

Εταιρεία
Αστρονομίας και Διαστήματος
Βόλος 2006

Θέματα και απαντήσεις Πανελληνίων Μαθητικών Διαγωνισμών Αστρονομίας και Διαστημικής 1996-2005

Θέματα

και απαντήσεις

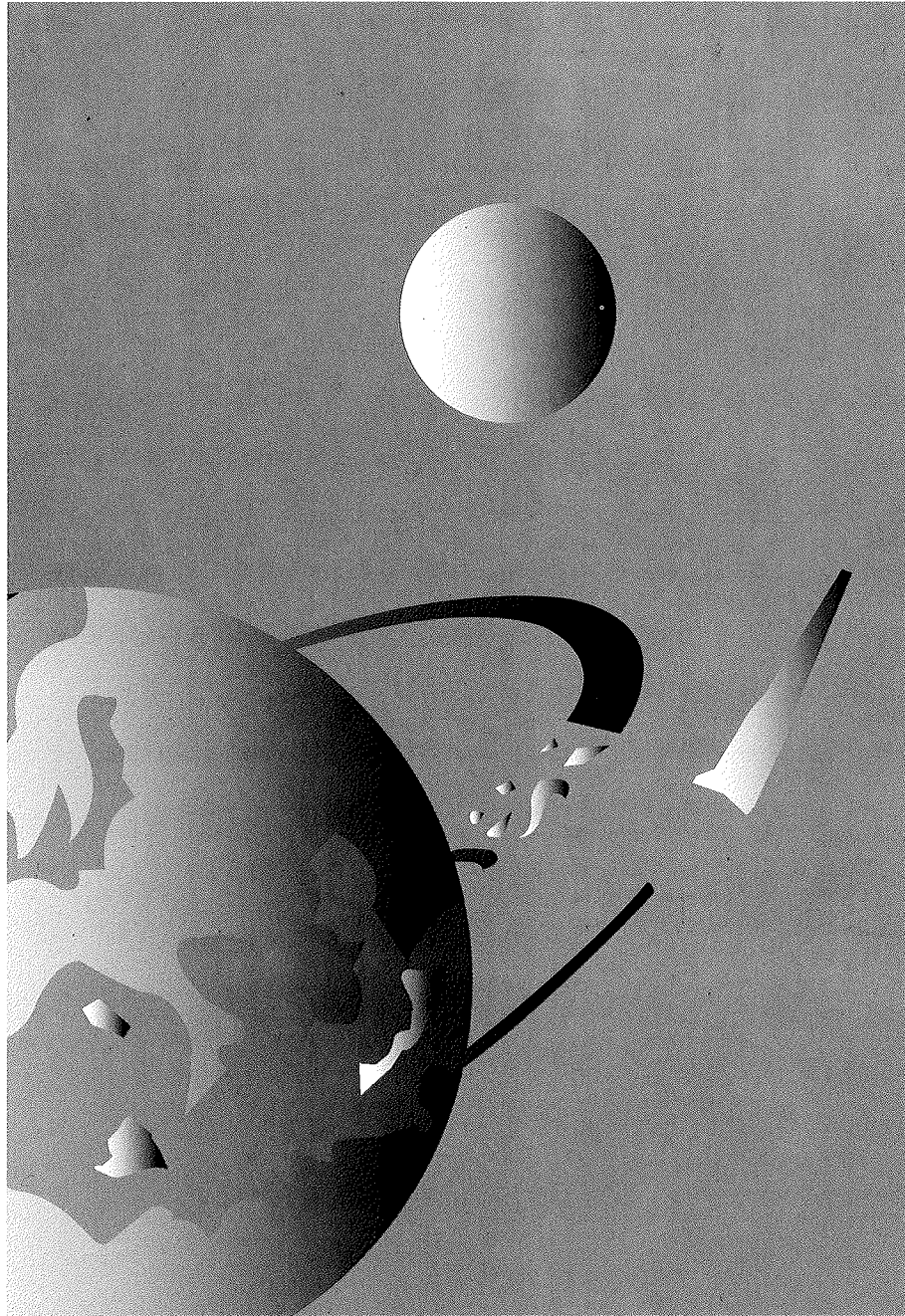
Πανελληνίων Μαθητικών Διαγωνισμών
Αστρονομίας και Διαστημικής

1996 - 2005

1ος - 10ος διαγωνισμός



Εκδοση Εταιρείας Αστρονομίας και Διαστήματος
Βόλος 2006



Εταιρεία Αστρονομίας και Διαστήματος

Copyright:

Εταιρεία Αστρονομίας και Διαστήματος
Κύπρου 48, 382 21 ΒΟΛΟΣ
Τηλ. 24 210 – 46 253 & 51 061 FAX: 24 210 – 51 061
e-mail: zachilas@uth.gr & mavrommk@otenet.gr
web site: www.astronomos.gr

Επιμέλεια ύλης:

Κωνσταντίνος Μαυρομμάτης

Καλλιτεχνική επιμέλεια:

Αλεξάνδρα Τζόρτζεβιτς,
Ιωάννης Σκοτεινιώτης,
Λουκάς Ζαχείλας

Εικόνα εξωφύλλου:

Ο δίσκος της Φαιστού

Αριθμός αντιτύπων: 1000

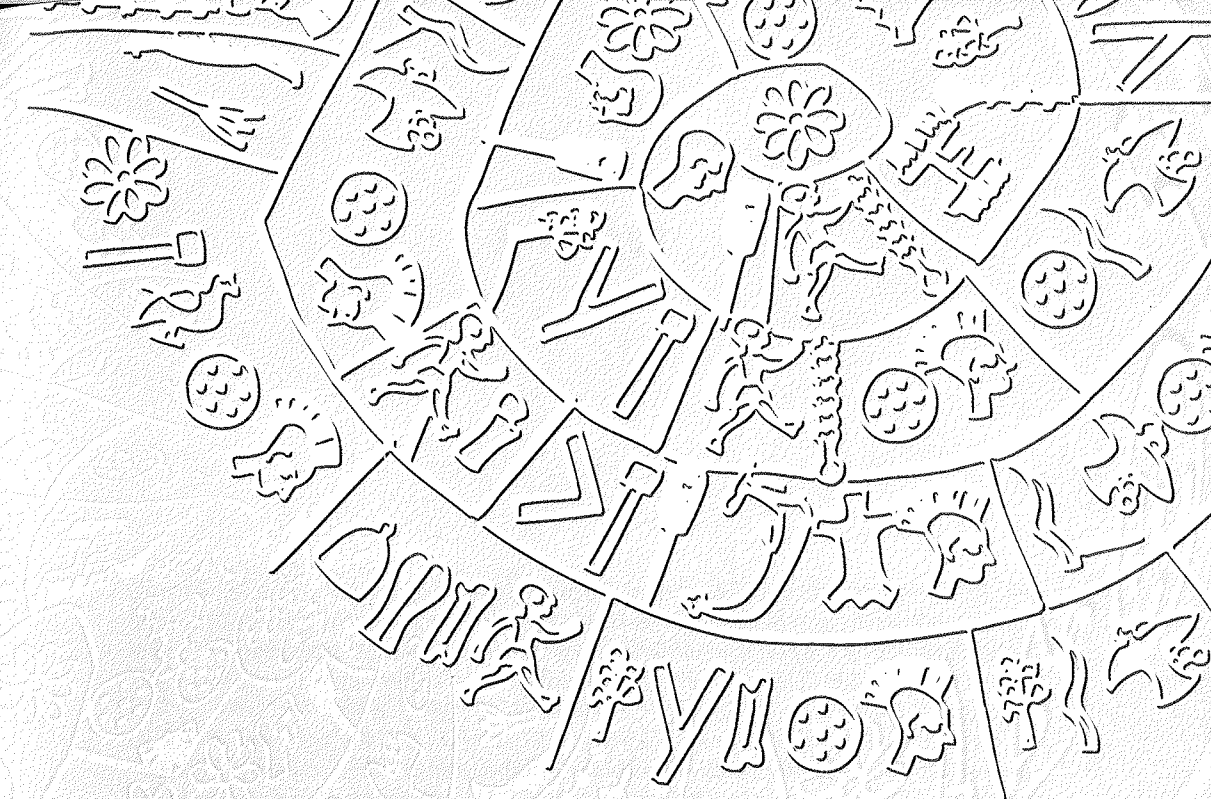
ISBN: 960 – 88536 – 1 – 3

Έκδοση:

Εταιρεία Αστρονομίας και Διαστήματος, 2006

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

• Πρόλογος της Εταιρείας	008		
• 1ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής 1996	010	• 7ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής 2002	056
• Πίνακας επιτυχόντων	011	• Πίνακας επιτυχόντων	057
• Θέματα και απαντήσεις	012	• Θέματα και απαντήσεις	058
• 2ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής 1997	016	• 8ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής 2003	064
• Πίνακας επιτυχόντων	017	• Πίνακας επιτυχόντων 1ης φάσης «Αρίσταρχος»	065
• Θέματα και απαντήσεις	018	• Θέματα και απαντήσεις 1ης φάσης «Αρίσταρχος»	066
• 3ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής 1998	022	• Πίνακας επιτυχόντων 2ης φάσης «Ίππαρχος»	071
• Πίνακας επιτυχόντων	023	• Θέματα και απαντήσεις 2ης φάσης «Ίππαρχος»	072
• Θέματα και απαντήσεις	024	• 9ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής 2004	078
• 4ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής 1999	030	• Πίνακας επιτυχόντων 1ης φάσης «Αρίσταρχος»	079
• Πίνακας επιτυχόντων	031	• Θέματα και απαντήσεις 1ης φάσης «Αρίσταρχος»	080
• Θέματα και απαντήσεις	032	• Πίνακας επιτυχόντων 2ης φάσης «Ίππαρχος»	087
• 5ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής 2000	038	• Θέματα και απαντήσεις 2ης φάσης «Ίππαρχος»	088
• Πίνακας επιτυχόντων	039	• 10ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής 2005	096
• Θέματα και απαντήσεις	040	• Πίνακας επιτυχόντων 1ης φάσης «Αρίσταρχος»	097
• 6ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής 2001	046	• Θέματα και απαντήσεις 1ης φάσης «Αρίσταρχος»	098
• Πίνακας επιτυχόντων	047	• Πίνακας επιτυχόντων 2ης φάσης «Ίππαρχος»	104
• Θέματα και απαντήσεις	048	• Θέματα και απαντήσεις 2ης φάσης «Ίππαρχος»	105
		• Σκέψτεται και κρίσεις για την προηγούμενη έκδοσή μας «Η Ουρανογραφία των Αγίων»	114



Πρόλογος

Έχουν περάσει δέκα ακριβώς χρόνια από το 1996, που άρχισε να διενεργείται ο Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής σε όλα τα Λύκεια της χώρας και πλέον ο διαγωνισμός αυτός έχει γίνει θεσμός. Είναι δε διαδεδομένος ευρύτατα και πάρα πολλοί μαθητές των Λυκείων ζητούν κάθε χρόνο να μάθουν τις ημερομηνίες κατά τις οποίες θα διεξαχθεί.

Παράλληλα, δεν είναι λίγοι και εκείνοι οι μαθητές και οι μαθήτριες που ζητούν να μάθουν κάθε φορά τα θέματα των προηγούμενων διαγωνισμών, ώστε να μουν στο πνεύμα τους και να προετοιμαστούν κατάλληλα. Εμείς δε, πάντα τους παραπέμπουμε σε προηγούμενα τεύχη του περιοδικού «ΟΥΡΑΝΟΣ», που από 15ετίας εκδίδουμε, όπου θα μπορούσαν να βρουν όχι μόνο τα θέματα, αλλά και τις απαντήσεις των διαγωνισμών αυτών. Και δεν είναι λίγες οι φορές που κατά κάποιον τρόπο δυσανασχετούν οι μαθητές και οι μαθήτριες, γιατί πρέπει να αναζητήσουν και να προμηθευθούν τα τεύχη αυτά.

Αυτός είναι ο κύριος λόγος που προβαίνουμε στην έκδοση του βιβλίου αυτού, όπου είναι πλέον συγκεντρωμένα όλα τα θέματα της 10ετίας, με τις απαντήσεις, που έδωσαν οι πρώτοι μαθητές σ' αυτά. Μάλιστα δε, όχι μόνο τα θέματα της δεύτερης και τελικής φάσης «ΙΠΠΑΡΧΟΣ» των τελευταίων διαγωνισμών, αλλά και της πρώτης φάσης «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ» αυτού, ώστε με τον τρόπο αυτό οι αναγνώστες του βιβλίου να έχουν μια πληρέστερη εικόνα του πνεύματος και του περιεχομένου όλων των θεμάτων.

Οι απαντήσεις αυτές δεν είναι βέβαια άριστες από κάθε πλευρά. Είναι όμως οι καλύτερες δυνατές απαντήσεις από μαθητές και μάλιστα ικανοποιητικές από επιστημονική άποψη.

Με την ευκαιρία θεωρήσαμε σκόπιμο να συμπεριλάβουμε στο βιβλίο και τα ονόματα όλων των μαθητών που βραβεύθηκαν στο διαγωνισμό, ακόμα δε και εκείνων από τους μαθητές των τελευταίων διαγωνισμών που έλαβαν μέρος μόνο στην πρώτη φάση «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ». Μάλιστα δε, στις φωτογραφίες που περιλαμβάνονται στις σελίδες της έκδοσης, παραelaύνουν οι μαθητές όλων των διαγωνισμών που βραβεύθηκαν από την Εταιρεία μας από τον 1ο Διαγωνισμό έως και το 10ο. Έτσι το βιβλίο αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον και για τους μαθητές που είναι τώρα πλέον φοιτητές ή επιστήμονες, οι οποίοι έχουν πλέον ηλικία μέχρι και 28 ετών.

Εξάλλου το βιβλίο αυτό είναι εξαιρετικά χρήσιμο και σε κάθε φίλαστο ή ερασιτέχνη αστρονόμο, ο οποίος θα ήθελε να μάθει λίγα περισσότερα για τα θαυμάσια του έναστρου ουρανού, διότι τα διάφορα κείμενα που παρατίθενται, αγγίζουν όλες σχεδόν τις πτυχές της αστρονομίας και της διαστημικής και έτσι δίνουν απαντήσεις σε διάφορες απορίες που κατά καιρούς παρουσιάζονται σε όλους αυτούς.

Πολύ αναγκαία λοιπόν και πολύ χρήσιμη η έκδοση του βιβλίου αυτού. Δεν θα μπορού-

σε όμως αυτό να ιδεί το φως της δημοσιότητας αν δεν είχε την αμέριστη συνδρομή του μεγάλου Βολιώτη φίλου και συμπαραστάτη της Εταιρείας μας, του κ. Κ.Σ.Ζ. (που επιθυμεί πάντα να παραμένει στην ανωνυμία), ο οποίος και σ' αυτή την περίπτωση αναδείχθηκε ο αποκλειστικός χορηγός ολόκληρης της έκδοσης. Ας μας επιτραπεί όμως και από τη θέση αυτή να του εκφράσουμε τις θερμές μας ευχαριστίες.

Τέλος, ελπίζουμε ότι και το ευρύτερο αναγνωστικό κοινό θα αγκαλιάσει με την ίδια προθυμία και τον ίδιο ζήλο και το βιβλίο αυτό, όπως υποστήριξε και την προ έτους πρώτη έκδοσή μας με τίτλο «Η Ουρανογραφία των Αγίων».

Βόλος, Δεκέμβριος 2005

Το Διοικητικό Συμβούλιο

Κωνσταντίνος Μαυρομμάτης,
μαθηματικός – τ. λυκειάρχης, πρόεδρος

Κωνσταντίνος Μουσιάρας,
μαθηματικός, αντιπρόεδρος

Λουκάς Ζαχείλας,
λέκτορας Παν/μίου Θεσσαλίας, γραμματέας

Χρήστος Μαυρομμάτης,
γεωπόνος, ταμίας

Βλάσης Πετούσης,
φυσικός, ειδικός γραμματέας

Ιωάννης Διαμαντάκος,
μαθηματικός, επί των δημοσίων σχέσεων

Θεμιστοκλής Αξελός,
φυσικός, υπεύθυνος υλικού

1ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ και ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗΣ 1996

Πίνακας επιτυχόντων

Α΄ ΒΡΑΒΕΙΑ

1. Ζωγραφόπουλος Γρηγόριος,
του 1ου Λυκείου Νάουσας.
2. Μπέρσος Χρήστος,
του 2ου Λυκείου Νάουσας
3. Παπαλεξανδρής Θωμάς,
του 2ου Λυκείου Βόλου
4. Τσιτάκαλος Γεώργιος,
του 1ου Λυκείου Ν. Ιωνίας Βόλου

Β΄ ΕΠΑΙΝΟΙ

1. Μαντάνης Βασίλειος,
του 1ου Λυκείου Βόλου
2. Μαμβάκης Χρήστος,
του Ελληνικού Κολεγίου Θεσ/νίκης
3. Ράντσιου Εμμανουέλα,
του 1ου Λυκείου Βόλου
4. Ψαρρέας Ευάγγελος,
του 2ου Λυκείου Βόλου
5. Ζαρίμπας Βασίλειος,
του Ελληνικού Κολεγίου Θεσ/νίκης
6. Χατζηγεωργίου Σταύρος,
του 1ου Λυκείου Βόλου
7. Σιδηρόπουλος Κων/νος,
του Ελληνικού Κολεγίου Θεσ/νίκης
8. Παπαδόπουλος Νικόλαος,
του 1ου Λυκείου Νάουσας
9. Σούλιος Νικόλαος,
του Λυκείου Ελασσόνας
10. Νικουση Καλλιόπη,
του 2ου Λυκείου Νάουσας.

Θέματα του διαγωνισμού

Από τα πανάρχαια χρόνια ο άνθρωπος ένιωσε να τον ελκύει η μαγεία του έναστρου ουρανού. Επινοώντας όλο και περισσότερα όργανα, ιδιαιτέρως κατά τον 20ό αιώνα, προσπάθησε να κατανοήσει τα μυστήρια του σύμπαντος.

1. Κατά τη γνώμη σας γιατί ο έναστρος ουρανός ελκύει τόσο πολύ το ενδιαφέρον του ανθρώπου;
2. Ποια είναι τα σημαντικότερα πράγματα που ξέρουμε για το σύμπαν και γιατί νομίζετε είναι τόσο σημαντικά;
3. Τι ειδικότερα γνωρίζετε για τη δομή και τη λειτουργία του πλανητικού μας συστήματος;
4. Ο πλανήτης Δίας με τους δορυφόρους του αποτελεί μικρογραφία του πλανητικού μας συστήματος; Γιατί άραγε;

Απάντηση στο 1ο ερώτημα

Του μαθητή Ζωγραφόπουλου Γρηγορίου, του 1ου Λυκείου Νάουσας, που έλαβε το 1ο βραβείο του διαγωνισμού:

Ο ένας τρος ουρανός αποτελεί ένα πολύ ωραίο θέαμα. Από πολύ νωρίς ο άνθρωπος ατένισε με τα μάτια του ψηλά για να τον ερευνήσει. Κατάλαβε ότι τα άστρα δεν είναι τίποτε άλλο παρά ήλιοι σαν τον δικό μας. Η αρχική παρατήρηση ήταν οπτική, με γυμνό μάτι. Αστέρες μπλε, κόκκινοι, πράσινοι, άσπροι, φωτεινά αντικείμενα, η Σελήνη, οι κομήτες, οι εκρήξεις των υπερκαινοφανών από την αρχαιότητα, απασχόλησαν το μυαλό του ανθρώπου. Η τεχνολογία του πολιτισμού τότε δεν επέτρεπε τη λεπτομερή παρατήρηση με τηλεσκόπια, ραδιοτηλεσκόπια, συμβολόμετρα, συσκευές σύζευξης φορτίων (CCD) και πολυάριθμα τεχνικά μέσα της σύγχρονης εποχής. Αυτές οι ελλείψεις όμως, ήσαν που συντέλεσαν στην όξυνση της κριτικής σκέψης των ανθρώπων.

Το σύμπαν, ένας άγνωστος κόσμος, έκρυβε πολλά μυστήρια. Ο άνθρωπος όμως, ως λογικό ον, αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της φύσης. Από τη φύση προήλθε και σε αυτήν καταλήγει. Ανήγαγε τα υπαρξιακά του ερωτήματα σ' αυτή, αφού αυτή τον δημιούργησε. Το άγνωστο, το ανεξερεύνητο, ήταν κάτι που τον ωθούσε στην ανεύρεση απαντήσεων. Το να μείνει αναπάντητη μια ερώτηση είναι κάτι υποτιμητικό για το ανθρώπινο μυαλό. Αυτή η άποψη επικρατούσε παλαιότερα. Σήμερα καταλαβαίνει κανείς ότι ο άνθρωπος είναι ατελής και δεν κατέχει την παντοδυναμία και την παντογνωσία για να κυριαρχήσει στη φύση, ούτε για να εξηγήσει πώς προήλθε το σύμπαν. Αυτό αποδεικνύουν τουλάχιστον οι οικολογικές καταστροφές και το αδιέξοδο με τη δημιουργία του σύμπαντος. Ο άνθρωπος που για να εξηγήσει την προέλευση και την αιτία ορισμένων φαινομένων δέχτηκε αναπόδεικτα την ύπαρξη του θεού.

Η έρευνα για τη δημιουργία του κόσμου ίσως να αποτελεί την απάντηση στο ερώτημα της ύπαρξης του θεού. Αν υπήρξε στιγμή της δημιουργίας, σίγουρα υπάρχει αυτή η Ανώτερη Δύναμη. Αν όμως δεν υπήρξε; Μήπως αυτό το Ανώτερο Ον έκανε έτσι τους νόμους, ώστε να φαίνεται πως το σύμπαν υπήρχε παντοτινά; Άγνωστο. Όσον αφορά το τέλος του κόσμου; Ποιο θα είναι; Πότε θα γίνει; Άραγε οι επιστημονικές θεωρίες ταιριάζουν με τα κείμενα της Αγίας Γραφής, της Αποκάλυψης ή κάποιου άλλου ιερού κειμένου άλλης θρησκείας;

Έχουν δοθεί απειράριθμες απαντήσεις σε ερωτήματα του παρελθόντος, όμως συνέχεια δημιουργούνται νέες απορίες, που άλλοτε απαιτούνται γρήγορα, άλλοτε οριοθετούν τις ικανότητες του ανθρώπου. Π.χ. η αρχή της αβεβαιότητας, της απροσδιοριστίας, βάζει όρια (τουλάχιστον εδώ και 50 χρόνια) στον ανθρώπινο νου. Οι προσπάθειες όμως συνεχίζονται.

Υπάρχουν εξωγήινοι; Μπορούμε να έρθουμε σε επαφή μαζί τους; Άραγε θα επιζηήσει ο ανθρώπινος πολιτισμός και μετά το τέλος του Ήλιου; Μπορούμε να μετοικήσουμε σε άλλους πλανήτες, σε άλλα αστρικά συστήματα; Μπορούμε να εκμεταλλευτούμε ενεργειακά κάποια ουράνια σώματα;

Πιστεύω ότι όλες οι προηγούμενες ερωτήσεις αφορούν τον καθένα μας. Ενώνουν τους επιστήμονες κάθε κλάδου (φιλοσοφίας, αστροφυσικής, φυσικής, γεωλογίας, βιολογίας, κοινωνιολογίας,



Οι βραβεύόμενοι μαθητές κατά την ώρα της τελετής

μαθηματικών, θεολογίας κ.ά.) καθώς και όλους τους ανθρώπους, που πρέπει να συνεργαστούν, να πάψουν να εχθρεύονται ο ένας τον άλλο, να προσπαθήσουν μέχρι να αγγίξουν τα όρια του ανθρώπινου πολιτισμού. Στόχος πάντα η επιτυχία.

Απάντηση στο 2ο ερώτημα

Του μαθητή Μπέρσου Χρήστου, του 2ου Λυκείου Νάουσας, που έλαβε το 2ο βραβείο του διαγωνισμού:

Οι παρατηρήσεις και οι θεωρητικές μελέτες που έχουν εκπονήσει οι αστρονόμοι, μας επέτρεψαν να γνωρίσουμε τη δομή του σύμπαντος για να δημιουργήσουμε διάφορες θεωρίες για το παρελθόν και το μέλλον του. Έτσι εικάζουμε ότι το σύμπαν δημιουργήθηκε πριν από 15 δισεκατομμύρια χρόνια. Τον καιρό εκείνο όλη η μάζα του σύμπαντος ήταν συμπυκνωμένη σε ένα σημείο. Το σύμπαν πιθανότατα δημιουργήθηκε από μια έκρηξη, η οποία εκτίναξε και διασκόρπισε όλη την ύλη. Ακόμη γνωρίζουμε ότι το σύμπαν αποτελείται από γαλαξίες, οι οποίοι δημιουργήθηκαν μερικά δισεκατομμύρια χρόνια μετά τη μεγάλη έκρηξη. Οι γαλαξίες είναι συναθροίσεις δισεκατομμυρίων αστερών, οι οποίοι εκτελούν τροχιές γύρω από το κέντρο του κάθε γαλαξία υπό την επίδραση των βαρυτικών δυνάμεων. Οι γαλαξίες φαίνονται να απομακρύνονται όλο από το δικό μας. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι είμαστε στο κέντρο του σύμπαντος, αλλά απλώς ότι απομακρυνόμενοι και εμείς από το σημείο της Μεγάλης Έκρηξης, βλέπουμε τους γαλαξίες να απομακρύνονται από εμάς.

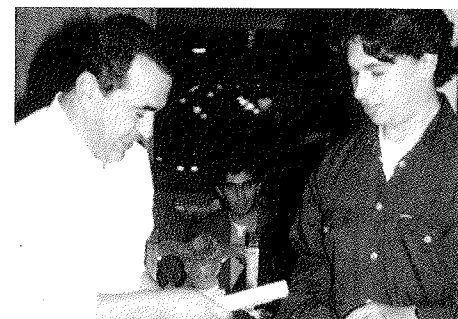
Οι γαλαξίες αποτελούνται από άστρα. Τα άστρα είναι φωτεινές μάζες συγκεντρωμένων αερίων διαφόρων μεγεθών. Το φως και όλες οι άλλες μορφές ακτινοβολίας που εκπέμπουν οφείλεται στην πυρηνική σύντηξη του υδρογόνου σε ήλιο, η οποία επιτελείται στον πυρήνα τους. Η ιστορία ενός τυπικού άστρου από τη γέννηση μέχρι το θάνατό του είναι η εξής: Το άστρο ξεκινά ως συσώρευση αερίων, κυρίως υδρογόνου, το οποίο απαντάται σχεδόν κατ' αποκλειστικότητα στο σύμπαν. Όταν το αέριο υπό την επίδραση της ίδιας της βαρύτητας συμπιεστεί αρκετά, αρχίζουν οι πυρηνικές συντήξεις στον πυρήνα του. Η πυρηνική ενέργεια που εκλύεται, αφ' ενός τροφοδοτεί το άστρο με ενέργεια και αφ' ετέρου αντισταθμίζει την πίεση που δέχεται από την ίδια του τη βαρύτητα, ώστε



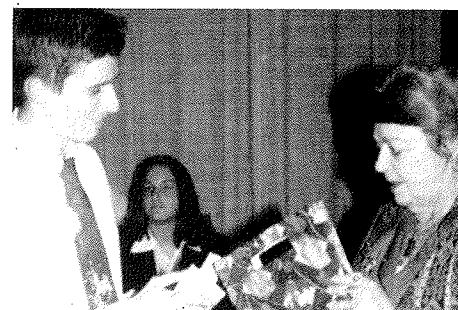
Η αείμνηστη χορηγός του διαγωνισμού Μπίκα Μαρκατά συχαίρει έναν μαθητή



Η Μπίκα Μαρκατά συχαίρει το μαθητή Θωμά Παπαλεξανδρή



Ο δήμαρχος κ. Πιτσιώρης συχαίρει έναν μαθητή



Η χορηγός Μπίκα Μαρκατά συχαίρει άλλον μαθητή

να μην καταρρεύσει. Όταν τελειώσει ένα μέρος των πυρηνικών του καυσίμων, το άστρο καταρρέει. Τότε ανάλογα με το μέγεθός του γίνεται ένας αστέρας νετρονίων, είτε αρχίζουν να γίνονται νέες πυρηνικές συντήσεις, οπότε σχηματίζονται βαρύτερα άτομα από το ήλιο. Όταν τελειώσουν και αυτά τα πυρηνικά καύσιμα, τότε το άστρο εκρήγνυται εκτοξεύοντας αυτά τα υλικά σε μεγάλες αποστάσεις.

Το μόνο άστρο, το οποίο γνωρίζουμε να έχει πλανήτες είναι ο Ήλιος. Πάντως υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις ότι και σε άλλα άστρα υπάρχουν πλανήτες. Ακόμη από υπολογισμούς που έχουν γίνει για την ταχύτητα περιστροφής των γαλαξιών, προκύπτει ότι η ύλη, η οποία φαίνεται να υπάρχει, είναι θεωρητικά μικρότερη από εκείνη που θα έπρεπε. Έτσι εικάζεται ότι υπάρχει και μια σκοτεινή ύλη στο σύμπαν, η οποία δεν είναι παρατηρήσιμη.

