

Πρόβλεψη δραστηριότητας Λεοντιδών 2009

Οι Λεοντίδες έχουν αποτελέσει μια εξαιρετικά ενδιαφέρουσα βροχή τόσο από παρατηρησιακή όσο και από θεωρητική σκοπιά. Έχουν προσφέρει στο πρόσφατο παρελθόν βροχές διαττόντων που έφτασαν τους μερικούς χιλιάδες διάττοντες την ώρα (1998-2002), λόγω κυρίως του τελευταίου κοντινού περάσματος από τον Ήλιο του κομήτη 55P/Tempel-Tuttle το 1998. Ταυτόχρονα, αυτή η δραστηριότητα πρόσφερε πολύτιμα δεδομένα για να βελτιωθούν τα μοντέλα εξέλιξης των τροχιών μετεωροειδών (trails) που αφήνουν οι κομήτες πίσω τους, προσφέροντας μας σήμερα μεγάλη ακρίβεια όσον αφορά στον προσδιορισμό της δραστηριότητας και του χρόνου μεγιστοποίησης αυτής.

Αν και από το 2002 και μετά η δραστηριότητα των Λεοντιδών δεν είναι τόσο μεγάλη, συνεχίζει να μας εκπλήσει με μια συνεχείς μεταβολές. Η δραστηριότητά τους ποικίλλει ανάλογα με την τροχιά μετεωροειδών που συναντάει η τροχιά της Γης και μπορεί να φτάσει τους μερικούς δεκάδες ή και εκατοντάδες διάττοντες την ώρα. Για φέτος τα μοντέλα προβλέπουν πράγματι με τέτοια δραστηριότητα. Η τυπική δραστηριότητα των Λεοντιδών (ZHR~10, Zenithal Hourly Rate: ο αριθμός των διαττόντων που θα βλέπει ένας παρατηρητής μέσα σε μία ώρα από μία περιοχή με αρκετά σκοτεινό ουρανό (ελάχιστη λαμπρότητα=6,5) αν το ακτινοβόλο σημείο, δηλαδή η περιοχή του ουρανού από την οποία φαίνεται να προέρχονται οι διάττοντες, είναι ακριβώς από πάνω), θα ενισχυθεί από 5 (?) τροχιές μετεωροειδών – trails (που ονομάζονται από το έτος έκχυσης του υλικού τους από τον κομήτη), όπως φαίνεται από τα εξής:

1. 1767 : μέγιστο 16/11/2009, 13:30 UT, ZHR ~15-20, κυρίως αμυδροί διάττοντες και ενδεχόμενα η δραστηριότητα να είναι πιο έντονη στη ραδιοφωνική καταγραφή (Mikhail Maslov).
2. 1567 : μέγιστο 17/11/2009, 06:20 UT (Mikhail Maslov) ή

07:27 UT (Jeremie Vaubailion) αλλά η αυξανόμενη δραστηριότητα μπορεί να μετατοπίσει το μέγιστο κατά 1-2 ώρες ή να έχουμε ένα πλατώ δραστηριότητας μετά τις 06:00 UT (Mikhail Maslov), ZHR ~25-30, με μεγέθη διαττόντων λαπρότερα από το μέσο όρο.

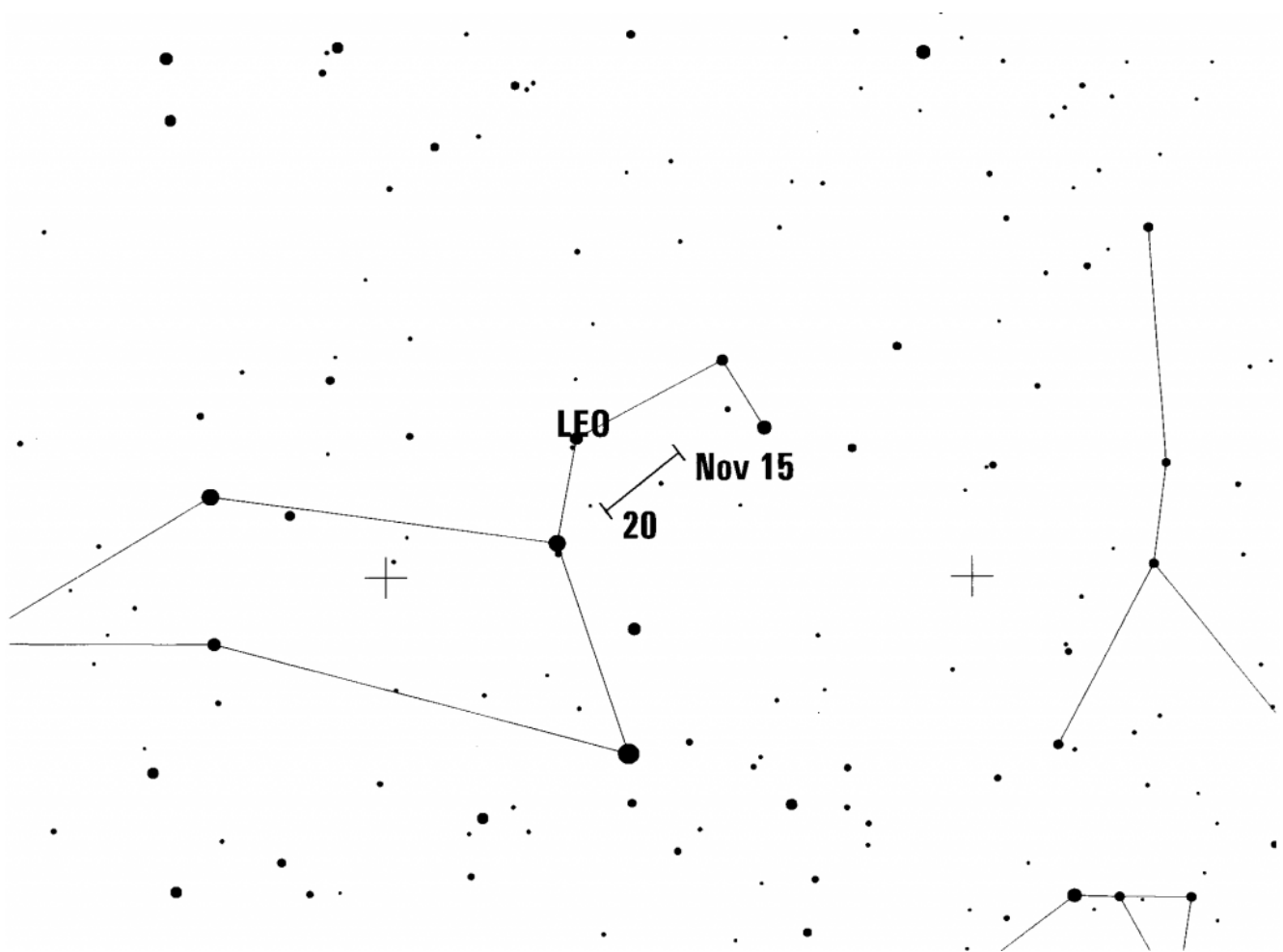
3. 1466 & 1533: το παραδοσιακό μέγιστο θα ενισχυθεί σημαντικά από πολλαπλά σημεία τομής των τροχιών αυτών με την τροχιά της Γης. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα μια ευρύ και έντονη έκρηξη δραστηριότητας με ZHR ~170-180 και μέγιστο στις 17/11/2009, 21:35 UT, αλλά και με διάφορα μικρότερα μέγιστα γύρω από αυτή την ώρα (Mikhail Maslov). Αντίστοιχη είναι και η εκτίμηση του δεύτερου μοντέλου με εκτίμηση δραστηριότητας ZHR ~200 και μέγιστο στις 17/11/2009, 21:50 UT (Jeremie Vaubailion).
4. 1102 : μέγιστο 18/11/2009, 03:29 UT, ZHR ~10-50 (?), πολύ παλιά τροχιά οπότε υπάρχει μεγάλη αβεβαιότητα της θέσης της (Jeremie Vaubailion).
5. 1201 : μέγιστο 18/11/2009, 19:24 UT, ZHR ~20-25, μέσου μεγέθους διάττοντες, αλλά και αυτή η πρόβλεψη είναι αμφίβολη λόγω της μεγάλης ηλικίας της τροχιάς μετεωροειδών.

Όπως φαίνεται από τους παραπάνω χρόνους οι περιοχές που βρίσκονται σε ευνοϊκή θέση για το μέγιστο της δραστηριότητας είναι η κεντρική Ασία (Ανατολικό Ιράν, Τατζικιστάν, Αφγανιστάν, Νεπάλ, Ταϊλάνδη, Δυτική Κίνα). Έτσι η Ελλάδα, δεδομένου και ότι το ακτινοβόλο σημείο ανατέλλει τα μεσάνυχτα και μέχρι να κερδίσει κάποιο σημαντικό ύψος θέλει ένα δώρο, είναι εκτός της μέγιστης δραστηριότητας. Ωστόσο, υπάρχουν κάποιες αμφιβολίες σχετικά με τις εκτιμώμενες χρονικές στιγμές των μεγίστων οπότε και ενδεχόμενα να σταθούμε και πιο τυχεροί. Όπως αναφέρει άλλωστε και ο Jeremie Vaubailion, υπάρχει αβεβαιότητα σχετικά με το χρονικό μέγιστο της τροχιάς 1466 που μπορεί να είναι και 1 ώρα μετά (στις 17/11/2009, 22:43 UT) ενώ η δραστηριότητα υπολογίστηκε με βάση τις παρατηρήσεις του 2008 για την τροχιά 1466, καθώς δεν είναι τίποτα γνωστό για την 1533. Αυτό σημαίνει, ότι μπορεί να υπάρχει διαφορά μεταξύ των

χρονικών μεγίστων (εως και 1 ώρα) για τις τροχιές 1466 και 1533 ή/και να αργήσουν και οι δύο (κάτι που θα αποδείξει πόσο καλά/φτωχά είναι τα δεδομένα σχετικά με την τροχιά του κομήτη). Επιπλέον, είναι άγνωστο πόσο υλικό έχει η 1533 και άρα πόσο περισσότερο μπορεί να ενισχυθεί η δραστηριότητα.

