

13 Νοεμβρίου 2013

ISON: Ένα Διαστημικό Παγόβουνο μας Πλησιάζει

Επιστήμες / Αστρονομία - Αστροφυσική - Διάστημα

Διονύσης Π. Σιμόπουλος, Επίτιμος Δ/ντής του Πλανηταρίου του Ιδρύματος Ευγενίδου





Ο «κομήτης του αιώνα», όπως βιάστηκαν να ονομάσουν διάφορα ΜΜΕ τον κομήτη ISON, φαίνεται τώρα ότι μάλλον δεν θα είναι και τόσο θεαματικός όσο αναμένονταν πριν από ένα χρόνο. Παρ' όλα αυτά οι ελπίδες πεθαίνουν τελευταίες, οπότε είτε έτσι είτε αλλιώς, ας προετοιμαστούμε να τον παρατηρήσουμε τις επόμενες μερικές εβδομάδες, αφού πρόκειται για έναν δυνητικά αρκετά λαμπρό κομήτη.

Ο κομήτης αυτός ανακαλύφτηκε στις 21 Σεπτεμβρίου 2012 και έκτοτε έχει υπολογιστεί ότι ο πυρήνας του δεν υπερβαίνει σε διάμετρο τα 400 έως 1.200 μέτρα. Στις 28 Νοεμβρίου 2013 αναμένεται να περάσει σε απόσταση 1.165.000 χλμ. από την επιφάνεια του Ήλιου, ενώ έχει ήδη προσπεράσει τον πλανήτη Άρη την 1^η του περασμένου Οκτωβρίου σε απόσταση 10.843.000 χλμ. και βρίσκεται ήδη στο εσωτερικό της τροχιάς της Αφροδίτης. Επειδή ο ISON θα προσπεράσει τον Ήλιο σε τόσο κοντινή απόσταση η θερμοκρασία του θα φτάσει τους 2.700 βαθμούς Κελσίου, θερμοκρασία που μπορεί να λιώσει ακόμη και τον σίδηρο. Η μεγάλη αυτή θερμοκρασία καθώς και η μικρή απόστασή του από τον Ήλιο στο περιήλιό του, ίσως να γίνουν αφορμή για την διάλυσή του.

Η μεγαλύτερη φωτεινότητα που αναμένεται πλέον να φτάσει ο ISON δεν υπερβαίνει το μέγεθος του πλανήτη Αφροδίτη, ενώ ο λαμπρότερος κομήτης των τελευταίων 80 περίπου ετών ήταν ο Κομήτης Ικέγια-Σέκι το 1965 που είχε

φαινόμενο μέγεθος πολύ λαμπρότερο εκείνο της Αφροδίτης. Ο δεύτερος λαμπρότερος και πιο πρόσφατος κομήτης Μακνόντ ήταν εύκολα ορατός με γυμνό μάτι από το νότιο ημισφαίριο της Γης τον Ιανουάριο και τον Φεβρουάριο του 2007. Εάν ο ISON κατορθώσει, πάντως, να επιβιώσει το προσπέρασμά του από τον Ήλιο θα μπορεί να παρατηρηθεί ακόμη και με γυμνό μάτι από τα μέσα Δεκεμβρίου και μέχρι τα μέσα Ιανουαρίου 2014. Την Γη μας αναμένεται να την προσπεράσει μια ημέρα μετά τα Χριστούγεννα σε απόσταση 64.210.000 χλμ., και τον Πολικό Αστέρα σε φαινόμενη απόσταση δύο μοιρών στις 8 Ιανουαρίου.



Ο κομήτης Μακνόντ

Ένας άλλος πρόσφατος σχετικά λαμπρός κομήτης ήταν ο «Χιακουτάκε» τον Μάρτιο του 1996. Η εκθαμβωτική πρασινωπή κεφαλή του και η μακριά του αέρια ουρά σε συνδυασμό με την διαύγεια της περιόδου εκείνης τον έκαναν το ομορφότερο στολίδι του ουρανού. Η διάμετρος του πυρήνα του υπολογίστηκε ότι ήταν μικρότερη από τρία χιλιόμετρα, παρ' όλα αυτά εμφανίστηκε αρκετά πιο ενεργός και με μεγαλύτερη παραγωγή σκόνης και αερίων ανά μονάδα επιφάνειας σε σχέση με άλλους κομήτες. Τη νύχτα μεταξύ 24 και 25 Μαρτίου του 1996 ο «Χιακουτάκε» έφτασε στην πιο κοντινή του απόσταση από τη Γη (15 εκατομμύρια χιλιόμετρα) και προσπέρασε τον γαλαξιο πλανήτη μας με ταχύτητα που άγγιζε τις 150.000 χιλιόμετρα την ώρα. Την στιγμή εκείνη η ουρά των ιόντων του κάλυπτε μια έκταση 75 μοιρών στον σκοτεινό ουρανό. Σύντομα, όμως, εξασθένησε και στις

