[**Η Αποκάλυψη των Αστεροειδών**](http://viewonphysics.gr/?p=40)

[Γιάννης Γαϊσίδης](http://viewonphysics.gr)

[28 Φεβρουαρίου 2013](http://viewonphysics.gr/?p=40)

[Επιστήμη](http://viewonphysics.gr/?cat=4)

[Comments](http://viewonphysics.gr/?p=40#comment-area)

**Η πρόσφατη συντριβή στη Ρωσία ήταν ένα απλό δάγκωμα ψύλλου . Αυτό που πιθανόν να έλθει το 2036 θα μπορούσε να καταστρέψει ολόκληρα έθνη**

[***Φύλλο Εργασίας στο άρθρο***](http://wp.me/a4sIra-tK)

* Newsweek
* By Michio Kaku \*

Ήταν ένα καταπληκτικό θέαμα, μια γρήγορη διαδοχή γιγαντιαίων αστεροειδών να λάμπουν πέρα στον ουρανό. Κατ ‘αρχάς, στις 15 Φεβρουαρίου, η Ρωσία χτυπήθηκε από τον μεγαλύτερο αστεροειδή των τελευταίων 100 χρόνων. Μόλις λίγες ώρες αργότερα, ένας ακόμη μεγαλύτερος πραγματοποιεί την πιο κοντινή προσέγγιση στη Γη που έχει καταγραφεί ποτέ για έναν αστεροειδή του μεγέθους του. Στη συνέχεια, οι κάτοικοι του Σαν Φρανσίσκο, της Κούβας, της Νότιας Φλόριντα σήκωσαν τα κεφάλια τους και είδαν μετεωρίτες να ραβδώνουν τον ουρανό, τεντώνοντας τα νεύρα τους.

[](http://viewonphysics.gr/wp-content/uploads/2014/03/aster1.jpg)

Ενας μετεωρίτης λάμπει στον ουρανό της Ρωσίας το πρωί της 15ης Φεβρουαρίου 2013

Ήταν μια ιστορική εμφάνιση της κοσμικής δύναμης πυρός της φύσης, κάτι που ποτέ δεν περίμενα να δω στη ζωή μου. Η Μητέρα Φύση έδειχνε στο Χόλιγουντ ποιος είναι το αφεντικό.  
Η πόλη Τσελιάμπινσκ στη Ρωσία έφερε το κύριο βάρος των ουράνιων πυροτεχνημάτων. Ένα κομμάτι βράχου, περίπου 50 πόδια μήκος (15μ) και βάρους πάνω από 7.000 τόνους, έπεσε και συντρίφτηκε πάνω στη Γη. Ταξιδεύοντας με μια εκτυφλωτική ταχύτητα, πάνω από 40.000 μίλια ανά ώρα, δημιούργησε μια ηχητική έκρηξη και ωστικό κύμα που έσπασε παράθυρα σε όλη την πόλη: 1.200 άνθρωποι τραυματίστηκαν, κυρίως από τα ιπτάμενα κομμάτια γυαλιού, και 52 εισήχθησαν στο νοσοκομείο, 2 από αυτούς σε σοβαρή κατάσταση. Το Τσελιάμπινσκ, κάποτε γνωστό ως μία από τις πιο μολυσμένες περιοχές του κόσμου, λόγω της αποθήκευσης πυρηνικών αποβλήτων, τώρα θα είναι γνωστό ως «πόλη των μετεωριτών».

Ο αστεροειδής σχημάτιζε μια τεράστια γροθιά με ισχύ ίση με 20 βόμβες της Χιροσίμα. Ένας «καταστροφέας πόλης» που μπορούσε να ισοπεδώσει μια σύγχρονη μητρόπολη και να τη μετατρέψει σε ερείπια. Ήταν θαύμα το γεγονός ότι ο αστεροειδής εξερράγη περίπου 10 με 15 χιλιόμετρα πάνω από το έδαφος: αν η έκρηξη γινόταν επί του εδάφους, θα είχε προκαλέσει δεκάδες χιλιάδες θύματα. Αν δηλαδή αυτός ο αστεροειδής χτυπούσε λίγα δευτερόλεπτα αργότερα, θα είχε προκαλέσει μια πρώτης τάξεως τραγωδία στη Γη.