Αυτή η αβεβαιότητα είναι και το ενδιαφέρον στην παρατήρηση διαττόντων καθώς ποτέ δεν μπορούμε να είμαστε ακριβώς σίγουροι για το τι θα συμβεί. Μπορεί να απολαύσουμε από μια συνήθη δραστηριότητα Λεοντιδών έως και μια έκρηξη δραστηριότητας μερικών δεκάδων διαττόντων την ώρα. Η Νέα Σελήνη βοηθάει πολύ καθώς δεν θα έχουμε καμία εμπόδηση από αυτό τον παράγοντα και θα μπορούμε να δούμε τόσο αμυδρούς διάττοντες όσο θα μας επιτρέπει φυσικά ο ουρανός μας.

Είναι σημαντικό να γίνουν παρατηρήσεις όχι μόνο την νύχτα της μέγιστης δραστηριότητας (17-18/11/2009) αλλά και σε άλλες ημερομηνίες πριν και μετά (αν και αμφίβολη η δραστηριότητα από την τροχιά 1102 είμαστε σε ευνοϊκή θέση στις 18/11/2009, 03:29 UT !). Αν και με μικρότερους αριθμούς οι Λεοντίδες είναι ενεργοί από τις 10 μέχρι τις 21 Νοέμβρη περίπου. Η ιδιαίτερα μεγάλη ταχύτητά τους, που αγγίζει τα 71km/sec, τους κάνει αρκετά θεαματικούς. Θα φαίνονται να προέρχονται από το "δρεπάνι" που σχηματίζει ο Λέοντας όπως φαίνεται και στην σχετική εικόνα που δείχνει την μικρή μετατόπιση του ακρινοβόλου σημείου (radiant).



Το ακτινοβόλο σημείο (radiant) των Λεοντιδών.

Για όσους θελήσουν να κάνουν καταγραφή των Λεοντιδών μπορούν να ανατρέξουν στους Οδηγούς Παρατήρησης του ΣΕΑ (www.hellas-astro.gr). Μέλη του ΣΕΑ θα προσπαθήσουν (δεδομένου και του καιρού) να καταγράψουν την βροχή οπτικά αλλά και με βίντεο/φωτογραφία.

Αναφορές

1. [Jeremie Vaubailon 2009](#)
 2. [Mikhail Maslov 2009](#)
 3. [IMO 2009](#)
-

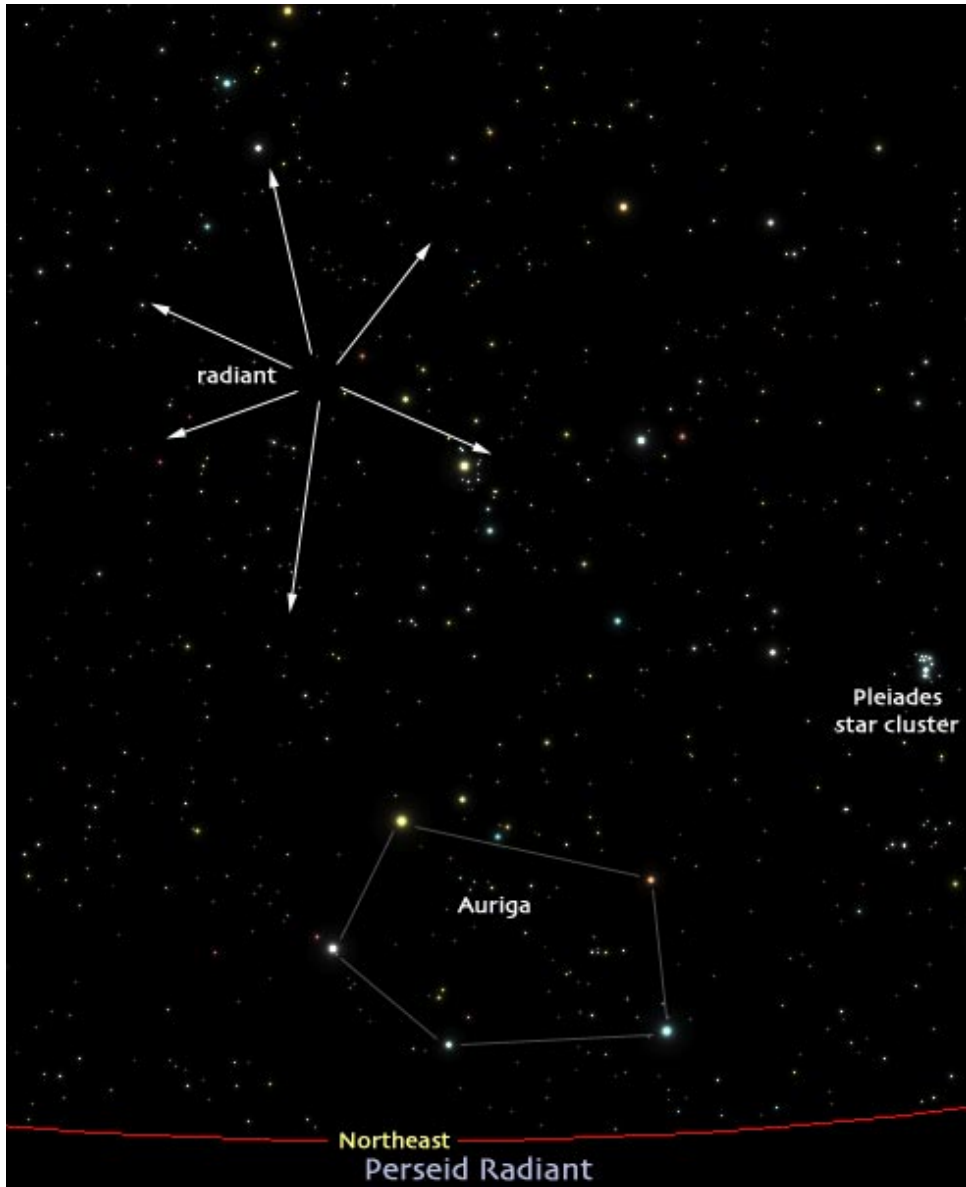
Δραστηριότητα διαττόντων για τον Αύγουστο 2005 – Περσείδες

Περσείδες

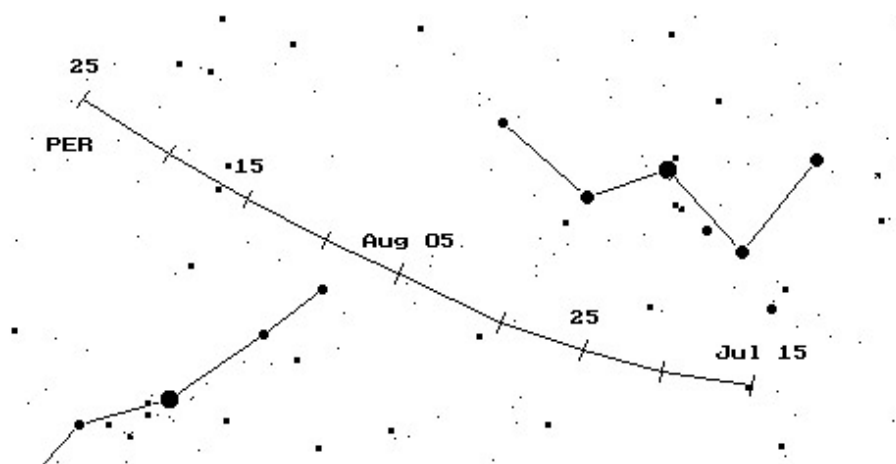
Οι Περσείδες αποτελούν μία από τις καλύτερες και πιο φημισμένες βροχές του χρόνου με πολλούς εκπληκτικούς διάττοντες, που συνήθως είναι αρκετά φωτεινοί και αφήνουν ένα έντονο «ίχνος» (train) [1]. Αυτά είναι σωματίδια της σκόνης που αφήνει ο κομήτης 109P/Swift-Tuttle με περίοδο 130 χρόνια [1,2].

Ο αριθμός των διαττόντων που παρατηρούνται μειώνεται πλέον καθώς ο κομήτης απομακρύνεται προς το εξωτερικό ηλιακό σύστημα μετά το πέρασμά του από το περιήλιο το 1992 (η δραστηριότητα αυξάνεται όταν ο κομήτης βρίσκεται κοντά στο περιήλιο καθώς η περιοχή κοντά στον κομήτη είναι πιο πυκνή σε σωματίδια). Αν και υπήρξαν περίοδοι πολύ έντονης δραστηριότητας (ZHR~400) αυτό δεν σημαίνει ότι οι αριθμοί τώρα θα μας απογοητεύσουν! Μέχρι 60-80 διάττοντες την ώρα θα μπορούν να παρατηρηθούν κατά την διάρκεια των νυχτών με την μέγιστη δραστηριότητα.