αρχές Ιουνίου δεν φαίνονταν καθόλου χωρίς την βοήθεια κάποιου οπτικού μέσου.



Ο κομήτης Χιακουτάκε

Ένα χρόνο αργότερα ήταν η σειρά ενός άλλου κομήτη να μας αναγκάσει να σηκώσουμε και πάλι το κεφάλι στον ουρανό. Ο Κομήτης Χέηλ-Μποπ παρατηρήθηκε για πρώτη φορά στις 23 Ιουλίου του 1995 από τους Αμερικανούς Άλαν Χέηλ και Τόμας Μποπ όταν βρίσκονταν σε απόσταση ενός δισεκατομμυρίου χιλιομέτρων από τον Ήλιο. Ο «Χέηλ-Μποπ» δεν ήταν κάποιος νέος κομήτης που ξεπήδησε από το σύννεφο του Οορτ αλλά αποτελεί μέρος του ηλιακού μας συστήματος προσερχόμενος προς το εσωτερικό του με μια ταχύτητα που φτάνει το 1,5 εκατομμύριο χιλιόμετρα κάθε ημέρα. Η πλήρης περιφορά του γύρω από τον Ήλιο έχει αλλάξει από την επίδραση των γιγάντιων πλανητών και σήμερα διαρκεί 2.400 περίπου χρόνια. Όταν έφτασε στο περιήλιο του την 1 Απριλίου 1997 βρίσκονταν σε απόσταση 138 εκατομμυρίων χιλιομέτρων από τον Ήλιο, ενώ η πιο κοντινή απόστασή του από την Γη ήταν 194 εκατομμύρια χιλιόμετρα στις 23 Μαρτίου 1997. Οι παρατηρήσεις του απέδωσαν αρκετές νέες πληροφορίες: η ουρά του, για παράδειγμα, εκτείνονταν σε μήκος άνω των 100 εκατομμυρίων χιλιομέτρων ενώ υπολογίζεται ότι από τον πυρήνα αυτόν εξατμίζονταν περίπου 250 τόνοι νερού κάθε δευτερόλεπτο, ρυθμός που συνεχίστηκε για αρκετές εβδομάδες, ενώ στα υλικά του εντοπίστηκαν πάνω από 30 χημικές ενώσεις. Υπολογίστηκε επίσης ότι ο πυρήνας του είχε διάμετρο 40 περίπου χιλιομέτρων με περίοδο περιστροφής 11,3 ωρών.