Αυτές οι βασικές γνώσεις μας για το σύμπαν είναι σημαντικές γιατί μας δείχνουν ποια είναι η θέση μας μέσα σ' αυτό και από πού προερχόμαστε. Ακόμη υποδεικνύουν ότι και στα άλλα μέρη του σύμπαντος ισχύουν οι ίδιοι φυσικοί νόμοι με αυτούς της Γης. Έτσι λύθηκαν πολλά από τα υπαρκτά προβλήματα του ανθρώπου, ενώ δημιουργήθηκαν πολλά άλλα. Επίσης η γνώση μας για το σύμπαν συμβάλλει στην αυτογνωσία του ανθρώπου και όπως κάθε επιστημονική αλήθεια διαλύει τις προλήψεις και τις δεισιδαιμονίες.

Απάντηση στο 3ο ερώτημα

Του μαθητή Παπαλεξανδρή Θωμά, του 2ου Λυκείου Βόλου, που έλαβε το 3ο βραβείο του διαγωνισμού.

Το πλανητικό μας σύστημα μπορεί να παρομοιαστεί με ένα άτομο. Ο πυρήνας του είναι ο Ήλιος και τα ηλεκτρόνια είναι οι πλανήτες, που κινούνται σε τροχιές γύρω απ' αυτόν. Το ηλιακό σύστημα αποτελείται από 9 πλανήτες, που είναι οι: Ερμής, Αφροδίτη, Γη, Άρης, Δίας, Κρόνος, Ουρανός, Ποσειδώνας, Πλούτωνας. Ο μόνος που έχει ζωή στην επιφάνειά του είναι η Γη.

Αυτοί οι πλανήτες κινούνται σε ελλειπτικές τροχιές γύρω από τον Ήλιο. Ο διάσημος Γερμανός αστρονόμος Kepler, το 18ο αιώνα, με τους νόμους του, μπόρεσε να μετρήσει με λεπτομέρεια τις ακτίνες και τις περιόδους αυτών. Διατύπωσε έτσι τους εξής νόμους: 1ος νόμος: Οι πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος περιφέρονται σε ελλειπτικές τροχιές γύρω από τον Ήλιο. 2ος νόμος: Καθώς κινούνται σε ελλειπτικές τροχιές, σαρώνουν σε ίσους χρόνους ίσα εμβαδά. 3ος νόμος: Τα τετράγωνα των περιόδων περιφοράς των πλανητών είναι ανάλογα προς τους κύβους των μεγάλων ημιαξόνων των τροχιών τους.

Υπάρχουν πλανήτες, οι οποίοι έχουν γύρω τους δορυφόρους. Η Γη έχει τη Σελήνη, ο Άρης το Φόβο και το Δείμο. Ο Δίας έχει 16 δορυφόρους: Ιώ, Καλλιστώ, Γανυμήδη, Αμάθεια, Ευρώπη κ.ά. Ο Ουρανός 15, ο Ποσειδώνας 8 και ο Πλούτωνας 1, το Χάροντα.

Οι 2 πρώτοι πλανήτες (Ερμής, Αφροδίτη) ονομάζονται εσωτερικοί, ενώ οι άλλοι εξωτερικοί. Υπάρχουν και οι λεγόμενοι γίγνοι πλανήτες (Ερμής, Αφροδίτη, Άρης, Πλούτωνας), που μοιάζουν πολύ με τη Γη.

Η επικρατέστερη θεωρία για τη δημιουργία του πλανητικού μας συστήματος είναι ότι πριν από 5 περίπου δισ. χρόνια ένα νέφος σκόνης συμπυκνώθηκε δημιουργώντας σώματα ογκώδη, όπως τον Ήλιο, τους πλανήτες, τους μετεωροειδείς, τους κομήτες κ.ά.

Παράλληλα στο πλανητικό μας σύστημα υπάρχουν και οι μεγάλοι πλανήτες (Δίας, Κρόνος, Ουρανός και Ποσειδώνας), που η ατμόσφαιρά τους είναι αεριώδης, ενώ πολλά χλμ. στο εσωτερικό τους είναι πιθανό να υπάρχει σταθερό έδαφος.

Ανάμεσα στο Δία και στον Άρη υπάρχουν οι Αστεροειδείς. Τα σώματα αυτά έχουν ιδιαίτερη σημασία, διότι περιέχουν σπάνια στοιχεία για μελέτη, τα οποία προέρχονται από την αρχή της δημιουργίας του πλανητικού μας συστήματος.

Ο Ήλιος είναι το μοναδικό ουράνιο σώμα του ηλιακού μας συστήματος που είναι αυτόφωτο, έχει θερμοπυρηνική ενέργεια, μαγνητικό και βαρυτικό πεδίο, έλκοντας όλους τους πλανήτες. Το πλά-

σμα του Ήλιου (ηλεκτρόνια, πρωτόνια κ.ά. σωματίδια) είναι αυτό που ευθύνεται για τα διάφορα φαινόμενα που παρατηρούνται πάνω στη Γη (όπως π.χ. το πολικό σέλας).

Για τους δορυφόρους των πλανητών ισχύουν οι νόμοι του Κέπλερ, καθώς και ο νόμος της παγκόσμιας έλξης του Νεύτωνα που εκφράζεται από τον τύπο: $F = G \cdot M \cdot m / R^2$, δηλ. η δύναμη με την οποία έλκει ένας πλανήτης το δορυφόρο του είναι ανάλογη με το γινόμενο των μαζών τους και αντίστροφη προς το τετράγωνο της μεταξύ τους απόστασης.

Απάντηση στο 4ο ερώτημα

Του μαθητή Τσιτάκαλου Γεωργίου, του 1ου Λυκείου Ν. Ιωνίας Βόλου, που έλαβε το 4ο βραβείο του διαγωνισμού.

Ο πλανήτης Δίας, θα έλεγε κανείς πως αποτελεί έναν αποτυχημένο Ήλιο, που κατά τη διάρκεια της δημιουργίας του ηλιακού μας συστήματος, λόγω βαρυτικών και άλλων δυνάμεων, δεν κατάφερε να προχωρήσει στη μορφή ενός Ήλιου. Ωστόσο το μέγεθός του είναι πολύ μεγαλύτερο από κάθε άλλο πλανήτη και το σύνολο της μάζας του ξεπερνά το άθροισμα όλων των άλλων μαζών των πλανητών του ηλιακού μας συστήματος. Εντυπωσιακό είναι το στοιχείο πως παρόλο που βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από τον Ήλιο, η θερμοκρασία του είναι μεγαλύτερη από εκείνη που έπρεπε να είναι. Συνεπώς ο Δίας, σύμφωνα με όλα τα στοιχεία διαθέτει μια εσωτερική πηγή ενέργειας παραγωγής θερμότητας, που οφείλεται στη μερική σύντηξη του υδρογόνου που διαθέτει. Εξάλλου, εκτός από υδρογόνο διαθέτει ήλιο (He), νέο (Ne) κ.ά. αέρια, ενώ παράλληλα έχει τη δυνατότητα να συντηρεί στην ατμόσφαιρά του βίαια φαινόμενα, όπως η ερυθρή κηλίδα. Όλα αυτά τα στοιχεία σαφώς θα μπορούσαν να μας οδηγήσουν στο συμπέρασμα ότι ο Δίας είναι ένας μικρός Ήλιος. Όσον αφορά τους δορυφόρους που βρίσκονται σε τροχιές γύρω του, αυτοί είναι πολλοί αφού φθάνουν τους 16. Ενδεικτικά οι πιο σημαντικοί, όπως η Ιώ, η Καλλιστώ, η Ευρώπη, ο Γανυμήδης κ.ά. πλησιάζουν ή και ξεπερνούν στο μέγεθος μερικούς πλανήτες, όπως τον Ερμή και τον Πλούτωνα. Επίσης μερικοί δορυφόροι είναι αεριώδεις, ενώ άλλοι παρουσιάζουν μορφολογία και εσωτερική δραστηριότητα ανάλογη με τους πλανήτες, όπως π.χ. η Ιώ, που επηρεάζεται πολύ από το βαρυτικό πεδίο του Δία. Εξάλλου οι δορυφόροι του Δία υφίστανται την επίδραση της πτώσης των μετεωριτών στην επιφάνειά τους.

Σύμφωνα λοιπόν με την περιγραφή αυτή σίγουρα μπορούμε να πούμε πως το σύστημα Δίας - δορυφόροι αντιστοιχεί σε μια μικρογραφία του πλανητικού μας συστήματος.



Η χορηγός κ. Χρυσάνθη Βουτσά, συγχαίρει τον καθηγητή κ. Χάρη Τομπουλίδη

2ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ και ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗΣ 1997

Πίνακας επιτυχόντων

Α΄ ΒΡΑΒΕΙΑ

1. Ράντσιου Εμμανουέλα, του 1ου Λυκείου Βόλου
2. Πεχυνάκης Εμμανουήλ, του 1ου Λυκείου Ηρακλείου Κρήτης
3. Μπιμπίκης Κων/νος, του 1ου Λυκείου Ξάνθης

Β΄ ΕΠΑΙΝΟΙ

1. Καλπάκης Βασίλειος, του 2ου Λυκείου Δράμας
2. Χατζπεγγλέζος Δημήτριος, του 24ου Λυκείου Θεσ/νίκης
3. Μπιτσικώκος Πέτρος, του 2ου Αρσακείου Λυκείου Εκάλης Αθηνών
4. Μποζονέλος Βασίλειος, του 2ου Λυκείου Άργους
5. Ζωγραφόπουλος Γρηγόριος, του 1ου Λυκείου Νάουσας
6. Τραχαλάκης Ιωάννης, του 4ου Λυκείου Χανίων
7. Βλαχούλη Βικτωρία, του 2ου Λυκείου Αργοστολίου Κεφαλληνίας
8. Τριανταφύλλου Βασίλειος, του 1ου Λυκείου Λάρισας
9. Δεληβόπουλος Ευάγγελος, του Αρσακείου Λυκείου Θεσ/νίκης
10. Μεντεσίδου Ελένη, του 1ου Λυκείου Κοζάνης
11. Μπατσά Λήδα, του 14ου Λυκείου Θεσ/νίκης
12. Σκούρτης Αλέξανδρος, του 1ου Λυκείου Βόλου
13. Σαρίδης Παύλος, του 2ου Λυκείου Δράμας
14. Γίτσας Αντώνιος, του 2ου Λυκείου Βόλου
15. Λάλος Παναγιώτης, 1ου Λυκείου Νίκιας Αθηνών
16. Τσιόπουλος Κων/νος, του Ελληνικού Κολεγίου Θεσ/νίκης
17. Καμπερίδης Χρήστος, του 1ου Λυκείου Κάτω Τούμπας Θεσ/νίκης
18. Μανώλης Νικόλαος, του Πειραματικού Λυκείου
Αγ. Αναργύρων Αθηνών
19. Κάψα Μαρία, του Λυκείου Ορμύλιας Χαλκιδικής
20. Χλιούμη Κατερίνα του Λυκείου Ορμύλιας Χαλκιδικής

Θέματα του διαγωνισμού**1ο θέμα**

Στην επιφάνεια ποιων πλανητών του ηλιακού μας συστήματος μπορεί να προσεδαφιστεί ο άνθρωπος; Πώς μπορεί να γίνει μια τέτοια προσεδάφιση; Γιατί η προσεδάφιση στους υπόλοιπους πλανήτες είναι αδύνατη;

Απάντηση

Της μαθήτριας Ράντισου Εμμανουέλας, του 1ου Λυκείου Βόλου, που έλαβε το 1ο βραβείο

Η προσεδάφιση είναι εφικτή μόνο στους γήινους πλανήτες (Ερμή, Αφροδίτη, Γη, Άρη και Πλούτωνα) του ηλιακού μας συστήματος και όχι στους «αέρινους» πλανήτες δηλ. του Δίους (Δία, Κρόνος, Ουρανός και Ποσειδώνας), διότι αυτοί έχουν έδαφος, όπου θα γίνει η προσεδάφιση, με ειδικά οχήματα. Οι αστροναύτες ξεκινούν από τη Γη με την εκτόξευση του διαστημοπλοίου. Αφού φύγουν από το πεδίο βαρύτητας της Γης και κατευθυνθούν προς τον πλανήτη, θέτουν το διαστημόπλοιο σε τροχιά γύρω από αυτόν και με το ειδικό όχημα που φέρει το διαστημόπλοιο, προσεδαφίζονται.

Το όχημα αυτό πρέπει να είναι σχεδιασμένο ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν στην επιφάνεια του κάθε πλανήτη. Διότι οι συνθήκες αυτές είναι πολλές φορές παράξενες για τον ανθρώπινο οργανισμό.

Στην επιφάνεια του Ερμή οι διακυμάνσεις των θερμοκρασιών φτάνουν τους 600°C. Παρατηρούνται δηλ. πολύ χαμηλές αλλά και πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Το πρόβλημα βέβαια, ίσως λύεται με το σχεδιασμό ειδικών στολών.

Το ίδιο πρόβλημα συναντάμε και στην Αφροδίτη, όπου οι θερμοκρασίες είναι υψηλές, αλλά και οι πιέσεις είναι πολύ μεγάλες (90 - 95 ατμόσφαιρες). Ίσως και αυτό το πρόβλημα να μπορεί να λυθεί με τον ίδιο τρόπο (αν υπάρχουν βέβαια τα κατάλληλα τεχνικά μέσα).

Η προσεδάφιση στον Άρη είναι πιο «εύκολη», αφού η θερμοκρασία της επιφάνειάς του είναι πιο κοντά στα γήινα δεδομένα, περίπου -50°C. Εξάλλου έχει ήδη προγραμματιστεί επανδρωμένη πτήση στον Άρη για την επόμενη 20ετία.

Στον Πλούτωνα επίσης οι θερμοκρασίες είναι πολύ χαμηλές και φτάνουν στους -238°C. Και εδώ η λύση του προβλήματος θα μπορούσε να είναι η ίδια, αλλά παραμένει το πρόβλημα της μεγάλης

απόστασης, δεδομένου ότι ο Πλούτωνα είναι ο πιο απομακρυσμένος πλανήτης του ηλιακού μας συστήματος και με την τωρινή τουλάχιστον τεχνολογία θα χρειαζόταν μερικά χρόνια για να φθάσει ένα διαστημόπλοιο εκεί. Για να είναι ο χρόνος αυτός του ταξιδιού ο μικρότερος δυνατός, θα μπορούσε ίσως μια απόπειρα προσεδάφισης να σχεδιαστεί για την περίοδο εκείνη, κατά την οποία ο Πλούτωνα θα βρίσκεται κοντά στο περιήλιό του. Ας σημειωθεί ότι ο πλανήτης αυτός, λόγω του ότι έχει ιδιαίτερα έκκεντρη τροχιά, βρίσκεται για 20 χρόνια (από τα 249 που κρατάει η περιφορά του γύρω από τον Ήλιο), πιο κοντά στον Ήλιο, από ό,τι ο Ποσειδώνας, δηλ. ο προηγούμενος κατά σειρά απόστασης πλανήτης.

Στους Δίους πλανήτες τώρα, οι επιφάνειές τους δεν είναι οπτικά παρατηρήσιμες γιατί καλύπτονται από πυκνές ατμόσφαιρες, που αποτελούν συνήθως το μεγαλύτερο μέρος του πλανήτη. Στις ατμόσφαιρες των πλανητών αυτών παρατηρούνται βίαια φαινόμενα, όπως καταιγίδες, κυκλώνες, αντικυκλώνες (μάλιστα δε στη Μεγάλη Κόκκινη Κηλίδα του Δία και στη Μεγάλη Σκοτεινή Κηλίδα του Ποσειδώνα), καθώς και άνεμοι πολύ μεγάλων ταχυτήτων. Ας σημειωθεί ότι οι μεγαλύτερες ταχύτητες ανέμων του ηλιακού μας συστήματος έχουν μετρηθεί στον Ποσειδώνα.

Τα φαινόμενα αυτά καθιστούν αδύνατη (τουλάχιστον προς το παρόν) την προσεδάφιση στους πλανήτες αυτούς.

2ο θέμα

Ένας αστέρας, από την αρχή της δημιουργίας του, διέρχεται διάφορες φάσεις της εξέλιξής του.

Ποιες είναι οι φάσεις αυτές και ποια θα είναι η κατάληξή του, μετά από την τελική φάση της ζωής του;

Απάντηση

Του μαθητή Πechυνάκη Εμμανουήλ του 1ου Λυκείου Ηρακλείου Κρήτης, που έλαβε το 2ο βραβείο.

Ένας αστέρας δημιουργείται μέσα στη «θερμοκοιτίδα» των νεφελωμάτων, κάτω από την επίδραση ισχυρών βαρυτικών πεδίων.

Οι διάφορες φάσεις από τις οποίες διέρχεται ένα άστρο είναι οι εξής:

Πρωτοαστέρας, άστρο κύριας ακολουθίας, στην οποία ένα άστρο με μάζα ίση με τη μάζα του Ηλίου ή μεγαλύτερη από 1,5 φορές μένει για 10 δισεκατομμύρια χρόνια, ενώ ένα άστρο με μάζα 10πλάσια από τη μάζα του Ηλίου, μένει για 50 εκατομμύρια χρόνια περίπου.

Μετά ακολουθεί η φάση του ερυθρού γίγαντα ή υπεργίγαντα, στην οποία τα άστρα μένουν για πολύ μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα.

Μετά και από αυτή τη φάση αρχίζουν κάποιες βασικές διαφορές στην πορεία του κάθε άστρου ανάλογα με την κατηγορία, στην οποία ανήκει το καθένα. Συνήθως τα μικρά σε μάζα άστρα σχηματίζουν πλανητικά νεφελώματα, λόγω των εξωτερικών τους στιβάδων, που έχουν αποσπαστεί και μετά εξελίσσονται σε λευκούς νάνους, σε λευκούς ψυχρούς νάνους και τέλος σε μαύρους νάνους. Επειδή όμως, το χρονικό διάστημα, που χρειάζεται ένα άστρο για να φτάσει στην τελική κατάσταση του μαύρου νάνου είναι πολύ μακρύ σε σχέση με το κοσμικό έτος και μάλιστα μεγαλύτερο ακόμη και από την ηλικία του σύμπαντος, οι επιστήμονες υποθέτουν ότι μαύρος νάνος αυτή τη στιγμή δεν έχει σχηματιστεί ακόμη.

Περνώντας τώρα στην εξέλιξη των άστρων με πολύ μεγαλύτερη μάζα από αυτή του Ήλιου, θα δούμε ότι μετά τη φάση του ερυθρού υπεργίγαντα, τα άστρα αυτά περνούν στη φάση του σουπερνόβα (υπερκαινοφανής αστέρας).

Ακολουθως περνούν στη φάση της μαύρης τρύπας (μελανή οπή) ή στη φάση του αστέρα νετρονίων. Αυτό θα κριθεί από το εάν η μάζα που έχει απομείνει μετά την έκρηξη του σουπερνόβα, είναι μεγαλύτερη από 3 ηλιακές μάζες, οπότε το άστρο θα καταλήξει σε μαύρη τρύπα, ενώ εάν είναι μεταξύ 1,4 και 3 ηλιακές μάζες, τότε το άστρο θα καταλήξει να γίνει αστέρας νετρονίων. Οι

Οι μαθητές του διαγωνισμού κατά την ώρα της απονομής των βραβείων



φάσεις αυτές οφείλονται στο γεγονός της ανάπτυξης των θερμοπυρηνικών αντιδράσεων - πυρηνικής σύντηξης των αστείων, που κατά κύριο λόγο μεταστοιχειώνουν το υδρογόνο σε ήλιο.

Όταν μετά τη φάση της κύριας ακολουθίας το υδρογόνο μετατραπεί όλο σε ήλιο, τότε λόγω μειωμένης θερμοκρασίας το άστρο κοκκινίζει (ερυθρός γίγαντας) και οι εξωτερικές στιβάδες του διαστέλλονται.

Αργότερα το ήλιο μετατρέπεται σε άνθρακα και ύστερα, όταν τελειώσει και αυτή η φάση, οι εξωτερικές του στιβάδες αποσπώνται ή έχουμε κατάρρευση του πυρήνα του άστρου και ακολουθούν οι παραπάνω φάσεις, ανάλογα βέβαια με την κατηγορία του κάθε άστρου (π.χ. ο Ήλιος είναι κίτρινος νάνος της κύριας ακολουθίας, με φασματικό τύπο G2).

Αυτά με λίγα και απλά λόγια αποτελούν τα στάδια εξέλιξης και θανάτου ενός αστέρα».

3ο θέμα

Να περιγράψετε τον τρόπο, με τον οποίο πραγματοποιήθηκαν δυο από τα πιο γνωστά σας διαστημικά προγράμματα.

Τα διαστημικά προγράμματα, γενικά, είναι πολυδάπανα. Το διαστημικό τηλεσκόπιο Χαμπλ (Hubble) και το «Πολύ Μεγάλο Τηλεσκόπιο» (Very Large Telescope) της Χιλής είναι από τα ακριβότερα επιστημονικά προγράμματα του ανθρώπου.

Πιστεύετε ότι αξίζει τον κόπο οι Κυβερνήσεις των Κρατών να διαθέτουν τέτοια τεράστια ποσά για τη διαστημική και αστρονομική έρευνα, τη στιγμή που υπάρχει τόσο φτώχεια και δυστυχία στο γαλάζιο πλανήτη μας;

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Απάντηση

Του μαθητή του Μπιμπίκη Κων/νου, του 1ου Λυκείου Ξάνθης, που έλαβε το 3ο βραβείο.

Τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες για την εύρεση νοήμονος ζωής στο σύμπαν. Ένα σχέδιο που εκπονήθηκε για το σκοπό αυτό, ήταν το σχέδιο OZMA. Σύμφωνα με το σχέδιο αυτό στάλθηκαν σήματα με μήκος κύματος $\lambda = 21 \text{ cm}$ ή 1420 MHz (συχνότητα χαρακτηριστική του φάσματος του υδρογόνου, στοιχείου άφθονου στο σύμπαν), προς δυο αστέρες (ένας εκ των οποίων ήταν ο ε Ηριδανού), με σκοπό οι πιθανοί εξωγήινοι να απαντούσαν. Δυστυχώς τα αποτελέσματα ήταν αρνητικά.

Γύρω στα 1960 τέθηκε σε εφαρμογή από τους Αμερικανούς το σχέδιο Mercury, με πρωταγωνιστές 7 πρώην αστροναύτες. Στόχος του προγράμματος ήταν η τοποθέτηση ανθρώπου ή τουλάχιστον εμβίου όντος, σε τροχιά γύρω από τη Γη. Πρώτη απόπειρα έγινε με έναν πίθηκο - αστροναύτη. Παράλληλα οι Ρώσοι έστειλαν τον πρώτο αστροναύτη στο διάστημα, κάτι που έκανε του Αμερικανούς να ενεργοποιηθούν ακόμη περισσότερο και να επιτύχουν τελικά την τοποθέτηση ανθρώπου σε

τροχιά γύρω από τη Γη (Τζων Γκλεν).

Η διάθεση τεράστιων κεφαλαίων για διαστημικούς και αστρονομικούς σκοπούς δεν αποτελεί μόνο εκπλήρωση της ματαιοδοξίας του ανθρώπου. Αντίθετα έχει τεράστια πρακτικά οφέλη. Ο κόσμος μας κινδυνεύει από πλήρη αφανισμό λόγω της αλόγιστης σπατάλης και εκμετάλλευσης των όσων υπάρχουν πάνω στη Γη. Γι' αυτό και οι προσπάθειες για την ανεύρεση άλλου περιβάλλοντος καταλλήλου για την κατοικία του ανθρώπου, όπως επίσης και η επικοινωνία με άλλους πιθανούς πολιτισμούς είναι απαραίτητα. Αν όχι για μας, όμως σίγουρα για τις επόμενες γενιές. Άλλωστε ορισμένα από τα οφέλη της έρευνας γίνονται εμφανή και σήμερα (ηλεκτρονικονομικοί και μετεωρολογικοί δορυφόροι, πλήρης και σωστή χαρτογράφηση του υλικού μας πλούτου κ.ά.). Καλύτερο λοιπόν θα ήταν να συνεχιστεί η διάθεση αυτή των χρημάτων για τέτοιους σκοπούς χωρίς όμως να γίνεται αλόγιστη σπατάλη τους».

4ο θέμα

Πολλές αστρονομικές ανακαλύψεις που έγιναν κατά καιρούς, άλλαξαν τη ροή της αστρονομικής έρευνας, αλλά και της ανθρωπότητας ολόκληρης, όπως π.χ. η ανακάλυψη ότι η Γη κινείται ή η τελευταία ανακάλυψη άλλων πλανητικών συστημάτων. Ποια μελλοντική ανακάλυψη νομίζετε ότι θα έχει μια παρόμοια επίδραση και γιατί;

Απάντηση

Του μαθητή Βασιλείου Καπάκη του 2ου Λυκείου Δράμας, ο οποίος έλαβε τον 1ο έπαινο.

Δυο είναι οι ανακαλύψεις που θα αλλάξουν τη ροή της ιστορίας. Πρώτη είναι η ανακάλυψη νοήμονος ζωής στο σύμπαν, μια ανακάλυψη που θα φέρει τεράστια αναταραχή στη ζωή μας, στα θεολογικά, κοσμογονικά και κοσμολογικά μοντέλα κάθε εποχής και κάθε λαού. Μια ανακάλυψη που μπορεί να αποβεί χαρισματική ή καταστροφική για τον άνθρωπο. Αυτό εξαρτάται από τις διαθέσεις και την τεχνολογία του. Θα είναι ίσως η μεγαλύτερη στιγμή της ιστορίας της ανθρωπότητας, μια στιγμή που θα οδηγήσει είτε στην καταστροφή της είτε στην ακμή της.

Δεύτερη μεγάλη ανακάλυψη θα είναι η μέτρηση της πυκνότητας της ύλης του σύμπαντος. Αποτέλεσμα αυτής θα είναι η κατανόηση της δομής του σύμπαντος. Είναι άραγε αυτό ανοιχτό, κλειστό, παλλόμενο ή σταθερό; Κανείς μέχρι σήμερα δεν το ξέρει. Η ανακάλυψη αυτή θα φέρει σίγουρα μεγάλη αναταραχή στις θεολογικές και κοσμογονικές θεωρίες. Θα είναι σίγουρα μια ανακάλυψη που θα διευρύνει τη σύντομη ζωή μας, των 100 το πολύ χρόνων. Γιατί πριν πεθάνουμε, θα έχουμε γνωρίσει το «τέλος» του σύμπαντος και ταυτόχρονα θα ξέρουμε και την αρχή του, διευρύνοντας έτσι την πνευματική ζωή μας στο άπειρο».



Οι καθηγητές με τους μαθητές κατά τη μετέπειτα συζήτηση



3ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ και ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗΣ 1998

Πίνακας επιτυχόντων

Α΄ ΒΡΑΒΕΙΑ

1. Σωτηροπούλου Καλλιόπη - Λουίζα, του 14ου Λυκείου Θεσ/νίκης
2. Μπατσά Λήδα, του 14ου Λυκείου Θεσ/νίκης
3. Ζαφειρίου Γεώργιος, του Λυκείου Λιβανατών Λοκρίδας.

Β΄ ΕΠΑΙΝΟΙ

1. Τσακίρης Νικόλαος, του 2ου Λυκείου Βόλου
2. Μαμουλίδης Ιωάννης, του 1ου Λυκείου Διδυμοτείχου Έβρου
3. Πεχυνάκης Εμμανουήλ, του 1ου Λυκείου Ηρακλείου Κρήτης
4. Λέγουρας Ιωάννης, του 5ου Λυκείου Πατρών
5. Σατάσης Γεώργιος, του Λυκείου Βελεστίου
6. Κολλά Αλεξάνδρα, του Α΄ Αρσακείου Λυκείου Ψυχικού Αθηνών
7. Τσαρδούνης Κων/νος του 24ου Λυκείου Θεσ/νίκης
8. Τσουκαλάς Γεώργιος, του Λυκείου Ν. Αγχιάλου Μαγνησίας
9. Τσιτουρίδου Κων/ντίνα, του 1ου Λυκείου Νεάπολης Θεσ/νίκης
10. Δημακόπουλος Ιωάννης, του Λυκείου Παιανίας Αθηνών
11. Ζεάκης Εμμανουήλ, του 63ου Λυκείου Αθηνών
12. Ρουτσολιάς Παναγιώτης, του 2ου Λυκείου Σπάρτης
13. Ιατρίδου Μαρία, του 6ου Λυκείου Βόλου
14. Σκούρτης Αλέξανδρος, του 1ου Λυκείου Βόλου
15. Καυγάς Αλέξιος, του 1ου Λυκείου Άρτας
16. Παντελιδάκης Ηρακλής, του 10ου Λυκείου Πατρών
17. Δημάκης Νικόλαος, του 1ου Λυκείου Κοζάνης
18. Διβάρης Κίμων, του 1ου Τσιτσασιού Αρσακείου Λυκείου
Εκάλης Αθηνών
19. Γούλας Βασίλειος, του 5ου Λυκείου Βόλου
20. Σατραζάνης Δημήτριος, του Λυκείου Επανωμής Θεσ/νίκης

Θέματα του διαγωνισμού**1ο θέμα**

Τα τελευταία χρόνια κατακλύζουν την κοινωνία μας οι αστρολογίες, οι αστρομαντείες, τα ωροσκόπια και τόσα άλλα, που έχουν την αφετηρία τους στους αστερισμούς, στους πλανήτες και γενικά στα άστρα του ουρανού.