Η δραστηριότητα ξεκινάει από τα μέσα Ιουλίου μέχρι τέλη Αυγούστου με την καλύτερη περίοδο στις 10-15 Αυγούστου και κορύφωση συνήθως στις 12 με 13 Αυγούστου. Είμαστε τυχεροί στην Ελλάδα γιατί αυτό το διάστημα συμπίπτει με την περίοδο του καλοκαιριού που σημαίνει ιδανικό καιρό για πολύωρη παρατήρηση, καθαρό ουρανό τις νύχτες και πιθανά πιο σκοτεινό αφού μπορεί να βρισκόμαστε σε πιο απομακρυσμένα μέρη. Οι καλύτερες ώρες παρατήρησης για τις Περσείδες αποτελούν οι λίγες πριν το ξημέρωμα όπου έχει ανέβει αρκετά ψηλά το ακτινοβόλο σημείο (radiant) όπως φαίνεται στην Εικ. 1. Το ακτινοβόλο σημείο κινείται ανάμεσα στον Περσέα και στην Κασσιόπη όπως φαίνεται αντίστοιχα στην Εικ. 2.



Εικόνα 1: Το ακτινοβόλο σημείο (radiant), δηλαδή το σημείο στον ουρανό από το οποίο φαίνεται να προέρχονται οι Περσείδες. (Από το [1], G.W. Kronk-Perseids)



Εικόνα 2: Η κίνηση του ακτινοβόλου σημείου

κατά την διάρκεια της δραστηριοποίησής του.
(Από το [2], IMO Calendar-Perseids)

Για φέτος η δραστηριότητα προβλέπεται στα κανονικά επίπεδα με ZHR~100 [2,3]. Δεν υπάρχει όμως σαφής πρόβλεψη για το μέγιστο της δραστηριότητας. Στο [2] υπάρχει μια αναφορά για τις 18h30m UT την 12η Αυγούστου καθώς και για ένα πιθανό μέγιστο στις 3h UT την 13η Αυγούστου. Επιπρόσθετα μια μελέτη του J. Vaubaillon [3] προβλέπει ένα μέγιστο στις 3h54m UT την 12η Αυγούστου. Η δραστηριότητα των Περσειδών θα είναι εμφανής τόσο τις προηγούμενες όσο και τις επόμενες μέρες χωρίς όμως να φτάνει αυτά τα νούμερα. Όσο πλησιάζουν οι μέρες μέγιστης δραστηριότητας τόσο θα αυξάνει ο αριθμός των διαττόντων που βλέπουμε ενώ το αντίστροφο θα συμβαίνει μετά τις 12-13 Αυγούστου.

Σε οποιαδήποτε περίπτωση έχουμε ευνοϊκές συνθήκες παρατήρησης καθώς το φεγγάρι είναι πριν το πρώτο τέταρτο (άρα όχι τόσο έντονο) και δύνει περίπου την ώρα που αρχίζει να γίνεται παρατηρήσιμο το ακτινοβόλο σημείο [2]. Αυτό σημαίνει ότι θα μπορεί να παρατηρηθεί άνετα η δραστηριότητα και θα περιορίζεται μόνο από το πόσο σκοτεινός θα είναι ο ουρανός μας.

Μια αρκετά αναλυτική περιγραφή για τις Περσείδες και τις φετινές συνθήκες παρατήρησης μπορεί κανείς να βρει και στο [4].

Άλλη Δραστηριότητα

Την ίδια περίοδο είναι ενεργά και άλλα ακτινοβόλα σημεία. Χαρακτηριστικά αναφέρουμε τις α-Αιγοκερίδες (α-Capricornids), Βόριες και Νότιες δ-Υδροχοΐδες (Northern & Southern δ-Aquarids) και Νότιες ι-Υδροχοΐδες (Southern ι-Aquarids) [2]. Όπως φαίνεται και από τα ονόματά τους οι βροχές αυτές σχετίζονται με τις περιοχές του Αιγόκερου και του Υδροχόου, οπότε δεν μπορούν να συγχυθούν με τις Περσείδες. Οι διάττοντες από αυτές τις βροχές είναι πιο αμυδροί και σαφώς

λιγότεροι (ZHR~ 2-20). Η οπτική παρατήρηση των βροχών αυτών είναι πολύ δύσκολη καθώς τα ακτινοβόλα σημεία είναι αρκετά κοντά μεταξύ τους με αποτέλεσμα να μην είναι ξεκάθαρο από ποιο ακτινοβόλο σημείο ακριβώς προέρχεται ένας διάττοντας που φαίνεται να έρχεται από την περιοχή αυτή. Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να δείτε στο [2].

Εκτός από την κύριες αυτές πηγές υπάρχουν και άλλα ακτινοβόλα σημεία που είτε η δραστηριότητα τους είναι πιο μικρή είτε εμφανίζονται για μικρό χρονικό διάστημα οπότε και δεν παρουσιάζονται τόσο αναλυτικά εδώ. Παράλληλα με αυτές υπάρχει πάντα μια δραστηριότητα που οφείλεται σε τυχαίους ως προς την προέλευση διάττοντες που αυξάνει σημαντικά αυτή τη περίοδο και φτάνει και τις τιμές των 5-8 την ώρα.

Τεχνικές Παρατήρησης

Ο πιο εύκολος και ίσως θεαματικός τρόπος παρατήρησης των διαττόντων γενικά είναι ο οπτικός με γυμνό οφθαλμό. Ένας αναλυτικός οδηγός για την μέθοδο οπτικής καταγραφής διαττόντων υπάρχει ήδη σε [άλλη σελίδα του ΣΕΑ](#) [5] και αποτελεί τον πιο άμεσο και εύκολο τρόπο για να εισαχθεί κανείς στην παρατήρηση διαττόντων με ελάχιστο εξοπλισμό και κόστος.

Ωστόσο υπάρχουν βέβαια και άλλοι τρόποι παρατήρησης διαττόντων που αυξάνουν σε δυσκολία και σε εξοπλισμό, όπως η οπτική καταγραφή μέσω τηλεσκοπίου, η φωτογράφιση, η βιντεοσκόπηση και η καταγραφή μέσω ραδιοφωνικών κυμάτων – μία σύνοψη κάποιων μεθόδων μπορεί κανείς να βρει επίσης σε [σελίδα του ΣΕΑ](#) [6]. Εδώ θα επικεντρωθούμε περισσότερο σε μια απλή μέθοδο φωτογράφισης ενώ για περισσότερες λεπτομέρειες ο αναγνώστης παραπέμπεται στις αναφορές [7,8] και στους σχετικούς συνδέσμους τους.

Η φωτογράφιση αποτελεί μια μέθοδο που μπορεί να παράγει σίγουρα εντυπωσιακά αποτελέσματα αλλά χρειάζεται αρκετή προσπάθεια και τύχη, ενώ καταγράφονται μόνο οι πιο φωτεινοί διάττοντες (από +3 και πάνω συνήθως). Ο πιο απλός τρόπος είναι η φωτογράφιση για να πάρουμε τα γνωστά star trails. Με μια

απλή αναλογική μηχανή αλλά με ένα όσο γίνεται πιο ευρυγώνιο φακό (τουλάχιστον 50mm, f/1.2 ενώ προτιμότεροι είναι οι fisheye) και να αφήσουμε το διάφραγμα ανοιχτό για κάποιο μεγάλο διάστημα ώστε να καταγράφονται άστρα (πχ από 10 λεπτά μέχρι και μία ώρα). Ωστόσο σαφώς κανείς πρέπει να πειραματιστεί και με μικρότερες εκθέσεις αν θέλει να αποφύγει τα star trails αλλά τα αποτελέσματα είναι πιο αβέβαια καθώς σε μικρότερο χρόνο είναι λιγότερο πιθανό να βρεθεί κάποιος διάττοντες στο πεδίο. Η τοποθέτηση της μηχανής πρέπει να γίνει σε μια απόσταση από το ακτινοβόλο σημείο συνήθως αλλά όχι και πολύ μακριά, όπου και φαίνονται οι περισσότεροι διάττοντες (πχ γύρω στις 30 μοίρες). Αν είμαστε τυχεροί τότε θα δούμε ότι στα star trails που πήραμε θα έχουμε μερικά «άστρα» που κινούνται ευθεία και όχι σε κύκλους, τέμνοντας ουσιαστικά τα star trails. Αυτά προφανώς είναι διάττοντες γιατί η εμφάνισή τους είναι στιγμιαία και έντονη σε σχέση με την αργή κίνηση που κάνουν τα άστρα. Υπάρχουν ωστόσο και πιο εξελιγμένες μορφές φωτογράφισης (εξουδετέρωση κίνησης άστρων, πολλαπλές κάμερες, φωτογράφιση από δύο σταθμούς) αλλά δεν θα ασχοληθούμε περαιτέρω με αυτές εδώ [7,8].

Η οπτική καταγραφή μέσω τηλεσκοπίου ουσιαστικά αποτελεί την ίδια μέθοδο με την απλή οπτική καταγραφή με γυμνό οφθαλμό με τη διαφορά ότι γίνεται σε πολύ μικρότερο πεδίο και διάττοντες που παρατηρούνται είναι πολύ αμυδροί. Είναι εξαιρετικά χρήσιμη μέθοδος για βροχές διαττόντων που είναι πλούσιες σε αμυδρούς διάττοντες (μεγάλος δείκτης πληθυσμού r) των οποίων μεγάλο μέρος της δραστηριότητας χάνεται με γυμνό οφθαλμό.