Ο κομήτης Χέηλ-Μποπ

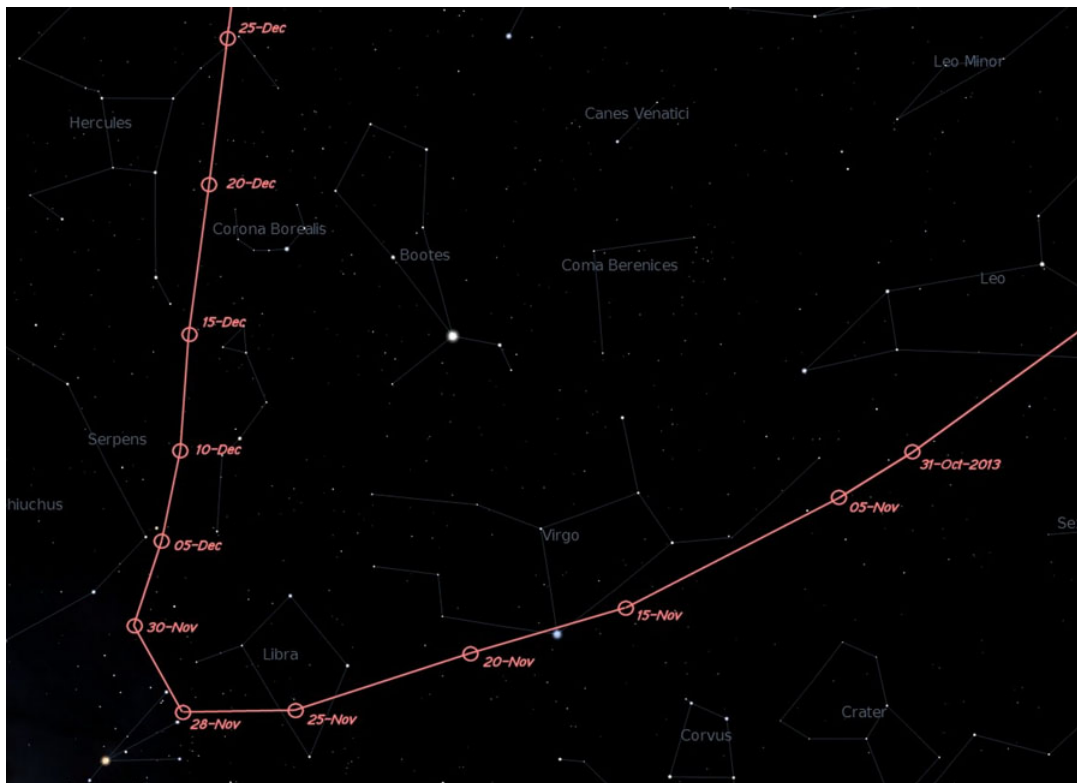
Το τμήμα φυσικά που θαυμάζουμε στους κομήτες είναι αναμφίβολα οι περίφημες ουρές τους που εκτείνονται σε μήκος εκατοντάδων εκατομμυρίων χιλιομέτρων. Παρ' όλα αυτά η καρδιά ενός κομήτη είναι ο πυρήνας του από τον οποίο δημιουργούνται τα δύο άλλα του τμήματα: η κεφαλή και η ουρά του. Στα απόμακρα, σκοτεινά και παγωμένα όρια του διαστήματος, ένας κομήτης δεν είναι παρά μια άμορφη, κατασκότεινη μάζα με μέση διάμετρο μερικών χιλιομέτρων. Ο πυρήνας αυτός αποτελείται από παγωμένη διαστημική σκόνη και παγωμένα μόρια αμμωνίας, μεθανίου, διοξειδίου του άνθρακα και νερού. Όταν όμως ο πυρήνας αυτός πλησιάσει τον Ήλιο και στα παγωμένα αυτά αέρια επιδράσουν οι ακτίνες του, τα κάνει να εξατμίζονται. Τα αέρια του κομήτη διασκορπίζονται αρκετές

χιλιάδες χιλιόμετρα προς όλες τις κατευθύνσεις γύρω από τον πυρήνα σχηματίζοντας έτσι μια νεφελώδη, σχεδόν σφαιρική περιοχή που αποτελεί την κεφαλή του κομήτη, με διάμετρο αρκετών δεκάδων χιλιάδων χιλιομέτρων. Σήμερα η κεφαλή του κομήτη ISON δεν ξεπερνάει το μέγεθος μόλις της Αυστραλίας.

Πλησιάζοντας όλο και πιο πολύ τον Ήλιο, ένας κομήτης αισθάνεται πάνω του την πίεση των φορτισμένων σωματιδίων του ηλιακού ανέμου που παρασέρνει τα εξαερωμένα σωματίδια σχηματίζοντας την τεράστια ουρά του που πολλές φορές εκτείνεται σε μήκος δεκάδων εκατομμυρίων χιλιομέτρων. Γι' αυτόν άλλωστε τον λόγο η ουρά ενός κομήτη κατευθύνεται πάντα προς την αντίθετη πλευρά απ' αυτήν που βρίσκεται ο Ήλιος οποιαδήποτε και αν είναι η κατεύθυνσή του. Η πυκνότητα, φυσικά, της θεαματικής αυτής ουράς είναι μικρότερη ακόμη και από το πιο καλύτερο κενό που μπορεί να επιτευχθεί στα εργαστήρια της Γης.