A) Ποια είναι η δική σας άποψη για τα θέματα αυτά;

B) Ποια θέση παίρνει η επιστήμη της αστρονομίας; Πώς τα αντιμετωπίζει;

Στηρίξτε τις απαντήσεις σας με επιστημονικά επιχειρήματα.

Απάντηση

Της μαθήτριας Σωτηροπούλου Καλλιόπης - Λουίζας, του 14ου Λυκείου Θεσ/νίκης, που ήρθε πρώτη στο διαγωνισμό.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια ιδιαίτερη έξαρση στην παρουσία της αστρολογίας, της αστρομαντείας, των ωροσκοπειών και διαφόρων άλλων υποτιθεμένων επιστημών, οι οποίες προσαθούν να πείσουν ότι είναι ικανές να παρέχουν ικανοποιητικές προβλέψεις για το μέλλον των ανθρώπων. Οι παραεπιστήμες αυτές καλλιεργούνται και αναπτύσσονται από ορισμένους επιτήδειους, οι οποίοι εκμεταλλεύονται την ανθρώπινη ανασφάλεια μπροστά στο άγνωστο μέλλον για καθαρά ιδιοτελείς σκοπούς.....

Η ευπιστία που δείχνουν οι άνθρωποι απέναντι σ' αυτούς τους «ειδικούς» δεν είναι αδικαιο-

λόγητη. Από τα αρχαία χρόνια οι άνθρωποι στράφηκαν προς τον ουρανό και, πριν αρχίσουν να τον μελετούν, τον θεοποίησαν. Ο άνθρωπος πίστευε πως η μοίρα του εξαρτάται από το θέλημα των ουρανίων θεών και η αστρονομία αναπτυσσόταν παράλληλα με την αστρολογία από μια ανώτερη τάξη ιερών με απόλυτη μυστικοπάθεια. Μόλις πριν από δυο - τρεις αιώνες κατάφερε η αστρονομία να διαχωριστεί από την αστρολογία, αλλά ακόμα και σήμερα, δυστυχώς, οι άνθρωποι που δεν κατέχουν ολοκληρωμένα τις διαφορές ανάμεσά τους, συγχέουν τις δυο έννοιες. Με αυτόν τον τρόπο η αστρολογία αποκτά μια επιστημονική αίγλη, που δεν την αξίζει.

Η θέση της αστρονομίας, την οποία υιοθετώ κι εγώ, είναι ότι πράγματι ο άνθρωπος επηρεάζεται από το σύμπαν, αφού το σύμπαν αποτελεί το περιβάλλον, μέσα στο οποίο ζει και αναπτύσσεται. Οι ηλιακές κλίδες, ο ηλιακός άνεμος, τα διάφορα βαρυτικά και μαγνητικά πεδία, η κοσμική ακτινοβολία και οι τόσες άλλες επιδράσεις του σύμπαντος στη Γη έχουν επιπτώσεις, όχι μόνο στον ίδιο τον άνθρωπο, αλλά και στο σύνολο του γήινου περιβάλλοντος. Αυτό όμως δεν δίνει το δικαίωμα στους διαφόρους επιτήδειους να επανενεργούν και να εκμεταλλεύονται πανάρχαιες αστρολογικές θεωρίες και να τις επιβάλουν γαρνιροντάς τις με ένα πτυχίο άγνωστης προέλευσης. Άλλωστε ακόμα και αν αυτές οι θεωρίες είχαν εφαρμογή πριν από 2.000 χρόνια, δεν μπορεί να ισχύουν σήμερα, αφού ο ουράνιος θόλος και οι θέσεις των άστρων έχουν αλλάξει κατά πολύ. Εξάλλου οι άνθρωποι αυτοί δεν στηρίζουν τις προβλέψεις τους σε επιστημονικές παρατηρήσεις και στατιστικές μελέτες, γιατί κάτι τέτοιο θα ήταν πολυέξοδο, κοπιαστικό και χρονοβόρο.

Είναι απαραίτητο λοιπόν, να ενταθούν οι προσπάθειες ενημέρωσης του κόσμου πάνω στο θέμα, ώστε να πάψουν να γίνονται θύματα εκμετάλλευσης, αλλά και να συγχέουν δυο έννοιες διαμετρικά αντίθετες.

Οι επίσημοι κατά την ώρα της τελετής απονομής των βραβείων





Οι βραβευόμενοι μαθητές παρακολουθούν

2ο θέμα

Η επικρατέστερη σήμερα θεωρία για τη δημιουργία του σύμπαντος είναι η θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης (Big - Bang).

A) Ποια στοιχεία μας πείθουν για την ορθότητα της θεωρίας αυτής;

B) Ποιο είναι το μέλλον του σύμπαντος και από τι εξαρτάται, κυρίως, το μέλλον αυτό;

Απάντηση

Της μαθήτριας Μπασιή Λήδας,
του 14ου Λυκείου Θεσ/νίκης, που κατέκτησε τη δεύτερη θέση του διαγωνισμού.

Όπως έχει διαπιστωθεί από αστρονομικές παρατηρήσεις, πρώτα από τον Slipher και ύστερα από τον Hubble, το Σύμπαν διαστέλλεται συνεχώς, κάτι που προέκυψε από το γεγονός ότι το φάσμα των άλλων γαλαξιών παρουσιάζει μετατόπιση προς το ερυθρό άκρο του φάσματος, πράγμα που σημαίνει, σύμφωνα με το φαινόμενο Doppler, ότι οι γαλαξίες αυτοί απομακρύνονται από το δικό μας και μάλιστα όσο πιο μεγάλη είναι η ταχύτητα απομάκρυνσης τόσο πιο μακριά βρίσκονται..... Συνεπώς πράγματι το Σύμπαν διαστέλλεται, οπότε αν ακολουθήσουμε αντίστροφα την πορεία αυτή προς το παρελθόν, φτάνουμε στο συμπέρασμα ότι πριν από πολλά δισεκατομμύρια χρόνια, όλη η σημερινή παρατηρούμενη ύλη του σύμπαντος, οι γαλαξίες με τους αστέρες, τα νεφελώματα και η υπόλοιπη μεσογαλαξιακή και μεσοαστρική ύλη, ήταν συγκεντρωμένη σε μια περιοχά απειροελάχιστου όγκου, όπου οι νόμοι της φυσικής και των μαθηματικών εκφυλίζονται, ένα ιδιόζον σημείο, όπως χαρακτηρίζεται.

Σ' αυτή την κατάσταση οι συνθήκες ήσαν τέτοιες, ώστε να ευνοούν τη δημιουργία μιας Μεγάλης Έκρηξης, ύστερα από την οποία άρχισε η εξέλιξη του σύμπαντος. Από τη Μεγάλη αυτή Έκρηξη ελευθερώθηκε ένα τεράστιο ποσό ενέργειας και ακτινοβολίας, απομεινάρι του οποίου θεωρείται η ακτινοβολία υποβάθρου, που υπάρχει διάχυτη σ' όλο το Σύμπαν και η οποία αντιστοιχεί στην ακτινοβολία που εκπέμπει ένα μελανό σώμα θερμοκρασίας 3°K. Είναι μάλιστα ισότροπη, δηλ. έχει την ίδια ένταση σ' οποιοδήποτε σημείο του διαστήματος, κάτι που ερμηνεύεται με μια αρχική Μεγάλη

Έκρηξη. Η ακτινοβολία υποβάθρου παρατηρήθηκε σε μήκη κύματος, αρχικά 7,4 cm ενώ στη συνέχεια και σε 5 ακόμη συχνότητες που αντιστοιχούσαν σε μήκη κύματος των 20 cm.

Επίσης ένα ακόμη στοιχείο, το οποίο πείθει τους επιστήμονες για την ορθότητα της θεωρίας της Μεγάλης Έκρηξης είναι η αναλογία υδρογόνου και του ισότοπου του δευτερίου στο σύμπαν, η οποία είναι η προβλεπόμενη, ύστερα από μια υπέρθερμη Μεγάλη Έκρηξη.

Όλα τα παραπάνω στοιχεία συνηγορούν υπέρ της θεωρίας της Μεγάλης Έκρηξης.

..... Για το μέλλον του Σύμπαντος υπάρχουν οι εξής δυνατότητες:

Αν η πυκνότητα του Σύμπαντος είναι μεγαλύτερη από μια συγκεκριμένη πυκνότητα, που ονομάζεται κρίσιμη πυκνότητα $\rho_{κρ}$, τότε η επιβράδυνση της διαστολής είναι μεγάλη, οπότε στο μέλλον κάποτε η διαστολή θα σταματήσει και θα αρχίσει η συστολή εξαιτίας των βαρυτικών δυνάμεων. Στην περίπτωση αυτή το σύμπαν χαρακτηρίζεται κλειστό και έχει πεπερασμένο όγκο. Η συστολή θα συνεχίζεται μέχρι να γίνει το Σύμπαν μια μαύρη τρύπα ή να καταλήξει σ' ένα ιδιόζον σημείο και να γίνει πάλι μια μεγάλη έκρηξη, οπότε να επαναλαμβάνεται επ' άπειρον διαδοχικά η ίδια διαδικασία. Σ' αυτή την περίπτωση το Σύμπαν χαρακτηρίζεται παλλόμενο. Αν τώρα η πυκνότητα του Σύμπαντος είναι ίση με την κρίσιμη πυκνότητα $\rho_{κρ}$ τότε αν και η διαστολή θα επιβραδύνεται συνεχώς, θα τείνει να σταματήσει ύστερα από άπειρο χρόνο. Ένα τέτοιο Σύμπαν ονομάζεται επίπεδο και είναι άπειρο σε όγκο. Η τελευταία περίπτωση είναι αυτή, στην οποία η πυκνότητα του Σύμπαντος είναι μικρότερη από την κρίσιμη πυκνότητα $\rho_{κρ}$, οπότε η διαστολή του Σύμπαντος θα συνεχίζεται για άπειρο χρόνο. Το Σύμπαν τότε χαρακτηρίζεται ανοικτό και έχει επίσης άπειρο όγκο.....



Ο πρόεδρος της ANEM κ. Δερβένης συγχαίρει έναν μαθητή.

3ο θέμα

Ο άνθρωπος τις τελευταίες 10ετίες προετοιμάζει και δημιουργεί διαστημικούς σταθμούς στο πλανητικό μας σύστημα με διάφορα προγράμματα.

Α) Ποια τέτοια προγράμματα έχετε υπόψη σας; Περιγράψτε τα με λίγα λόγια;

Β) Αν έπρεπε να αποφασίσουμε σήμερα για τη δημιουργία της πρώτης αποικίας έξω από τη Γη, τι θα έπρεπε να προτιμήσουμε: Την κοντινή μας Σελήνη ή τον μακρύτερα ευρισκόμενο Άρη και γιατί;

Απάντηση

Του μαθητή Ζαφειρίου Γεωργίου του Λυκείου Λιθνατών Λοκρίδας, που ήρθε τρίτος στο διαγωνισμό.

Έπειτα από την πρώτη επιτυχή προσεδάφιση στη Σελήνη επανδρωμένου διαστημοπλοίου στις 20 Ιουλίου 1969, οι επιστήμονες άρχισαν να σχεδιάζουν τους πρώτους διαστημικούς σταθμούς, οι οποίοι θα μπορούσαν να δεχτούν ανθρώπους και οι οποίοι θα τοποθετούνταν σε τροχιά γύρω από τη Γη. Σήμερα πια αρκετοί διαστημικοί σταθμοί περιστρέφονται γύρω από τη Γη και όντας εξοπλισμένοι με διάφορα επιστημονικά όργανα, τα οποία χειρίζονται οι εκάστοτε διαμένοντες σ' αυτούς, μελετούν τη Γη και το σύμπαν γενικότερα.

Στο άμεσο μέλλον, βέβαια και μέσα στις επόμενες τρεις 10ετίες, σκοπεύουν Αμερικανοί και Γiapwonέζοι να στείλουν διαστημικές αποστολές στη Σελήνη αρχικά, αλλά και αργότερα στον Άρη, με σκοπό τη δημιουργία διαστημικών βάσεων και σταθμών.....

Σίγουρα, έπειτα από την ανακάλυψη εκατομμυρίων τόννων παγωμένου νερού στη Σελήνη, η όλη διαδικασία γίνεται πολύ πιο εύκολη. Παράλληλα, εξαιτίας της μικρής απόστασης Γης - Σελήνης (380.000 χλμ.), η δημιουργία τέτοιου είδους εγκαταστάσεων στη Σελήνη γίνεται πιο εφικτή σε αντίθεση με τον Άρη, που έχει μέση απόσταση από τη Γη 74 εκατομμύρια χλμ. περίπου. Επί πλέον η Σελήνη δέχεται πιο μεγάλη ενέργεια από τον Ήλιο από ό,τι ο Άρης, του οποίου η ατμόσφαιρα, σμειωτέον, καλύπτεται με νέφη διοξειδίου του άνθρακα.

Το μοναδικό, ίσως, μειονέκτημα της δημιουργίας ενός σταθμού στο Φεγγάρι μας είναι το γεγονός της έλλειψης ατμόσφαιρας στο δορυφόρο μας, πράγμα ολοφάνερο από τη διάστικτη με κρατήρες από συγκρούσεις με μετεωρίτες, επιφάνεια της Σελήνης.....



Ο καθηγητής κ. Ιωάννης Σεραδάκης συγχαίρει μια μαθήτριά

4ο θέμα

Ο Γαλαξίας μας αποτελείται από 10^{11} αστέρια, ένα από τα οποία είναι ο Ήλιος. Αν η Γη είναι το κεφάλι μιας καρφίτσας με διάμετρο 12 mm, τότε ο Ήλιος είναι ένα μπαλόνι με διάμετρο 1,4 m, που βρίσκεται 150 m μακριά. Το κοντινότερο αστέρι, τότε, βρίσκεται σε απόσταση 40.000 km από τον Ήλιο. Όλο το ηλιακό μας σύστημα για τις διαστάσεις του Γαλαξία μας, μπορεί να θεωρηθεί ως μαθηματικό σημείο. Ο Γαλαξίας μας, ως προς το σύμπαν, μπορεί να θεωρηθεί επίσης ως μαθηματικό σημείο.

Α) Πώς τα βλέπετε όλα αυτά, ποιες είναι οι σκέψεις και οι στοχασμοί σας;

Β) Ποιος κατά τη γνώμη σας είναι ο ρόλος του ανθρώπου μέσα στο Σύμπαν;

Απάντηση

Του μαθητή Τσακίρη Νικολάου, του 2ου Λυκείου Βόλου, που ήρθε τέταρτος κατά σειρά επιτυχίας στο διαγωνισμό.

Η αντίληψη του ανθρώπου ότι αποτελούσε κάτι το ξεχωριστό στο Σύμπαν, τα τελευταία χρόνια κυριολεκτικά διαφεύστηκε. Οι αρχαίοι Έλληνες, με ορισμένες εξαιρέσεις, όπως του Αρίσταρχου, διατύπωσαν την άποψη ότι η Γη αποτελεί το κέντρο του σύμπαντος, ενώ γύρω της περιστρέφονται οι πλανήτες και ο Ήλιος. Πρόκειται για ένα σύστημα, το οποίο ο Πτολεμαίος υποστήριξε θερμά και το οποίο διατηρήθηκε μέχρι το τέλος του μεσαίωνα περίπου. Τότε δέχτηκε και τα πρώτα πλήγματα από τις θεωρίες του Κοπέρνικου και του Κέπλερ, που υποστήριξαν το ηλιοκεντρικό σύστημα. Από εκείνη την περίοδο άρχισε να διαταράσσεται η πεποίθηση των ανθρώπων ότι αποτελούν κάτι το ιδιαίτερο.

Σήμερα πλέον έχει καταρριφθεί τελείως.....

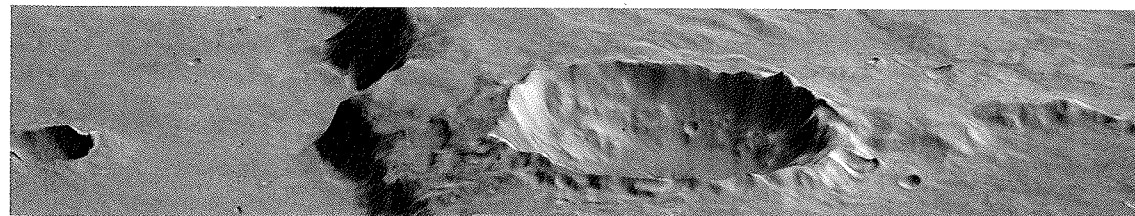
Όσο απλά και αν φαντάζουν αυτά τα γεγονότα, στην ουσία προκάλεσαν την επανάσταση στη σκέψη του ανθρώπου. Τον έκαναν να αποβάλει το στίγμα της ιδιαιτερότητας και να αντιληφθεί την ταπεινότητά του και ίσως τη μηδενικότητά του. Ένωσε να χάνεται μέσα στην απεραντοσύνη του σύμπαντος και ίσως να τρελαίνεται από τη συνειδητοποίησή της.....

Ωστόσο, παρά την απόγνωση και την κατάθλιψη, που ίσως του προκαλούσε η συνειδητοποίηση της απεραντοσύνης του σύμπαντος και της ταυτόχρονης δικής του ανικανότητας, δεν φάνηκε να πτοείται και να χάνει την ελπίδα του.....

Σήμερα διαστημόπλοια που εκτόξευσε ο άνθρωπος εξερευνούν τις πλέον απομακρυσμένες περιοχές του ηλιακού μας συστήματος, άλλα προσπαθούν ήδη να διαφύγουν από τα στενά, με τα κοσμικά μέτρα πάντα, όριά του, όπως ο Voyager 1, που αποτελεί ένα από τα πλέον απομακρυσμένα ανθρώπινα αντικείμενα.

Παράλληλα θέτει και ακόμη πιο παράτολμους στόχους, όπως η επαφή με άλλους πολιτισμούς, οι οποίοι είναι δυνατό να υπάρχουν και να διακρίνονται για τη νοημοσύνη τους. Για το σκοπό αυτό άλλωστε δημιούργησε το πρόγραμμα SETI, για την ανακάλυψη μηνυμάτων που θα προδώσουν την ύπαρξη νοήμονος ζωής και τοποθέτησε σε διαστημόπλοιο ένα χρυσό δίσκο με ήχους της Γης, έμπνευση του μεγάλου αστρονόμου Carl Sagan.....

Προκαλούν εντύπωση, λοιπόν, οι προσπάθειες που καταβάλλει ο άνθρωπος για να διευρύνει τους ορίζοντές του και δεν μπορεί, παρά να αποσπάσει το σεβασμό η επιθυμία του να ολοκληρώσει με επιτυχία το ρόλο του και να φέρει σε πέρας την αποστολή του.



4ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗΣ 1999

Πίνακας επιτυχόντων

Α΄ ΒΡΑΒΕΙΑ

1. Μπογδάνος Χαράλαμπος του 2ου Λυκείου Κέρκυρας
2. Ζαφειρίου Γεώργιος του Λυκείου Λιβανατών Λοκρίδας
3. Παπαστεργής Μανώλης του Λυκείου Σορωνής Ρόδου

Β΄ ΕΠΑΙΝΟΙ

1. Λέγουρας Ιωάννης του 5ου Λυκείου Πατρών
2. Τσομπανάκης Αλέξανδρος του 2ου Λυκείου Ζωγράφου Αθηνών
3. Σατάσης Γεώργιος του Λυκείου Βελεστίου
4. Γίτσας Αντώνιος του 2ου Λυκείου Βόλου
5. Καυγής Αλέξιος του 1ου Λυκείου Άρτας
6. Τούλης Παναγιώτης του 2ου Λυκείου Σερρών
7. Κουτσοκώστα Δήμητρα του Λυκείου «Ελληνικής Παιδείας» Πεύκης Αθηνών
8. Σεϊντάνης Μιχάλης του 1ου Λυκείου Ν. Σμύρνης Αθηνών
9. Τσαρδούνης Κων/νος του 24ου Λυκείου Θεσ/νίκης
10. Ζεάκης Εμμανουήλ του 63ου Λυκείου Αθηνών
11. Καρανδινάκης Χριστόφορος του 2ου Λυκείου Ηρακλείου Κρήτης
12. Γουργουλιάτος Κων/νος του Πειραματικού Λυκείου Πατρών
13. Μαντάς Γεώργιος του Πειραματικού Λυκείου Πατρών
14. Παπαϊωάννου Σεραφείμ του 1ου Λυκείου Βόλου
15. Κατσιγιάννης Νικόλαος του 2ου Λυκείου Χαϊδαρίου Αθηνών
16. Τρογκάνης Ευστράτιος του Λυκείου Μολάων
17. Φαρόπουλος Κων/νος του Πειραματικού Λυκείου Πατρών
18. Τσαπραΐλης Χρυσόστομος του 3ου Λυκείου Καρδίτσας
19. Χατζόπουλος Σωτήριος του Λυκείου Φιλοθέης Αθηνών
20. Μπίσμπας Θωμάς του 4ου Λυκείου Κατερίνης
21. Τίγκας Δημήτριος του 1ου Λυκείου Βόλου
22. Σγουράκης Νικόλαος του 2ου Λυκείου Παπάγου Αθηνών
23. Διβάρης Κίμων του Α΄ Τοσίτσειου Αρσάκειου Λυκείου Εκάλης Αθηνών
24. Ιατρού Μιχάλης του 1ου Λυκείου Καρδίτσας
25. Τσουροπλής Ορφέας του 2ου Λυκείου Ζωγράφου Αθηνών
26. Γούλας Βασίλειος του 5ου Λυκείου Βόλου
27. Ζωγράφος Ηλίας του 5ου Λυκείου Βόλου

Θέματα του διαγωνισμού**1ο Θέμα**

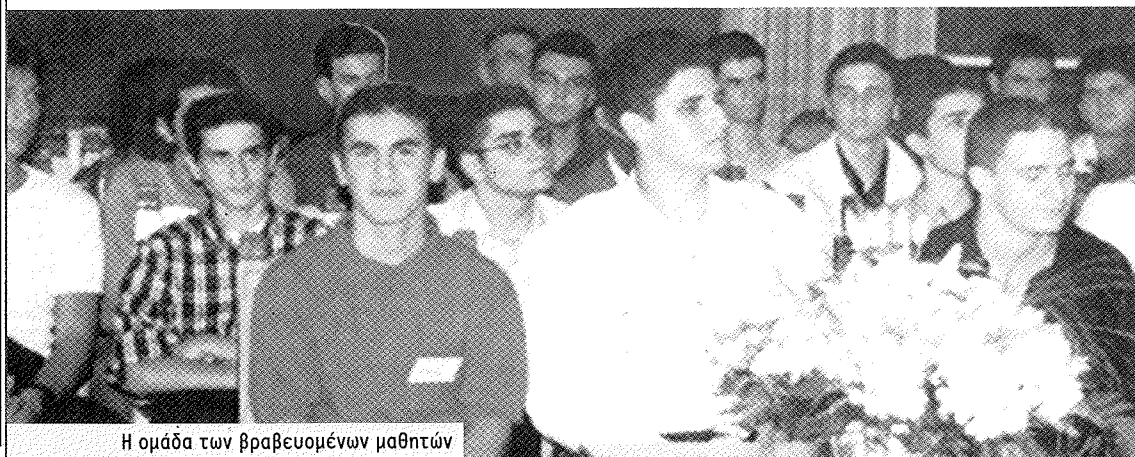
Εφέτος, στις 11 Αυγούστου, θα έχουμε την τελευταία ολική έκλειψη του Ήλιου της χιλιετίας, που θα είναι ορατή σε πολλές χώρες της Ευρώπης και της Ασίας. Τι γνωρίζετε ειδικότερα για την έκλειψη αυτή; Τι είδους θα είναι; Τι γνωρίζετε γενικότερα για τις εκλείψεις του Ήλιου; Πού οφείλονται; Πότε έχουμε έκλειψη Σελήνης; Υπάρχει δακτυλιοειδής έκλειψη Σελήνης και γιατί; Να κάνετε τα σχήματα από όλα τα είδη των εκλείψεων.

Απάντηση

Του μαθητή Μπογδάνου Χαράλαμπου, του 2ου Λυκείου Κέρκυρας, που κατέκτησε την πρώτη θέση του διαγωνισμού.

Οι εκλείψεις είναι φαινόμενα, τα οποία οφείλονται στις κινήσεις της Γης και της Σελήνης και στη μεταβολή της σχετικής τους θέσης ως προς τον Ήλιο. Οι εκλείψεις αυτές χωρίζονται σε εκλείψεις Ηλίου και Σελήνης. Στις μεν πρώτες, η Σελήνη κατά την περιστροφή της γύρω από τη Γη (διαρκεί 27,3 ημέρες) βρίσκεται ορισμένες φορές σε θέση μεταξύ Γης και Ήλιου. Έτσι το φως που έρχεται από τον Ήλιο ανακόπτεται από το σεληνιακό δίσκο με αποτέλεσμα πίσω από τη Σελήνη να δημιουργείται ένας κώνος σκιάς, που απλώνεται στο διάστημα. Όταν λοιπόν η Σελήνη βρεθεί στην κατάλληλη θέση, ο κώνος αυτός τέμνεται από την επιφάνεια της Γης με αποτέλεσμα την ύπαρξη περιοχών επί των οποίων δεν δύναται να φθάσει η ηλιακή ακτινοβολία. Η περιοχή αυτή, στην οποία πέφτει η κύρια σκιά της Σελήνης, είναι κυκλική, με διάμετρο περίπου 300 χλμ. και κινείται με ταχύτητα 1 χλμ/δευ. περίπου. Οι περιοχές της Γης που εισέρχονται στη ζώνη αυτή έχουν ολική έκλειψη Ήλιου. Κατά τη φάση αυτή, που διαρκεί μερικά λεπτά, εμφανίζονται διάφορα φαινόμενα, καθώς ο σεληνιακός δίσκος καλύπτει απόλυτα τον ηλιακό. Ο ουρανός σκοτεινιάζει και εμφανίζονται αστέρια.

Εξάλλου γύρω από τον Ήλιο παρουσιάζεται, όπως είναι γνωστό, το ηλιακό στέμμα, η εξωτερική δηλ. ατμόσφαιρα του Ήλιου, που έχει θερμοκρασία ένα έως δύο εκατομμύρια βαθμούς, ενώ σε παραγόμενες ζώνες είναι ακόμη μεγαλύτερη. Λόγω της υψηλής αυτής θερμοκρασίας το στέμμα αποτελείται από πλάσμα και η λαμπρότητά του είναι πολύ μικρή (ίση περίπου με αυτή της Πανσελήνου), με αποτέλεσμα σε κανονικές συνθήκες η οπτική παρατήρηση να μην είναι δυνατή. Αντίθετα στις ολικές εκλείψεις το φως που προέρχεται από τη φωτόσφαιρα του Ήλιου εμποδίζεται και έτσι το στέμμα γίνεται αντιληπτό. Ορατή γίνεται επίσης και η χρωμόσφαιρα, το δεύτερο στρώμα της ηλιακής ατμόσφαιρας, πάχους 4.000 χλμ. περίπου, το οποίο κανονικά είναι ορατό μόνο σε μονοχρωμα-



Η ομάδα των βραβευμένων μαθητών

τικό φως. Η χρωμόσφαιρα φαίνεται κατά την έκλειψη σαν ένας ροζ δακτύλιος, γύρω από το σκοτεινό σεληνιακό δίσκο.

Αν η επιφάνεια της Γης τέμνεται από τον κώνο της σκιάς της Σελήνης, τότε, όπως αναφέρθηκε, η έκλειψη είναι ολική στις περιοχές που βρίσκονται μέσα στη σκιά. Αυτό συμβαίνει όταν η ελλειπτική τροχιά της Σελήνης τη φέρνει σε απόσταση αρκετά μικρή, ώστε ο σεληνιακός δίσκος να καλύπτει απόλυτα τον ηλιακό. Σε περίπτωση όμως που η Σελήνη βρεθεί μεταξύ Γης και Ήλιου, σε σημείο που πλησιάζει στο απόγειο της τροχιάς της, η επιφάνεια της Γης δεν τέμνεται από τον κώνο της σκιάς, αλλά από την προέκτασή του. Παρατηρείται τότε μια δακτυλιοειδής έκλειψη, στην οποία ο Ήλιος δεν αποκρύπτεται πλήρως, αλλά παραμένει ορατός ένας δακτύλιος. Στις περιοχές που βρίσκονται έξω από την κύρια ζώνη, μέσα δηλ. στην παρασκιά της Σελήνης, η έκλειψη είναι μερική (μόνο τμήμα του ηλιακού δίσκου επικαλύπτεται). Όταν γίνεται έκλειψη Ήλιου έχουμε, όπως είναι γνωστό, Νέα Σελήνη.

Βέβαια η σχετική θέση Γης - Ήλιου - Σελήνης μπορεί να μεταβληθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε κάποια στιγμή η Γη να βρεθεί μεταξύ Ήλιου και Σελήνης. Όπως όλα τα ουράνια σώματα που περιφέρονται γύρω από τον Ήλιο, έτσι και η Γη δημιουργεί πίσω της έναν κώνο σκιάς, ο οποίος ωστόσο, είναι πολύ μεγαλύτερος από αυτόν της Σελήνης, λόγω της διαφοράς μεγέθους μεταξύ των δύο σωμάτων (η Γη είναι περίπου 50 φορές μεγαλύτερη). Έτσι η Σελήνη μπορεί κατά την κίνησή της να εισέλθει στον κώνο της σκιάς της Γης είτε κατά ένα μέρος, οπότε έχουμε μερική έκλειψη Σελήνης, είτε ολόκληρη, οπότε, λόγω του μεγάλου μεγέθους της σκιάς της Γης, το ουράνιο σώμα καλύπτεται ολόκληρο και παρατηρείται έτσι μια ολική σεληνιακή έκλειψη. Η έκλειψη αυτή είναι η ίδια για όλους τους τόπους του ημισφαιρίου με θέα προς το φαινόμενο, τη δε νύχτα εκείνη έχουμε Πανσέληνο.