Η βιντεοσκόπηση είναι μία μέθοδος που λειτουργεί παρόμοια με τη φωτογράφιση αλλά με συνεχή ροή πληροφοριών, που σημαίνει ότι μπορεί να παρατηρηθεί η εξέλιξη ενός διάττοντα από την αρχή μέχρι το τέλος. Χρησιμοποιείται ιδιαίτερα για έρευνα βολίδων (fireballs) μια και όσο ευαίσθητη και αν είναι η κάμερα δεν μπορεί να καταγράψει διάττοντες πιο αμυδρούς από το +3 μέγεθος συνήθως. Όταν συνδυάζονται δύο σταθμοί βιντεοσκόπησης που είναι απομακρυσμένοι μεταξύ τους αλλά

συγχρονισμένοι μπορούν να εξαχθούν πολύτιμα στοιχεία για το διάττοντα (ύψος, ταχύτητα, μέγεθος, κα) με τη μέθοδο του τριγωνισμού [6].

Τέλος η μέθοδος της ραδιοφωνικής καταγραφής διαττόντων αποτελεί μια ενδιαφέρουσα μέθοδο ένδειξης της δραστηριότητας των διαττόντων. Η μέθοδος αυτή, αν και όχι απαραίτητα πιο πολύπλοκη από τις προηγούμενες, είναι η μόνο στην οποία δεν υπάρχει άμεση οπτική επαφή με τους διάττοντες (όπως στην φωτογραφία και τη βιντεοσκόπηση). Στηρίζεται στην ανίχνευση κάποιου σήματος από απομακρυσμένους ραδιοφωνικούς σταθμούς λόγω της ανάκλασης των κυμάτων στο ιονισμένο κομμάτι της ατμόσφαιρας από το οποίο πέρασε ο διάττοντας. Έτσι αυτό που μπορεί να ξεχωρίσει η μέθοδος αυτή είναι η αύξηση ή όχι της δραστηριότητας μιας βροχής από το υπόβαθρο, με πολύ καλύτερη διακριτική ικανότητα από τις υπόλοιπες μεθόδους, αλλά δεν μπορεί να δώσει σαφείς πληροφορίες για τους διάττοντες (πχ μέγεθος, τροχιά).

Αναφορές-Πηγές

- [1] [Gary W. Kronk's Comets & Meteor Showers – Perseids](#)
 - [2] [IMO Shower Calendar 2005 – Perseids](#)
 - [3] [Jeremie Vaubaillon – IMCCE – Perseids 2005](#)
 - [4] [Robert Lunsford – The 2005 Perseids](#)
 - [5] [Πέτρος Γεωργόπουλος – Οδηγός Οπτικής Παρατήρησης](#)
 - [6] [Πέτρος Γεωργόπουλος – Σύγχρονες και Παραδοσιακές Μέθοδοι Παρατήρησης Διαττόντων Αστέρων](#)
 - [7] [IMO](#), [AMS](#)
 - [8] WGN (Journal of IMO) 33:1, Feb. 2005
-

Λεοντίδες 2003 – ανάλυση ελληνικών παρατηρήσεων



Οι παρατηρητές, από αριστερά
Μαραβέλιας Γρηγόρης και Γεωργόπουλος
Πέτρος.

Φέτος, [όπως και πέρυσι](#), ομάδα παρατηρητών (Γεωργόπουλος Πέτρος και Γρηγόρης Μαραβέλιας) έκανε εξόρμηση για την παρατήρηση της ετήσιας βροχής των Λεοντίδων στον Ταύγετο. Πάλι είχαμε επανάληψη του φαινομένου της υψηλής υγρασίας και του σχηματισμού ομίχλης σε χαμηλά υψόμετρα, αλλά ευτυχώς πάλι, στον Ταύγετο (σε υψόμετρο 1230μ) δεν υπήρχε κανένα πρόβλημα. Η βραδιά ήταν υπέροχη και ο ουρανός πολύ σκοτεινός ($LM=6,4$) παρά την παρουσία της σελήνης (τελευταίο τέταρτο), ενώ διάττοντες εμφανίζονταν συνεχώς. Υπό αυτές τις συνθήκες το τσουχτερό κρύο το ξεχάσαμε εντελώς και ξεκινήσαμε αμέσως καταγραφή!

Βέβαια οι χρονιές τις ισχυρής δραστηριότητας τελείωσαν και φέτος δεν προβλεπόταν κάποια “καταιγίδα” διαττόντων. Ωστόσο, υπήρχαν [αρκετές προβλέψεις](#) για κάπως ενισχυμένη δραστηριότητα, όχι όμως εντυπωσιακή... Αυτό τελικά παρατηρήσαμε και εμείς, αν και ελπίζαμε για κάτι καλύτερο. Αλλά σίγουρα η πιο εντυπωσιακή στιγμή που μας έμεινε χαραγμένη στην μνήμη από αυτή την βραδιά

ήταν μια βολίδα (πολύ λαμπρός διάττοντας) που “έσκασε” κοντά στον Δυτικό ορίζοντα... Για λίγο φωτίστηκε ολόκληρος ο ουρανός και εμείς μείναμε άφωνοι! Σίγουρα η παρατήρηση διαττόντων μπορεί να προσφέρει πολλές και καλές συγκινήσεις στον αφοσιωμένο ή και περιστασιακό παρατηρητή.

Μετά από επεξεργασία των παρατηρήσεων φέτος τα αποτελέσματα είναι

| PERIOD | LEO(TOTAL) | ZHR | ERROR (+/-) |
|-----------|------------|-----|-------------|
| 2:35-3:10 | 23 | 25 | 3 |
| 3:10-3:53 | 28 | 24 | 2 |
| 3:53-4:10 | 5 | 15 | 4 |

Όπως φαίνεται η δραστηριότητα κινήθηκε σε χαμηλά επίπεδα, κοντά στα κανονικά για τις Λεοντίδες, αλλά λίγο ενισχυμένη. Να σημειωθεί ότι κανονική δραστηριότητα για τις Λεοντίδες είναι ZHR~15, ενώ η δραστηριότητα στις καταιγίδες των προηγούμενων χρόνων ήταν ZHR~3000!

Επίσης κάτι που δεν φαίνεται στον προηγούμενο πίνακα, αλλά ήταν παραπάνω από εμφανές ακόμα και κατά την διάρκεια της παρατήρησης (συγκριτικά με πέρυσι), ήταν ότι η μεγάλη πλειοψηφία των διαττόντων ήταν πολύ αμυδροί. Αυτό συνεπάγεται ένα κανονικό δείκτη πληθυσμού ($r=2,5-3$).

Λεοντίδες 2002 – αποτελέσματα ελληνικών παρατηρήσεων

1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε αυτή την εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των Ελληνικών παρατηρήσεων της καταιγίδας των Λεοντιδών για το έτος 2002. Η ανάλυση βασίζεται σε 875 καταγεγραμμένους

διάττοντες και σε $2\frac{1}{2}$ ώρες οπτικών παρατηρήσεων, μιας μικρής ομάδας παρατηρητών, την νύκτα 18-19/11/2002. Τα αποτελέσματα δείχνουν την εμφάνιση ενός απότομου μεγίστου δραστηριότητας με ZHR=3000 και FWHM=20min στις 4:10UT (αρκετά μικρότερο σε διάρκεια και λίγο καθυστερημένο σε σχέση με ότι προέβλεπαν τα θεωρητικά μοντέλα). Επιπλέον ο δείκτης πληθυσμού r εμφάνισε πολύ χαμηλές τιμές πριν το μέγιστο ($r=1.2$) και αυξήθηκε μέσα σε αυτό ($r=1.8$ – οι τυπικές τιμές για τις Λεοντίδες είναι $r=2.0-2.5$).

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μελέτη των διαττόντων έκανε ένα μεγάλο άλμα τα τελευταία 3-4 χρόνια με την δυνατότητα ακριβούς πρόβλεψης της δραστηριότητας που παρουσιάζουν οι Λεοντίδες. Αυτό οφείλεται σε υπολογιστικά μοντέλα που λαμβάνοντας υπόψη την δυναμική εκτόξευσης των μετεωροειδών στο μεσοπλανητικό διάστημα και τις δυνάμεις που ασκούνται σε αυτά από τον Ήλιο και τους πλανήτες υπολογίζουν την ακριβή μετέπειτα πορεία τους. Ωστόσο τα τελευταία χρόνια, μετά την πρώτη επιτυχή πρόβλεψη για την δραστηριότητα των Λεοντιδών του 1999 από τους Asher & McNaught, υπάρχουν αρκετοί ερευνητές οι οποίοι χρησιμοποιούν διάφορα μοντέλα για αυτό τον σκοπό, όπως οι Lyytinen & van Flandern, ο Jenniskens και ο Vaubaillon.