Ενώ η Ρωσία δεν είχε συνέλθει ακόμη από το σοκ των επιπτώσεων του μετεωρίτη, μόλις λίγες ώρες αργότερα, 25.000 χιλιόμετρα στο διάστημα, ένας αστεροειδής τρεις φορές μεγαλύτερος από το ρωσικό, πλησίασε σε απόσταση ανάσας από τη Γη. Ονομάζεται 2012 DA14, και πέρασε περίπου σε απόσταση 5.000 χιλιόμετρα από τη Γη, πιο κοντα από ό, τι οι δορυφόροι μας των επικοινωνιών (των οποίων η τροχιά είναι σε απόσταη 32.000 χιλιομέτρων). Αν ο αστεροειδής είχε φτάσει μόλις λίγα λεπτά νωρίτερα, θα μπορούσε να χτυπήσει τη Γη, με πραγματικά κατακλυσμιαίες συνέπειες.

Για να δούμε τι θα μπορούσε να συμβεί στην περίπτωση σύγκρουσης με τον DA14, μπορεί κανείς να μελετήσει τα αποτελέσματα του Tunguska 1908, που έπληξε τη Σιβηρία με δύναμη ίση με 1.000 βόμβες Χιροσίμας, μαυρίζοντας το ένα μάτι της Γης. Αυτός ο μετεωρίτης ήταν περίπου το ίδιο μέγεθος με τον DA14, δηλαδή, το μέγεθος μιας πολυκατοικίας. Η ενέργεια που απελευθερώθηκε ήταν τόσο μεγάλη που κατέστρεψε 1500 τετραγωνικά χιλιόμετρα της Σιβηρίας, μεταξύ των οποίων 80 εκατομμύρια δέντρα. Εικόνες της περιοχής δείχνουν εκατομμύρια δέντρα να βρίσκονται πεσμένα, σαν ένα γιγαντιαίο χέρι να ήρθε και ισοπέδωσε κάθε δέντρο στον ορίζοντα. Το κτύπημα ήταν τόσο εντυπωσιακό ώστε η έκρηξη ακούστηκε εκατοντάδες χιλιόμετρα μακριά, και παράξενες λάμψεις εμφανίστηκαν μέχρι την άλλη άκρη της Ευρώπης.

Ευτυχώς οι αστεροειδείς του 1908 και του 2013 που έπληξαν τη Ρωσία δε χτύπησαν μια μεγάλη μητροπολιτική περιοχή όπως η Μόσχα. Ωστόσο, λόγω της ομοιότητας με τις πυρηνικές εκρήξεις, μπορεί κανείς να φανταστεί τι θα μπορούσε να συμβεί αν ένα τέτοιο αντικείμενο είχε χτυπήσει, ας πούμε, τη Νέα Υόρκη.

Πρώτον, θα βλέπαμε μια εκτυφλωτική λάμψη φωτός με την έκρηξη του αστεροειδή στη Γη. Το κέντρο του Μανχάτταν θα εξαφανιζόταν αμέσως από την πρόσκρουση, αφήνοντας ένα κρατήρα διαμέτρου σχεδόν δύο χιλιομέτρων. Δευτερόλεπτα αργότερα, το κρουστικό κύμα της έκρηξης θα εξαπλωνόταν έξω από τον κρατήρα, θα γκρέμιζε όλους τους ουρανοξύστες στην πόλη, σαν να ήταν φτιαγμένοι από κλαδιά. Λεπτά ή ώρες αργότερα, θα υπήρχε μια βροχή από φλεγόμενους μετεωρίτες που θα έπεφταν από τον ουρανό, και που θα είχαν δημιουργηθεί από τα συντρίμμια που βγήκαν από τον αρχικό κρατήρα. Στη συνέχεια, για ώρες και ημέρες, θύελλες θα έκαιγαν μια περιοχή περίπου 50 χιλιομέτρων από την περιοχή της σύγκρουσης. Μεγάλα τμήματα του Λονγκ Άιλαντ, του Κονέκτικατ, του Γουέτσεστερ και του Νιου Τζέρσεϋ θα είχαν καεί. Στη Χιροσίμα, περίπου 100.000 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους κατά τη φάση της έκρηξης. Ένας αστεροειδής θα μπορούσε να έχει απώλειες που θα αριθμούσαν εκατομμύρια ανθρώπων.

