

Οι συνέπειες του mega-σεισμού στη Γη

Πόσο σημαντικές ήταν οι επιπτώσεις της σεισμικής δόνησης στη θέση του άξονα της Γης και τη διάρκεια της ημέρας;

BHMA science 20/03/2011

Του Χάρη Βάρβογλη (καθηγητής του Τμήματος Φυσικής του ΑΠΘ)

<https://www.tovima.gr/2011/03/18/science/oi-synepeies-toy-mega-seismoy-sti-gi/>

... Η σύνδεση του σεισμού της Ιαπωνίας με τη διεύθυνση του άξονα περιστροφής της Γης και με τον ρυθμό περιστροφής της συνδέεται στενά με τον φυσικό νόμο διατήρησης της στροφορμής.

Πολλοί θα θυμούνται από τη Φυσική του σχολείου ότι, αν σε ένα σώμα δεν ασκούνται εξωτερικές δυνάμεις ή συνολική ροπή τους είναι μηδενική, μερικές ποσότητες του σώματος αυτού διατηρούνται αμετάβλητες. Μία από τις ποσότητες αυτές είναι η ενέργεια και μια άλλη η στροφορμή. Η τελευταία εξαρτάται από τη μάζα και την ταχύτητα περιστροφής του σώματος με έναν όχι και τόσο απλό, στο επίπεδο της στοιχειώδους περιγραφής, τύπο. Όταν όμως το σώμα είναι συμμετρικό, όπως π.χ. μια ομογενής σφαίρα, ο τύπος απλοποιείται σημαντικά, ώστε να μπορεί να τον καταλάβει και ο πλέον αμύητος στη Φυσική.

Αν παραστήσω τη στροφορμή της σφαίρας με L και την ταχύτητα περιστροφής της γύρω από μια διάμετρό της με ω , τότε η στροφορμή δίνεται από τη σχέση $L = (2/5) \cdot M \cdot R^2 \cdot \omega$, όπου M είναι η μάζα της σφαίρας και R η ακτίνα της.

Στα πρότυπα της πιρουνέτας

Από τον απλό αυτόν τύπο αντιλαμβάνεται κανείς ότι, αν με κάποιον τρόπο αλλάξει η ακτίνα της σφαίρας χωρίς να αλλάξει η μάζα της, τότε θα πρέπει να αλλάξει και η ταχύτητα περιστροφής της έτσι ώστε το γινόμενο $R^2 \cdot \omega$ να παραμένει σταθερό.

Αν, για παράδειγμα, η ακτίνα αυξηθεί, τότε η ταχύτητα περιστροφής θα μειωθεί και, αντίστροφα, αν η ακτίνα μειωθεί, η ταχύτητα περιστροφής θα αυξηθεί... Έτσι, όταν αλλάζει η κατανομή της μάζας, είναι δυνατό να αλλάξει τόσο η ταχύτητα περιστροφής όσο και ο ίδιος ο άξονας της περιστροφής.

Ένα «κλασικό» παράδειγμα, που οι περισσότεροι από εμάς έχουμε δει, είναι η αλλαγή της ταχύτητας περιστροφής ενός παγοδρόμου, όταν αυτός κινεί τα χέρια του. Στην αρχή περιστρέφεται με τα χέρια τεντωμένα και κάποια στιγμή, ξαφνικά, τα κλείνει. Τότε αλλάζει η κατανομή της μάζας (θα μπορούσε κανείς να πει ότι ελαττώνεται η ακτίνα της ισοδύναμης σφαίρας) και, για να παραμείνει σταθερή η στροφορμή, αυξάνει η ταχύτητα περιστροφής...