Για το έτος 2002 τα θεωρητικά μοντέλα αυτά προέβλεπαν δύο μέγιστα δραστηριότητας, ένα περίπου στις 4:00UT (ή λίγο νωρίτερα) και ένα μετά τις 10:30UT. Αυτό που θα μπορούσε να είναι παρατηρήσιμο από την Ελλάδα ήταν το πρώτο

3. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Για την παρατήρηση των Λεοντιδών οργανώθηκε μια μικρή εξόρμηση από μια τριμελή ομάδα (Πέτρος Γεωργόπουλος, Γρηγόρης Μαραβέλιας και Νικηφόρος Γεωργιάδης), αρχικά προς τα Ιόνια νησιά, μια και το δυτικότερο γεωγραφικό πλάτος τους θα επέτρεπε παρατήρηση μεγαλύτερου μέρους του αναμενόμενου μεγίστου. Ωστόσο, ο καιρός δεν βοήθησε ιδιαίτερα καθώς τις προηγούμενες μέρες παρουσιάζονταν ομίχλες, ενώ εικόνες μετεωρολογικού δορυφόρου έδειχναν ότι τα ξημερώματα της 19ης

κακοκαιρία ερχόταν από την Ιταλία... Με αυτά τα δεδομένα το απόγευμα αποφασίστηκε να κατευθυνθούμε προς την Νότια Πελοπόννησο στο Όρος Ταΰγετος. Το βράδυ φεύγοντας από την Σπάρτη προς το βουνό διαπιστώσαμε ότι είχε αρχίσει να σχηματίζεται πυκνή ομίχλη, στα χαμηλά υψόμετρα. Η στάθμη συμπύκνωσης φαινόταν να είναι γύρω στα 1000μ, έτσι όταν ανεβήκαμε σε ένα ικανοποιητικό υψόμετρο ο ουρανός ήταν πολύ διαυγής και η υγρασία πολύ χαμηλή. Αυτό ήταν πολύ σημαντικό καθώς η βροχή των Λεοντιδών συνέπιπτε με την πανσέληνο και διαφορετικά το LM (Limiting Magnitude : το μέγεθος του αμυδρότερου αστέρα που μπορεί να δει κανείς) θα ήταν πολύ μικρό. Με αυτές τις εξαιρετικές (δεδομένου των περιστάσεων) συνθήκες είχαμε όλη την νύκτα ανέφελο ουρανό και LM=5,1 ακόμα και με την Σελήνη σχεδόν να μεσουραναί. Βεβαίως η τεχνική ήταν η παρατήρηση να γίνεται σε μεγάλες αποστάσεις από την Σελήνη η οποία πρέπει να είναι εκτός του οπτικού πεδίου του παρατηρητή... Ωστόσο η πανσέληνος δύσκολα μπορεί να αποφευχθεί και σίγουρα δημιούργησε πρόβλημα στην ακρίβεια των καταγραφών.



Η ομάδα παρατήρησης. Από αριστερά προς τα δεξιά: Γρηγόρης Μαραβέλιας, Πέτρος Γεωργόπουλος και Νικηφόρος Γεωργιάδης.

Οι καταγραφές έγιναν από μια τοποθεσία υψομέτρου 1230μ, με συντεταγμένες 37deg 04.5min N, 22deg 15.3min E, με την μέθοδο της απαρίθμησης των διαττόντων. Ο συγγραφέας χρησιμοποίησε κασσετοφωνάκι, ενώ ο Γρ. Μαραβέλιας αναγκάστηκε να χρησιμοποιήσει χαρτί και μολύβι λόγω εμπλοκής στο κασετόφωνο του από την αρχή της παρατήρησης. Αυτό είχε ως συνέπεια να μην προλαβαίνει να σημειώσει λαμπρότητες για τους διάττοντες από τις 4:03UT και έπειτα.

4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ

Διεθνώς η ροή των διαττόντων (δηλ. διάττοντες ανά ώρα) μετριέται με βάση το ZHR (Zenithial Hourly Rate) το οποίο ορίζεται σαν ο αριθμός των διαττόντων που βλέπει ένας μέσος παρατηρητής σε ένα ουρανό με $LM=6,5$ όταν το ακτινοβόλο σημείο βρίσκεται στο ζενίθ. Η αναγωγή των μετρήσεων σε ZHR είναι απαραίτητη για να μπορούν τα αποτελέσματα διαφόρων παρατηρητών να είναι μεταξύ τους συγκρίσιμα. Ωστόσο αυτή η αναγωγή προϋποθέτει τον υπολογισμό του δείκτη πληθυσμού r , ο οποίος ορίζεται σαν ο λόγος του αριθμού των διαττόντων που παρατηρούνται με λαμπρότητες που διαφέρουν κατά $+1mag$ – δηλ. αν $N(m)$ η συνάρτηση που δίνει τον αριθμό των διαττόντων συναρτήσει της λαμπρότητας m , τότε $r = N(m+1)/N(m)$. Με άλλα λόγια η κατανομή λαμπροτήτων των διαττόντων είναι γενικά εκθετική και το r είναι η βάση, δηλ. $N(m)$ ανάλογο του r^m .

Όμως, η κατανομή που καταρτίζεται από την ανάλυση των παρατηρήσεων $n(m)$ διαφέρει, μια και ένας παρατηρητής δεν ανιχνεύει με την ίδια ικανότητα διάττοντες όλων των λαμπροτήτων, αλλά όσο πιο αμυδρός ένας διάττοντας είναι, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να του διαφύγει. Έτσι, αν η πιθανότητα ανίχνευσης δίνεται από την $p(m-LM)$, τότε $n(m) = N(m)p(m-LM)$.

Αν λοιπόν έχουμε δύο παρατηρητές με LM_1 και $LM_2 = LM_1 + x$ αντίστοιχα, τότε θα μετρούν ο ένας σχετικά με τον άλλο:

$$\begin{aligned}
N_{LM_2} &= \sum_{m=LM_2}^{-\infty} N(m)p(LM_2 - m) = \sum_{m=LM_1+x}^{-\infty} N(m)p(LM_1 + x - m) \xrightarrow{m=j+x} \\
N_{LM_2} &= \sum_{j=LM_1}^{-\infty} N(j+x)p(LM_1 - j) \xrightarrow{(οφ) N(j+x)=r^x N(j)} N_{LM_2} = r^x \sum_{j=LM_1}^{-\infty} N(j)p(LM_1 - j) \Rightarrow \\
\Rightarrow N_{LM_2} &= r^x N_{LM_1} \Rightarrow N_{LM_2} = r^{LM_2-LM_1} N_{LM_1} \quad (1)
\end{aligned}$$

Συνεπώς σύμφωνα με την σχέση (1) αν έχουμε παρατηρήσεις με $LM_1=LM$ και ανάγουμε σε $LM_2=6,5$ για ZHR, τότε πολ/σιάζουμε με το διορθωτικό παράγοντα:

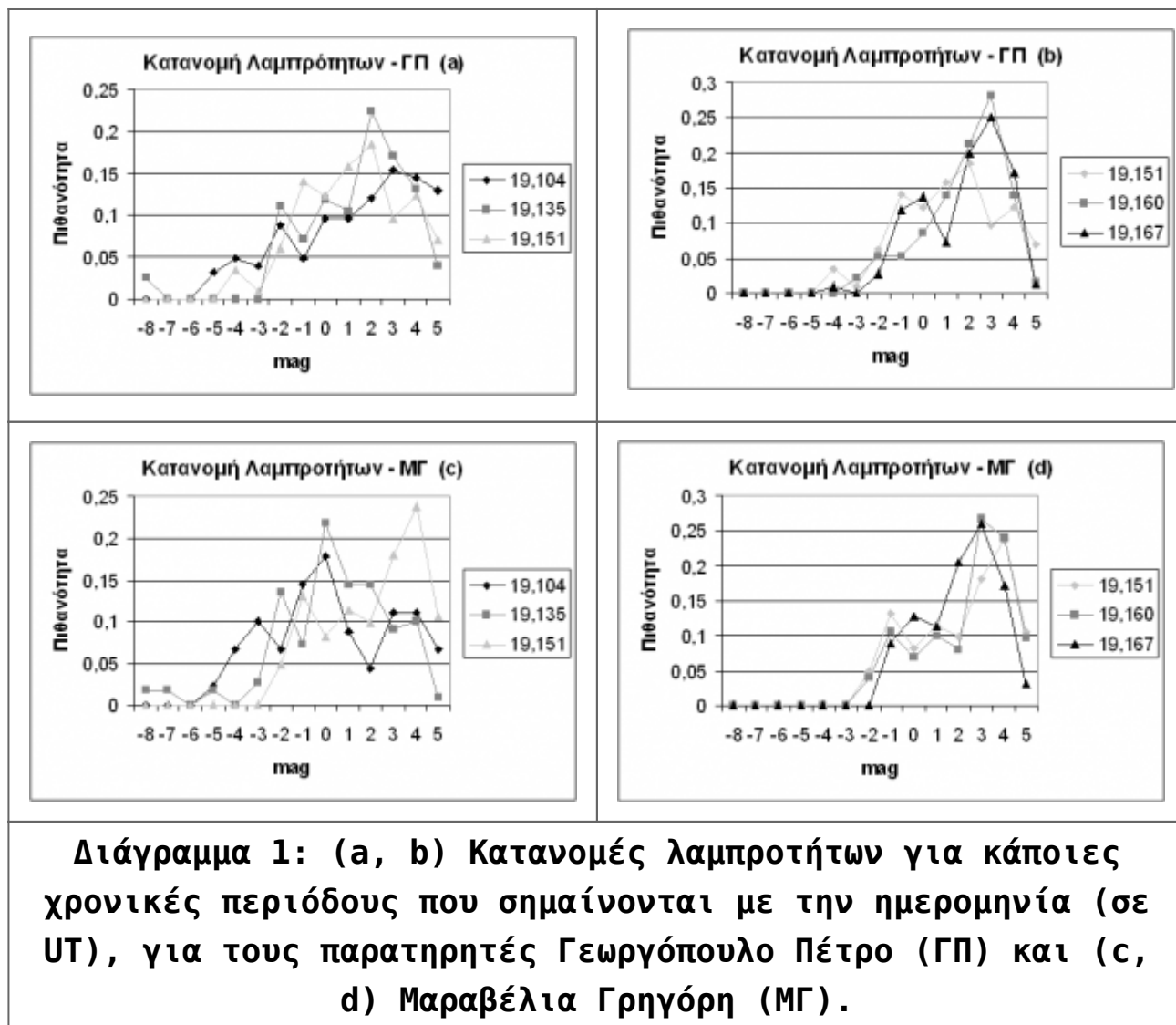
$$c_m = r^{6,5-LM}$$

Επίσης όταν το ακτινοβόλο σημείο δεν είναι πολύ χαμηλά και ο παρατηρητής κοιτάζει ψηλά στον ουρανό (όχι κοντά στον ορίζοντα) τότε το κομμάτι της ατμόσφαιρας που παρατηρεί μπορεί να θεωρηθεί μια επίπεδη επιφάνεια και συνεπώς η ροή που παρατηρείται μεταβάλλεται με το νόμο του ημιτόνου του ύψους του ακτινοβόλου. Άρα για να ανάγουμε σε ακτινοβόλο στο ζενίθ πολ/σιάζουμε με τον διορθωτικό παράγοντα (όπου h το ύψος του ακτινοβόλου):

$$c_h = \frac{1}{\eta \mu(h)}$$

5. ΚΑΤΑΝΟΜΕΣ ΛΑΜΠΡΟΤΗΤΑΣ

Στα διαγράμματα 1.a-d παραθέτονται οι κατανομές λαμπρότητας ανά παρατηρητή για επιλεγμένες χρονικές περιόδους (βλ. πίνακα 1) και σημαίνονται για κάθε καμπύλη το μέσο της περιόδου σε ημερομηνία UT. Για εύκολη σύγκριση σε κάθε διάγραμμα έχουν τοποθετηθεί μαζί τρεις διαδοχικές χρονικές περίοδοι, ενώ οι κατανομές έχουν κανονικοποιηθεί (για αυτό ο κατακόρυφος άξονας γίνεται πιθανότητα να παρατηρηθεί διάττοντας λαμπρότητας m).



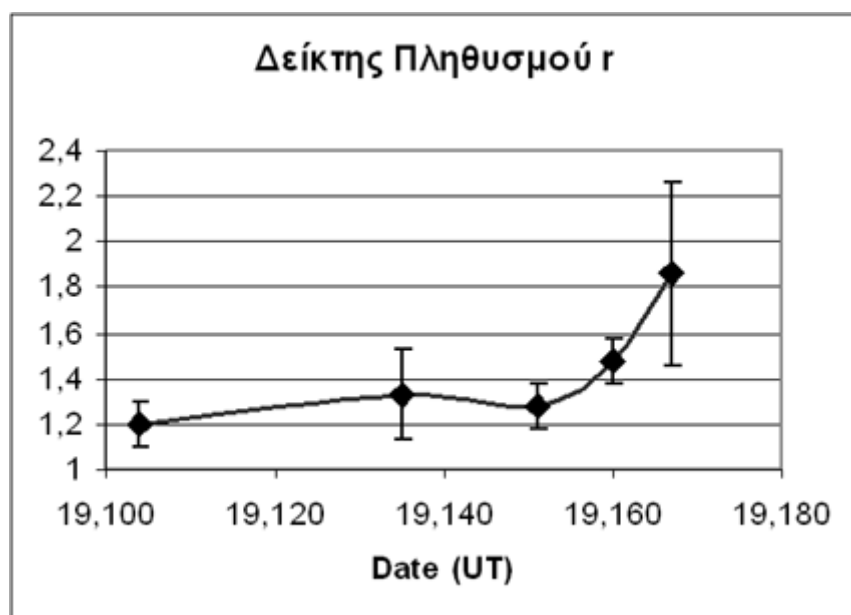
Διάγραμμα 1: (a, b) Κατανομές λαμπροτήτων για κάποιες χρονικές περιόδους που σημαίνονται με την ημερομηνία (σε UT), για τους παρατηρητές Γεωργόπουλο Πέτρο (ΓΠ) και (c, d) Μαραβέλια Γρηγόρη (ΜΓ).

Από την σύγκριση των διαγραμμάτων 1a,1c που αναφέρονται στην περίοδο πριν το μέγιστο, με τα 1b,1d που δείχνουν τις κατανομές στην αρχή και μέσα στο μέγιστο, μπορεί κανείς να διαπιστώσει ότι στο μέγιστο υπάρχει σαφής ενίσχυση των αμυδρών διαττόντων. Ενώ, πριν από αυτό υπήρχε ένας πληθυσμός πολύ λαμπρών διαττόντων (βολίδες, -4mag και λαμπρότεροι) που κατά το μέγιστο εξαφανίζεται εντελώς.

Περαιτέρω, ανάλυση των κατανομών έγινε για τον υπολογισμό του δείκτη πληθυσμού r , υπολογίζοντας την καμπύλη της μορφής $f(x)=Ar^x$ που ταιριάζει καλύτερα στα δεδομένα (με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων). Βέβαια όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 4, επειδή υπάρχει διαφορετική πιθανότητα ανίχνευσης ανάλογα τη λαμπρότητα του διάττοντα, το ταίριασμα περιορίστηκε μέχρι διάττοντες λαμπρότητας LM-3, δηλαδή +2mag.

Σύμφωνα με το [1] η πιθανότητα ανίχνευσης είναι 80% για LM-3,

30% για LM-2 και μόλις 7% για LM-1... Μάλιστα η μορφή που έχουν οι κατανομές των διαγραμμάτων 1b, 1d με την απότομη πτώση του αριθμού των διαττόντων μετά από ένα μέγιστο στο +3mag, οφείλεται ακριβώς στο ότι η πιθανότητα ανίχνευσης μειώνεται δραματικά και δεν πρόκειται για μια ιδιότητα της πραγματικής κατανομής λαμπροτήτων (και μαζών) των μετεωροειδών που προκαλούν τις Λεοντίδες. Επίσης, αξίζει να παρατηρηθεί ότι στα διαγρ.1a&1c οι αμυδροί διάττοντες μειώνονται πριν από το LM-2 που αναμένουμε – ιδίως στο 1c για τον ΜΓ. Αυτό κατά πάσα πιθανότητα οφείλεται στους πολύ φωτεινούς διάττοντες που αποσπούν την προσοχή του παρατηρητή και στο πολύ χαμηλό r . Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται στο διάγρ.2, όπου αποκαλύπτεται η σταδιακή αύξηση του r καθώς φτάνουμε το μέγιστο της δραστηριότητας.



| UT Time & Date | r |
|----------------------|------------|
| 2:00-3:00 (19,10417) | 1,20 ± 0,1 |
| 3:00-3:30 (19,13542) | 1,33 ± 0,2 |
| 3:30-3:45 (19,15104) | 1,28 ± 0,1 |
| 3:45-3:55 (19,15972) | 1,48 ± 0,1 |
| 3:55-4:05 (19,16667) | 1,80 ± 0,4 |

