

Η ΦΥΣΙΚΗ ΤΩΝ ΜΕΤΕΩΡΩΝ

Όταν ένα μετεωροειδές μπαίνει στην ατμόσφαιρα της Γης, η ταχύτητα με την οποία κινείται σε σχέση με τη Γη είναι μεταξύ των 11,2 km/sec και 72,8 km/sec. Τα 11,2 km/sec είναι η ταχύτητα διαφυγής από την επιφάνεια της Γης, και αυτή την ταχύτητα θα έχει ένα σώμα το οποίο ξεκινάει από πολύ μακριά, στα όρια του βαρυτικού πεδίου της Γης και φτάνει στην επιφάνειά της μόνο με την επίδραση του βάρους του. Τα 72,8 km/sec προκύπτουν σαν άθροισμα των 30,3 km/sec και 42,5 km/sec. Τα 30,3 km/sec είναι η ταχύτητα με την οποία κινείται η Γη γύρω από τον Ήλιο όταν διέρχεται από το περιήλιό της και τα 42,5 km/sec είναι η ταχύτητα διαφυγής του Ηλιακού Συστήματος στην ίδια θέση. Τα 72,8 km/sec δηλαδή αναφέρονται σε «μετωπική σύγκρουση» του μετεώρου με τη Γη. Μετέωρο μάζας 1 g με ταχύτητα $u = 50.000 \text{ m/s}$ έχει κινητική ενέργεια εισόδου στην ατμόσφαιρα $K = 1/2 mu^2 = 1125000 \text{ J}$, όση αυτοκίνητο 2 tn κινούμενο με 130 km/h.

Αντίθετα με ότι πιστεύεται και γράφεται για την θέρμανση των μετεώρων πολύ μικρό ρόλο παίζει η τριβή. Η **τριβή** του μετεώρου με τον αέρα(ιξώδες) και η **οπισθέλκουσα δύναμη** που οφείλεται στη διαφορά πίεσης του εμπρός και οπίσθιου μέρους του μετεώρου είναι κυρίως υπεύθυνες για την επιβράδυνση του μετεώρου ή μιας κάψουλας επανεισόδου επανδρωμένης διαστημικής αποστολής στην ατμόσφαιρα. Η θερμότητα παράγεται κυρίως κατά την **αδιαβατική συμπίεση** του αέρα στο εμπρός τμήμα του μετεώρου ή της κάψουλας.

Όταν η θερμοκρασία του μετεώρου φτάσει γύρω στους 2000 °C αρχίζει να **εξαχνώνεται** υλικό από την επιφάνειά του με τη μορφή διεγερμένων ή ιονισμένων ατόμων και ηλεκτρονίων. **Όταν αποδιεγείρονται τα διεγερμένα άτομα και τα ηλεκτρόνια επανασυνδέονται με τα θετικά ιόντα εκπέμπονται φωτόνια και είναι ακριβώς αυτά που εμείς βλέπουμε.** Να σημειώσουμε εδώ ότι οι φασματοσκοπικές παρατηρήσεις δείχνουν ότι τα φωτόνια που παρατηρούμε προέρχονται κυρίως από τα άτομα του μετεωροειδούς και πολύ λιγότερο από τα άτομα της ατμόσφαιρας. Επίσης ότι τα μικρά μετέωρα, με αυτή τη διαδικασία, εξαχνώνονται ολοσχερώς, διατηρώντας πρακτικά σταθερή την ταχύτητά τους σε όλη τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας. **Το φως δηλαδή που εμείς παρατηρούμε αποτελεί ένα κλάσμα της κινητικής ενέργειας του**

μετεωροειδούς, η οποία ενέργεια ελαττώνεται επειδή ελαττώνεται η μάζα και όχι η ταχύτητά του.

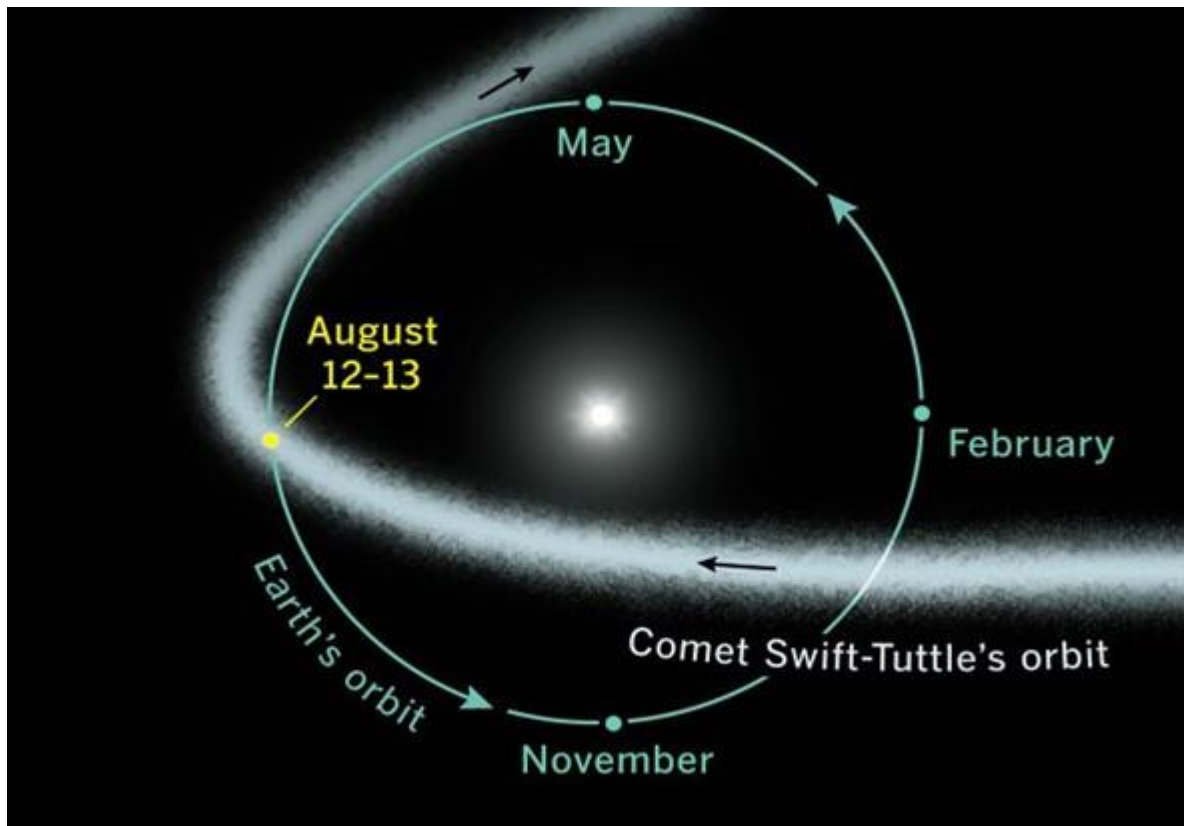
Τα μεγάλα μετέωρα καθώς θερμαίνονται απότομα θρυμματίζονται με μία τεραστίων διαστάσεων έκρηξη και ονομάζονται **βολίδες**.