Η αντίληψη πάντως που έχουμε σήμερα για τους κομήτες είναι ότι αποτελούν τα απομεινάρια των υλικών που δημιούργησαν τον Ήλιο και τους πλανήτες, πρόκειται δηλαδή για τα πιο αρχέγονα υλικά του Ηλιακού Συστήματος. Τα υλικά αυτά παρέμειναν άμορφα και ασχημάτιστα περιβάλλοντας το Ηλιακό Σύστημα σαν ένα τεράστιο σύννεφο στα εξωτερικά του όρια. Ο Ολλανδός αστρονόμος Ίαν Οόρτ πρότεινε το 1950 ότι το εξωηλιακό αυτό σύννεφο, σε απόσταση μέχρι και ενός έτους φωτός από τον Ήλιο, είναι ο τόπος της γέννησης και της δημιουργίας των κομητών. Στα όρια αυτά του Ηλιακού μας Συστήματος τα παγωμένα αέρια και η διαστημική σκόνη συμπιέστηκαν σχηματίζοντας δισεκατομμύρια διαστημικά «βρώμικα παγόβουνα» (όπως περιέγραψε τους κομήτες ο αστρονόμος Φρεντ Γουίπλ στη δεκαετία του 1950) με διάμετρο από 1 έως 150 χιλιόμετρα, που απετέλεσαν τους εμβρυακούς πυρήνες των κομητών.

Έκτοτε και από καιρό σε καιρό, κάποιο άστρο ή ακόμη και η επίδραση ορισμένων νεφελωμάτων, (καθώς το ηλιακό σύστημα περνάει μέσα απ' αυτά), ταραάζει την ήσυχη διαβίωση των κομητών στο «Σύννεφο του Οόρτ» και σπρώχνει ορισμένους από το εξωτερικό τμήμα του ηλιακού συστήματος σ' ένα ταξίδι που μπορεί να διαρκέσει δεκάδες χιλιάδες χρόνια μέχρι να τους δει ανθρώπινο μάτι. Στο ταξίδι αυτό ορισμένοι από τους κομήτες ακολουθούν παραβολική τροχιά, κάνοντας ένα μόνο ταξίδι προς τον Ήλιο χωρίς επιστροφή. Άλλοι όμως επηρεάζονται βαρυντικά από τους γίγαντες πλανήτες του ηλιακού συστήματος, και ιδιαίτερα από τον Δία, και αλλάζουν κατεύθυνση και ταχύτητα διαμορφώνοντας μικρότερες ελλειπτικές τροχιές γύρω από τον Ήλιο. Έτσι οι κομήτες αυτοί μετατρέπονται σε περιοδικούς επανεμφανιζόμενους επισκέπτες μας.



Η τροχιά του κομήτη ISON

Μια πλήρης περιφορά ενός τέτοιου κομήτη γύρω από τον Ήλιο μπορεί να διαρκέσει από μερικές χιλιάδες χρόνια μέχρι και μερικά εκατομμύρια χρόνια ανάλογα με την τροχιά του. Για παράδειγμα η περίοδος του Κομήτη Κοχούτεκ είναι 75.000 χρόνια. Οι συνεχείς όμως αυτές επισκέψεις στο εσωτερικό του ηλιακού συστήματος τους κάνει να αλλάζουν συχνά την τροχιά τους, η οποία γίνεται όλο και πιο μικρή με αποτέλεσμα τη σμίκρυνση της περιοδικότητάς τους. Ο κομήτης με την μικρότερη περιοδικότητα, για παράδειγμα, είναι ο κομήτης Ενκε ο οποίος μας επισκέπτεται μια φορά κάθε τρία χρόνια και 4 μήνες.

Πολλοί όμως από τους κομήτες δεν συμπεριφέρονται πάντα με τον ίδιο τρόπο. Μερικοί δεν έχουν κεφαλή, ενώ άλλοι δεν έχουν ουρά. Άλλοι πάλι αντί να γίνονται όλο και πιο λαμπεροί καθώς πλησιάζουν στον Ήλιο, ξεθωριάζουν ή και χάνονται τελείως χωρίς να αφήσουν κανένα ίχνος πίσω τους. Ενώ ορισμένοι επηρεασμένοι από την μεγάλη βαρυτική δύναμη του Ήλιου αποφασίζουν να αυτοκτονήσουν στην υπέρθερμη κόλαση της επιφάνειας του άστρου της ημέρας.