[](http://viewonphysics.gr/wp-content/uploads/2014/03/aster2.jpg)

Το παρατηρητήριο καιρού στις Φιλιππίνες παρατηρεί τον αστεροειδή 2012 DA14

Όλα αυτά ακούγονται σαν υπερβολές επιστημονικής φαντασίας, αλλά η πραγματικότητα θα ήταν πολύ χειρότερη. Ρίχνοντας μια ματιά στο διάστημα οι αστεροειδείς είναι ακόμη πιο μεγάλοι από ό, τι οι «καταστροφείς πόλης» δηλαδή, είναι «καταστροφείς έθνους», αρκετά μεγάλοι για να καταστρέψουν τη Γερμανία ή την Αγγλία. Ο πιο επικίνδυνος ονομάζεται Απόφις, ο οποίος είναι πλάτους 300 μέτρων και θα πλησιάσει επικίνδυνα κοντά στη Γη το 2029 και ξανά το 2036. Οι πιο πρόσφατοι υπολογισμοί δείχνουν ότι ο Απόφις θα περάσει μεν ξυστά από τη Γη το 2029, αλλά στην πραγματικότητα θα κόβει βόλτες στην ατμόσφαιρας μας. Όμως, λόγω της αβεβαιότητας της διαδρομής του, όπως θα γλιστρά ξυστά, υπάρχει μια μικρή πιθανότητα η τροχιά του να διαταραχθεί έτσι ώστε να χτυπήσει πραγματικά τη Γη το 2036. Οι επιστήμονες της NASA είναι αρκετά βέβαιοι ότι δε θα βρει τη Γη το 2036, αλλά ο επικεφαλής της ρωσικής διαστημικής υπηρεσίας παίρνει την απειλή μιας σύγκρουσης σοβαρά, δηλώνοντας ότι πρέπει να προετοιμαστούμε για το χειρότερο. Αν ο Απόφις θα χτυπήσει τη Γη, θα έχει τη δύναμη των περίπου 20.000 βομβών Χιροσίμας.

Αλλά από όλες τις απειλές που αντιμετωπίζει ο πλανήτης, μόνο μία μπορεί να καταστρέψει πραγματικά μέσα σε μια στιγμή όλη τη ζωή στη Γη, και αυτός είναι ένας «καταστροφέας πλανήτη». Ένα αντικείμενο με διάμετρο αρκετών χιλιομέτρων έχει αρκετή ενέργεια για να σκοτώσει ό, τι υπάρχει πάνω στη Γη.

Ο πιο διάσημος δολοφόνος πλανήτη είναι ο αστεροειδής ή κομήτης που βυθίστηκε στη χερσόνησο Γιουκατάν του Μεξικού πριν 65 εκατομμύρια χρόνια, δημιουργώντας έναν κρατήρα διαμέτρου περίπου 150 χιλιομέτρων. Το κτύπημα δημιούργησε ένα τεράστιο τσουνάμι και θύελλες που μαινόταν μετά σε ολόκληρη την Καραϊβική και τη Βόρεια και Νότια Αμερική. Τα αποτελέσματα ήταν τόσο εντυπωσιακά, ώστε η βρωμιά και τα συντρίμμια πήγαν στην ατμόσφαιρα έκρυψαν τον ήλιο, μαύρισαν τη Γη και οι θερμοκρασίες έπεσαν δραστικά σε όλο τον κόσμο, σκοτώνοντας τελικά τους δεινοσαύρους.

Μερικοί επιστήμονες έχουν προτείνει μια αντίθετη θεωρία, ότι η ηφαιστειακή δραστηριότητα κοντά στην Ινδία γύρω από εκείνη την εποχή θα μπορούσε να μαυρίσει τους ουρανούς και να σκοτώσει τους δεινόσαυρους. Ωστόσο, άλλοι επιστήμονες έχουν προτείνει μια ακόμη θεωρία, ότι ίσως το κτύπημα να ήταν τόσο μεγάλο ώστε ένα κύμα σοκ διαπέρασε τη Γη και εξερράγη στην επιφάνεια από την άλλη πλευρά, δημιουργώντας την ηφαιστειακή δραστηριότητα στην Ινδία. Σε αυτό το σενάριο, οι δεινόσαυροι σκοτώθηκαν από ένα 1-2 ισχυρά τραντάγματα που προκλήθηκαν από την αρχική επίδραση.

Ευτυχώς, όσο τρομακτικά είναι αυτά τα σενάρια, τα μεγάλα κτυπήματα είναι εξαιρετικά σπάνια. Οι μικροί μετεωρίτες είναι πραγματικά αρκετά κοινοί, αλλά ένας «καταστροφέας πόλης» θα μπορούσε να χτυπήσει τη Γη με μια χρονική συχνότητα της κλίμακας αρκετών αιώνων. Ενας «καταστροφέας έθνους»  θα μπορούσε να χτυπήσει μία φορά κάθε μερικές εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια. Και ένας «καταστροφέας πλανήτη» θα μπορούσε να χτυπήσει μία φορά κάθε λίγες δεκάδες εκατομμύρια χρόνια. Αλλά είμαστε ανίδεοι να πούμε ακριβώς πότε μπορεί να γίνει το επόμενο χτύπημα. Παίζουμε ρώσικη ρουλέτα με τον πλανήτη.