Το 2013 στον ουρανό του Τσελιάμπινσκ της Ρωσίας και σε ύψος περίπου 30 km εξερράγη τεράστια βολίδα προερχόμενη από μετέωρο περίπου 15 m και βάρους 10.000 tn (Εικόνα κάτω) . Η ενέργεια της έκρηξης υπολογίζεται ότι ήταν ίση με 40 ατομικές βόμβες σαν αυτή που έπεσε στη Χιροσίμα . Από το ωστικό κύμα έσπασαν τζάμια και τραυματίστηκαν εκατοντάδες άνθρωποι.

Το 1908 εξερράγη στη Σιβηρία σε ακατοίκητη δασώδη περιοχή το μεγαλύτερο μετέωρο που έχει καταγραφεί μέχρι σήμερα σε μικρό ύψος 5-10 km . Η ενέργεια που απελευθερώθηκε ήταν ισοδύναμη με 10-15 εκατομμύρια τόνους TNT και έκαψε 80 εκατομμύρια δέντρα σε μια έκταση 2 εκατομμυρίων στρεμμάτων. Η έκρηξη θα μπορούσε να ισοπεδώσει μια μεγάλη πόλη.

Βροχή διαττόντων Περσείδες

Οφείλεται στη σκόνη που άφησε στην τροχιά του ο κομήτης Swift – Tuttle's καθώς περνούσε από το περιήλιο της τροχιάς του. Ο ήλιος εξάχνωσε μέρος του πάγου της ουράς του κομήτη και αυτός παρέσυρε κομματάκια σκόνης σε μέγεθος κόκκου άμμου και μικρότερα. Στα πολύ μικρά κομμάτια η **πίεση της ηλιακής ακτινοβολίας** είναι μεγαλύτερη από την ελκτική δύναμη του ήλιου και τα κομμάτια διασκορπίζονται αργά αλλά σταθερά σε μία λωρίδα. Ο κομήτης είναι περιοδικός με περίοδο 133 χρόνια. Τελευταία επίσκεψή του το 1992 και επόμενη το 2126.



Στην εικόνα βλέπουμε τη λωρίδα σκόνης του κομήτη και την τροχιά της γης γύρω από τον ήλιο. Κάθε χρόνο από 20 Ιουλίου έως 25 Αυγούστου η Γη προσεγγίζει την τροχιά του κομήτη και καθώς τα κομμάτια σκόνης εισέρχονται στην ατμόσφαιρα της γης καίγονται δίνοντας φωτεινές γραμμές στον ουρανό. γύρω στις 12-13 Αυγούστου έχουμε το μέγιστο καιόμενων μετεώρων.

Η παρατήρηση πολλών μετεώρων γίνεται την αυγή και στο μέγιστο μπορεί να φτάσει ή να ξεπεράσει τα 100 μετέωρα την ώρα. Γιατί όμως την αυγή; Καθώς ο παρατηρητής περιστρέφεται μαζί με τη γη πριν τα μεσάνυχτα έχει **ταχύτητα αντίθετα με την κίνηση των μετεώρων με αποτέλεσμα η σχετική ταχύτητα των μετεώρων ως προς τον παρατηρητή να είναι μικρότερη της ταχύτητας με την οποία τα μετέωρα εισέρχονται στη γη. Μετά τα μεσάνυχτα και μέχρι το μεσημέρι ο παρατηρητής κινείται προς τα μετέωρα και η σχετική ταχύτητα των μετεώρων γίνεται μεγαλύτερη. Την αυγή το διάνυσμα της ταχύτητας των μετεώρων και το διάνυσμα της ταχύτητας του παρατηρητή έχουν ίδια διεύθυνση και αντίθετη φορά με αποτέλεσμα να έχουμε τις μεγαλύτερες σχετικές ταχύτητες.**