελανές οπές.

να. Στο τέλος αυτής της περιόδου επερχόντουσαν τριτοετείς και τεταρτοετείς του πανεπιστημίου και του πολυτεχνείου και τους έλυνα τις ασκήσεις. Είχα πίσω φίλια και με έναν νεαρό Άγγλο καθηγητή των Μαθηματικών, τον Antony Williams.

Σε ηλικία 20 ετών, πώς καταφέρατε να λάβετε το διδακτορικό σας στη Φυσική από το Πανεπιστήμιο Princeton;

«Ήρθα σε επαφή με τον Αχιλλέα Παπαπέτρου, διακεκριμένο θεωρητικό φυσικό στο Παρίσι, μέσω ενός φίλου του πατέρα μου, ηλεκτρολόγου-μηχανολόγου, του Σπύρου Μιχαλοπούλου. Ο Παπαπέτρου μίλησε στον John Wheeler, καθηγητή Φυσικής του Princeton, που βρισκόταν τότε με άδεια στο Παρίσι. Με κάλεσαν λοιπόν στο Παρίσι για να με εξετάσουν. Αφού πέρασα τις εξετάσεις επιτυχώς, εισηγήθηκαν στο Πανεπιστήμιο Princeton να γίνω δεκτός ως «υπό δοκιμασία φοιτητής». Όμως μετά από 9 μήνες πέρασα κανονικά στο μεταπτυχιακό και σε ηλικία 19 ετών δημοσίευσα την πρώτη μου επιστημονική εργασία. Για την ακρίβεια, έλαβα το διδακτορικό μου στη Φυσική τον Μάιο του 1970.

Εφόσον γεννήθηκα τον Οκτώβριο του 1951, δεν είχα ακόμα κλείσει τα 20.

Γιατί δεν σπουδάσατε από την αρχή Μαθηματικά, αφού η ιδιοφυία και το ταλέντο σας ήταν στα Μαθηματικά παρά στη Φυσική;

«Πράγματι, ο Antony Williams είχε διαβλέψει ότι το ταλέντο μου ήταν περισσότερο στα Μαθηματικά παρά στη Φυσική. Επίσης ο Παπαπέτρου, στην εξέτασή στο Παρίσι, είχε διαπισώσει ότι πλοίαζα την Φυσική μέσω των Μαθηματικών. Ο Wheeler όμως είχε το ζήλο του ιεραπόστολου και ήθελε να με κάνει κατ' εικόνα και ομοίωση. Αυτός που με έβαλε τελικά στον δρόμο μου, όταν ήμουν πια 26 ετών, ήταν ο Jurgen Ehlers, Γερμανός φυσικός, με ιδιαίτερη αγάπη στα μαθηματικά.

Τι σας τράβηξε στην έρευνα για τη Θεωρία των Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων, της Διαφορικής Γεωμετρίας, της Θεωρίας της Γενικής Σχετικότητας, των εξισώσεων του Άνισταϊν καθώς και της Μηχανικής των Ρευστών;

«Το ότι τα θέματα αυτά έχουν βάθος από μαθηματική σκοπιάς και ταυτόχρονα αποσκοπούν στην περιγραφή φυσικών φαινομένων. Άλλωστε είχα πάντα σαν ντόλμα στα Αρχιμήδη και τον Νεύτωνα.

Στο πλαίσιο της Γενικής Θεωρίας σας έχετε αποδείξει την ευστάθεια του Χωροχρόνου ή Χώρου Minkowski στον οποίο ζούμε;

«Πράγματι, το πρώτο χρονολογικό από τα τρία κυριότερα έργα μου ήταν η απόδειξη της καθολικής ευστάθειας του επιπέδου χωροχρόνου της ειδικής θεωρίας της σχετικότητας, που καλείται «Χωροχρόνος Minkowski», στο πλαίσιο της γενικής Θεω-

ρίας της Σχετικότητας, όπου ο χωροχρόνος είναι καμπύλος και η καμπυλότητα, που αντιστοιχεί στην βαρύτητα, υπακούει στις εξισώσεις Άνισταϊν. Αυτό το έργο το έκανα σε συνεργασία με τον Ρουμάνο μαθηματικό Σέργιο Κλάινερμαν. Τα άλλα δυο κυριότερα έργα, τα έκανα μόνος μου, και το ένα από αυτά μελέτη την δημιουργία μελανών οπών στην γενική σχετικότητα, ενώ το άλλο μελέτη την δημιουργία κρουστικών κυμάτων στην δμητρική ρευστών.