Πόσο πραγματική είναι η απειλή; Είναι απογοητευτικό να συνειδητοποιήσουμε ότι ζούμε καταμεσίς ενός κοσμικού σκοπευτήριου. Υπάρχουν περίπου ένα εκατομμύριο αστεροειδείς που η τροχιά τους βρίσκεται κοντά την πορεία της Γης. Από αυτά, η NASA το 2007 εκτίμησε ότι ίσως 20.000 μπορεί κάποια μέρα να αποτελέσουν άμεση απειλή για τη Γη.

Οι αστεροειδείς άρχισαν να περνούν από τη Γη από την αυγή της ανθρωπότητας, αλλά τότε ζούσαμε στην μακαριότητα της άγνοιας. Πολλοί αστεροειδείς προσγειώθηκαν στους ωκεανούς ή σε ακατοίκητες περιοχές, όπου δεν υπήρχε κανείς για να καταγράψει τις επιπτώσεις. Σήμερα τα επιστημονικά όργανα αποκαλύπτουν πόσο συχνά είναι κοντά μας, και τα αποτελέσματα είναι βαθιά ανησυχητικά.

Τι μπορεί να γίνει γι ‘αυτούς;

Δυστυχώς, προς το παρόν καθόμαστε σαν πάπιες. Δεν έχουμε κανένα συστηματικό τρόπο για την ανίχνευση αυτών των αντικειμένων, πόσο μάλλον να καταστρέψουμε ένα από αυτά. Βασικά, εξαρτώμαστε από ερασιτέχνες, ως πρώτη γραμμή άμυνας, για να ανακαλύψουμε αυτές τις απειλές. Οι χομπίστες παραμένουν γενναίοι στο κρύο κάθε βράδυ, με την ελπίδα της σύλληψης ενός κομήτη ή αστεροειδή στα τηλεσκόπια τους. (Μόνο πρόσφατα υπολογιστικά τηλεσκόπια στη Χαβάη και στα Νοτιοδυτικά ένωσαν τις δυνάμεις τους μαζί τους.)

Βασικά, είμαστε ανυπεράσπιστοι. Γι ‘αυτό δε χρειάζεται σκέψη για να πούμε ότι πρώτος στόχος μας πρέπει να είναι η οικοδόμηση ενός συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης, ένα διαστημικό τηλεσκόπιο ειδικά σχεδιασμένο να εντοπίζει αστεροειδείς μικρότερους από ένα γήπεδο ποδοσφαίρου. Αυτό μπορεί να γίνει με την τρέχουσα τεχνολογία εμπορίου και θα κόστιζε μόνο μερικές εκατοντάδες εκατομμύρια δολάρια, που είναι ελάχιστα σε σύγκριση με μια τυπική διαστημική αποστολή. (Μόνο μια εκτόξευση διαστημικού λεωφορείου θα είχε κόστος πάνω από 800 εκατ. δολάρια.)

[](http://viewonphysics.gr/wp-content/uploads/2014/03/aster3.jpg)

Ο κρατήρας ακόμη παραμένει εκεί όπου έπεσε ο μετεωρίτης, στην Αριζόνα, 50.000 χρόνια πριν

Με αυτό το διαστημικό τηλεσκόπιο, οι επιστήμονες θα μπορούσαν να δώσουν μια ρεαλιστική εκτίμηση της πραγματικής απειλής από τους αστεροειδείς και να εντοπίσουν έναν μικρό αριθμό που θα μπορούσε πραγματικά να χτυπήσει τη Γη κατά τις επόμενες δεκαετίες. Δυστυχώς, κάθε φορά που οι επιστήμονες παρουσιάζουν αυτή την πρόταση προς τους πολιτικούς μας συμπεριφέρονται σαν να είμαστε πρωτάρηδες του διαστήματος. Ο «παράγοντας νευρικό γέλιο» είναι ένας από τους λόγους για τους οποίους αυτή η πρόταση δεν έχει ποτέ ληφθεί σοβαρά υπόψη από το Κογκρέσο. Αλλά ίσως ο τελευταίος μετεωρίτης στο Τσελιάμπινσκ αλλάζει τους όρους του παιχνιδιού.