Στη διάρκεια ενός έτους μπορούμε να έχουμε μέχρι 7 εκλείψεις. Από αυτές 5 είναι του Ήλιου και 2 της Σελήνης και αντίστροφα ή 4 του Ήλιου και 3 της Σελήνης και αντίστροφα. Έχει δε παρατηρηθεί ότι οι εκλείψεις επαναλαμβάνονται με την ίδια σειρά και τα ίδια περίπου χαρακτηριστικά κάθε 18 χρόνια και 10 ή 11 ημέρες, περίοδος που καλείται Σάρος.

Πρέπει να σημειωθεί ότι το σύστημα Γης - Σελήνης είναι το μοναδικό στο ηλιακό μας σύστημα, στο οποίο παρατηρούνται ολικές εκλείψεις με ακριβή επικάλυψη του σεληνιακού δίσκου από το δίσκο του δορυφόρου του. Αυτό οφείλεται στην εξής εξαιρετική σύμπτωση. Η Σελήνη, παρά το ότι είναι πολύ μικρότερη του Ήλιου, βρίσκεται σε τέτοια απόσταση από τη Γη, ώστε το γεωμετρικό της μέγεθος να



Η καθηγήτρια κ. Ελένη Λιβαίου - Ροβίθη

συμπίπτει σχεδόν απόλυτα με το γεωμετρικό μέγεθος του Ήλιου (το μέγεθος του ηλιακού δίσκου, όπως φαίνεται από τη Γη).

Επειδή, όπως αναφέρθηκε, ο κώνος της σκιάς της Γης είναι αρκετά μεγάλος, ώστε να είναι σε θέση να καλύψει ολόκληρη τη Σελήνη, ακόμη και όταν βρίσκεται στο απόγειό της, ευνόητο είναι ότι η επιφάνεια της Σελήνης τέμνεται πάντοτε από τον κύριο κώνο της σκιάς της Γης και ποτέ από την προέκτασή του. Έτσι δεν μπορεί να παρατηρηθεί δακτυλιοειδής έκλειψη Σελήνης, αφού αυτή δεν μπορεί να βρεθεί στην απαιτούμενη από τη Γη απόσταση, ώστε να τέμνεται η επιφάνειά της από την προέκταση του κώνου της σκιάς της Γης.

Στις 11 Αυγούστου θα σημειωθεί η τελευταία ολική έκλειψη Ήλιου του αιώνα μας και της χιλιετίας. Θα μπορεί να παρατηρηθεί από αρκετές Ευρωπαϊκές και Ασιατικές χώρες, όχι όμως και από την Ελλάδα, δυστυχώς, όπου θα είναι μερική.

2ο θέμα

Είναι γνωστό ότι οι γαλαξίες είναι οι τεράστιες εκείνες μονάδες, από τις οποίες συγκροτείται το σύμπαν. Τι γνωρίζετε για την προέλευση και την εξέλιξη των μονάδων αυτών; Ποια είναι τα είδη των γαλαξιών σχετικά με το σχήμα τους, ποια η δυναμική τους και ποια η σύστασή τους; Να αναφέρετε ένα παράδειγμα γαλαξία, να τον περιγράψετε και να σημειώσετε μερικά από τα στοιχεία που γνωρίζετε γι' αυτόν.

Απάντηση

Του μαθητή Ζαφειρίου Γεωργίου, του Λυκείου Λιβανωτών Λοκρίδας, που ήρθε δεύτερος στο διαγωνισμό.

Από τις μέχρι τώρα θεωρίες για τη γένεση και την εξέλιξη του σύμπαντος γνωρίζουμε ότι έπειτα από τη σύνθεση των ατόμων Η και He, άρχισαν να σχηματίζονται νέφη από τα αρχέγονα αυτά αέρια (σε αναλογία η σύσταση αυτών των νεφών ήταν 75% Η και 25% He). Λόγω όμως της θερμοκρασιακής διαφοράς μεταξύ των τεραστίων αυτών νεφών, όποτε τύχαινε να έρθουν σε επαφή 2 ή περισσότερα εξ αυτών μεταξύ τους δημιουργούνταν τοπικές συμπυκνώσεις ύλης, οι οποίες με τη σειρά τους άρχισαν, λόγω της βαρυτικής έλξης, να προσροφούν συνεχώς αέρια μάζα και να διογκώνονται με το τρόπο αυτό (κάτι ανάλογο, βέβαια, συμβαίνει και με τα σταγονίδια του νερού στα σύννεφα). Λόγω όμως του ότι δεν υπήρχε κάποιου είδους δύναμη που να αντιτίθεται στη βαρύτητα, τα αέρια αυτά συμπυκνώματα άρχισαν σιγά - σιγά να καταρρέουν βαρυτικά κατά τόπους. Η διαδικασία αυτή συνεχιζόταν έως ότου η εσωτερική θερμοκρασία τους έφτανε στους 1.000.000°C, οπότε άρχισε η «καύση» του Η (πυρηνική σύντηξη). Εξασφαλίστηκε έτσι μια «υδροστατική» ισορροπία μεταξύ βαρύτητας και ακτινοβολιακής πίεσης.

Κάπως έτσι λοιπόν ξεκίνησε η δημιουργία των πρώτων άστρων και κατά συνέπεια και των αρχέγονων τεράστιων συγκεντρώσεων αυτών, των γαλαξιών. Η διαδικασία αυτή της αστρογένεσης συνεχίζεται μέχρι σήμερα σε διάφορους γαλαξίες μέσα στον κοσμικό χώρο, αλλά και στο δικό μας Γαλαξία και θα διαρκέσει μέχρις ότου εξαλειφθούν και τα τελευταία εναπομείναντα νέφη του πρωταρχικού αερίου. Συγκεκριμένα, από τις αρχές του αιώνα μας και έπειτα από την παρατήρηση των πρώτων γαλαξιών με τηλεσκόπιο από τη Γη, άρχισε η συστηματική μελέτη και ταξινόμηση αυτών σε ιδιαίτερες κατηγορίες, ανάλογα με τα επί μέρους χαρακτηριστικά τους. Οι κυριότερες κατηγορίες των γαλαξιών ως προς το σχήμα είναι οι εξής:

Α) Σπειροειδείς γαλαξίες, που, όπως μαρτυρεί το όνομά τους, διαθέτουν σπείρες. Αυτοί με τη σειρά τους διακρίνονται σε ραβδωτούς και σε μη ραβδωτούς σπειροειδείς γαλαξίες. Ραβδωτοί ονομάζονται οι σπειροειδείς εκείνοι γαλαξίες, των οποίων οι σπείρες μοιάζουν να ξεκινούν από έναν επιμήκη άξονα. Οι υπόλοιποι σπειροειδείς έχουν ως χαρακτηριστικό τους το ότι οι σπείρες ξεκινούν απευθείας από το γαλαξιακό κέντρο.



Ο κ. Γιάννης Σκοτεινιώτης συχαίρει έναν μαθητή



Ο εκπρόσωπος του σεβασμιότατου συχαίρει το Μανόλη Παπαστεργή

Β) Ελλειπτικοί γαλαξίες, δηλ. γαλαξίες που έχουν σχήμα έλλειψης. Διακρίνονται σε αρκετές υποκατηγορίες ανάλογα με την εκκεντρότητα του σχήματός τους. Πολλοί από αυτούς είναι σφαιρικοί.

Γ) Ανώμαλοι με ακανόνιστο σχήμα και χαοτική δομή.

Οι περισσότεροι γαλαξίες έχουν σχήμα δίσκου, του οποίου το πάχος αυξάνει καθώς πλησιάζουμε στο κέντρο του. Βασικό κοινό στοιχείο τους δε είναι ότι διαθέτουν κάποιο είδος κεντρικού πυρήνα, στον οποίο επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες, ενώ ταυτόχρονα πιστεύεται ότι η πλειοψηφία των γαλαξιών διαθέτει κάποιο είδος «περιβλήματος», που ονομάζεται «γαλαξιακή άλω». Συγχρόνως, τουλάχιστον στο δικό μας Γαλαξία υπάρχουν σε κοντινή απόσταση σφαιρωτά σμήνη αστερών. Για την προέλευση αυτών υπάρχουν δυο εκδοχές.

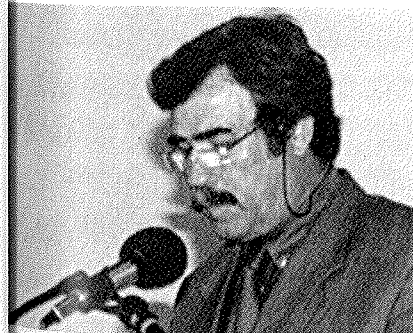
Η μια υποστηρίζει ότι σχηματίστηκαν απλά από νέφος μεσοαστρικής ύλης και αερίου, ενώ η άλλη υποστηρίζει ότι εξωστρακίστηκαν στην απόσταση αυτή από το Γαλαξία μας, όταν αυτός είχε μόλις σχηματιστεί.

Πολλές είναι οι θεωρίες σχετικά με τη διαδικασία, με την οποία δημιουργούνται αυτά τα επί μέρους χαρακτηριστικά. Σήμερα βέβαια πιστεύεται ότι οι περισσότεροι γαλαξίες διαθέτουν στον πυρήνα τους μια υπερμεγέθη μαύρη τρύπα, ως αποτέλεσμα της συγχώνευσης ίσως μερικών άλλων μικρών μαύρων τρυπών, που ήταν απομεινάρια από εκρήξεις σουπερνόβα. Η μαύρη αυτή τρύπα καταβροχθίζει αχόρταγα ολόκληρα άστρα, αυξάνοντας έτσι το μέγεθός της.

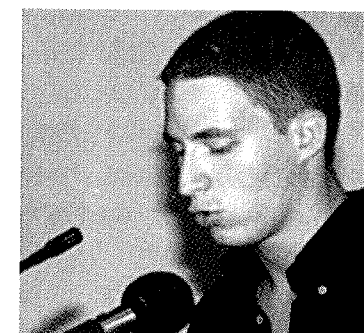
Έπειτα από μακροχρόνιες έρευνες οι αστροφυσικοί έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν πολλές διαφορές μεταξύ γαλαξιών σχετικά με το είδος των αστερών που διαθέτουν. Πιστεύεται λοιπόν ότι οι σπειροειδείς γαλαξίες είναι ηλικιακά νεότεροι από τους ελλειπτικούς και σπνρίζουν την άποψή τους αυτή στο γεγονός ότι οι σπειροειδείς διαθέτουν εξαιρετικά πιο νέα άστρα και πιο πολλές περιοχές αστρογένεσης, απ' ό,τι οι ελλειπτικοί, οι οποίοι αποτελούνται ως επί το πλείστον από γερασμένα άστρα, που βρίσκονται στα τελευταία στάδια της ζωής τους.

Επί πλέον βασικές διαφορές υπάρχουν και ως προς τα φαινόμενα που λαμβάνουν χώρα σε διάφορους γαλαξίες ξεχωριστά. Χαρακτηριστικοί είναι οι γαλαξίες Seyfert και οι εκρηκτικοί γαλαξίες, στους οποίους παρατηρούνται εξαιρετικά «βίαια» φαινόμενα, κατά τα οποία εκλύονται τρομακτικά μεγάλα ποσά ενέργειας, πολλαπλάσια της ενέργειας που παράγει σε ένα χρόνο ο Γαλαξίας μας!

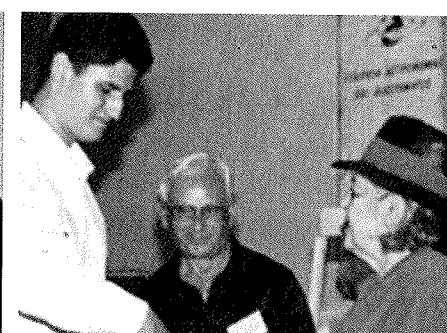
Ταυτόχρονα έχουν ανακαλυφθεί αρκετοί ραδιογαλαξίες, που, όπως μαρτυρεί η ονομασία τους, εκπέμπουν από συγκεκριμένα σημεία τους τεράστιες ποσότητες ραδιοκυματικής ακτινοβολίας, ενώ παράλληλα θα ήταν να μην αναφερθούν και οι λεγόμενοι ημιστέρες (quasars), που αν και βρίσκονται σε τεράστιες αποστάσεις από εμάς (δισεκατομμύρια έ.φ.) εντούτοις είναι σχετικά λαμπροί, πράγμα που υποδηλώνει ότι πρέπει να εκπέμπουν τεράστιες επίσης ποσότητες ακτινοβολίας με κάποιο άγνωστο μέχρι σήμερα φυσικό μηχανισμό.



Ο καθηγητής κ. Σταύρος Αυγολούπης κατά την ομιλία του



Ένας βραβευόμενος μαθητής κατά την ομιλία του



Η Μπίκα Μαρκατά συχαίρει το μαθητή Μπογόδανο Χαράλαμπο

Χαρακτηριστικό και πολύ ενδιαφέρον παράδειγμα είναι ο γαλαξίας M 87 του γαλαξιακού υπερ-σμήνου του αστερισμού της Παρθένου.

Ο M 87 είναι ένας από τους μεγαλύτερους γαλαξίες που έχουν ανακαλυφθεί μέχρι σήμερα, αφού όντας πολλαπλάσιος του δικού μας Γαλαξία και διαθέτοντας κάποιες εκατοντάδες αν όχι χιλιάδες δισεκατομμύρια αστέρες θέτει αυτόματα υποψηφιότητα για ένα ρεκόρ μεγέθους στο σύμπαν. Βασικό χαρακτηριστικό του είναι μια τεράστια δέσμη σωματιδίων που εκπέμπονται από το κέντρο του και που εκτείνεται σε μια απόσταση 6.000 ε.φ. από αυτό! Οι αστροφυσικοί που έχουν ασχοληθεί επανειλημμένως με το θέμα αυτό, έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι στο κέντρο του γαλαξία αυτού πρέπει να υπάρχει μια τεράστια μαύρη τρύπα μάζας τουλάχιστον 9 δισ. ηλιακών μαζών, ενώ επισημαίνουν ότι η πυκνότητα των άστρων στο κέντρο του υπερβαίνει το 3πλάσιο αυτής, που έχει παρατηρηθεί σε παρεμφερείς μ' αυτόν γαλαξίες.

Η εκπεμπόμενη σωματιδιακή ακτινοβολία, εξηγούν, είναι αποτέλεσμα της ταχύτατης περιστροφής των αερίων γύρω από το δίσκο, που περιβάλλει την τερατώδη αυτή μαύρη τρύπα, ενώ ταυτόχρονα οι θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στο κέντρο του πρέπει να είναι τεράστιες λόγω των τριβών που δημιουργούνται μεταξύ των αερίων κατά τον στροβιλισμό τους σ' αυτή τη δίνη του θανάτου.

Αξίζει, τέλος, να σημειωθεί ότι ο M 87 αποτελείται κατεξοχήν από υπερμεγέθη γηρασμένα άστρα που βρίσκονται στον προθάλαμο του σταδίου του θανάτου τους και έτσι βλέποντας το γαλαξία αυτό ο καθένας μας μπορεί να αποκτήσει μια εικόνα, του πώς θα μοιάζει το δικό μας σύμπαν, όταν θα βρίσκεται στα τελευταία στάδια της πολυτάραχης και συναρπαστικής ύπαρξής του!

3ο Θέμα

Τα τελευταία χρόνια επισκέφτηκαν το ηλιακό μας σύστημα αρκετοί κομήτες. Ποιοι κατά τη γνώμη σας ήταν οι σημαντικότεροι και γιατί; Τι γνωρίζετε γενικότερα για τη δομή και την προέλευση των κομητών; Ποιες επιπτώσεις μπορεί να έχει μια σύγκρουσή τους με τη Γη;

Απάντηση

Το μαθητή Παπαστεργή Μανώλη του Λυκείου Σορωνής Ρόδου, που ήρθε τρίτος κατά σειρά επιτυχίας στο διαγωνισμό.

Οι πιο σημαντικοί κομήτες υπήρξαν οι εξής: Ο Hale Bopp, ο Hyakutake, ο Shoemaker - Levy 7 και ο Wild 2, που θα επισκεφθεί το ηλιακό μας σύστημα σε λίγα χρόνια.

Οι δυο πρώτοι υπήρξαν σημαντικοί γιατί πέρασαν σχετικά κοντά στη Γη και ήταν ορατοί με γυμνό μάτι. Ο Shoemaker - Levy 7 ήταν σημαντικός γιατί χωρίστηκε σε 21 κομμάτια, τα οποία αργότερα συγκρούστηκαν με το Δία. Ο Wild - 2 είναι σημαντικός γιατί ο τεχνητός δορυφόρος Stardust θα μεταφέρει στη Γη δείγματα σωματιδίων της ουράς του.

Οι κομήτες σχηματίστηκαν από την ύλη που έμεινε κατά τη διαμόρφωση του ηλιακού μας συστήματος. Η πιο αποδεκτή υπόθεση λέει ότι οι κομήτες βρίσκονται συγκεντρωμένοι στο νέφος του Oort που βρίσκεται σε 10^4 έως $5 \cdot 10^5$ α.μ. από τον Ήλιο και περιέχει 10^{11} κεφαλές κομητών.

Η σύστασή των κομητών είναι H_2O σε στερεή κατάσταση με προσμίξεις υδρογονανθράκων και ενώσεις στοιχείων C, N, O κ.λπ. Με λίγα λόγια οι κομήτες είναι «λερωμένες χιονομπάλες». Όταν πλησιάζουν στον Ήλιο τα εξωτερικά στρώματά τους εξαχνίζονται και σχηματίζουν την κόμη και την ουρά. Επίσης ιόντα σχηματίζουν και μια δεύτερη ουρά.

Οι επιπτώσεις μιας σύγκρουσης με τη Γη μπορεί να είναι ολέθριες. Δημιουργούνται παλιτροϊκά κύματα και ο ουρανός καλύπτεται από σκόνη, με αποτέλεσμα να σταματάει η φωτοσύνθεση και να εξαφανίζεται η ζωή.

4ο Θέμα

Ποια είναι κατά τη γνώμη σας τα μεγαλύτερα επιτεύγματα της τελευταίας 10ετίας στην εξερεύνηση του σύμπαντος; Να δώσετε μερικά στοιχεία των επιτευγμάτων αυτών.

Απάντηση

Το μαθητή Λέγουρα Ιωάννη του 5ου Λυκείου Πατρών, που ήρθε 4ος κατά σειρά επιτυχίας στο διαγωνισμό.

Την τελευταία δεκαετία ο τομέας της αστρονομίας σημείωσε αλματώδη πρόοδο. Όμως ακόμη πιο εντυπωσιακά ήταν τα αποτελέσματα της εξερεύνησης του διαστήματος.

Καταρχάς πολλές διαστημοσυσκευές μας έστειλαν εκπληκτικές φωτογραφίες των πλανητών του ηλιακού μας συστήματος. Ο «Γαλιλαίος» μας έστειλε σημαντικές πληροφορίες για το Δία και πολλούς από τους δορυφόρους τους. Μάθαμε σημαντικά πράγματα για την έντονη ηφαιστειακή δραστηριότητα της Ιούς. Αποκτήσαμε ενδείξεις σχετικά με την ύπαρξη θάλασσας κάτω από την παγωμένη επιφάνεια της Ευρώπης. Συμπεράναμε πολλά για την εξέλιξη των καταγίδων στο Δία και στον Ουράνο, για τη δομή των δακτυλίων όλων των μεγάλων γιγάντων καθώς και για την παχιά ατμόσφαιρα του Τιτάνα. Το SOHO μελέτησε αρκετά τα φαινόμενα του ηλίου, την ηλιακή δραστηριότητα, τον ηλιακό άνεμο κ.ά. Αποδείχτηκε πως στο υπέδαφος της Σελήνης υπάρχουν μεγάλες ποσότητες παγωμένου νερού.

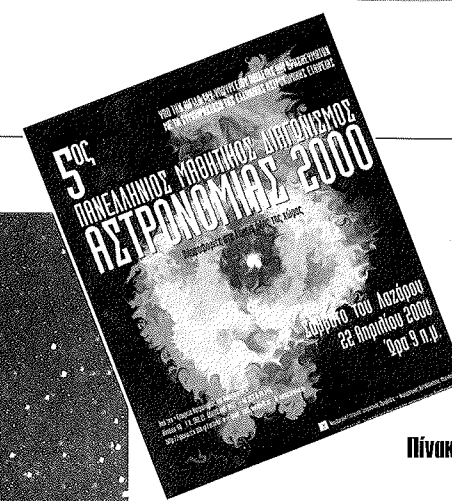
Τα πιο συναρπαστικά όμως δεδομένα ήρθαν από τον πλανήτη Άρη, λόγω του ότι είναι ο πλανήτης, στον οποίο θεωρούμε πιθανότερο να έχουν αναπτυχθεί κατάλληλα οι συνθήκες διαβίωσης. Οι εξερευνητικές αποστολές Mars Pathfinder και Mars Global Surveyor αύξησαν σημαντικά τις πληροφορίες μας σχετικά με το κόκκινο πλανήτη. Αυτό που μας συναρπάζει περισσότερο είναι το γεγονός ότι οι συνθήκες διαβίωσης στον Άρη είναι πιο ενθαρρυντικές από οποιονδήποτε άλλο πλανήτη ή δορυφόρο (εκτός βέβαια της Γης). Από φωτογραφίες του MGS είμαστε πλέον σίγουροι πως κάποτε άφθονο νερό έρρεε στην επιφάνειά του, διαβρώνοντας το έδαφος, ώστε να μην είμαστε σε θέση να προσδιορίσουμε τον τρόπο σχηματισμού συγκεκριμένων καναλιών. Η σπουδαιότητα των ανακαλύψεων σχετικά με τον πλανήτη Άρη, δεν θα έπρεπε να επισκιάσει άλλες ανακαλύψεις, πέραν του ηλιακού μας συστήματος, όπως για παράδειγμα η ανακάλυψη και άλλων ηλιακών συστημάτων. Ανακαλύφθηκαν νέοι πλανήτες σε γειτονικά μας άστρα, όμως μας απογοήτευσε το γεγονός ότι είτε ήταν πολύ κοντά στο άστρο είτε είχαν πολύ ελλειπτικές τροχιές συνεπάγονται αδυναμία στήριξης ζωής όπως σήμερα τη γνωρίζουμε.

Για να μπορέσουμε να συνεχίσουμε αυτή την αλματώδη πρόοδο της τελευταίας δεκαετίας, το μόνο που έχουμε να κάνουμε είναι να ελπίσουμε και να προσπαθήσουμε, η τεχνολογική πρόοδος να συμβαδίσει με τη διορατικότητά μας, ώστε το γένος μας να μπορέσει να κατανοήσει τα μυστικά του κόσμου στον οποίο ζει.

Οι επίσημοι κατά την ώρα της τελετής



5ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗΣ 2000



Πίνακας επιτυχόντων

Α΄ ΓΙΑ ΤΗ NASA

1. Γουργουλιάτος Κων/νος – Νεκτάριος του Πειραματ. Λυκείου Παν/μίου Πατρών
2. Κωνσταντινίδου Σοφία του 1ου Λυκείου Χαλανδρίου Αθηνών

Β΄ ΒΡΑΒΕΙΑ

1. Γουργουλιάτος Κων/νος – Νεκτάριος του Πειραματ. Λυκείου Παν/μίου Πατρών
2. Παπαστεργής Μανώλης του Λυκείου Σορώνης Ρόδου
3. Σακελλαρίδης Κωνσταντίνος του 2ου Τσιτισαίου Αρσακείου Λυκείου Αθηνών

Γ΄ ΕΠΑΙΝΟΙ

1. Τζανετάτος Γεράσιμος του Ζαννείου Πειραματικού Λυκείου Αθηνών
2. Κωνσταντινίδου Σοφία του 1ου Λυκείου Χαλανδρίου Αθηνών
3. Τζανίνη Βασιλική του 2ου Λυκείου Ηλιούπολης Αθηνών
4. Καρπώνη Γαρυφαλιά του 13ου Λυκείου Θεσσαλονίκης
5. Μαντάς Γεώργιος του Πειραματικού Λυκείου Πανεπιστημίου Πατρών
6. Παπαβασιλείου Αντώνιος του Αμερικανικού Κολεγίου Αθηνών
7. Ηλονίδης Ευστάθιος του 1ου Λυκείου Κιλκίς
8. Τσαρδούνης Κωνσταντίνος του 24ου Λυκείου Θεσσαλονίκης
9. Φαρόπουλος Κωνσταντίνος του Πειραματικού Λυκείου Πανεπιστημίου Πατρών
10. Πολυχρόνη Δανάη του 1ου Τσιτισαίου Αρσακείου Λυκείου Εκάλης Αθηνών
11. Τζαγκαράκης Χρήστος του 13ου Λυκείου Ηρακλείου Κρήτης
12. Λέγουρας Ιωάννης του 5ου Λυκείου Πατρών
13. Θεοδωρίδης Ανδρέας του 2ου Λυκείου Δράμας
14. Κομνηνού Ειρήνη του 1ου Λυκείου Ηρακλείου Κρήτης
15. Μόσχου Δέσποινα του Λυκείου Λυκόβρυσης Αττικής
16. Σακελλαρίου Μάριος του 2ου Λυκείου Νέας Ιωνίας Βόλου
17. Σαρρή Κωνσταντίνα του 2ου Λυκείου Περιστερίου Αθηνών
18. Τρογκάνης Ευστράτιος του Λυκείου Μολάων Λακωνίας
19. Καρανδινάκης Χριστόφορος του 2ου Λυκείου Ηρακλείου Κρήτης
20. Μαρινάκη Αικατερίνη του 50ού Λυκείου Αθηνών

Θέματα του διαγωνισμού**1ο θέμα**

Σε πολλά ουράνια σώματα του πλανητικού μας συστήματος έχουμε παρατηρήσει μικρούς ή μεγάλους κρατήρες στην επιφάνειά τους.

Α) Να περιγράψετε, όσο γίνεται λεπτομερέστερα, τους σχηματισμούς αυτούς.

Β) Το φαινόμενο των κρατήρων είναι γενικό φαινόμενο των σωμάτων του πλανητικού μας συστήματος ή παρατηρούνται μόνο σε μερικά από αυτά; Γιατί;

Γ) Πού οφείλεται ο σχηματισμός των κρατήρων, το μικρό ή το μεγάλο πλήθος αυτών και η ποικιλία των μορφών τους;

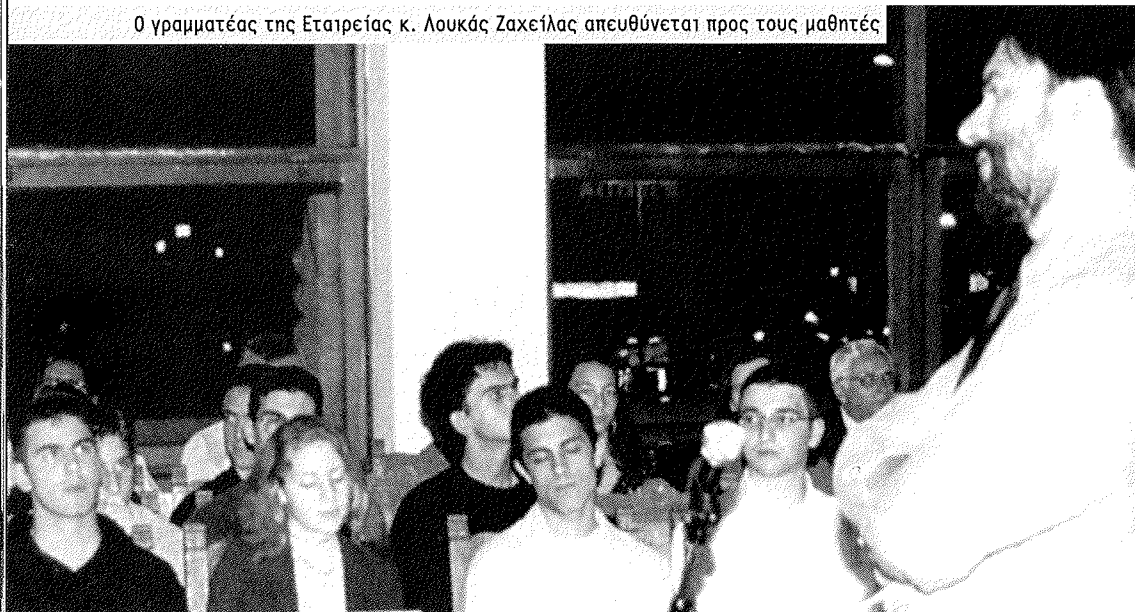
Απάντηση

Το μαθητή Γουργουλιάτου Κων/νου – Νεκταρίου, του Πειραματικού Λυκείου Πανεπιστημίου Πατρών, που ήρθε πρώτος στο διαγωνισμό.