Η διδακτορική διατριβή σας περιείχε την κεντρική ιδέα που οδήγησε άλλους σπουδαίους ερευνητές όπως ο Hawking και ο Bekenstein, στην τελική διατύπωση της Θερμοδυναμικής των Μελανών Οπών και της Ακτινοβολίας Hawking...

«Η ιδέα στην οποία αναφέρασε περιέχεται ήδη στην πρώτη μου εργασία, που όπως είπα δημοσίευσα όταν ήμουν 19 ετών. Συνίσταται στο ότι, όπως στη θερμοδυναμική, οι μετασχηματισμοί στη φυσική των Μελανών Οπών διακρίνονται σε αντιστρέψιμους όπου μια ορισμένη ποσότητα παραμένει αμετάβλητη, και σε μη-αντιστρέψιμους όπου η ίδια ποσότητα αυξάνεται.

Η Μελανή Οπή (γνωστότερη ως Μαύρη Τρύπα) για τον πολύ κόσμο είναι «ένα τέρας που καταπίνει τα πάντα». Για ένα Μαθηματικό πώς ορίζεται; Ορίζεται απλά ως η περιοχή του χωροχρόνου που

Η λύση βγαίνει μέσα από ετερόκλητα στοιχεία

Οι λύσεις σπάνιων μαθηματικών προβλημάτων είναι θέμα ειδικών κानοτιπών ή φαντασίας;

«Οι ικανότερες δεν αρκούν. Χρειάζεται επιμονή και συγκέντρωση για πολλά χρόνια. Η φαντασία σίγουρα παίζει βασικό ρόλο. Θα έλεγα και η τόλμη. Ο φίλος μου ο John Nash είχε πει ότι τα κατάφερε επειδή ακλούθησε μονοπάτια που άλλοι τα θεωρούσαν τρελά. Όμως και η στερεά λογική σκέψη παίζει εξίσου σημαντικό ρόλο. Χωρίς αυτήν η φαντασία δεν αποφέρει καρπούς.

Υπάρχουν άλυτα προβλήματα στη ζωή;

«Υπάρχουν προβλήματα που είναι σήμερα άλυτα και που κάποτε θα λυθούν. Υπάρχουν όμως και κάποια προβλήματα, όπως το ερώτημα τι είναι άνθρωπος, που ποτέ δεν πρόκειται να λυθούν.

Ποιούτε ότι η εξειδίκευση βοηθά να πλησιάσουμε στην αλήθεια;

«Σε ορισμένες περιόδους της ζωής του πρέπει κανείς να συγκεντρωθεί σε κάποια συγκεκριμένα θέματα ώστε η σκέψη του να αποκτήσει την απαιτούμενη ένταση. Σε άλλες περιόδους όμως πρέπει να απλώσει την σκέψη του ώστε να δει την ενότητα του παντός, γιατί η λύση πολλών φορές επιτυγχάνεται συνδυάζοντας πρόγνυμα που αρχικά φαίνονται ετερόκλητα.