Ωστόσο, αν μια μέρα το διαστημικό τηλεσκόπιο βρει στην πραγματικότητα έναν αστεροειδή με το όνομά μας σε αυτό, δεν υπάρχουν πολλά που μπορούμε να κάνουμε με τη σημερινή τεχνολογία. Ξεχάστε ταινίες όπως το Deep Impact και τον Αρμαγεδδώνα. Τα διαστημικά λεωφορεία έχουν σταματήσει, και, επιπλέον, ποτέ δεν είχαν σχεδιαστεί για να αφήσουν την τροχιά της Γης και να πάνε στο βαθύ διάστημα. Θα πρέπει να σχεδιαστεί ένας εντελώς νέος πύραυλος για να καλύψει αυτή την απειλή.

Ο πρόεδρος Ομπάμα, ακυρώνοντας τη μετάβαση και την επανδρωμένη αποστολή στη Σελήνη και τον Άρη, άφησε ανοιχτό το ενδεχόμενο κάποια μέρα μιας πτήσης προς έναν αστεροειδή. Για να θέσει τις βάσεις για την αποστολή αυτή, η NASA σκοπεύει να ξεκινήσει μια έρευνα το 2016, που θα παρακολουθήσει τελικά έναν αστεροειδή και το 2023 να επιστρέψει με ένα δείγμα πίσω στη Γη. Αν αυτό γίνει θα ανοίξει το δρόμο για μια επανδρωμένη αποστολή που θα μπορούσαμε να επαναπροσδιορίσουμε και να δούμε τελικά την εκτροπή ενός αστεροειδούς.

Πολυάριθμες προτάσεις έχουν γίνει. Η προφανής, που αναφέρεται  στην ανατίναξη του αστεροειδή με βόμβες υδρογόνου, μπορεί να είναι μια κακή ιδέα, δεδομένου ότι θα δημιουργήσει απλώς ένα στόλο νέων αστεροειδών-θραυσμάτων, τα οποία, με τη σειρά τους, θα προκαλέσουν μεγαλύτερη ζημιά από ό, τι ο ίδιος ο αστεροειδής. Μια πιο ρεαλιστική δυνατότητα είναι να προσγειωθούμε στον αστεροειδή, να βάλουμε έναν πύραυλο σε αυτόν, και στη συνέχεια να εκτρέψουμε απαλά τον αστεροειδή από την τροχιά του με την εκτόξευση του πυραύλου. Ακόμη και μια ήπια ώθηση, αν γίνει, όταν ο αστεροειδής βρίσκεται σε βαθύ διάστημα, θα μπορούσε να τον ωθήσει μακριά από τη θανάσιμη πορεία του προς τη Γη.

Λοιπόν, Μπρους Γουίλις, πρόσεχε!

Άλλες δυνατότητες περιλαμβάνουν τη χρήση του βαρυτικού πεδίου του πυραύλου για να ρυμουλκίσουμε τον αστεροειδή έτσι ώστε να εκτραπεί. Μια άλλη δυνατότητα είναι να πυροδοτήσουμε μια βόμβα υδρογόνου σε ασφαλή απόσταση, έτσι ώστε το ωστικό κύμα να σπρώξει τον αστεροειδή έξω από τη διαδρομή του.

Είναι αναπόφευκτο ότι κάποια μέρα θα χτυπήσει και θα κτυπήσει σκληρά. Δεν είναι θέμα του αν, είναι θέμα του πότε. Αυτό το αντιλαμβανόμαστε κάθε φορά που βλέπουμε την βλογιοκομμένη επιφάνεια του φεγγαριού. Δυστυχώς, χωρίς σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης, δεν ξέρουμε πότε ένα τέτοιο κτύπημα θα μπορούσε να λάβει χώρα.

Αν και η εκτροπή ενός αστεροειδούς δολοφόνου δεν θα είναι φθηνή, θεωρήστε την ως ένα ασφαλιστήριο συμβόλαιο. Υπάρχει μάθημα ιστορίας εδώ. Οι δεινόσαυροι δεν είχαν διαστημικό πρόγραμμα. Γι ‘αυτό εμείς είμαστε εδώ και αυτοί δεν είναι. Αλλά χωρίς ένα ισχυρό διαστημικό πρόγραμμα, μήπως θα είμαστε εμείς οι επόμενοι;

\* *O Michio Kaku είναι καθηγητής της Θεωρητικής Φυσικής στο City University της Νέας Υόρκης και πρόσφατες συγγραφέας του βιβλίου «Η Φυσική του Μέλλοντος: Πώς η επιστήμη θα διαμορφώσει τις τύχες της Ανθρωπότητας και την καθημερινή μας ζωή κατά το 2100»*