Δεν υπάρχει επίσης κανένας κανόνας που να λέει ότι οι κομήτες πρέπει να έχουν οπωσδήποτε μία ουρά. Το 1744 για παράδειγμα, ο κομήτης Σεσώ μετά την παράκαμψη του Ήλιου παρουσιάστηκε με έξι ουρές που κουβαλούσε σαν φτερωτό διάδημα. Το 1976 ο κομήτης Γουέστ διασπάστηκε σε τέσσερα κομμάτια, που συνέχισαν την ίδια με την αρχική τους πορεία και είχαν σχετικές ταχύτητες το ένα με το άλλο που έφταναν τα 5 μέτρα το δευτερόλεπτο. Ένας άλλος πάλι κομήτης

που ανακαλύφθηκε το 1826 και ονομάστηκε Μπιέλλα, διαχωρίστηκε σε δύο κομμάτια όταν επέστρεψε το 1845. Και τα δύο αυτά κομμάτια επέστρεψαν πάλι το 1851, αλλά από τότε δεν έχουν ξαναεμφανιστεί ποτέ. Τον Νοέμβριο όμως του 1872, σε μία καταπληκτική εμφάνιση μιας «καταιγίδας διαττόντων» καταμετρήθηκαν εκατό περίπου διάττοντες κάθε λεπτό και επί μία ολόκληρη ώρα. Οι διάττοντες αυτοί εκπέμπονταν από το σημείο του ουρανού από το οποίο αναμενόταν να εμφανιστεί ο κομήτης Μπιέλλα τον ίδιο εκείνο μήνα.

Το φαινόμενο αυτό επιβεβαίωσε την υποψία των επιστημόνων που συνδύαζαν τις βροχές διαττόντων με τους κομήτες. Μια τέτοια βροχή εμφανίζεται κάθε Αύγουστο όταν 50 έως 60 διάττοντες σχηματίζουν την Βροχή των Περσείδων. Η βροχή αυτή ονομάζεται έτσι επειδή τα μετέωρα αυτά φαίνονται ότι προέρχονται από την κατεύθυνση του αστερισμού του Περσέα, και οφείλονται στα σωματίδια που αφήνει πίσω του ο κομήτης Σουίφτ-Τάτολ. Ο κομήτης αυτό συμπληρώνει μια πλήρη τροχιά κάθε 130 περίπου χρόνια ενώ η τελευταία του επίσκεψη στην περιοχή μας συνέβη τον Δεκέμβριο του 1992. Πολλοί, λοιπόν, αστρονόμοι υπολόγιζαν ότι η κανονική ετήσια βροχή των Περσείδων, που αναμένονταν τον Αύγουστο του 1993, θα ήταν ιδιαίτερα θεαματική, και αντί για βροχή διαττόντων θα είχαμε μια πραγματική καταιγίδα μετεώρων. Στη διάρκεια μιας τέτοιας καταιγίδας, 36.000 περίπου μετέωρα εμφανίζονται κάθε ώρα, σαν μια πραγματική φιέστα πυροτεχνημάτων.

Αυτό που συμβαίνει σε μια τέτοια περίπτωση είναι το εξής: Καθώς η Γη μας περιφέρεται στην τροχιά της γύρω από τον Ήλιο, συναντάει κάθε Αύγουστο το σύννεφο των σωματιδίων που έχει αφήσει πίσω του ο κομήτης Σουίφτ-Τάτολ. Έτσι καθώς η Γη μας τρέχει με 108.000 χιλιόμετρα την ώρα, πέφτει ακάθεκτη πάνω στο σύννεφο των σωματιδίων. Τα μικροσκοπικά αυτά σωματίδια, με βάρος ενός γραμμαρίου, χτυπάνε τα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιράς μας σε ύψος 100 περίπου χιλιομέτρων και αναφλέγονται. Η ανάφλεξη αυτή ιονίζει τα γύρω στρώματα της ατμόσφαιρας, σχηματίζοντας έτσι μια φωτεινή σφαίρα 2 έως 3 μέτρων που κινείται με ταχύτητα 30 έως 60 χιλιομέτρων το δευτερόλεπτο. Αυτή τη φωτεινή σφαίρα, λοιπόν, βλέπουμε από τη Γη, και ονομάζουμε διάττονα, μετέωρο, ή «πεφταστέρι».

Θα βρείτε έναν πολύ ενδιαφέροντα εξομοιωτή για τον κομήτη ISON εδώ:
<http://www.solarsystemscope.com/ison/>

<http://bit.ly/1i9BqFU>