Από το 2001 διδάσκετε στο Ομοσπονδιακό Πολυτεχνείο της Ζυρίχης, ένα από τα μεγαλύτερα και σπουδαιότερα της Ευρώπης, ως καθηγητής Μαθηματικών και Φυσικής. Εκεί διδάξε και ο Άλμπερτ Άνισταϊν;

«Ο Άνισταϊν ήταν φοιτητής στο Πολυτεχνείο της Ζυρίχης νομίζω την περίοδο 1897-1901, και αργότερα, την περίοδο 1913-1914 καθηγητής. Στην καθηγητική περίοδο συνεργαζόταν με τον παλιό του συμμαθητή, τον μαθηματικό Marcel Grossman, και τότε συνέλαβε για πρώτη φορά την γενική Θεωρία της Σχετικότητας.

Τι σας γοητεύει από τους αρχαίους Έλληνες μαθηματικούς;

«Οι αρχαίοι Έλληνες μαθηματικοί αποτελούν το ανυπόβλητο αρχέτυπο επιστημονικής σκέψης. Ο Βολταίρος είχε πει: «Υπήρχε περισσότερη φαντασία στο μυαλό του Αρχιμήδη από ό, τι στο μυαλό του Ομήρου». Ο Γερμανός μαθηματικός και φιλόσοφος Leibniz είχε πει: «Όποιος έχει διαβάσει τα έργα του Αρχιμήδη και του Απολλωνίου θαυμάζει λιγότερο τα έργα των μεγαλύτερων σύγχρονων μαθηματικών». Ρκνοντας μια ματιά στο 2ο βιβλίο των Οκωμηνών του Αρχιμήδη ή στο 5ο βιβλίο των Κωνικών του Απολλωνίου αντιλαμβάνεται αμέσως τι εννοούσε ο Leibniz. Εξ άλλου, μόνο από τα μέσα του 19ου αιώνα και μετά ανέκτισαν τα ευρωπαϊκά μαθηματικά τη λογική στερεότητα των αρχαίων.

Με τον καιρό εκτιμώ περισσότερο τις διαχρονικές αξίες

Ποια η σχέση Μουσικής και Μαθηματικών; Γιατί οι περισσότεροι μουσικοί είναι μαθηματικοί;

«Δεν γνωρίζω. Αντίστροφα, πολλοί μαθηματικοί δεν έχουν μουσικές ικανότητες. Έχουν βέβαια μεγάλη εκτίμηση για τη μουσική.

Τι πιστεύετε ότι είναι τελικά το ταλέντο, γεννιόμαστε με αυτό;

«Νομίζω ότι πρέπει να υπάρχει κάποια μαγιά. Το μεγαλύτερο μέρος όμως αποκτάται με την καλλιέργεια.

Είπατε ότι «τον μεγάλο μαθηματικό τον βλέπει κανείς κυρίως μέσα από τα συγγράμματά του». Τι εικόνα βγαίνει μέσα από τα δικά σας συγγράμματα;

«Ελπίζω να βγαίνει η εικόνα κάποιου που προσπάθεται.

Όσο περνά ο καιρός γίνεστε πιο απόλυτος ή πιο επλεκτικός;

«Νομίζω ότι με τον καιρό εκτιμώ περισσότερο τις διαχρονικές αξίες.

Σας έχει απασχολήσει η μετέπειτα εκμετάλλευση μιας λύσης ενός προβλήματος την οποία έχετε δώσει εσείς, μήπως η δική σας επιστημονική ανακάλυψη χρησιμοποιηθεί εναντίον του ανθρώπου;

«Δεν με έχει απασχολήσει, γιατί αυτά με τα οποία ασχολούμαι είναι τόσο θεωρητικά ώστε κάτι τέτοιο εκ των πραγμάτων αποκλείεται.

Τι είναι αυτό που κάνει τη μεγάλη διαφο-

ρά μεταξύ του κοινού επιστήμονα και του μεγάλου επιστήμονα;

«Ο Νεύτων είχε πει ότι συγκέντρωσε επίπονα όλες του τις πνευματικές δυνάμεις για μεγάλο χρονικό διάστημα και γι' αυτό τα κατάφερε. Και προσέθεσε: Αν άλλοι έκαναν το ίδιο ίσως να τα κατάφερναν κι αυτοί.