Οι κρατήρες είναι σχηματισμοί στην επιφάνεια πλανητών, δορυφόρων και αστεροειδών που θυμίζουν αρκετά τους κρατήρες των γήινων ηφαιστειών. Αποτελούνται από μια περιοχή που είναι καταποντισμένη σε σχέση με τη γύρω επιφάνεια του ουρανίου σώματος και σε αρκετές περιπτώσεις βρίσκονται στο κέντρο υπολείμματα από τον αστεροειδή ή τον μετεωρίτη, που ήταν η αιτία δημιουργίας του, τα οποία σχηματίζουν ένα μικρό βουνό. Γύρω από τον κρατήρα υπάρχει συνήθως ένα ανάχωμα από την ύλη που εκτοξεύτηκε μετά την πρόσκρουση και αρκετές φορές παρατηρείται ακτινικά διασκορπισμένη ύλη, που προέρχεται από την πρόσκρουση, όπως φαίνεται καθαρά στον κρατήρα Κοπέρνικο της Σελήνης. Άλλοι κρατήρες μπορεί να φαίνονται σκοτεινοί, ιδίως οι παλαιότεροι κρατήρες και αυτό οφείλεται στο ότι η λάβα σκέπασε την επιφάνειά του κρατήρα, όπως ο σκοτεινός κρατήρας «Πλάτων» της Σελήνης.

Το φαινόμενο των κρατήρων δεν παρατηρείται σε όλα τα ουράνια σώματα του ηλιακού μας συστήματος, παρά μόνο σε όσα είναι βραχώδη και δεν έχουν υπέρπυκνη ατμόσφαιρα, όπως π.χ. η Αφροδίτη, η οποία θα έκανε κάθε σώμα που πλησίαζε με ταχύτητα, να κατακαεί εξαιτίας της τρι-

Ο γραμματέας της Εταιρείας κ. Λουκάς Ζαχείλας απευθύνεται προς τους μαθητές



βής. Έτσι λοιπόν κρατήρες δεν θα παρατηρήσουμε στο Δία, στον Κρόνο και στον Ποσειδώνα που είναι αεριώδεις πλανήτες, ούτε φυσικά στην Αφροδίτη. Στον Ερμή, στον Άρη, στη Σελήνη, στον Πλούτωνα και στους δορυφόρους των πλανητών θα παρατηρήσουμε κρατήρες, διότι οι μετεωρίτες μπορούν να φτάσουν ανεμπόδιστα στην επιφάνειά τους. Όσο για τη Γη θα παρατηρήσουμε μεν κρατήρες, λιγότερους όμως, λόγω της ατμόσφαιρας, που εμποδίζει εν μέρει την είσοδο σωμάτων από το διάστημα.

Ο σχηματισμός των κρατήρων οφείλεται σε σώματα που πέφτουν από το διάστημα πάνω σε πλανήτες, δορυφόρους κ.λπ. Τα σώματα που πέφτουν είναι είτε βράχοι από το διάστημα, είτε αστεροειδείς μικροί ή μεγάλοι. Από την κρούση των σωμάτων προκαλείται ένα βύθισμα, το οποίο είναι ο κρατήρας. Το πλήθος τους εξαρτάται από το αν το ουράνιο σώμα έχει ατμόσφαιρα, καθώς και την πυκνότητά της, διότι όσο πυκνότερη είναι η ατμόσφαιρα του σώματος, τόσο λιγότερα αντικείμενα από το διάστημα θα φτάσουν στην επιφάνεια, αφού αρκετά θα διαλυθούν και θα καούν λόγω των τριβών. Επί πλέον εξαρτάται από τη θέση του ουρανίου σώματος. Ένα σώμα κοντά στη ζώνη των αστεροειδών θα έχει μεγαλύτερες πιθανότητες να συγκρουστεί με κάποιο αντικείμενο, από ό,τι για παράδειγμα ο Πλούτωνας. Επί πλέον πρέπει να ληφθεί υπόψη η γεωλογική δραστηριότητα. Ένας κρατήρας στην επιφάνεια της Ιούς, λόγω των συνεχών ηφαιστειακών εκρήξεων, σύντομα θα εξαφανιστεί. Αντίθετα ένας κρατήρας στη Σελήνη, που δεν παρουσιάζει έντονη γεωλογική δράση, θα επιβιώσει για πολλά χρόνια με συνέπεια να φαίνεται όπως η Σελήνη, που έχει μεγάλο πλήθος κρατήρων. Η μορφή των κρατήρων εξαρτάται από το μέγεθος του σώματος που έπεσε (ένα μεγάλο σώμα θα δημιουργήσει βαθύτερο και μεγαλύτερο κρατήρα), από την ταχύτητα με την οποία φτάνει στην επιφάνεια το σώμα, από το υλικό που αποτελείται (ένας σιδηρομετεωρίτης είναι σκληρότερος από ένα λιθομετεωρίτη, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται διαφορετικοί κρατήρες). Τέλος η μορφή των κρατήρων εξαρτάται από την παλαιότητα αυτών. Ένας παλιός κρατήρας πιθανό να έχει σκεπαστεί με λάβα, πριν από πολλά – πολλά χρόνια, όπως έγινε σε αρκετές περιπτώσεις στη Σελήνη.



Ο κ. Πέτρος Ροβίθης συχαίρει τη μαθήτριά Κωνσταντινίδου Σοφία



Ο μαθητής Γουργουλιάτος Κων/νος – Νεκτάριος κατά την ομιλία του

2ο θέμα

Στις 21 Μαρτίου και στις 23 Σεπτεμβρίου έχουμε την εαρινή και τη φθινοπωρινή ισημερία, αντίστοιχα.

- Α) Τι ακριβώς συμβαίνει κατά τις ημερομηνίες αυτές;
 Β) Τι είναι τα ηλιοστάσια και πού οφείλονται;
 Γ) Τι γνωρίζετε για τη μετάπτωση του άξονα της Γης και τι θα συνέβαινε αν ο άξονας της Γης ήταν κάθετος ή παράλληλος προς το επίπεδο της εκλειπτικής;

Απάντηση

Του μαθητή Παπαστεργή Μανώλη, του Λυκείου Σορωνής Ρόδου, που ήρθε δεύτερος στο διαγωνισμό.

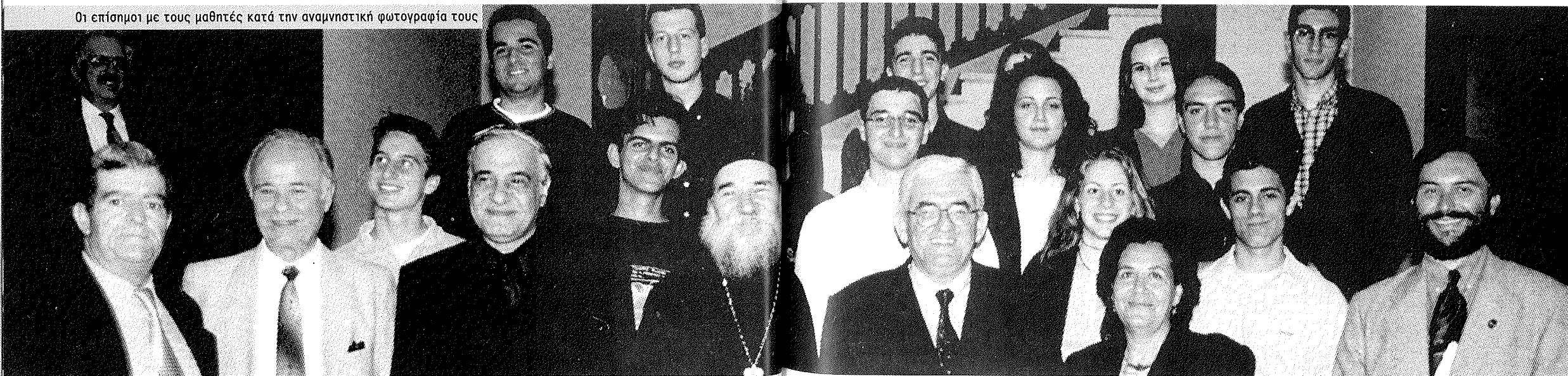
Η 21η Μαρτίου και η 23η Σεπτεμβρίου είναι οι δυο μοναδικές ημερομηνίες του έτους, όπου η ημέρα διαρκεί το ίδιο ακριβώς με τη νύχτα. Συγκεκριμένα, τις δυο αυτές ημερομηνίες ο Ήλιος περνάει από το σημείο όπου η εκλειπτική τέμνει τον ουράνιο ισημερινό. Έτσι κατά τη διάρκεια των δυο αυτών ημερών οι ηλιακές ακτίνες προσπίπτουν κάθετα στο γήινο ισημερινό με αποτέλεσμα να έχουμε ισότητα της διάρκειας της ημέρας και της νύχτας και στα δυο ημισφαίρια. Τα ηλιοστάσια, αντίθετα, είναι οι χρονικές στιγμές, κατά τις οποίες ο Ήλιος παρουσιάζει τη μέγιστη γωνιακή απόκλιση από τον ουράνιο ισημερινό. Έχουμε και πάλι δυο ηλιοστάσια, το θερινό (όπου ο Ήλιος βρίσκεται περίπου 23° βόρεια της εκλειπτικής, στις 21 Ιουνίου), οπότε έχουμε τη μέγιστη διάρκεια της ημέρας στο βόρειο ημισφαίριο και την ελάχιστη διάρκεια της ημέρας στο νότιο ημισφαίριο και το χειμερινό (όπου ο Ήλιος βρίσκεται 23° νότια του ουράνιου ισημερινού), όπου τα πράγματα αντιστρέφονται, δηλ. στο βόρειο ημισφαίριο έχουμε ελάχιστη διάρκεια ημέρας και στο νότιο ελάχιστη διάρκεια νύχτας. Κατά τη διάρκεια του θερινού ηλιοστασίου οι ηλιακές ακτίνες προσπίπτουν κάθετα στον τροπικό του Καρκίνου (23° 27' βόρεια), ενώ παρατηρείται το φαινόμενο του «Ήλιου του μεσονυκτίου» έως και το βόρειο πολικό κύκλο. Αντίθετα ο Ήλιος δεν ανατέλλει έως και το νότιο πολικό κύκλο. Στα μέσα γεωγραφικά πλάτη του βόρειου ημισφαίριου (π.χ. στην Ελλάδα), κατά το θερινό ηλιοστάσιο ο Ήλιος εμφανίζεται στο μέγιστο γωνιακό ύψος από τον ορίζοντα. Κατά το χειμερινό ηλιοστάσιο οι ρόλοι των δυο ημισφαιρίων αντιστρέφονται. Δηλ. ο Ήλιος βρίσκεται πάνω

από τον τροπικό του Αιγόκερω (23° 27' νότια), ενώ ο Ήλιος δεν δύει στο νότιο πολικό κύκλο και δεν ανατέλλει στο βόρειο πολικό. Στην Ελλάδα κατά το χειμερινό ηλιοστάσιο εμφανίζεται το μικρότερο γωνιακό ύψος από τον ορίζοντα.

Η μετάπτωση του άξονα της Γης ή αλλιώς «μετάπτωση των ισημεριών» είναι το φαινόμενο κατά το οποίο το σημείο όπου ο άξονας της Γης τέμνει τον ουράνιο θόλο διαγράφει κύκλο με περίοδο 26.000 χρόνια περίπου. Το φαινόμενο αυτό ανακαλύφτηκε από το μεγάλο αρχαίο Έλληνα αστρονόμο Ίππαρχο, ο οποίος είχε παρατηρήσει μια «μετακίνηση» των ισημεριών, την οποία ορθά την απέδωσε στη μετάπτωση του άξονα της Γης. Έτσι, ενώ σήμερα ο βόρειος ουράνιος πόλος απέχει λιγότερο από 1ο από τον πολικό αστέρα (α Μικρής Άρκτου), υπολογίζεται ότι το 5000 π.Χ. τη θέση του βόρειου ουράνιου πόλου την κατείχε το άστρο α Δράκοντα, ενώ μελλοντικά ο βόρειος ουράνιος πόλος θα βρεθεί στην περιοχή του Βέγα (α Λύρας).

Το φαινόμενο της μετάπτωσης του άξονα της Γης οφείλεται στο γεγονός ότι ο άξονας της Γης παρουσιάζει κλίση σε σχέση με το επίπεδο της εκλειπτικής και στην περιστροφή της γύρω από τον άξονά της. Κάτι ανάλογο συμβαίνει και στη σβούρα, όπου ο άξονας περιστροφής της, διαγράφει την επιφάνεια ενός κώνου αν δεν είναι εντελώς κάθετος στο έδαφος. Η κλίση αυτή του άξονα της Γης έχει ως αποτέλεσμα τη διαμόρφωση των εποχών στη Γη και επίσης είναι η αιτία της αυξομείωσης της διάρκειας της ημέρας στα δυο ημισφαίρια. Έτσι στην περίπτωση που ο άξονας της Γης είναι κάθετος στο επίπεδο της εκλειπτικής θα είχαμε την κατάσταση «μόνιμης ισημερίας», δηλ. ο Ήλιος θα βρισκόταν συνεχώς κάθετα πάνω από τον ισημερινό της Γης και έτσι δεν θα είχαμε τις εποχές, ενώ η ημέρα και η νύχτα θα διαρκούσαν ακριβώς το ίδιο σε κάθε σημείο του πλανήτη. Επίσης οι κλιματικές ζώνες θα ήταν σαφώς καθορισμένες και αμετάβλητες. Παρόμοιες συνθήκες συναντάμε στον πλανήτη Δία που ο άξονας είναι σχεδόν κάθετος στο επίπεδο της εκλειπτικής. Αντίθετα αν ο άξονας περιστροφής της Γης ήταν παράλληλος στο επίπεδο της εκλειπτικής, η Γη θα έστρεφε προς τον Ήλιο τότε τους πόλους της και τότε τον ισημερινό της, θα έμοιαζε δηλ. να κυλάει πάνω στην τροχιά της (παρόμοιο φαινόμενο συναντάμε στον Ουρανό, του οποίου ο άξονας παρουσιάζει κλίση 98°). Σε μια τέτοια περίπτωση ο Ήλιος θα κινούνταν παράλληλα με τον μεσημβρινό ενός τόπου, ενώ οι εποχές θα υψίστανται, αλλά θα είναι πολύ διαφορετικές από αυτές που γνωρίζουμε σήμερα.

Οι επίσημοι με τους μαθητές κατά την αναμνηστική φωτογραφία τους



3ο θέμα

Η θέα του έναστρου ουρανού μας δίνει την εντύπωση μιας κοσμικής αρμονίας και τάξης, πολύ διαφορετική από το γρήγορα και βίαια μεταβαλλόμενο γήινο περιβάλλον (με τις καταιγίδες, τους σεισμούς, τις τρικυμίες, τα ηφαίστεια κ.λπ.).

Α) Είναι η εικόνα αυτή πραγματική ή πλασματική και γιατί;

Β) Γνωρίζετε κάποια βίαια φαινόμενα που συμβαίνουν στο Σύμπαν; Περιγράψτε τα συνοπτικά.

Γ) Ποιο από αυτά έπαιξε το σημαντικότερο ρόλο για την εμφάνιση της ζωής, τουλάχιστον έτσι όπως την ξέρουμε πάνω στη Γη;

Απάντηση

Το μαθητή Σακελλαρίδη Κων/νου, του 2ου Τσοτισείου Αρσακείου Λυκείου Αθηνών, που ήρθε τρίτος στο διαγωνισμό.

Το αν η εικόνα αυτή είναι πραγματική ή όχι είναι σχετικό. Διότι αν κάποιος απλώς παρατηρούσε τον ουρανό επί ένα διάστημα δεν θα έβλεπε σημαντικές αλλαγές και θα την θεωρούσε πραγματική. Με την πρόοδο όμως της τεχνολογίας και της επιστήμης έχουμε μάθει ότι μπορεί κάλλιστα να γίνονται κοσμολογικές αλλαγές και εξαιρετικά βίαια φαινόμενα που δεν φαίνονται στην εικόνα από έναν κοινό παρατηρητή. Έτσι ένας ερευνητής του σήμερα θα έλεγε πως η εικόνα αυτή είναι πλασματική και οφείλεται στις μεγάλες αποστάσεις, στο μεγάλο χρόνο που χρειάζεται να εξελιχθούν κάποια φαινόμενα και τα μη ορατά μήκη κύματος, στα οποία τελικά είναι ορατά.

Στο σύμπαν λαμβάνουν χώρα πολλά και πολύ βίαια φαινόμενα, όπως: Ο θάνατος μεγάλων αστεριών με τη μορφή υπερκαινοφανών που εκλύουν σε μικρό σχετικά χρόνο τεράστια ποσά ενέργειας, όπως π.χ. τα quasars και οι μαύρες τρύπες (τα πρώτα μάλιστα εκπέμπουν μεγάλα ποσά ενέργειας, αλλά είναι πολύ μακριά). Επίσης εκρήξεις που προκαλούν την εκπομπή ακτίνων γ, οι οποίες είναι εξαιρετικά βραχύβιες, αλλά και αυτές εκλύουν πάρα πολλή ενέργεια, χωρίς να ξέρουμε πολλά για την προέλευσή τους. Επίσης ο κανιβαλισμός γαλαξιών (συγχώνευση δύο ή περισσότερων γαλαξιών) είναι πολύ βίαια φαινόμενα, που όμως διαρκεί πάρα πολλά χρόνια για να μελετηθεί από ανθρώπους και που αλλάζει τη μορφή των γαλαξιών και «αυροδοτεί» τη μαζική δημιουργία αστεριών και επιφέρει κοσμολογικές αλλαγές. Γενικά άλλα βίαια φαινόμενα είναι όσα απελευθερώνουν ενέργεια στους καινοφανείς και άλλα μικρότερης σημασίας σε σχέση με τα προαναφερθέντα.

Ένα από τα πιο βίαια φαινόμενα, που αποτελεί και έναν από τους λόγους που υπάρχει ζωή σήμερα στη Γη, είναι οι αστέρες σουπερνόβα ή υπερκαινοφανείς. Πρόκειται για βίαιους και απότομους θανάτους αστεριών μάζας πολλαπλάσιας του Ηλίου. Η έκρηξη αυτή γίνεται όταν ο πυρήνας του αστερα, μέσα από αλληπάλληλες συντήξεις στοιχείων (υδρογόνου – ηλίου – άνθρακα κ.λπ.), φτάνει στο σημείο να αποτελείται μόνο από σίδηρο, ο οποίος έχει ανάγκη ενέργειας και δεν εκλύει τοιαύτη

για να γίνει σύντηξη και έτσι το άστρο ουσιαστικά σβήνει και καταστρέφεται η ισορροπία βαρύτητας – πυρηνικής δύναμης. Τότε το εξωτερικό κομμάτι του άστρου καταρρέει λόγω βαρύτητας με τεράστιες ταχύτητες και προσκρούει στον πυρήνα και στη συνέχεια εκτοξεύεται στο διάστημα με πολύ μεγάλες ταχύτητες. Τα υλικά όμως που εκτοξεύονται είναι άνθρακας, χρυσός και διάφορα άλλα στοιχεία, τα οποία σήμερα αποτελούν τα δομικά υλικά της ζωής (π.χ. άνθρακας). Εάν αυτές οι εκρήξεις δεν είχαν



Ο κ. Διονύσιος Σιμόπουλος απευθύνεται προς τους μαθητές

εμπλουτίσει το μεσοαστρικό χώρο με βαρύτερα στοιχεία, η ζωή δεν θα υπήρχε, αφού το σύμπαν, όταν δημιουργήθηκε, αποτελούνταν από υδρογόνο, ήλιο και διάφορα άλλα ελαφρά στοιχεία, που δεν αρκούσαν σε καμιά περίπτωση για τη δημιουργία έστω και απλής μονοκύτταρης ζωής. Γι' αυτό μάλιστα λέμε ότι είμαστε «παιδιά των άστρων», αφού τα υλικά, από τα οποία αποτελούμαστε δημιουργήθηκαν στον πυρήνα ενός μεγάλου υπερκαινοφανούς άστρου και ελευθερώθηκαν από την έκρηξη αυτού και το θάνατό του.

4ο θέμα

Σήμερα περιφέρονται γύρω από τη Γη και στον διαπλανητικό χώρο πολυάριθμες διαστημικές συσκευές.

Α) Ποια η συμβολή των διαστημικών αυτών συσκευών για την πρόοδο της αστρονομίας;

Β) Γνωρίζετε αν υπάρχουν σήμερα διαστημικά τηλεσκόπια – δορυφόροι, που εκτελούν αστρονομικές παρατηρήσεις και άλλα παρόμοια παρατηρητήρια;

Γ) Γιατί ο άνθρωπος πηγαίνει στο διάστημα για να κοιτάξει τ' αστέρια;

Απάντηση

Το μαθητή Τζανετάτου Γεράσιμου, του Ζαννείου Πειραματικού Λυκείου Αθηνών, που ήρθε τέταρτος, κατά σειρά επιτυχίας, στο διαγωνισμό.

Χάρη στις διαστημικές συσκευές ο άνθρωπος έκανε σημαντική πρόοδο στον τομέα της αστρονομίας. Οι πλανήτες, χάρη στις διαστημικές συσκευές, εξερευνήθηκαν όλοι, εκτός από τον Πλούτωνα. Χιλιάδες άγνωστες μέχρι τότε πληροφορίες για τους παντελώς απόμακρους και άγνωστους πλανήτες Δία, Κρόνο, Ουρανό και Ποσειδώνα, μας ήρθαν από τις συσκευές Voyager I και II.

Προσεδαφίσεις διαστημοπλοίων, όπως του Viking στον Άρη, του Apollo στη Σελήνη και των Venera στην Αφροδίτη, μας έδωσαν έναν απίστευτο πλούτο πληροφοριών για τη δομή, την ατμόσφαιρα και την επιφάνεια αυτών των πλανητών.

Στον Άρη οι Viking έκαναν πειράματα για την εύρεση εξωγήινης ζωής, κάτι που συγκεντρώνει αρκετές πιθανότητες να ισχύει.

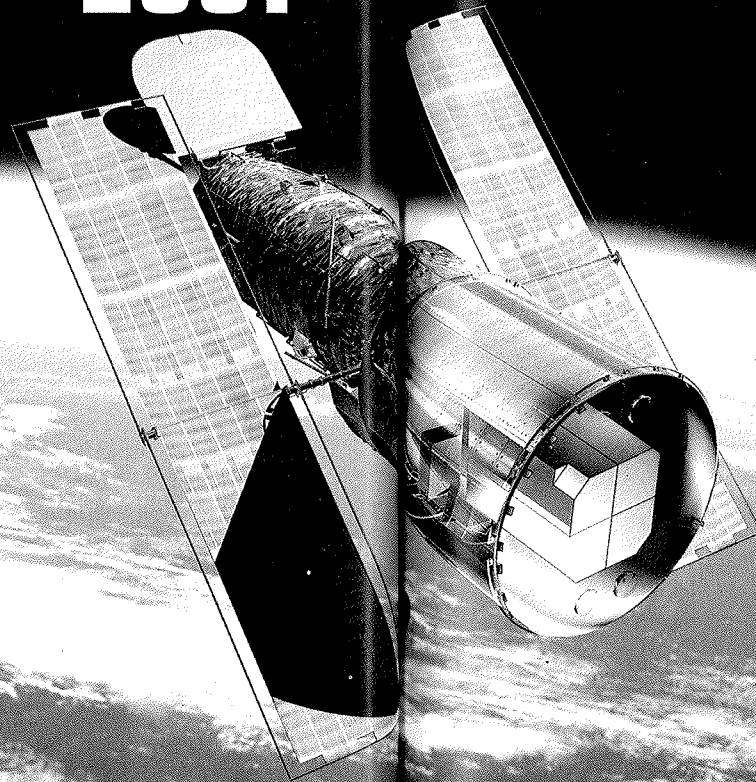
Φυσικά από τα διαστημικά τηλεσκόπια που υπάρχουν σήμερα σε τροχιά, αυτό που ξεχωρίζει είναι το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble, το οποίο έκανε τους αστρονόμους να δουν με άλλο μάτι το ουράνιο στερέωμα. Δημιουργεί, χάρη στο απίστευτα λείο κάτοπτρό του, υψηλής ευκρίνειας είδωλα αντικειμένων, που απέχουν δισεκατομμύρια έτη φωτός.

Οι αστρονόμοι χάρη στο Χαμπλ έχουν ανακαλύψει χιλιάδες μυστήρια του σύμπαντος και τα έχουν λύσει. Αυτό θα ήταν αδύνατο να το κάνουν από τη Γη λόγω της ενοχλητικής παρουσίας της ατμόσφαιρας. Αλλά οπτικά τηλεσκόπια – δορυφόροι δεν υπάρχουν, υπάρχουν όμως σε τροχιά γύρω από τη Γη τηλεσκόπια ακτίνων x, ακτίνων γ καθώς και υπεριώθων και υπεριώδων ακτίνων. Άλλοι δορυφόροι υπάρχουν πολλοί, όπως ο Μιρ που κάνει πειράματα για τις αντιδράσεις της ζωής στο διάστημα και πολλοί άλλοι, οι οποίοι κάνουν διάφορες εργασίες.

Ως γνωστόν η Γη καλύπτεται από ατμόσφαιρα, η οποία αν και δεν είναι πυκνή, εντούτοις προκαλεί προβλήματα στην επίγεια παρατήρηση επειδή παραμορφώνει τα είδωλα των αστεριών και των πλανητών και τα θολώνει.

Επί πλέον δεν επιτρέπει την είσοδο στην επιφάνεια των ακτινοβολιών, όπως η υπεριώδης και η ακτινοβολία x και γ. Αυτές όμως τις ακτινοβολίες τις εκπέμπουν τα αστέρια και έτσι η παρατήρηση από τη Γη, μας αποκρύπτει πολλά και ενδιαφέροντα στοιχεία για τα άστρα, τα οποία μας προσφέρουν αυτές οι ακτινοβολίες. Ακόμα οι άνεμοι, η σκόνη και η υγρασία, που υπάρχουν στη Γη, κάνουν δύσκολη την παρατήρηση και δημιουργούν προβλήματα. Ιδιαίτερα η υγρασία είναι ένας ιδιαίτερα σοβαρός κίνδυνος για την παρατήρηση με τα τηλεσκόπια. Στο διάστημα όλα τα παραπάνω προβλήματα δεν υπάρχουν και έτσι είναι προτιμότερο να πάμε στο διάστημα για να δούμε τ' αστέρια, παρά να τα παρατηρούμε από τη Γη μας που σ' αυτή δεσπόζει η πολύτιμη για τη ζωή, αλλά ενοχλητική για την παρατήρηση, ατμόσφαιρα.

6ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ και ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗΣ 2001



Πίνακας επιτυχόντων

Α΄ ΓΙΑ ΤΗ NASA

1. Παπαστεργής Μανώλης του Λυκείου Σορωνής Ρόδου
2. Πολυχρόνη Δανάη του 1ου Τσοτισσείου Λυκείου Εκάλης Αθηνών

Β΄ ΒΡΑΒΕΙΑ

1. Παπαστεργής Μανώλης του Λυκείου Σορωνής Ρόδου
2. Αϊβαζίδης Στέφανος του 12ου Λυκείου Πειραιά
3. Παπαβασιλείου Αντώνιος του Αμερικανικού Κολεγίου Αγ. Παρασκευής Αθηνών

Γ΄ ΕΠΑΙΝΟΙ

1. Παυλόπουλος Γεώργιος, του Λεοντείου Λυκείου Ν. Σμύρνης Αθηνών
2. Σδρόλιας Ιωάννης του 3ου Λυκείου Καρδίτσας
3. Πολυχρονόπουλος Δημήτριος του 1ου Λυκείου Γέρακα Αττικής
4. Τζανετάτος Γεράσιμος του Ζανείου Πειραματικού Λυκείου Αθηνών
5. Τζαγκαράκης Χρήστος του 13ου Λυκείου Ηρακλείου
6. Βλατάκης Χαράλαμπος του Κολεγίου Αθηνών
7. Σακελλαρίδης Κωνσταντίνος του 2ου Τσοτισσείου Αρσακείου Εκάλης Αθηνών
8. Κωνσταντινίδου Σοφία του 1ου Λυκείου Χαλανδρίου Αθηνών
9. Καρατάρκης Νικόλαος του 1ου Λυκείου Σερρών
10. Παπαδόπουλος Γεώργιος του 1ου Λυκείου Σερρών
11. Πολυχρόνη Δανάη του 1ου Τσοτισσείου Λυκείου Εκάλης Αθηνών
12. Χατζόπουλος Εμμανουήλ του 3ου Λυκείου Καλαμάτας
13. Φαρόπουλος Κωνσταντίνος του Πειραματικού Λυκείου Πανεπιστημίου Πατρών
14. Νίτσος Αθανάσιος του 4ου Λυκείου Καρδίτσας
15. Τσαπραΐλης Χρυσόστομος του 3ου Λυκείου Καρδίτσας
16. Πανουτσόπουλος Αλέξιος του Λυκείου Βραχενίκα Πατρών
17. Ασπρουλοπούλου Χρυσάνθη του 5ου Λυκείου Ζωγράφου Αθηνών
18. Γληνός Γεώργιος – Αλέξανδρος του Αμερικ. Κολεγίου Αγ. Παρασκευής Αθηνών
19. Χουρδάκης Γεώργιος του 5ου Λυκείου Ζωγράφου Αθηνών
20. Στεφανάτος Κωνσταντίνος των «Εκπαιδευτηρίων Ζηρίδη» Αθηνών
21. Ντιρλής Νικόλαος του 10ου Λυκείου Πατρών
22. Καρούζος Μάριος του 1ου Λυκείου Αργυρούπολης Αθηνών
23. Πούλιος Χρήστος του 2ου Λυκείου Σερρών
24. Ζαφειράκος Άξιος του 5ου Λυκείου Αμαρουσίου Αθηνών
25. Θεοδωρακόπουλος Ηλίας του 1ου Λυκείου Αιγίου
26. Συργανίδης Γεώργιος του 5ου Λυκείου Κορυδαλλού Αθηνών
27. Ζαχαριουδάκη Ευανθία του 4ου Λυκείου Ηρακλείου
28. Παππός Αθανάσιος του 1ου Λυκείου Νάουσας

6ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ του Υπουργείου Παιδείας & Θρησκευμάτων

ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΠΕΡΟΧΟΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ & ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

Σάββατο 24 Μαρτίου 2001
Πρωί 9 π.μ.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΤΑ ΛΥΚΕΙΑ ΟΛΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ

ΟΙ ΟΥΟ ΠΡΩΤΟΙ (ΜΑΘΗΤΗΣ - ΜΑΘΗΤΡΙΚΗ) ΘΑ ΠΡΟΣΕΛΕΓΟΥΝ ΣΤΗ NASA

ΟΡΓΑΝΩΣΗ: ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΟΣ

Θέματα του διαγωνισμού

1ο θέμα

Είναι σήμερα παραδεκτό ότι οι γαλαξίες απομακρύνονται μεταξύ τους. Στην κίνηση αυτή συμμετέχει και ο δικός μας Γαλαξίας.