Διάγραμμα

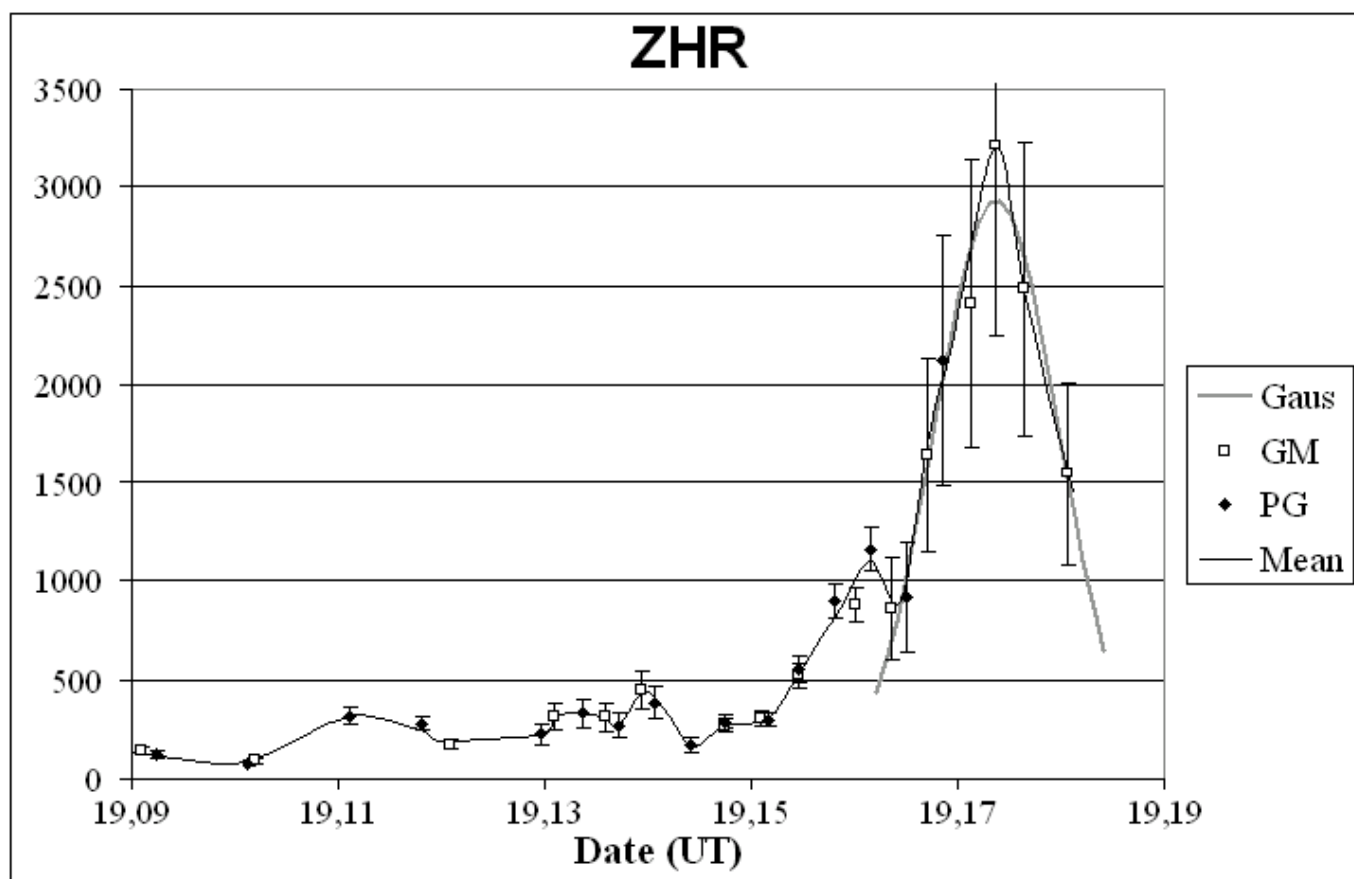
μα 2: Η μεταβολή του δείκτη πληθυσμού r συναρτήσει του χρόνου.

Το φαινόμενο αυτό της αύξησης του r καθώς πλησιάζουμε σε μέγιστο δραστηριότητας έχει παρατηρηθεί και στις προηγούμενες καταιγίδες που παρουσίασαν οι Λεοντίδες τα προηγούμενα 3 χρόνια. Από ότι φαίνεται οι καταιγίδες δημιουργούνται με ενίσχυση του αριθμού των αμυδρότερων διαττόντων – ένα φαινόμενο που μέχρι τώρα δεν έχει εξηγηθεί...

6. Η ΡΟΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Όπως εξηγήθηκε στην παράγραφο 4, η ροή των διαττόντων

μετριέται με βάση ένα στάνταρ μέγεθος το ZHR. Στην ίδια παράγραφο αναπτύχθηκε η μεθοδολογία αναγωγής των παρατηρήσεων σε ZHR και οι διορθώσεις που πρέπει να εφαρμοστούν. Με βάση τον δείκτη πληθυσμού r που υπολογίστηκε από τις κατανομές λαμπρότητας στην παράγραφο 5 έγινε και ο υπολογισμός του ZHR, πρώτα ανά παρατηρητή και έπειτα υπολογίστηκε και το μέσο ZHR. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο διάγρ.3 όπου οι κουκίδες σημαίνουν τις τιμές που προκύπτουν από τα παρατηρησιακά δεδομένα και η μαύρη γραμμή είναι το μέσο ZHR. Όπως μπορεί να διαπιστωθεί οι παρατηρήσεις είναι γενικά σε πάρα πολύ καλή συμφωνία μεταξύ τους και αποκαλύπτονται κάποια δευτερεύοντα μέγιστα...



Διάγραμμα 3: Το ZHR συναρτήσει του χρόνου. Οι κουκίδες δείχνουν τις παρατηρησιακές μετρήσεις, ενώ η μαύρη γραμμή το μέσο ZHR. Η γκρι καμπύλη είναι Γκαουσιανή που ταιριάχθηκε στις μετρήσεις γύρω από το μέγιστο.

Τα σφάλματα στο ZHR έχουν υπολογιστεί από την σχέση (όπου $\Delta m = 6,5 - LM$):

$$\delta N = \sqrt{N + \left(\frac{\partial N}{\partial r} \delta r\right)^2} \xrightarrow{N=cr \Delta m} \delta N = \sqrt{N + \left(\Delta m \frac{N}{r} \delta r\right)^2}$$

Όπου ο όρος N οφείλεται σε στατιστικά αίτια (στατιστική Poisson) ενώ ο δεύτερος όρος απλά εκφράζει το σφάλμα που εισάγεται λόγω του σφάλματος στην εκτίμηση του r .

Επίσης, στο προφίλ του μέγιστου της δραστηριότητας ταιριάχθηκε (με ελάχιστα τετράγωνα) Γκαουσιανή καμπύλη (παρουσιάζεται με την γκρι καμπύλη στο διαγρ.3) για την καλύτερη εκτίμηση της ροής και του χρόνου του μέγιστου, καθώς και για τον υπολογισμό του εύρους ημισείας τιμής του (FWHM). Το αποτέλεσμα ήταν:

$$ZHR_{\text{peak}} = 2930$$

$$T_{\text{peak}} = 18,17365 \text{ (4:10 UT)}$$

$$\sigma = 0,005967 \Rightarrow \text{FWHM} = 2.35\sigma = 20.2\text{min}$$

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αυτά τα αποτελέσματα καταδεικνύουν μια σημαντικότερη διαφορά σε σχέση με τα θεωρητικά μοντέλα, το FWHM είναι πολύ μικρότερο από ότι προβλεπόταν (20min αντί 2h). Ενώ το μέγιστο ήρθε με μια μικρή καθυστέρηση της τάξεως των 10-15min. Ωστόσο το ZHR_{peak} είναι αρκετά κοντά στην τιμή που προέβλεπαν ξεχωριστά οι Lyytinen και Vaubaillon (περίπου 3500).

Επίσης επαναλήφθηκε το φαινόμενο όπου πριν την καταιγίδα εμφανίζεται πολύ χαμηλός δείκτης πληθυσμού (και συνεπώς πολλοί λαμπροί διάττοντες), ενώ μέσα σε αυτή ο δείκτης αυξάνεται με αποτέλεσμα η καταιγίδα να δημιουργείται ουσιαστικά από τα μικρότερα σωματίδια. Αυτό δείχνει ότι η δυναμική των συγκεκριμένων ρευμάτων μετεωροειδών στο διάστημα είναι τέτοια που τα μικρά σωματίδια έχουν κρατηθεί καλά συγκεντρωμένα.

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] "Determination of Spatial Number Density and Mass Index from Visual Meteor Observations", Ralf Koschack and Jurgen Rendtel.

[2] "Leonid Dust Trail Structure and Predictions for 2002", Rob. H. McNaught and David Asher, WGN (journal of IMO) 30:5 (2002).

[3] "Activity Level Prediction for the 2002 Leonids", Jeremie Vaubaillon, WGN 30:5 (2002).

[4] "Bulletin 18 of the International Leonid Watch: Preliminary Analysis of the 2002 Leonid Meteor Shower", Rainer Arlt, Vladimir Krumov, Andreas Buchmann, Javor Kac, Jan Verbert, WGN 30:6 (2002).

[5] "The 2002 Leonids in Poland – preliminary results", Arkadiusz Olech, WGN 31:1 (2003).

Λεοντίδες 2003 και προβλέψεις δραστηριότητας

Τα μετεωροειδή που προκαλούν την ετήσια βροχή διαττόντων των Λεοντιδών προέρχονται από την σκόνη που αφήνει ο περιοδικός κομήτης 55P/Swift-Tuttle με περίοδο 33 χρόνια. Αυτή είναι και η περίοδος εμφάνισης των "καταιγίδων", βροχές διαττόντων που οι αριθμοί μπορεί να φτάσουν τους χιλιάδες διάττοντες την ώρα. Τέτοιες καταιγίδες απόλαυσαν οι παρατηρητές μετά το τελευταίο πέρασμα του κομήτη κοντά από τον Ήλιο το 1998, προσφέροντας πλούσιο θέαμα τα έτη 1998, 1999, 2001 και 2002.

Σύμφωνα με μελέτες, από το 2003 και μετά σταματά η περίοδος των καταιγίδων οπότε και δραστηριότητα θα μειωθεί σε τυπικές τιμές ZHR 10-15 διάττοντες και όπως φαίνεται και από τις προβλέψεις πιο κάτω για το 2003 δεν αναμένουμε μεγάλες τιμές για το ZHR (Zenithal Hourly Rate: ο αριθμός των διαττόντων που θα βλέπει ένας παρατηρητής μέσα σε μία ώρα από μία περιοχή με αρκετά σκοτεινό ουρανό (ελάχιστη λαμπρότητα=6,5) αν το ακτινοβόλο σημείο, δηλαδή η περιοχή του ουρανού από την οποία φαίνεται να προέρχονται οι διάττοντες, είναι ακριβώς από πάνω). Ωστόσο αρκετές φορές τόσο οι Λεοντίδες, όσο και ο ουρανός γενικότερα, μπορούν να εκπλήξουν τους ανθρώπους με

αποτελέσματα μη αναμενόμενα. Έτσι η παρατήρηση των Λεοντιδών φέτος είναι εξαιρετικά σημαντική καθώς από την μια μπορεί να εκπλαγούμε με κάποια μικρή καταιγίδα, όχι προβλεπόμενη από τα μοντέλα, αλλά από την άλλη μπορεί πραγματικά η δραστηριότητα να γίνει τόσο μικρή που να μην παρατηρηθούν πολλοί διάττοντες.