Η στιγμή που συλλαμβάνετε τη λύση ενός προβλήματος είναι μια στιγμή επικοινωνίας με τον Θεό;

«Θα έλεγα είναι κάποια χάρη που έρχεται από πάνω. Φευγαλέα τουλάχιστον μετέχεις σε κάτι υπερβατικό.

Έχετε μια απλότυπα στις ομιλίες σας και βγάζετε ένα συναισθηματισμό, μια οικειότητα, ενώ πάντα μιλάτε χωρίς κείμενο και μαγεύετε το ακροατήριο. Πώς γίνεται αυτό;

«Μιλώ χωρίς κείμενο όταν κάνω διάλεξη στα μαθηματικά. Μάλιστα δεν προετοιμάζω την διάλεξη. Αυτό γιατί, όπως διαπιστώθηκε από τους ακροατές, όταν έχω προετοιμάσει τη διάλεξη και μιλώ από κείμενο, τείνω να δίνω πολύ περισσότερο υλικό από εκείνο που μπορεί να αφομοιώσει το ακροατήριο. Ενώ όταν η διάλεξη είναι αυθόρμητη προσαρμόζεται πολύ καλύτερα στο ακροατήριο. Όταν όμως κάνω άλλο είδους ομιλία, όπως για παράδειγμα την αντιφώνηση μετά την απονομή του Βραβείου Νέμπσας, δεν μπορώ παρά να την έχω προ-



τοιμάσει και να μιλώ από κείμενο.

Ποιος ο επόμενος στόχος;

«Ο τελικός στόχος μου στα μαθηματικά είναι η τυρβώδης ροή. Όσον αφορά τα προσωπικά

μου σχέδια, θα ήθελα να περνάω κάποιο μέρος κάθε χρονιάς στην αγαπημένη μου Κύπρο. Τώρα που παίρνω σύνταξη, θα έρχομαι κάθε χρόνο.

WHO IS WHO

Ο Δημήτριος Χριστοδούλου γεννήθηκε στην Αθήνα το 1951. Απέκτησε το διδακτορικό του στη Φυσική από το Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Princeton (ΗΠΑ) το 1971. Από το 1971 έως το 1972 υπήρξε μεταδιδακτορικός υπότροφος στο Caltech (ΗΠΑ) και το 1972-1973 διητέλεσε καθηγητής Φυσικής στο Πανεπιστήμιο Αθηνών. Κατά την περίοδο 1973-1983 υπήρξε ερευνητής στο CERN (Ελβετία), International Center for Theoretical Physics στην Τριεστή (Ιταλία), στο Max Planck Institute του Μονάχου (Γερμανία) και στο Currant Institute (ΗΠΑ). Από το 1983 έως το 1988 ήταν καθηγητής Μαθηματικών στο Πανεπιστήμιο του Syracuse (ΗΠΑ) ενώ από το 1988 έως το 1992 ήταν καθηγητής Μαθηματικών στο Courant Institute. Εκλέχθηκε καθηγητής στο Πανεπιστήμιο του Princeton το 1993, όπου και έμεινε έως το 2001 οπότε και μετακινήθηκε στο Ομοσπονδιακό Ινστιτούτο Τεχνολογίας της Ζυρίχης (ETH) στην Ελβετία, ως καθηγητής Μαθηματικών και Φυσικής. Το 2011 εκλέχθηκε επίτιμος καθηγητής Θεωρητικής Φυσικής στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρίτις. Έχει τιμηθεί με πολλά βραβεία και διεθνείς διακρίσεις. Μεταξύ αυτών είναι το βραβείο του Ιδρύματος Mac Arthur (1993) για τα Μαθηματικά και τη Φυσική. Με το βραβείο Bocher της Αμερικανικής Μαθηματικής Εταιρείας (1999) και το βραβείο Αστρονομίας Tomalla (2008). Το 2011 του απονεμήθηκε το βραβείο Shaw για το σύνολο των εργασιών του στα Μαθηματικά από κοινού με τον P. Χάμιτον.