Α) Πού νομίζετε ότι οφείλεται η «φυγή» αυτή των γαλαξιών;

Β) Πότε και με ποιες συνθήκες παρατηρήθηκε η απομάκρυνση των γαλαξιών;

Γ) Ποιος είναι ο νόμος του Χαμπλ (Hubble) και τι γνωρίζετε για την περίφημη σταθερά του;

Απάντηση

Του μαθητή του Λυκείου Σορώνης Ρόδου Παπαστεργή Μανώλη, που ήρθε πρώτος στο διαγωνισμό.

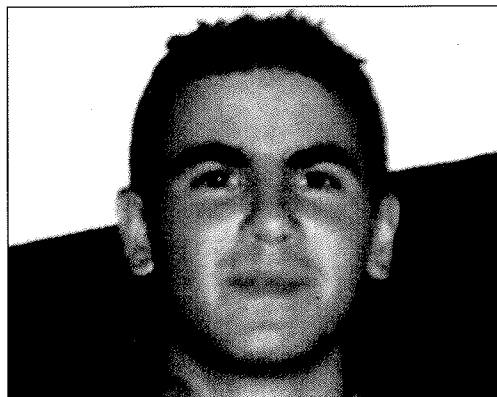
Τη δεκαετία του 1920 ο Edwin Hubble κατόρθωσε, χρησιμοποιώντας το τηλεσκόπιο Hooker των 2,5 μ., να «ιδεί» ένα μεμονωμένο αστέρι στο γαλαξία της Ανδρομέδας. Έτσι όχι μόνο απέδειξε ότι όλα τα «σπειροειδή νεφε-

λώματα» – έτσι ονομάζονταν ως τότε οι γαλαξίες – ήταν στην πραγματικότητα γαλαξίες όμοιοι με τον δικό μας, αλλά κατόρθωσε επίσης να μετρήσει τις αποστάσεις των κοντινότερων γαλαξιών μας.

Η μέθοδος που χρησιμοποιούσε ήταν η εξής:

Με το τηλεσκόπιο προσπαθούσε να εντοπίσει κηφείδες μεταβλητούς αστέρες στο γαλαξία που μελετούσε και μετρούσε τις περιόδους και τις φαινόμενες λαμπρότητές τους. Έπειτα χρησιμοποιώντας το νόμο που διατυπώθηκε από τους Sharpley και Leavitt, μερικά χρόνια νωρίτερα (σύμφωνα με τον οποίο όσο μεγαλύτερη είναι η περίοδος ενός μεταβλητού κηφείδη, τόσο μεγαλύτερη είναι και η απόλυτη λαμπρότητά του), κατόρθωσε να μετρήσει την απόστασή του και άρα την απόσταση του γαλαξία που τον φιλοξενούσε. Μάλιστα όταν ο Hubble έδωσε την πρώτη εκτίμηση της απόστασης του γαλαξία της Ανδρομέδας της τάξης του 1.000.000 ετών φωτός, όλη η επιστημονική κοινότητα έμεινε έκπληκτη, καθώς κανείς δεν είχε φανταστεί ότι το σύμπαν θα μπορούσε να είναι τόσο «μεγάλο». (Φανταστείτε την αντίδρασή τους αν ήξεραν ότι η πραγματική απόσταση του γαλαξία της Ανδρομέδας ήταν 2.200.000 έτη φωτός, δηλ. υπερδιπλάσια εκείνης που μετρήσε ο Hubble!

Έτσι ο Hubble κατόρθωσε να μετρήσει τις αποστάσεις πολλών γαλαξιών καθώς και τις ακτινικές τους ταχύτητες χρησιμοποιώντας φασματικές μεθόδους (μέτρηση του red shift). Το συμπέρασμα που προέκυψε ήταν ότι: όλοι οι γαλαξίες απομακρύνονται από τον δικό μας γαλαξία και μάλιστα με ακτινικές ταχύτητες



Ο μαθητής Μανώλης Παπαστεργής

ανάλογες της απόστασής τους.

Ο νόμος αυτός ονομάζεται νόμος του Hubble και έχει τεράστια σημασία, γιατί μας έδωσε πληροφορίες για τη δυναμική του σύμπαντος και μας οδήγησε στη διατύπωση της θεωρίας του Big Bang για τη γένεση του σύμπαντος.

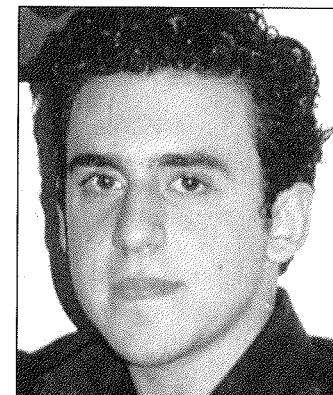
Φαινομενικά ο νόμος του Hubble μοιάζει να τοποθετεί το Γαλαξία μας στο κέντρο του σύμπαντος. Μοιάζει σαν να θεωρεί ότι όλοι οι γαλαξίες φεύγουν «θυμωμένοι» από το δικό μας Γαλαξία, γιατί ο τελευταίος τους «έκλεψε» το κέντρο του σύμπαντος! Όμως αυτή η εικόνα είναι πλασματική. Διότι, σύμφωνα με την αρχή της ισοτροπίας στο σύμπαν, κάποιος παρατηρητής σε έναν άλλο τυχαίο γαλαξία θα παρατηρούσε ότι όλοι οι γαλαξίες απομακρύνονται από τον δικό του γαλαξία. Φαίνεται έτσι ότι τελικά κανένας γαλαξίας δεν είναι «θυμωμένος» με τον δικό μας Γαλαξία ή κάτι τέτοιο, αλλά μάλλον ότι ο ίδιος ο χώρος – ο χωρόχρονος πιο συγκεκριμένα – έχει την τάση να διαστέλλεται.

Η «φυγή» δηλ. των γαλαξιών ερμηνεύεται μόνο αν δεχθούμε ότι το σύμπαν διαστέλλεται. (Την πρόβλεψη αυτή την είχε κάνει ήδη από το 1922 ο Ρώσος φυσικός Friedmann χρησιμοποιώντας τη γενική θεωρία της Σχετικότητας του Einstein, όμως η απουσία παρατηρησιακών δεδομένων δεν έπεισε κανέναν η «παράλογη» ιδέα ενός δυναμικού και διαστελλόμενου σύμπαντος).

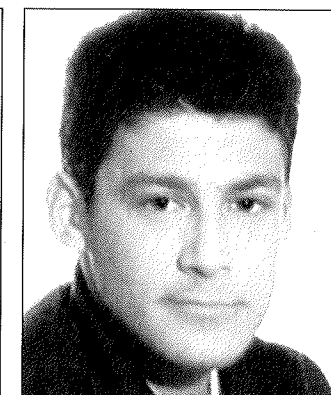
Μάλιστα ο ρυθμός διαστολής του σύμπαντος καθορίζεται από τη σταθερή αναλογία μεταξύ ταχύτητας απομάκρυνσης και απόστασης ενός γαλαξία, που ονομάζεται «σταθερή του Hubble» (ισχύει δηλ. $u = H \cdot d$, όπου H η σταθερή του Hubble). Ο υπολογισμός της σταθερής αυτής μας δίνει σημαντικές πληροφορίες, όχι μόνο για το σημερινό σύμπαν, αλλά και για το παρελθόν και το μέλλον του σύμπαντος. Συγκεκριμένα, γνωρίζοντας τον ρυθμό διαστολής του σύμπαντος μπορούμε να υπολογίσουμε την ηλικία του σύμπαντος.

Ένα γρήγορα διαστελλόμενο σύμπαν, πρέπει να έχει αρχίσει τη διαστολή του πολύ νωρίτερα από ό,τι ένα αργά διαστελλόμενο σύμπαν (η ακριβής σχέση είναι $t = 1/H$, όπου t είναι η ηλικία του σύμπαντος). Επίσης, γνωρίζοντας την τιμή του H , μπορούμε να ξέρουμε πόσο δύσκολο είναι να σταματήσει η διαστολή του σύμπαντος, λόγω της βαρυτικής αλληλεπίδρασης της ύλης στο σύμπαν. Ένα ταχέως διαστελλόμενο σύμπαν απαιτεί μεγαλύτερη μέση πυκνότητα ύλης μέσα του για να σταματήσει να διαστέλλεται, από ό,τι ένα βραδέως διαστελλόμενο σύμπαν.

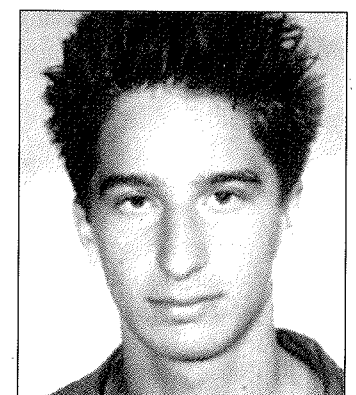
Από τα προαναφερθέντα ο υπολογισμός του H φαίνεται να είναι «παιχνιδάκι» για τους επιστήμονες. Δεν είναι τίποτα για το διαστημικό τηλεσκόπιο HST να εντοπίσει κηφείδες σε πολλούς κοντινούς γαλαξίες και να μετρήσει έτσι με μεγάλη ακρίβεια τις αποστάσεις και τις ταχύτητες διαφυγής τους. Όμως στην πραγματικότητα τα πράγματα είναι δυσκολότερα. Γιατί η «φυγή» όλων των κοντινών γαλαξιών εμποδίζεται από τη βαρυτική έλξη που τους συγκρατεί στο τοπικό σμήνος ή στο τοπικό υπερσμήνος γαλαξιών. (Είναι σαν να προσπαθούμε να μετρήσουμε την επιτάχυνση της



Ο μαθητής Αϊβαζίδης Στέφανος



Ο μαθητής Παυλόπουλος Γεώργιος



Ο μαθητής Παπαβασιλείου Αντώνιος

βαρύτητας g γνωρίζοντας ότι το σώμα που πέφτει, παρουσιάζει μεγάλη αντίσταση στον αέρα).

Έτσι για να έχουμε αξιόπιστες μετρήσεις χρειάζεται να καταφύγουμε στη μελέτη των πολύ μακρινών γαλαξιών και σμηνών γαλαξιών. Όμως σε τόσο μακρινούς γαλαξίες κανένα τηλεσκόπιο – επίγειο ή διαστημικό – δεν μπορεί να εντοπίσει μεμονωμένα αστέρια. Έτσι η αξιόπιστη μέθοδος μέτρησης αποστάσεων στο σύμπαν, αυτή που χρησιμοποιεί κηφείδες αστέρες, δεν μπορεί να εφαρμοστεί. Έτσι οι διάφορες ερευνητικές ομάδες καταφεύγουν σε ποικίλες τεχνικές μέτρησης της απόστασης των γαλαξιών (που περιλαμβάνουν από τη μέτρηση του ρυθμού περιστροφής ή της ομαλότητας ενός γαλαξία, μέχρι τη μελέτη βαρυτικών φακών και υπερnovas).

Το αποτέλεσμα είναι να υπάρχουν τόσες πολλές διαφορετικές εκτιμήσεις του H , ώστε η ηλικία του σύμπαντος να υπολογίζεται από 8 έως 16 δισεκατομμύρια χρόνια (που προφανώς είναι μια πολύ μεγάλη απόκλιση στις εκτιμήσεις). Έτσι, όχι μόνο δεν είμαστε βέβαιοι για το παρελθόν του σύμπαντος, αλλά ούτε και για το μέλλον του. Μια πρόσφατη εργασία ερευνητικής ομάδας που χρησιμοποίησε τις εκρήξεις των υπερnovas για τον προσδιορισμό της απόστασης των μακρινών γαλαξιών, φάνηκε να δίνει έναν ακριβή προσδιορισμό του H . Τελικά τα αποτελέσματά της αμφισβητήθηκαν. Έτσι η έρευνα συνεχίζεται.

2ο θέμα

Ο Άρης είναι από τους πιο φιλόξενους πλανήτες του πλανητικού μας συστήματος και γι' αυτό έγιναν κατά καιρούς διάφορες απόπειρες εξερεύνησης και κατάκτησής του.

A) Ποια σπουδαία προγράμματα γνωρίζετε για την κατάκτηση του Άρη;

B) Να περιγράψετε λεπτομερώς ένα από τα προγράμματα αυτά καθώς και τα σημαντικότερα συμπεράσματα που προέκυψαν.

Γ) Γνωρίζετε μελλοντικά διαστημικά προγράμματα, που έχουν ως στόχο τον πλανήτη Άρη και ποια είναι τα προσδοκώμενα οφέλη από την επιτόπια ανίχνευσή του;

Απάντηση

Του μαθητή Αϊβαζίδη Στέφανου, του 12ου Λυκείου Πειραιά, που ήρθε δεύτερος στο διαγωνισμό.

A) Η εξερεύνηση του Άρη αρχίζει από τη δεκαετία του '60 με πρωταγωνιστές τις Η.Π.Α και την Ε.Σ.Σ.Δ. Η πρώτη επιτυχημένη αποστολή γίνεται από τη NASA το 1964 με την εκτόξευση του Mariner 4, ο οποίος πήρε λεπτομερείς φωτογραφίες της επιφάνειας του κόκκινου πλανήτη. Η συνέχεια ανήκει ξανά στη NASA με τις αποστολές Mariner 6 & 7. Οι δυο αυτές βολίδες καταγράφουν με κάμερα το 20% της αρειανής επιφάνειας. Το 1971 έχουμε διπλή αποστολή: I) Η NASA εκτοξεύει τον τεχνητό δορυφόρο Mariner 9, ο οποίος παίρνει 7.300 φωτογραφίες από όλη σχεδόν την επιφάνεια του Άρη. II) Η Ε.Σ.Σ.Δ. εκτοξεύει τη βολίδα Mars 3, η οποία στέλνει απλώς μερικά σήματα. Δυο χρόνια αργότερα, το 1973, οι Σοβιετικοί εκτοξεύουν τις βολίδες Mars 4, 5, 6, εκ των οποίων η μία συντρίβεται, η άλλη αποτυγχάνει να τεθεί σε τροχιά και η τελευταία μεταδίδει εικόνες για 9 μόνη ημέρες. Το 1975 πραγματοποιείται από τη NASA μια πολύ σπουδαία αποστολή, εκείνη των Viking 1 & 2. Στέλνουν φωτογραφίες και από την τροχιά τους και από το έδαφος. Το 1976 ο σταθμός προσεδάφισης Viking 2 στέλνει έγχρωμες φωτογραφίες της επιφάνειας του Άρη. Με τις αποστολές αυτές οι επιστήμονες έθεσαν τα ερωτήματα: I) Υπάρχει ζωή στον Άρη; II) Υπάρχουν οργανικές ουσίες στα επιφανειακά στρώματα του εδάφους του Άρη; Η απάντηση τότε ήταν όχι.

Στην περίοδο 1976 – 1987 το ενδιαφέρον στα διαστημικά προγράμματα δεν στρέφεται πλέον προς τον Άρη. Το 1988 η βολίδα Phobos 2, αποστολή των Σοβιετικών, παίρνει εικόνες από τον μεγαλύτερο δορυφόρο του Άρη, το Φόβο.

Η συνέχεια κατά τη 10ετία του '90 ανήκει αποκλειστικά στη NASA. Το Νοέμβριο του 1996 γίνεται η εκτόξευση του Mars Global Surveyor με στόχο να συντεθεί ένα ολοκληρωμένο «πορτραίτο» του Άρη. Ένα μήνα αργότερα πραγματοποιείται η εκτόξευση του Pathfinder (Ιχνυλάτη) με στόχο την εξερεύνηση του εδάφους του Άρη από τον Ρόβερ Sojourner.

B) MARS GLOBAL SURVEYOR (Τοπογράφος του Άρη). Το 1996 εκτοξεύεται ο Surveyor με στόχο να

συνθέσει ένα ολοκληρωμένο «πορτραίτο» του κόκκινου πλανήτη. Από το 1997 βρίσκεται σε τροχιά γύρω από τον Άρη, σε απόσταση 390 χλμ.

Ο Surveyor είναι ένα ορθογώνιο σκάφος ενός τόνου που μεταφέρει, εκτός από την κάμερα, μια σειρά από όργανα τηλεπισκόπησης τα οποία:

- Χαρτογραφούν το ανάγλυφο του πλανήτη χρησιμοποιώντας ανακλώμενες, στην επιφάνεια, ακτίνες λέιζερ.

- Ανιχνεύουν εκπομπές θερμότητας για να μελετηθεί η ατμόσφαιρα και η σύνθεση των ορυκτών του Άρη.

- Εξερευνούν το εσωτερικό του πλανήτη μέσω του βαρυτικού και του μαγνητικού του πεδίου.

Μέχρι το 2000 η κάμερα είχε καταγράψει 80.000 περίπου εικόνες (κατά μέσο όρο 50 φορές πιο λεπτομερείς από όσες είχαν ληφθεί από σκάφη σε τροχιά, ως τότε). Άλλα τα όργανα είχαν καταγράψει πληροφορίες για το ανάγλυφο και το βαρυτικό πεδίο του Άρη, παρέχοντας πληροφορίες για το σχήμα του και αποκαλύπτοντας μια περίεργη διαμόρφωση μαγνητικών λωρίδων στο εσωτερικό του – προφανώς κατάλοιπα ενός ενιαίου μαγνητικού πεδίου από το μακρινό παρελθόν.

Στο δελτίο καιρού που μετέδιδε ασταμάτητα ο Surveyor καταγράφονταν θύελλες, σκόνη, σκιές και απότομες καιρικές μεταβολές.

Ο Surveyor είναι το μοναδικό εν λειτουργία πρόγραμμα στην ευρύτερη περιοχή του Άρη.

Τον Ιανουάριο το 2001 ολοκληρώθηκε η χαρτογράφηση, η οποία είναι η λεπτομερέστερη έως σήμερα (αποτελούμενη από ένα μωσαϊκό 1000 περίπου εικόνων, συνδυασμένων με 330.000.000 μετρήσεις υψομέτρου), ενώ αναμένεται να συλλέγει πληροφορίες για τουλάχιστον ένα χρόνο ακόμη.

Σύμφωνα με τις εικόνες που μετέδωσε ο Surveyor, φαίνεται ότι ο άνεμος και ίσως το νερό και η λάβα, αλλάζουν τον Άρη και μεταμορφώνουν το άγριο τοπίο του πλανήτη σήμερα, ύστερα από τα 4,5 εκατομμυρίων χρόνια της ζωής του. Και τούτο διότι σε 200 περίπου εικόνες φαίνονται ίχνη ροής και εναπόθεση υγρών, που μοιάζουν τόσο νέα, ώστε οι ειδικοί να εκτιμούν ότι μπορεί να διαμορφώνονται ακόμη. Οι ενδείξεις αυτές έθεσαν σε αμφισβήτηση τις υπάρχουσες θεωρίες, κατά τις οποίες η ροή νερού στον Άρη είχε σταματήσει εδώ και δισεκατομμύρια χρόνια και τροφοδοτούσε διαφωνίες για το ρόλο του νερού και την πιθανότητα εύρεσης ζωής. Ένα είναι βέβαιο: Ελάχιστα γνωρίζουμε τον κόκκινο πλανήτη και οι επιστήμονες δεν διαθέτουν τον απαραίτητο εξοπλισμό για να τον κατανοήσουν πλήρως. Οι ελπίδες εναποτίθενται στο προσεχές μέλλον.

Γ) Για το άμεσο μέλλον είναι σχεδιασμένα αρκετά διαστημικά προγράμματα. Εντός του 2001 θα πραγματοποιηθεί η αποστολή Mars Odyssey (Οδύσσεια του Άρη) με στόχο την ανίχνευση νερού στον Άρη και την ανάλυση του εδάφους του για 3 χρόνια.

Για το 2003 η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος έχει προγραμματίσει μια ανάλογη αποστολή, αυτή του European Mars Express και του σταθμού προσεδάφισης Beagle 2.

Ακόμα για το 2003 η NASA έχει σχεδιάσει την αποστολή δύο μεγάλης εμβέλειας ρομποτικά οχήματα εδάφους, με σκοπό να εξερευνήσουν καλύτερα από το Pathfinder το έδαφος του Άρη, αναλαμβάνοντας το ρόλο του «γεωλόγου».

Από τα προγράμματα των ετών 2001 – 2003 και ανάλογα με το βαθμό επιτυχίας τους θα εξαρτηθούν τα μελλοντικά διαστημικά προγράμματα.

Εντούτοις για το 2005 η NASA έχει στα σκαριά την εκτόξευση του Mars Reconnaissance Orbiter, με σκοπό την ανίχνευση νερού και την εξερεύνηση του εδάφους. Ακόμα σχεδιάζει μια νέα γενιά από «έξυπνα» ρομπότ, τα οποία θα δύνανται να καλύψουν αποστάσεις ως και 160 χιλιομέτρων, αποφεύγοντας εμπόδια, έτσι ώστε να εξερευνηθούν και οι πιο δύσβατες περιοχές του κόκκινου πλανήτη. Ο στόχος αυτός εναποτίθεται μετά το 2011.

Ως τότε οι ερευνητικές προσπάθειες θα είναι στραμμένες στις τεχνικές και τις μεθόδους ανίχνευσης νερού και ζωής στον Άρη.

Απώτερος στόχος της εξερευνητικής προσπάθειας του Άρη είναι η μετοίκηση ανθρώπων σε διαστημική βάση ου Άρη.

3ο Θέμα

Εκτός από τους μεγάλους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος, έχουμε και τους μικρούς πλανήτες, που ονομάστηκαν αστεροειδείς.

Α) Τι γνωρίζετε, γενικά, για τους αστεροειδείς;

Β) Ποια διαστημικά προγράμματα πραγματοποιήθηκαν με στόχο τους αστεροειδείς και ποιο το όφελος που προέκυψε;

Γ) Πόσο κινδυνεύουμε από τη σύγκρουση ενός αστεροειδούς με τη Γη και τι δυνατότητες έχουμε για να προφυλαχθούμε απ' αυτόν τον κίνδυνο;

Απάντηση

Του μαθητή Παπαβασιλείου Αντωνίου του Αμερικανικού Κολεγίου Αγίας Παρασκευής Αθηνών, που ήρθε τρίτος στο διαγωνισμό.

Α) Οι αστεροειδείς είναι μια ζώνη ουρανίων σωμάτων που βρίσκονται μεταξύ της τροχιάς του Άρη (1,6 αστρονομικές μονάδες) και του Δία (5,2 αστρονομικές μονάδες), σε μια περιοχή 2,8 αστρονομικών μονάδων. Οι μάζες τους είναι της τάξης των δισεκατομμυρίων τόνων. Το μέγεθος των γνωστών αστεροειδών κυμαίνεται από 1 χλμ. μέχρι 1000 χλμ. διάμετρο, όσο είναι το μέγεθος του μεγαλύτερου, της Δήμητρας. Ο αστεροειδής αυτός αναζητούνταν ήδη από το μοναχό Secchi, ως εφαρμογή του νόμου Titius - Bode και των υπολογισμών του μαθηματικού Gauss. Ανακαλύφτηκε δε το 1801 από τον Ιταλό αστρονόμο Piazzi. Άλλοι γνωστοί αστεροειδείς είναι η Παλλάδα, ο Έρως και η Ήρα κ.λπ.

Η ύπαρξη των αστεροειδών, παρά τις θεωρίες για προέλευσή τους από έκρηξη προϋπάρχοντος πλανήτη, μάλλον οφείλεται στις βαρυτικές επιδράσεις του Δία, οι οποίες τους εμποδίζουν να συνενωθούν σε ενιαίο σώμα.

Οι αστεροειδείς είναι χιλιάδες στον αριθμό και περιστρέφονται ο καθένας ανεξάρτητα γύρω από τον Ήλιο, οι συγκρούσεις είναι συχνές μεταξύ τους και γι' αυτό έχουν κρατήρες στην επιφάνειά τους. Η συνολική τους μάζα αποτελεί μικρό κλάσμα της μάζας της Γης.

Έχουν ακανόνιστο σχήμα, αφού ποτέ δεν θερμάνθηκαν αρκετά και δεν απέκτησαν μεγάλη θερμότητα ώστε να γίνουν σφαιρικοί. Γι' αυτό οι διαστάσεις τους μετρούνται ξεχωριστά και όχι ως ενι-

αία διάμετρος (κυρίως για τους μικρούς).

Β) Διαστημικό πρόγραμμα με στόχο του αστεροειδούς υπήρξε το πρόγραμμα «Γαλιλαίος». Με αρχικό προορισμό το Δία, εξ αιτίας του ατυχήματος του Challenger, επειδή στη βάση εκτόξευσης έπρεπε να χρησιμοποιηθούν λιγότερα καύσιμα, ακολούθησε τροχιά κοντά στην Αφροδίτη, στη Γη (δύο φορές), αλλά και προς τους αστεροειδείς, ώστε να κατευθυνθεί τελικά προς το Δία. Ο «Γαλιλαίος» φωτογράφησε τον αστεροειδή Gaspra και την Ida.

Επίσης αποστολή προς τους αστεροειδείς έγινε με τη συσκευή NEAR, που πλησίασε αρκετά τον Έρως. Τα προγράμματα αυτά, εκτός από τις σημαντικές πληροφορίες που μας έδωσαν για την επιφάνεια, τη σύσταση, την τροχιά (σημαντική για την πρόβλεψη συγκρούσεων με τη Γη), τη μάζα, τις διαστάσεις (που δύσκολα μετριοούνται από τη Γη με έμμεσους τρόπους μέτρησης της ανακλαστικότητας και της έντασης εκπομπής στο υπέρυθρο ή της απομάκρυνσης αστερών) είχε και οικονομικό σκοπό. Πολλοί αστεροειδείς έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε ορυκτά πετρώματα που σπανίζουν ή εξαπλώνονται στη Γη (κυρίως μέταλλα, όπως Fe, Ni), είναι δε μελλοντικοί υποψήφιοι για την κατασκευή αποικιών του ανθρώπου, αφού οι τροχιές πολλών από αυτούς προσεγγίζουν σημαντικά τη Γη.

Γ) Η Γη, παρά την πυκνή της ατμόσφαιρα, κινδυνεύει πολύ από τη σύγκρουση με αστεροειδείς. Πριν 65 εκατομμύρια χρόνια ένας τέτοιος εξαφάνισε τους δεινόσαυρους και ένας άλλος πριν 25.000 χρόνια έκανε λάκκο διαμέτρου 2 χλμ. και βάθους 200 μ. στην Αριζόνα. Έχει υπολογιστεί ότι αστεροειδείς ικανοί να αφανίσουν τον πολιτισμό μας πέφτουν μια φορά κάθε 10 εκατομμύρια χρόνια στην επιφάνειά της. Μάλιστα σώματα μικρότερης μάζας, μέχρι και 5 χιλιόγραμμα εισέρχονται καθημερινά στην ατμόσφαιρά της ή αφανίζονται μέσα σ' αυτή.

Ωστόσο ο κίνδυνος παραμένει. Για να αντιμετωπίσουμε ουσιαστικά τον κίνδυνο αυτό, υπάρχει ένας μόνο τρόπος προστασίας. Η εκτόξευση δορυφόρων στο διάστημα, σε περιγήνη τροχιά, με μοναδικό σκοπό την εντατική παρακολούθηση των τροχιών τους, αφού πολλές από αυτές δεν είναι επακριβώς υπολογισμένες και άλλες εκτρέπονται από συγκρούσεις ή βαρυτικές επιδράσεις. Έτσι θα υπάρξει δυνατότητα έγκαιρης ανίχνευσης του αστεροειδή, που τυχόν κατευθύνεται προς τη Γη και αλλαγής της τροχιάς του ή πλήρους διαμελισμού του με την εκτόξευση πυραύλων εναντίον του ή προσεδάφισης συσκευών με εκρηκτικά στην επιφάνειά τους, όπως ακριβώς στα τηλεοπτικά σενάρια.