Πρέπει να τονίσουμε όμως ότι, ιδιαίτερα στην τελευταία περίπτωση, η απουσία διαττόντων δεν μειώνει την αξία των παρατηρήσεων! Αντίθετα είναι το ίδιο σημαντικό με το να παρατηρήσουμε μια μικρή καταιγίδα και αυτό γιατί τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται για τις προβλέψεις της δραστηριότητας (όχι μόνο για τις Λεοντίδες) δεν είναι προφανώς τέλεια και χρειάζονται διορθώσεις συμπεριλαμβάνοντας κάθε κομμάτι της δραστηριότητας. Εξάλλου μόνο τα τελευταία χρόνια μπόρεσαν να γίνουν σωστές προβλέψεις, με μικρά σφάλματα, των χαρακτηριστικών της βροχής (όπως οι χρονικές στιγμές εμφάνισης της μέγιστης δραστηριότητας και το μέγεθος αυτής) και αυτό χάρη στον μεγάλο αριθμό παρατηρήσεων που υπήρχαν για επεξεργασία.

Για παράδειγμα το 2002 η ανάλυση των παρατηρήσεων σε παγκόσμιο επίπεδο (*1) όσο και η ανάλυση των ελληνικών παρατηρήσεων (*2), έδειξε ότι:

- το μέγιστο της δραστηριότητας που φαινόταν από την Ελλάδα καθυστέρησε να εμφανιστεί κατά 10-15 λεπτά ανάλογα με το μοντέλο
- η τιμή του μεγίστου ήταν αρκετά κοντά σε κάποιες από τις προβλεπόμενες τιμές
- όλα τα μοντέλα απέτυχαν να προσδιορίσουν σωστά στην διάρκεια της μέγιστης δραστηριότητας, που ήταν αρκετά απότομη.

Για την ανάλυση των παρατηρήσεων σε παγκόσμιο επίπεδο (*1) χρησιμοποιήθηκαν τα αποτελέσματα από 207 παρατηρητές που εκπροσωπούσαν 37 χώρες, έχοντας καταγράψει 57 075 Λεοντίδες, ενώ η ανάλυση των ελληνικών παρατηρήσεων περιορίστηκε στα αποτελέσματα 2 παρατηρητών, έχοντας καταγράψει 875 Λεοντίδες.

Μετά λοιπόν από 5 χρόνια έντονης δραστηριότητας και συνεχής αναβάθμισης των μοντέλων, οι προβλέψεις για φέτος μπορούν να συνοψιστούν στον παρακάτω πίνακα. (*3):

| ερευνητές | ημερομηνία, ώρα μέγιστης δραστηριότητας | ZHR | διάρκεια μεγίστου | τροχιά μετεωροειδώ ν |
|---|---|-------------------------------|----------------------|----------------------------|
| Jeremie Vaubaillo n & Francois Colas (link) | 13 Νοεμ, 17:17 UT * | 120 | μερικές ώρες | 1499 |
| | 19 Νοεμ, 07:28 UT | 100 (?) | περίπου 1 ώρα | 1533 |
| | 22 Νοεμ, 22:02 UT | <10 | 1 ώρα το πολύ | 736 |
| | 23 Νοεμ, 02:56 UT | <10 | μερικές ώρες | 636 |
| Esko Lyytinen & Tom van Flandern | 13 Νοεμ, γύρω στις 17 UT | 100 | – | 1499 |
| | 19 Νοεμ, 00:25 UT | πιθανά 20,πιθανά τίποτα | – | 1733 |
| | 19 Νοεμ, 08 UT | 20 ή και λιγότερο | – | 1533 |
| | 20 Νοεμ, 01:30 UT | 10 – 20 | – | 1333 |
| | 22 Νοεμ, 21 UT | γύρω στο 10 | – | 736 |
| Peter Jenniskens (link) | 13 Νοεμ, 13-19 UT | 250 | 1-3 ώρες (?) | – |
| | 18 Νοεμ, 10 +/- 2 UT | 13 | μερικές μέρες | – |
| | 19 Νοεμ, 05:30 UT | 50 | 1 μέρα | Filament |

| | | | | |
|---|----------------------|---|---|------|
| David Asher & Rob McNaught | 13 Νοεμ, 13:15 UT | – | – | 1499 |
| | 13 Νοεμ, 18:20 UT | – | – | 1499 |
| | 19 Νοεμ, 06:30 UT | – | – | 1533 |
| | 20 Νοεμ, 00:50 UT | – | – | 1333 |

(* Το UT=Universal Time, που σημαίνει για την Ελλάδα ότι στους χρόνους αυτούς πρέπει να προστεθούν 2 ώρες, είναι δηλαδή: τοπική ώρα= UT + 2)

Βλέπουμε ότι πέρα από την συνηθισμένη ημερομηνία της μέγιστης δραστηριότητας (γενικότερα οι νύχτες 17-18 και 18-19 Νοέμβρη) υπολογίζεται και ένα ακόμη μέγιστο στις 13 Νοέμβρη. Είναι εξαιρετικά σημαντικό να γίνουν παρατηρήσεις και στις δύο ημερομηνίες, χωρίς να σημαίνει ότι πρέπει να περιοριστούμε μόνο σε αυτές αφού οι Λεοντίδες είναι εμφανείς όλο το διάστημα 14-21 Νοέμβρη.

Φέτος, η Ελλάδα δυστυχώς δεν ευνοείται, λόγω του ότι κατά την διάρκεια της μέγιστης δραστηριότητας το ακτινοβόλο σημείο δεν έχει ανατείλει ακόμα. Αυτό δεν μειώνει την αξία των παρατηρήσεών μας, αφ'ενός γιατί όπως είπαμε και πιο πριν τα μοντέλα δεν είναι ακριβή και υπάρχουν σφάλματα και αφ'ετέρου οι παρατηρήσεις δεν πρέπει ποτέ να περιορίζονται στις χρονικές περιόδους που δίνονται από τα μοντέλα, γιατί τότε δεν καλύπτεται πλήρως η συνολική δραστηριότητα.

Πέρα από τις προβλέψεις είναι κρίσιμο να ξεχωρίσουμε τις Λεοντίδες από τους υπόλοιπους διάττοντες που θα δούμε. Γι'αυτό και πρέπει να έχουμε υπ'οψιν ότι οι Λεοντίδες φαίνεται να προέρχονται από ένα σημείο του ουρανού (ακτινοβόλο σημείο-radiant) που βρίσκεται στο [“δρεπάνι” που σχηματίζει ο αστερισμός του Λέοντα](#), απ'όπου και παίρνουν βέβαια το όνομά τους. Οι συντεταγμένες του ακτινοβόλου σημείου είναι περίπου RA 10h 12m, Dec +22, υπονοώντας ότι υπάρχει κάποια μετακίνηση

του ακρινιβόλου σημείου που δεν είναι σημαντική όμως. Ένα άλλο χαρακτηριστικό είναι ότι οι Λεοντίδες είναι οι πιο γρήγοροι διάττοντες, με ταχύτητα εισόδου στην ατμόσφαιρα περίπου 71km/sec.

Με αυτά τα στοιχεία θα μπορεί να διακρίνει κανείς αν ένας διάττοντας είναι Λεοντίδα ή όχι, καθώς ο συσχετισμός ενός διάττοντα με το ακτινοβόλο του σημείο είναι ένα από τα δύο χαρακτηριστικά που πρέπει να καταγράφουμε κατά την παρατήρηση διαττόντων. Το άλλο είναι το μέγεθός του, δηλαδή η λαμπρότητα του, που βρίσκεται με απλή σύγκριση με κάποιο αστέρι του οποίου γνωρίζουμε το μέγεθος (πιο αναλυτικά δείτε τον [Οδηγό Οπτικής Παρατήρησης](#)).

Όσοι φίλοι λοιπόν έχουν την διάθεση να παρατηρήσουν τις Λεοντίδες του 2003 και να νιώσουν ότι πραγματικά μπορούν με μηδαμινό εξοπλισμό (στην ιδανικότερη περίπτωση μια άνετη καρέκλα, ένα κασσετοφωνάκι και βέβαια ... ζεστά ρούχα!) να προσφέρουν με τις προσωπικές τους παρατηρήσεις πολύτιμα στοιχεία στην επιστήμη, μπορούν να επικοινωνήσουν για οτιδήποτε, από απλές απορίες μέχρι και κοινή παρατήρηση αν είναι δυνατό, προσωπικά μαζί μου στο ge99010@mail.ntua.gr

Καλές παρατηρήσεις με καθαρούς ουραμούς!

Αναφορές

(*1) R. Arlt et al., "Bulletin 18 of the International Leonid Watch: Preliminary Analysis of the 2002 Leonid Meteor Shower", WGN (the Journal of IMO) 30:6 (2002)

(*2) P. Georgopoulos, "Greek observations of the 2002 Leonids", WGN (the Journal of IMO) 31:4 (2003)

(*3) NAMN Notes: [November 2003](#)