4ο θέμα

Το ηλιακό μας σύστημα είναι ένα από το πολυάριθμα ηλιακά συστήματα του Γαλαξία μας.

A) Ποια είναι η κυριότερη θεωρία για τη δημιουργία του;

B) Από πού προήλθε και ποια ήταν τα διαδοχικά στάδια της δημιουργίας του;

Γ) Πώς σχηματίστηκαν αργότερα οι δορυφόροι των πλανητών και ειδικά η δική μας η Σελήνη;

Απάντηση

Το μαθητή Παυλόπουλου Γεωργίου, του Λεοντείου Λυκείου Νέας Σμύρνης Αθηνών, που ήρθε τέταρτος στο διαγωνισμό.

Το ηλιακό μας σύστημα σχηματίστηκε πριν από 5 δισεκατομμύρια χρόνια και σύμφωνα με τη λεγόμενη νεφελική θεωρία (πρώτη διατύπωσή της έγινε από τον Laplace). Σύμφωνα μ' αυτή, υπήρχε ένα μεγάλο μεγέθους, αλλά πολύ αραιό νεφέλωμα (περίπου 10.000 σωματίδια ανά κυβικό εκατοστό), το οποίο όμως, εξαιτίας ενός εξωτερικού αιτίου (πιθανόν έκρηξη ενός καινοφανούς), άρχισε να συμπυκνώνεται και να περιστρέφεται όλο και ταχύτερα προς το κέντρο του σχηματίζοντας εκεί μια μεγάλη μάζα του και ένα δίσκο.

Η μάζα όλο και συμπυκνωνόταν με την επίδραση της βαρύτητας και σαν συνέχεια των συχνών συγκρούσεων των ατόμων, απελευθερωνόταν θερμότητα, η οποία όμως θέρμαινε όλη αυτή τη μάζα, γιατί δεν μπορούσε να διαφύγει προς τα έξω, με τη μορφή των υπερύθρων ακτίνων κυρίως, λόγω των πυκνών ποσοτήτων σκόνης, που περιέβαλαν την κεντρική μάζα.

Έτσι η θερμοκρασία του κεντρικού συμπυκνώματος όλο και ανέβαινε, ενώ ο γύρω δίσκος είχε κρυώσει γιατί δεν είχε αρκετά πυκνή σκόνη, ώστε να αποτρέψει την εκπομπή υπερύθρων ακτίνων προς το διάστημα. Οι ακτίνες αυτές θα μπορούσαν να «απαγάγουν» τη θερμότητα που προκαλείτο από τις συγκρούσεις των μορίων μεταξύ τους.

Αυτός ο ψυχρός δίσκος θα σχηματίσει αργότερα τους πλανήτες, τους δορυφόρους των πλανητών και τους αστεροειδείς.

Καθώς ο κεντρικός πρωτοαστέρας θερμαινόταν, άρχισε να εκπέμπει στις υπέρυθρες και ραδιοφωνικές συχνότητες του φάσματος, ως αποτέλεσμα των υψηλών θερμοκρασιών στο κέντρο του. Όταν η θερμοκρασία έφτασε τους 10 εκατομμύρια βαθμούς Κέλβιν ξεκίνησαν οι θερμοπυρηνικές αντιδράσεις πρωτονίου – πρωτονίου στον πυρήνα του.

Έτσι εκλύονταν τεράστια ποσά ενέργειας, τα οποία θέρμαιναν πολύ τα μόρια που αποτελούνταν από νεογέννητα πλέον αστέρια, με αποτέλεσμα αυτά να κινούνται ταχύτερα και να αντιστέκονται στη βαρυτική δύναμη που έτεινε να συμπιέσει τον αστέρα. Έτσι ο αστέρας βρέθηκε σε υδροστατική ισορροπία και μπήκε στην «κύρια ακολουθία» (η θεωρία που εξηγεί την έκλυση ενέργειας από τον Ήλιο προτάθηκε πρώτα από τον Eddington την τρίτη 10ετία του 20ού αιώνα).

Ταυτόχρονα ο δίσκος, λόγω ορισμένων συμπυκνώσεων σχημάτισε κάποια πυκνά σώματα, τα πλανητοειδή, με διάμετρο μόνο μερικών χιλιομέτρων. Αυτά, λόγω της υψηλής θερμοκρασίας και της περιστροφής του δίσκου, συγκρούονταν μεταξύ τους. Οι συγκρούσεις ήταν ήπιες, τα πλανητοειδή συνενώνονταν και έφτιαχναν μεγαλύτερες μάζες, τους πρωτοπλανήτες.

Αν οι συγκρούσεις ήταν σφοδρές, τα πλανητοειδή διαμελίζονταν. Έτσι, μ' αυτόν τον τρόπο, δημιουργήθηκαν οι πρωτοπλανήτες, οι οποίοι συγκρούμενοι μεταξύ τους ήπια δημιούργησαν τους σημερινούς πλανήτες. Επειδή όμως μερικοί πρωτοπλανήτες παρέμειναν σ' αυτή τη διαδικασία, εγκλωβίστηκαν σε τροχιά γύρω από τους βαρυτικά ισχυρότερους πλανήτες κι έγιναν έτσι δορυφόροι τους.

Πολλά πλανητοειδή που και αυτά παρέμειναν από τη διαδικασία των πρωτοπλανητών εγκλωβίστηκαν από το βαρυτικό πεδίο του Δία και αποτέλεσαν τη ζώνη των αστεροειδών. Ωστόσο μετά το πέρας του σχηματισμού του Ήλιου, ο τελευταίος, μέσω των αστρικών ανέμων του απομάκρυνε τα εναπομείναντα υλικά του δίσκου και κατά κάποιον τρόπο τον «καθάρισε».

Αυτά τα υλικά εκδιώχθηκαν και ίσως σχημάτισαν τη ζώνη του Kuiper, που εκτείνεται από την

τροχιά του Ποσειδώνα και μετά (5.100 έως 6.500 εκατομμύρια χιλιόμετρα μακριά), που είναι η πηγή των κομητών μικρής περιόδου.

Έτσι σχηματίστηκε το ηλιακό μας σύστημα.

Οι Δίιοι πλανήτες, που έχουν πολύ περισσότερη μάζα από τους γήινους, απέκτησαν αυτή τη μορφή επειδή ήταν μακριά από τον Ήλιο και έτσι δέσμευσαν μεγάλες ποσότητες αερίου (κυρίως υδρογόνου 80%, ηλίου, μεθανίου και αμμωνίας) που αποτέλεσαν τα στρώματα πάνω από τους πυρήνες τους. (Το αέριο, όταν θερμαίνεται, αυξάνει τις ενεργές ταχύτητες των μορίων του κι έτσι δεσμεύεται δυσκολότερα από τη βαρυτική έλξη του πλανήτη).

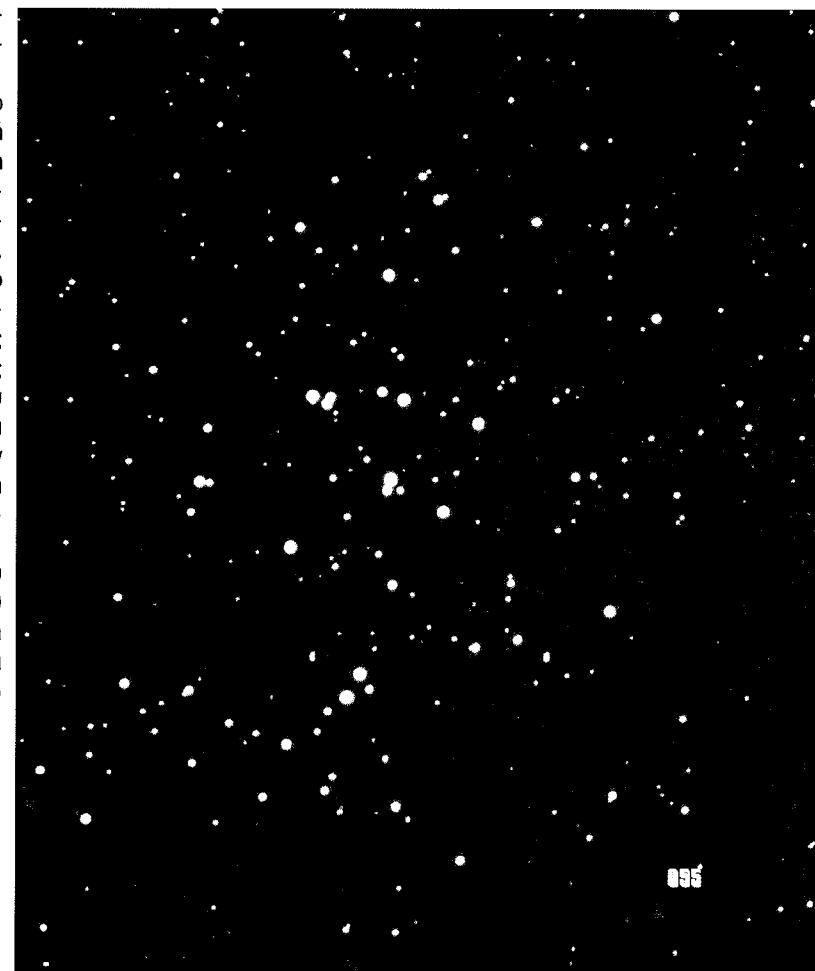
Έτσι αυξήθηκε η μάζα τους και απέκτησαν αυτή την αερώδη σύσταση που παρατηρούμε σήμερα. Το αρχικό ηλιακό νεφέλωμα που δημιούργησε το ηλιακό μας σύστημα είχε κατά 75% υδρογόνο και 25% περίπου ήλιο, αλλά και βαρέα στοιχεία που προήλθαν από την έκρηξη ενός υπερκαινοφανούς, ο οποίος και ενεργοποίησε την κατάρρευση του ηλιακού νεφελώματος.

Η Σελήνη, ο δορυφόρος της Γης πιθανό να σχηματίστηκε με τους εξής τρόπους: Ή δημιουργήθηκε από τη σύγκρουση πλανητοειδών, όπως και οι άλλοι δορυφόροι και περώνντας κοντά από τη Γη εγκλωβίστηκε από τη βαρυτική έλξη της τελευταίας. Ή δημιουργήθηκε από την απόσπαση υλικών από τη Γη, λόγω της μεγάλης ταχύτητας περιστροφής της τελευταίας και την ανάπτυξη ισχυρών φυγόκεντρων τάσεων στα ανώτερα υλικά της. Ή τέλος, από τη σφοδρή σύγκρουση ενός σώματος παρομοίου μεγέθους με τον Άρη, με αποτέλεσμα την εκτόξευση υλικών της Γης σε μεγάλο ύψος και η περαιτέρω συνένωσή τους, ώστε να σχηματίσουν τη Σελήνη.

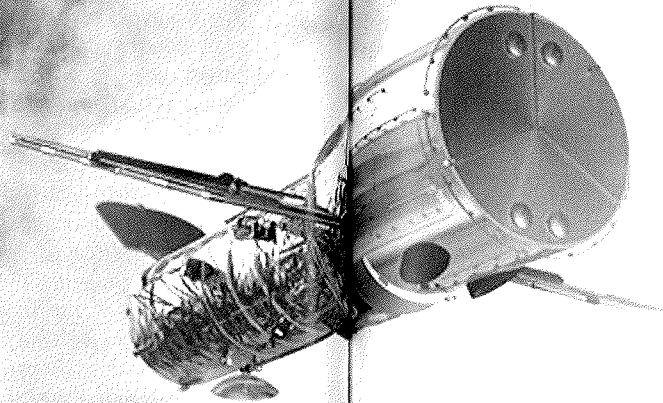
Από αυτές στις θεωρίες επικρατέστερη είναι η τελευταία, λόγω του ότι υπάρχουν ελάχιστα βαριά υλικά στον πυρήνα της Σελήνης και η παρόμοια σύστασή της με την επιφανειακή σύσταση της Γης, πράγμα το οποίο υποδηλώνει ότι πιθανότατα προέρχεται από αυτή.

Επίσης, αν το δεύτερο σενάριο είναι συμβατό με αυτή την υπόθεση, πιστεύουμε ότι η Γη δεν είχε τόσο μεγάλη ταχύτητα για να προκληθούν τεράστιες φυγόκεντρες δυνάμεις, αλλά ενθαρρυνόμαστε κι από το γεγονός ότι τα πρώτα εκατομμύρια χρόνια της ύπαρξης του ηλιακού μας συστήματος υπήρχαν συγκρούσεις μεταξύ των σωμάτων. Άρα αυτές οι δυο προϋποθέσεις μας οδηγούν στο να αποδεχτούμε την τρίτη θεωρία δημιουργίας της Σελήνης.

Η δημιουργία του ηλιακού μας συστήματος διήρκεσε 100 εκατομμύρια χρόνια. Η Σελήνη έχει ηλικία 4 δισεκατομμύρια χρόνια. Η Γη έχει ηλικία 4,5 δισεκατομμύρια χρόνια, πράγμα που σημαίνει ότι είναι «γνηραιότερη» από τη Σελήνη.



7ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗΣ 2002



Πίνακας επιτυχόντων

Α' ΓΙΑ ΤΗ NASA

1. Χατζόπουλος Εμμανουήλ, του 3ου Λυκείου Καλαμάτας
2. Αλιπράντη Μαρία του Λυκείου Νάουσας Πάρου

Β' ΒΡΑΒΕΙΑ

1. Χατζόπουλος Εμμανουήλ, του 3ου Λυκείου Καλαμάτας
2. Γληνός Γεώργ. - Αλέξανδρος,
του Αμερικ. Κολεγίου Αγ. Παρασκευής Αθηνών
3. Καμαρέτσος Ιωάννης, του 3ου Λυκείου Πειραιά

Γ' ΕΠΑΙΝΟΙ

1. Καρατάρκης Νικόλαος, του 1ου Λυκείου Σερρών
2. Καραγεωργίου Δημήτριος, του 21ου Λυκείου Θεσσαλονίκης
3. Δημαράκης Ευάγγελος, του Λυκείου Ερμιόνης Αργολίδας
4. Αναστασίου Γεώργιος του Λυκείου Θεσπιών Βοιωτίας
5. Τσαπραΐλης Κων/νος του 3ου Λυκείου Καρδίτσας
6. Μπούτσιος Χριστόφορος των εκπαιδευτηρίων «ΑΘΗΝΑ» Τρικάλων
7. Αλιπράντη Μαρία, του Λυκείου Νάουσας Πάρου
8. Ζαχαριουδάκη Ευανθία, του 4ου Λυκείου Ηρακλείου Κρήτης
9. Νίτσος Αθανάσιος, του 4ου Λυκείου Καρδίτσας
10. Αντωνίου Κωνσταντίνα
του 2ου Λυκείου Αργοστολίου Κεφαλληνίας
11. Θεοδωρακόπουλος Ηλίας, του 1ου Λυκείου Αιγίου
12. Λυκιαρδόπουλος Βύρνας του Λυκείου Κεραμειών Κεφαλληνίας
13. Λαμπράκης Μιχάλης,
του Λυκείου Αρκαλοχωρίου Ηρακλείου Κρήτης
14. Χαρίσκος Πέτρος, του 2ου Λυκείου Δράμας
15. Μαργαρίτης Νικόλαος, του 4ου Λυκείου Καβάλας
16. Αρετάκης Στέφανος,
του Πειραματικού Λυκείου Πανεπιστημίου Πατρών
17. Διγαλάκης Βασίλειος του Λυκείου Σάμου

Θέματα του διαγωνισμού**1ο θέμα**

Οι αστέρες, κατά τη διάρκεια της ζωής τους, περνούν περιόδους με βραδείες μεταβολές της λαμπρότητάς τους. Μερικές όμως κατηγορίες αστέρων παρουσιάζουν και περιόδους με ταχείες και εντυπωσιακές μεταβολές. Οι αστέρες στους οποίους παρατηρούνται αυτές οι μεταβολές της λαμπρότητάς τους ονομάζονται μεταβλητοί αστέρες.

Α) Τι γνωρίζετε γενικά για τους μεταβλητούς αστέρες;

Β) Τι γνωρίζετε ειδικά για τους κηφείδες και ποιος ο ρόλος τους στην αστρονομία;

Γ) Τι είναι οι καινοφανείς (novae) και οι υπερκαινοφανείς (supernovae); Γνωρίζετε αν, σε γαλαξία της τοπικής ομάδας γαλαξιών, έγινε κάποια έκρηξη υπερκαινοφανούς τα τελευταία χρόνια;

Απάντηση

Το μαθητή Χατζοπούλου Εμμανουήλ, του 3ου Λυκείου Καλαμάτας, που ήρθε 1ος στο διαγωνισμό.

Α) Οι μεταβλητοί αστέρες είναι αεριώδεις μάζες που μεταβάλλουν περιοδικά ή μη τη λαμπρότητά τους. Η πρώτη παρατήρηση μεταβλητού αστέρα – με επιστημονική μέθοδο – έγινε από το μαθητή του Tycho Brahe, David Fabricius. Σήμερα η γνώση μας για τους αστέρες αυτούς έχει επεκταθεί σημαντικά και ειδικά με τη μελέτη των καμπύλων του φωτός, δηλ. των γραφικών παραστάσεων του μεγέθους ή της λαμπρότητάς τους συναρτήσει του χρόνου.

Ας πάρουμε όμως τα πράγματα από την αρχή.

1. Ονοματολογία μεταβλητών αστέρων

Για την ονοματολογία των μεταβλητών αστέρων προτάθηκαν τρία συστήματα, αλλά μόνο το πρώτο υπερίσχυσε. Αυτά είναι:

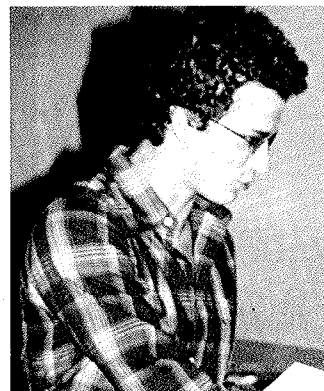
- American Association for Variable Star Observers. Εδώ η ονομασία γίνεται με τον εξής τρόπο: Αρχίζοντας από το γράμμα R και ύστερα RR, RS, ... RZ + όνομα αστερισμού.

- Association Française d'Observateurs d'étoiles Variables. Εδώ ανάλογα με τη σειρά της ανακάλυψης του αστέρα γράφουμε V1 (Variable - 1), V2, και το όνομα του αστερισμού στον οποίο παρατηρείται.

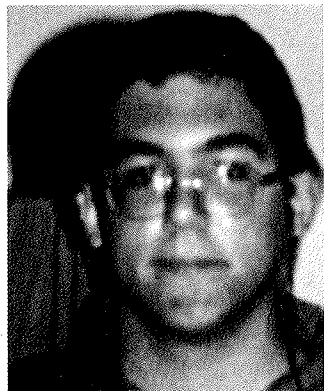
- Το σύστημα των έξι αριθμών του Harvard. Εδώ αναγράφονται έξι αριθμοί από τους οποίους οι δυο πρώτοι μας δίνουν την ορθή αναφορά του αστέρα και οι δυο τελευταίοι την απόκλισή του. Εάν αυτή είναι αρνητική τότε οι δυο αυτοί αριθμοί υπογραμμίζονται.

2. Κατηγορίες μεταβλητών αστέρων

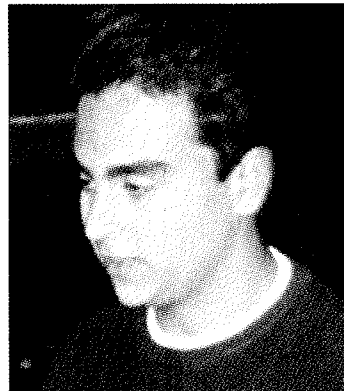
Οι μεταβλητοί αστέρες χωρίζονται σε τρεις βασικές κατηγορίες: τους παλλόμενους, τους



Ο μαθητής Γλινός Γεώργιος



Ο μαθητής Χατζοπούλου Μανώλης



Ένας μαθητής του διαγωνισμού

εκρηκτικούς και τους εκλειπτικούς. Μια άλλη κατηγορία είναι οι επαναληπτικοί καινοφανείς που παρουσιάζουν μέγιστο σε ένα χρόνο πολύ διαφορετικό από το χρόνο του ελαχίστου. Κατόπιν αυτή η διεργασία επαναλαμβάνεται.

Η μεταβλητότητα των δυο πρώτων κατηγοριών οφείλεται σε φυσικά αίτια, ενώ του τρίτου σε μια απλή έκλειψη του ενός από τον άλλο. Επίσης μπορούμε να διαχωρίσουμε τους μεταβλητούς, στους μεταβλητούς μακράς περιόδου και στους μεταβλητούς μικρής περιόδου. Ας δούμε τώρα μερικά συγκεκριμένα είδη από τους παλλόμενους και εκρηκτικούς μεταβλητούς αστέρες.

Παλλόμενοι μεταβλητοί αστέρες.

Για τους αστέρες αυτούς διατυπώθηκε από τον Αμερικανό Αστρονόμο Shapley η θεωρία της ανάπασης, που γενικά εκφράζει ότι ο αρχικός αστέρας συστέλλεται και η φωτεινότητά του μειώνεται στο 1/4 της περιόδου και ύστερα διαστέλλεται και η φωτεινότητά αυξάνεται.

Είδη παλλόμενων μεταβλητών είναι οι κηφείδες, οι αστέρες T – Ταύρου, νέοι αστέρες που βρίσκονται κυρίως σε νεφελώματα και ιονίζουν τα μόρια των νεφών Herbig – Haro, οι αστέρες RR Lύρας ή αστέρες σμηνών σε άστρα φασματικών τύπων A0 – F5 και μαγνητικοί μεταβλητοί αστέρες, όπου έχουμε περιοδική αυξομείωση του μαγνητικού πεδίου του αστέρα σε χιλιάδες gauss, που ίσως οφείλεται σε υδρομαγνητική ανάπαση των επιφανειακών τους στρωμάτων κατά τον Horace Welcome Baccocch.

Εκρηκτικοί μεταβλητοί

Στους εκρηκτικούς μεταβλητούς έχουμε μια έντονη αύξηση της λαμπρότητας και ίσως τελειωτική. Μερικοί τύποι εκρηκτικών μεταβλητών είναι novae και supernovae (καινοφανείς και υπερκαινοφανείς – γιγαντιαίες εκρήξεις), αστέρες Wolf Rayet και ιδιαίτερα η υποκατηγορία WN (Wolf Rayet – αζώτου), αστέρες R Βορείου Στεφάνου ή αντίστροφοι καινοφανείς, αστέρες PS Κύκνου, αστέρες UV Κήτους, αστέρες U – Διδύμων ή νάνοι καινοφανείς και τέλος αστέρες Z Καμπλοπάρδαλης που μοιάζουν με τους U – Διδύμων.

Β) Κηφείδες

Οι κηφείδες είναι οι πιο ενδιαφέροντες παλλόμενοι μεταβλητοί αστέρες. Ο πρώτος, ο δ Κηφέα (εξ ου και το όνομά του) παρατηρήθηκε από τον John Goodriche στα τέλη του 19ου αιώνα. Οι κηφείδες αστέρες αυξάνουν τη λαμπρότητά τους έως και 4 μεγέθη και αυτό οφείλεται σε περιοδικές αναπάσεις των εξωτερικών τους ατμοσφαιρικών στρωμάτων.

Υποδιαιρούνται σε δυο κατηγορίες: Τους κηφείδες τύπου I, που είναι νεότεροι και ανήκουν στον αστρικό πληθυσμό I του γαλαξία μας και στους κηφείδες τύπου II, γηραιότεροι αστέρες, που μετεξελίσσονται σε RR – Lύρας. Όσον αφορά την επιστημονική γνώση πάνω στους κηφείδες ο Sir Arthur Eddington υπέθεσε ότι η περίοδός τους ήταν αντιστρόφως ανάλογη της τετραγωνικής ρίζας της πυκνότητάς του. Το μεγάλο όμως βήμα έγινε από την Αμερικανίδα αστρονόμο Henrietta Leavitt, η οποία μετά από χρόνιες παρατηρήσεις βρήκε μια γραμμική σχέση μεταξύ του φωτογραφικού μεγέθους των κηφειδών και της περιόδου τους. Ύστερα παρατήρησε ότι και η απόστασή τους είναι ανάλογη της περιόδου ανάπασής τους και έτσι οι κηφείδες αποτέλεσαν τους δείκτες αποστάσεων στο Σύμπαν. Σε μια εργασία του ο Harlow Shapley εξέφρασε με αυτόν τον τρόπο τις αποστάσεις πολλών κηφειδών, αλλά και αστρικών σμηνών, στα οποία βρίσκονταν οι κηφείδες. Οι αποστάσεις όμως υποτιμήθηκαν γιατί, λόγω υπολογιστικού λάθους ήταν διπλάσιες στην πραγματικότητα.

Γ) Οι καινοφανείς αστέρες, όπως ονομάστηκαν από τον Tycho Brahe (δηλ. νέοι) είναι αστέρες που ξαφνικά αυξάνουν τη λαμπρότητά τους κατά πολλές φορές. Η αύξηση αυτή οφείλεται σε εκρήξεις των αεριωδών περιβλημάτων τους και πολλές φορές οι εκρήξεις είναι διαδοχικές. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι καινοφανείς που συμβαίνουν σε διπλά αστρικά συστήματα, όπου παρατηρείται μια ροή ύλης από έναν γίγαντα αστέρα προς το μικρότερο συνοδό του. Η ύλη αυτή προσκρούει στον μικρότερο αστέρα και γίνεται μια μεγάλη έκρηξη. Ο αστρονόμος Kraft ανέπτυξε την παραπάνω θεωρία, δηλ. το σχηματισμό ενός δίσκου προσαύξησης γύρω από τον μικρότερο αστέρα που σύγκειται από την ύλη του μεγαλύτερου αστέρα και αποτελεί ισχυρή πηγή ακτίνων x. Θα ήταν αξιοσημείωτο

το ότι υπάρχει περίπτωση από τη συσσώρευση ύλης στον μικρό αστέρα, αν εκείνος είναι λευκός νάνος, να ξαναγεννώνται νέφη – δηλ. να αρχίσουν πάλι οι πυρηνικές αντιδράσεις στο εσωτερικό του.

Οι υπερκαινοφανείς αστέρες είναι σαν τους καινοφανείς, αλλά πάρα πολύ μεγαλύτερης έκτασης φαινόμενο. Εδώ η καταστροφή είναι ολοκληρωτική – ο αστέρας πια πεθαίνει εκλύοντας τεράστια ποσά ενέργειας. Όσον αφορά τους μηχανισμούς δημιουργίας των σουπερνόβα, οι επικρατέστερες θεωρίες είναι δυο. Του Fritz Zwicky και του R. Fowler. Στην πρώτη διατυπώνεται γενικά ότι ένας απομονωμένος αστέρας κάποια στιγμή εξαντλεί τα καύσιμά του και πεθαίνει, ενώ στη δεύτερη ότι ακολουθούν κάποιες αντιδράσεις διαδοχικές έως το σίδηρο. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι οι υπερκαινοφανείς εμπλουτίζουν τον μεσοαστρικό χώρο με βαρύτερα στοιχεία ίσως είναι η αιτία της εμφάνισης ζωής στο Σύμπαν. Επίσης το ωστικό κύμα προκαλεί πίεση των μεσοαστρικών νεφών και διευκολύνει τη δημιουργία νέων αστέρων.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα καινοφανούς που εμφανίστηκε τα τελευταία χρόνια ήταν ο SN 1987A (σουπερνόβα 1987A). Τότε ο αστρονόμος Shelton, τον παρατήρησε και περιχαρής έτρεχε να ενημερώσει όλα τα αστεροσκοπεία του κόσμου να στρέψουν τα όργανά τους σ' αυτόν. Παρατηρήθηκε έντονη ενεργειακή ακτινοβολία – κυρίως ακτίνων x και γ καθώς και έντονη εμφάνιση των σωματιδίων νετρίνων. Τον SN 1987A διαδέχτηκε ο SN 1987B, ο οποίος ήταν μικρότερης έκτασης. Τέλος αξιωματικά σημειωθεί ότι οι υπερκαινοφανείς είναι πολύ σπάνια φαινόμενα – εμφανίζονται κατά μέσο όρο ένας στους τρεις αιώνες.

2ο θέμα

Για να μελετήσουν τα άστρα οι αστρονόμοι δεν έχουν τίποτε άλλο στη διάθεσή τους εκτός από την ακτινοβολία τους. Εντούτοις, με τη βοήθεια αυτής, μπορούν να υπολογίσουν πολλά στοιχεία τους, ένα από τα οποία είναι η απόστασή τους.

- A) Ποιες μεθόδους μέτρησης των αποστάσεων των αστέρων γνωρίζετε;
 B) Να περιγράψετε μια από τις μεθόδους αυτές που εσείς θεωρείτε σημαντική.
 Γ) Ποια άλλα στοιχεία υπολογίζουν οι αστρονόμοι μελετώντας το φως των άστρων;

Απάντηση

Του μαθητή Γληνού Γεωργίου – Αλεξάνδρου,
 του Αμερικανικού Κολεγίου Αγίας Παρασκευής Αθηνών που ήρθε 2ος στο διαγωνισμό.

Η μέτρηση της απόστασης των αστέρων είναι κάτι που απασχόλησε τους αστρονόμους, από αρχαιότατων χρόνων και συνεχίζει ακόμα και σήμερα. Συνάμα αποτελεί μια από τις πιο δύσκολες διαδικασίες που μπόρεσε να εξερευνήσει και να κατανοήσει ο ανθρώπινος νους. Εμείς βρισκόμαστε πάνω στη Γη. Η εμπειρία μας από αποστάσεις εκτείνεται το πολύ μέχρι μερικές δεκάδες χιλιάδες χιλιόμετρα. Με την προσεδάφιση στη Σελήνη του Απόλλων 11, κατανοήσαμε και την απόσταση μερικών εκατοντάδων χιλιάδων χιλιομέτρων. Πώς να χωρέσει στον ανθρώπινο νου η απόσταση μεταξύ των αστέρων; Αν ρωτήσουμε κάποιον να μας πει πόσο μακριά είναι ο κοντινότερος αστέρας θα μας απαντήσει το πολύ μερικά δεσεκατομμύρια χιλιόμετρα. Στην πραγματικότητα ο κοντινότερος αστέρας ο Εγγύτατος του Κενταύρου (Proxima Centauri) βρίσκεται σε μια απόσταση 40 τρισεκατομμυρίων χιλιομέτρων από εδώ, περίπου 4 έ.φ. ή 1,26 παρσέκ. Είναι σχεδόν αδύνατο για το ανθρώπινο μυαλό να συλλάβει τέτοιες αποστάσεις.

Πώς υπολογίζονται όμως αυτές οι αποστάσεις;

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι, από τους οποίους θα αναφέρουμε τους σημαντικότερους. Πρώτον, υπάρχει ο τρόπος της εύρεσης της απόστασης από τη σχέση των λαμπροτήτων [$m - M = 5 \log r - 5$], όπου r η απόσταση από τον παρατηρητή. Δεύτερον, υπάρχει η τριγωνομετρική μέθοδος, μια επίπονη υπολογιστική διαδικασία, που υπολογίζει γεωμετρικά την απόσταση του αστέρα μέσω της γωνιακής μεταβολής της θέσης παρατήρησής του από τη Γη. Αυτή είναι και η αρχαιότερη μέθοδος, που ανακαλύφτηκε από τους αρχαίους Έλληνες. Αυτή η μέθοδος λειτουργεί, όπως περίπου λειτουργεί και ο «μετρητής απόστασης» του εγκεφάλου μας. Όταν βλέπουμε ένα αντικείμενο σε 40 – 50 μέτρα τα μάτια μας διασταυρώνονται, ώστε να βλέπουν ακριβώς πάνω στο αντικείμενο. Όσο κοντύτερα είναι το αντικείμενο τόσο μεγαλώνει η γωνία διασταύρωσης. Ακουσία ο εγκέφαλος κάνει έναν γεωκεντρικό (τριγωνομετρικό) υπολογισμό και καταλαβαίνουμε την απόσταση του αντικειμένου. Κάπως έτσι λειτουργεί και η μέθοδος αυτή του υπολογισμού της απόστασης του αστέρα, μόνο που οι υπολογισμοί είναι λίγο δύσκολοι.

Σημαντικότερο όμως θεωρώ τον υπολογισμό από τη σχέση των λαμπροτήτων. Με τα νέα τεχνολογικά μέσα που έχουν οι αστρονόμοι για την ανάλυση του φάσματος της ακτινοβολίας καθώς και για την ίδια την παρατήρηση. (ccd ή στοιχεία συζευγμένου φορτίου), η φασματοσκοπική ανάλυση έχει γίνει πλέον μια εύκολη διαδικασία. Έτσι ο υπολογισμός της φαινόμενης λαμπρότητας δεν αποτελεί δύσκολο έργο.

Απόλυτη λαμπρότητα ονομάζουμε τη λαμπρότητα που θα είχε ένα άστρο σε παρατηρησιακή απόσταση 32,6 έ.φ. ή 10 παρσέκ. Δεδομένων των δυο αυτών στοιχείων και της μαθηματικής σχέσης

Οι μαθητές με τους καθηγητές τους κατά την τελετή



που τα ενώνει, ο υπολογισμός της απόστασης του αστέρα είναι πιο εύκολος από αυτόν που χρειάζεται η τριγωνομετρική μέθοδος. Όμως η ακτινοβολία των αστερών δεν φανερώνει μόνον την απόστασή τους από τη Γη.

Κατ' αρχήν μας δίνει ανεκτίμητης αξίας στοιχεία για τη χημική σύσταση των αστερών. Μετά την ανακάλυψη του Kirchhoff ότι τα χημικά στοιχεία όταν θερμανθούν μας προσδίδουν το καθένα ένα μοναδικό και ιδιαίτερο φάσμα, επιτράπη στους αστρονόμους μέσω της φασματογραφίας (φωτογράφιση του φάσματος) να αναλύσουν το φάσμα κάθε αστέρα και να αναγνωρίζουν στοιχεία μέσα του, που το φάσμα τους να είναι γνώριμο. Με αυτόν τον τρόπο έχουν «αναγκασθεί» να ανακαλυφθούν πολλά στοιχεία, δείχνοντας άλλη μια φορά τη συμβολή της αστρονομίας στην επιστήμη. Για παράδειγμα, γνωρίζουμε ότι το ήλιο (He) ανακαλύφτηκε πρώτα στον Ήλιο και αργότερα στη Γη! Γι' αυτό και ονομάστηκε ήλιο.

Όμως η ανάλυση της ακτινοβολίας μας δίνει και πληροφορίες για την θερμοκρασία του αστέρα. Οι αστέρες είναι χωρισμένοι, σύμφωνα με το φάσμα τους σε κατηγορίες (ξεκινώντας από το θερμότερο προς το ψυχρότερο) O, B, A, F, G, K, M. E. Είναι επίσης κατηγοριοποιημένοι (πάλι από το θερμότερο προς το ψυχρότερο) σε 0, 1, 2, ..., 9.

Ο Ήλιός μας είναι της κατηγορίας G2. Η κατάταξη αυτή αντιστοιχεί οπτικά στα χρώματα από το τώδες έως το κόκκινο. Μελετώντας οι επιστήμονες τη λαμπρότητα και τη θερμοκρασία, φτάνουν σε κάποια συμπεράσματα. Πρώτος ο αστρονόμος Hertzsprung το 1911 και αργότερα το 1913 ο Russell, μελέτησαν ξεχωριστά τη σχέση αυτή και κατασκεύασαν ανεξάρτητα μεταξύ τους το γνωστό διάγραμμα H - R. Το διάγραμμα αυτό αποτελείται από την κύρια ακολουθία, μια διαγώνιο που περιλαμβάνει το 90% των αστερών, την καμπύλη των λευκών νάνων, των γιγάντων και των υπεργιγάντων. Οι γίγαντες είναι περισσότεροι από τους υπεργίγαντες.

Αλλά οι αστρονόμοι συλλέγουν πληροφορίες και για τον μεσοαστρικό χώρο, καθώς η ακτινοβολία για να φτάσει ως εδώ, απορροφάται, επανεκπέμπεται και γενικότερα τα φωτόνια που φτάνουν στη Γη είναι κάπως παραλλαγμένα από τα αρχικά. Έτσι πάλι μέσω της φασματοσκοπικής ανάλυσης οι επιστήμονες συλλέγουν δεδομένα για το μεσοαστρικό χώρο.

3ο Θέμα

Η επιθυμία του ανθρώπου να ερμηνεύσει το Σύμπαν και οι δυσκολίες που συνάντησε μέχρι τώρα στο θέμα αυτό, τον οδήγησαν στη δημιουργία των λεγόμενων μοντέλων του Σύμπαντος.

A) Ποια μοντέλα του Σύμπαντος γνωρίζετε;

B) Ποιο από τα μοντέλα αυτά είναι το επικρατέστερο σήμερα;

Γ) Πού στηρίζετε την άποψή σας αυτή;

Απάντηση

Του Καμαρέτσου Ιωάννη, του 3ου Λυκείου Πειραιά, που ήρθε 3ος στο διαγωνισμό.

A) Υποθέτοντας ότι το Σύμπαν είναι ισότροπο και ομογενές και επί πλέον ότι ισχύει η παγκοσμιότητα των νόμων, μπορούμε να στηρίξουμε τα θεωρητικά μας μοντέλα. Ένα σημαντικό μοντέλο είναι αυτό που προκύπτει από τη θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης, κατά την οποία το Σύμπαν δημιουργήθηκε ταυτόχρονα στο χώρο και στο χρόνο από μια απείρως μικρή και απείρως συμπιεσμένη σφαίρα, η οποία περιείχε ύλη και ακτινοβολία. Η έκρηξη προκάλεσε την αρχική τουλάχιστον διαστολή του Σύμπαντος, το οποίο πέρασε από διαδοχικά στάδια εξέλιξης και έφτασε στο σημερινό του μέγεθος.

Ακόμη η σημερινή διάταξη των σημερινών και υπερσημερινών των γαλαξιών, η οποία έχει σχέση με τη διαστολή είναι αρκετά σημαντική. Οι τεράστιες συγκεντρώσεις γαλαξιών, που αλληλεπιδρούν βαρυτικά, μας βοηθούν να κατανοήσουμε πώς διαστέλλεται τουλάχιστον ένα τμήμα του Σύμπαντος και μας βοηθάει να καταμετρήσουμε τη σημερινή ύλη στο γνωστό Σύμπαν.

Αυτό συνδέεται με το πώς είναι διαμορφωμένος ο χωρόχρονος του Σύμπαντος, καθώς αυτό θα το καθορίσει η ύλη που περιέχεται σ' αυτό. Έτσι ανάλογα με τη σχέση μεταξύ πραγματικής και κρί-

σιμης πυκνότητας θα υπολογιστεί αν το Σύμπαν είναι κλειστό, Ευκλείδειο ή ανοιχτό. Αυτή η πυκνότητα συνδέεται πάλι και με τη λεγόμενη σκοτεινή ύλη, καθώς φαίνεται ότι το μέλλον του Σύμπαντος θα καθοριστεί από αυτή.

Τέλος υπάρχει η θεωρία του παλλόμενου Σύμπαντος, δηλ. του Σύμπαντος που συστέλλεται και διαστέλλεται διαδοχικά

B' & Γ') Το επικρατέστερο μοντέλο είναι σήμερα εκείνο της Μεγάλης Έκρηξης. Από τη στιγμή που εισηγήθηκε το μοντέλο αυτό ο Hubble το 1927 και του έδωσε κύρος αργότερα ο Lemaître έλαβε μεγάλη δημοσιότητα.

Το 1929 υπολογίστηκε ότι οι γαλαξίες απομακρύνονται με ταχύτητα ανάλογη της απόστασής τους. Αυτό δείχνει ένα σύμπαν που επεκτείνεται όπως είχε προβλέψει η θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης.

Ακόμη η σχετική απόσταση - όπως είχε μετρηθεί - μεταξύ των γαλαξιών αυξανόταν, οπότε το Σύμπαν μεγάλωνε και η θεωρία πρόβλεπε την ψύξη του και την ομοιόμορφη κατανομή της ακτινοβολίας, η οποία θα ήταν απομεινάρια της ακτινοβολίας των πρώτων σταδίων του Σύμπαντος.

Αφότου η ακτινοβολία διασπάστηκε από την ύλη θα πρέπει να υποδεικνύει τη θερμοκρασία του Σύμπαντος και η πρόσφατη μέτρησή της στα 2,74°K ήταν πολύ κοντά. Οι Πενζίας και Γουίλσον, οι οποίοι ανακάλυψαν τη μικροκυματική ακτινοβολία υποβάθρου το 1965 με μια κερατοειδούς μορφής κεραία, απέδειξαν ότι η κατανομή της ήταν ίση και ανεξάρτητη από την κατεύθυνση της κεραίας.

4ο Θέμα

Σήμερα, 30 Μαρτίου 2002 (λίγες μέρες μετά την εαρινή ισημερία) η Σελήνη είναι 17 ημερών και ο Ήλιος, την εβδομάδα που διανύουμε, δύει περίπου στις 18:30. Ας σημειωθεί ότι η Σελήνη περιφέρεται γύρω από τη Γη σε 27,3 ημέρες.

A) Υπάρχει πιθανότητα να έχουμε σε κάποιες περιοχές της Γης έκλειψη Σελήνης ή Ηλίου και γιατί;

B) Τι ώρα περίπου θα ανατείλει απόψε η Σελήνη;

Γ) Υπάρχει περίπτωση σήμερα να έχουμε πανσέληνο; Αν όχι, ο μη φωτισμένος μηνίσκος της βρίσκεται ανατολικά ή δυτικά του κέντρου του δίσκου της, καθώς την βλέπουμε; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Απάντηση

της Κεντρικής Επιτροπής του διαγωνισμού

A) Όχι, γιατί απαραίτητη προϋπόθεση (αναγκαία αλλά όχι ικανή συνθήκη) για να συμβούν εκλείψεις είναι τα τρία σώματα (Ήλιος, Γη, Σελήνη) να βρίσκονται περίπου στην ίδια ευθεία. Δηλαδή να έχουμε είτε Πανσέληνο, είτε Νέα Σελήνη.

B) Κατά την Πανσέληνο (Σελήνη 14 ημερών ή 15 ημερών, σπανιότερα) ο Ήλιος βρίσκεται αντιδιαμετρικά από τη Σελήνη και επομένως όταν αυτός δύει, η Σελήνη ανατέλλει. Η Σελήνη κάνει μια πλήρη περιφορά γύρω από τη Γη σε 27.3 ημέρες. Επομένως η ανατολή της Σελήνης καθυστερεί κατά $360/27.3 = 13.2$ μοίρες ανά ημέρα, δηλαδή κατά περίπου 50 (ακριβέστερα 53.2) λεπτά της ώρας ανά ημέρα. Άρα σήμερα θα ανατείλει $3 \times 50 = 150$ λεπτά (2 ώρες και 30 λεπτά) μετά τη δύση του Ήλιου. Δηλαδή θα ανατείλει στις $18:30 + 2:30 = 21:00$. (Ας σημειωθεί ότι η Σελήνη κινείται προς ανατολάς, ως προς τους αστέρες, κατά 13.2 μοίρες την ημέρα).

Γ) Όχι, και ο μη φωτισμένος μηνίσκος της βρίσκεται δυτικά του κέντρου της, διότι μετά την Πανσέληνο (που η γωνία Σελήνης - Γης - Ηλίου είναι 180 μοίρες), ο Ήλιος φωτίζει τη Σελήνη από τα ανατολικά.

8ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ και ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗΣ 2003

1η φάση «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ»

Πίνακας επιτυχόντων 1ης φάσης «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ»

1. Χατζόπουλος Εμμανουήλ, του 3ου Λυκείου Καλαμάτας
2. Καμαρέτσος Ιωάννης, του 3ου Λυκείου Πειραιά
3. Κοντού Ελένη, του 1ου Αρσακείου Λυκείου Ψυχικού Αθηνών
4. Μπούτσιας Χριστόφορος, των Εκπαιδευτηρίων «Αθηνά» Τρικάλων
5. Μπούφης Ιωάννης,
του Αμερικανικού Κολεγίου Αγ. Παρασκευής Αθηνών
6. Τσαπραίλης Κων/νος, του 3ου Λυκείου Καρδίτσας
7. Σπυρίδης Χρήστος,
του Πειραματικού Σχολείου Παν/μίου Μακεδονίας Θεσ/νίκης
8. Δημητριάδης Δημήτριος, του Λυκείου «Δελασάλ» Θεσσαλονίκης
9. Ιωσφίδης Γεώργιος, της Γερμανικής Σχολής Θεσσαλονίκης
10. Κουκοπούλου Δήμητρα, του Λυκείου «Δελασάλ» Θεσσαλονίκης
11. Μαρτίδης Ηλίας, του 1ου Λυκείου Αχαρνών Αθηνών
12. Αρετάκης Στέφανος, του Λυκείου Καστριτσίου Πατρών
13. Ιωαννίτου Μαρίνα – Μαρία, του Λυκείου Ευλοκάστρου Κιρινθίας
14. Χριστογιάννη Βασιλική, του Λυκείου Κολλεγίου Αθηνών
15. Βαντισούλης Κωνσταντίνος, του 5ου Λυκείου Βόλου
16. Παπαλεούδης Δημήτριος, του 8ου Λυκείου Βόλου
17. Μπέτας Κωνσταντίνος, του 1ου Λυκείου Παπάγου Αθηνών
18. Μωραΐτης Γεώργιος, του 1ου Λυκείου Χαλανδρίου Αθηνών
19. Βλάχος Ιωάννης – Αλέξανδρος,
του 1ου Αρσακείου Λυκείου Ψυχικού Αθηνών
20. Τσαϊρίδου Σμαράγδα, του Λυκείου «Δελασάλ» Θεσσαλονίκης
21. Πετούσης Σπύρος, του 1ου Λυκείου Βόλου
22. Πουραΐμης Παναγιώτης, του 1ου Λυκείου Αχαρνών Αθηνών
23. Αντωνόπουλος Παναγιώτης, του 1ου Λυκείου Αιγίου
24. Αγγελής Κωνσταντίνος, του Λυκείου Λιβανατών Φθιώτιδας
25. Μωραΐτης Τιμολέων, του 1ου Λυκείου Χαλκίδας
26. Καφετζόπουλος Βασίλειος,
του Αρσακείου Λυκείου Ψυχικού Αθηνών
27. Χουλταράς Ανδρέας, του Λυκείου Ζωσιμαίας Σχολής Ιωαννίνων
28. Αντωνίου Κωνσταντίνα,
του 2ου Λυκείου Αργοστολίου Κεφαλληνίας
29. Μερτινιάν Ευτύχιος, του 2ου Λυκείου Πεύκης Αθηνών
30. Κώττας Πέτρος, του Λυκείου Δήμου Αξιού Θεσσαλονίκης
31. Τσιλίφης Παναγιώτης, του 1ου Λυκείου Αιγίου
32. Ραμπαούνη Χαρίκλεια, του 10ου Λυκείου Περιστερίου Αθηνών
33. Σιδεριάδης Βασίλειος, του 1ου Λυκείου Αγ. Παρασκευής Αθηνών
34. Τσάτση Αθανασία, του 49ου Λυκείου Αθηνών
35. Κωνσταντάκη Λάουρα – Αμαλία, του 4ου Λυκείου Χανίων
36. Αθανασόπουλος Παναγιώτης,
του 1ου Λυκείου Περιστερίου Αθηνών
37. Ατματζάκης Γεώργιος, του 5ου Λυκείου Χανίων
38. Σάνη Ορλάντο, του 1ου Λυκείου Χαλανδρίου Αθηνών
39. Παραστατίδης Εμμανουήλ, του 1ου Λυκείου Κοζάνης

Θέματα της φάσης «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ»

1ο Θέμα

Όλοι εκείνοι που ασχολούνται με τον έναστρο ουρανό, αλλά και οι απλοί άνθρωποι θεωρούν ότι τα νεφελώματα αποτελούν τα ωραιότερα ουράνια αντικείμενα.

Α) Να περιγράψετε τα είδη και τη μορφή των διαφόρων νεφελωμάτων.

Β) Σε ποιες φάσεις της αστρικής εξέλιξης παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον τα νεφελώματα διαφόρων τύπων;

Γ) Να αναφέρετε δυο νεφελώματα που σας είναι περισσότερο γνωστά. Τι γνωρίζετε ιδιαίτερα γι' αυτά;

Απάντηση

Του μαθητή Μανόλη Χατζόπουλου, του 3ου Λυκείου Καλαμάτας, που ήρθε πρώτος στο διαγωνισμό.

Α) Στο νυχτερινό έναστρο ουρανό μπορούμε να παρατηρήσουμε εκτός από άστρα και αστρικά συστήματα, όμορφα διάχυτα

νέφη αερίων, που ονομάζονται νεφελώματα. Αποτελούνται από αστρική σκόνη και αέριο, με κύριο στοιχείο το υδρογόνο (H), (το πιο άφθονο στοιχείο στο Σύμπαν) και ύστερα το οξυγόνο (O) και το ήλιο (He). Τα νεφελώματα είναι υπολείμματα του πρωτογαλαξιακού υλικού που «ξέμειναν» μετά το σχηματισμό του και είναι το «βρεφοκομείο» των αστερών καθότι σ' αυτά δημιουργούνται όλο και περισσότερα άστρα.

Τα νεφελώματα τα διακρίνουμε σε δυο είδη: Τα νεφελώματα απορρόφησης και τα νεφελώματα εκπομπής. Τα νεφελώματα απορρόφησης είναι πιο πυκνά και γνώρισμά τους είναι το ότι απορροφούν την ακτινοβολία αστερών που βρίσκονται «πίσω» τους. Τα λεγόμενα σκοτεινά νεφελώματα εμφανίζονται σαν ένα πέπλο αερίου που παρουσιάζει «σκιές». Αξιόλογα παραδείγματα σκοτεινών νεφελωμάτων είναι το νεφέλωμα Αετού και το νεφέλωμα Κεφαλής Ίππου. Τα φωτεινά νεφελώματα και γενικότερα τα νεφελώματα εκπομπής, είναι το είδος των νεφελωμάτων, που απορροφούν το φως των κοντινών αστερών και ύστερα το επανεκπέμπουν σε άλλα μήκη κύματος κάνοντας γνωστή την παρουσία τους. Είναι η πλειοψηφία των νεφελωμάτων και αξιόλογο παράδειγμα είναι το M 41 (νεφέλωμα του Ωρίωνα). Σ' αυτή την κατηγορία ανήκουν και τα νεφελώματα διάχυσης, τα οποία, δημιουργώντας το ανάλογο φαινόμενο της διάχυσης, διαχέουν το φως των γειτονικών άστρων προς όλες τις διευθύνσεις.

Μια ξεχωριστή κατηγορία νεφελωμάτων αποτελούν τα πλανητικά νεφελώματα, τα οποία δεν έχουν ουδεμία σχέση με τα αστρικά. Είναι απλώς η νεφελοειδής μορφή των αερίων κελυφών που διαφεύγουν από ένα άστρο που πεθαίνει. Στο κέντρο τους βρίσκεται ο πυρήνας του θανόντος άστρου, συνήθως είναι λευκός νάνος.

Β) Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα νεφελώματα στην πρώτη φάση της αστρικής εξέλιξής τους, διότι αποτελούν το χώρο της αστρικής δημιουργίας. Στα κέντρα των νεφελωμάτων αυτών, υπό την πίεση της βαρύτητας που αναπτύσσεται, συγκεντρώνεται όλο και περισσότερη νεφελική ύλη, σχηματίζοντας αντικείμενα όπως το Herbig - Haro και τα σφαιρίδια Bok. Αυτά είναι και τα πρώτα στάδια των άστρων, καθώς στη συνέχεια η συμπύκνωση συνεχίζεται έως ότου στο κέντρο των συμπυκνώσεων η θερμοκρασία ξεπεράσει τα μερικά εκατομμύρια βαθμών Κελσίου, οπότε λέμε ότι ένα άστρο γεννιέται. Ιδιαίτερα στα νεφελώματα βρίσκουμε τους αστέρες T – Ταύρου, που είναι μια μορφή πρωτοαστέρων. Έτσι λοιπόν τα νεφελώματα είναι αυτά που δημιουργούν τους αστέρες, γεγονός το οποίο σήμερα είναι παρατηρήσιμο.

Γ) Το γνωστότερο νεφέλωμα, ιδιαίτερα δε στους ερασιτέχνες αστρονόμους είναι το M 41 που είναι περισσότερο γνωστό ως νεφέλωμα του Ωρίωνα. Βρίσκεται στον αστερισμό

του Ωρίωνα και συγκεκριμένα κάτω από τη «ζώνη» του, δηλ. τα τρία άστρα Αλνιτάκ, Αλνιλάμ και Μιντάκα. Μπορούμε να το διακρίνουμε αμυδρώς με γυμνό μάτι, αλλά η ομορφιά του διαφαίνεται καθαρά με τα οπτικά τηλεσκόπια. Όταν οι επιστήμονες έστρεψαν τα βλέμματά τους στο νεφέλωμα αυτό, βρέθηκαν μπροστά σε μια πληθώρα νέων αστρικών σωμάτων. Ιδιαίτερη σημασία έχει η περιοχή του νεφελώματος που ονομάζεται «Τράπεζα» (από 4 αστέρια), όπου και παρατηρείται η μέγιστη αστρική δραστηριότητα. Στο νεφέλωμα του Ωρίωνα βρέθηκαν αστρικές συμπυκνώσεις B – N, καθώς και μια πληθώρα άλλων αστρικών σφαιριδίων όπως τα FOXES (διακυμαινόμενες πηγές εκπομπής οπτικής και x – ακτινοβολίας), τα DEERS (Βαθώς τοποθετημένες ενεργητικές ραδιοπηγές) και τα PIGS.

Το νεφέλωμα του Ωρίωνα είναι νεφέλωμα εκπομπής.

Ένα άλλο νεφέλωμα είναι εκείνο της Λιμνοθάλασσας (Lagoon Nebula). Στο νεφέλωμα αυτό παρουσιάζεται επίσης έντονη αστρική δραστηριότητα και βρίσκουμε εκεί τα αστρικά σώματα EGG (Εξαμιζόμενα αεριώδη σφαιρίδια), τα οποία είναι μάλλον νεφελικές συγκεντρώσεις, που δεν κατάφεραν ποτέ να οδηγηθούν σε αστρική δημιουργία. Στο νεφέλωμα Λιμνοθάλασσας παρατηρούμε αντικείμενα παρόμοια με αυτά του M41.

2ο Θέμα

Πολλοί αστρονόμοι, αλλά και άλλοι διανοητές ομιλούν πολύ συχνά για εξωγήινη ζωή, η οποία πιθανό να υπάρχει στο απέραντο Σύμπαν.

Α) Εσείς ποια θέση παίρνετε στην πιθανότητα εξωγήινης ζωής; Υπάρχει, ανιχνεύεται ή είναι αποκύημα της φαντασίας του ανθρώπου;

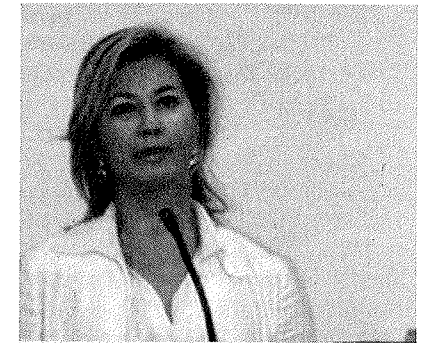
Β) Ποια είναι συγκεκριμένα τα επιχειρήματά σας, σύμφωνα με την επιστήμη της αστρονομίας, υπέρ ή κατά της εξωγήινης ζωής;

Γ) Τι γνωρίζετε για την εξίσωση Drake, και ποια είναι τα συμπεράσματά της για την εξωγήινη ζωή;

Απάντηση

Του μαθητή Καμαρέτσου Ιωάννη, του 3ου Λυκείου Πειραιά, που ήρθε δεύτερος στο διαγωνισμό.

Α) Πολλοί αναφέρουν ότι είναι εγωιστικό, πιο εγωιστικό από τις γεωκεντρικές τάσεις του Μεσαίωνα, να θεωρούμε ότι η ανθρωπότητα είναι η μόνη νοήμων μορφή ζωής στο Σύμπαν και ότι το Σύμπαν δημιουργήθηκε μόνο για τον κάτοικο του πλανήτη Γη. Εγώ δεν θα σταθώ στον εγωισμό, θα συμφωνήσω ότι υπάρχει, αν εξεταστεί με μαθηματικά το θέμα, που είναι η πιο σωστή λογική. Συμφωνώ δηλ. με την άποψη του Κωνσταντίνου Χασάπη περί του σκοπού δημιουργίας του Σύμπαντος, ότι δηλ. σκοπός της δημιου-



Ο βουλευτής Μαγνησίας κ. Ζέτα Μακρή



Η καθηγήτρια κ. Αντωνοπούλου

γίας είναι η ζωή. Προς το παρόν δεν έχει ανιχνευτεί, παρ' όλες τις προσπάθειες που έχουν καταβληθεί. Έχουν δημιουργηθεί π.χ. τα προγράμματα OZMA SETI, προτάθηκε η δημιουργία του ραδιοσυμβολομέτρου «Κύκλωψ», δηλ. εκατοντάδες τηλεσκόπια συνδεδεμένα ηλεκτρονικά, οπότε η ενεργός επιφάνεια συνολικά αυξάνεται, άρα και η διακριτική τους ικανότητα, όπως και η ικανότητα να στέλνουν βαθύτερα σήματα και να λαμβάνουν σήματα που είναι πολύ ασθενικά. Στο ινστιτούτο SETI μάλιστα μπορούν να πάρουν μέρος όσοι διαθέτουν σύνδεση στο διαδίκτυο, ώστε να λαμβάνουν γρήγορα τα δεδομένα από τα ραδιοτηλεσκόπια που έχουν εγκατασταθεί ανά όλο τον κόσμο, όπως το ραδιοτηλεσκόπιο Αρσείμπο, ένα σφαιρικό «πίατο» δια-

μέτρου 305 μ., σε ύψος 167 μ., πάνω από το κέντρο του οποίου κρέμεται ο δέκτης, ενώ το «πίατο» είναι εγκατεστημένο σε μια φυσική κοιλάδα του εδάφους.

Πάντως οι διάφορες αναφορές που γίνονται περί Αρειανών, Ανδρομεδιανών, φυλών Ανονάκι και τα σχετικά, είναι αποκύματα της φαντασίας κάποιων που για δικούς τους λόγους κάνουν διάφορες αναφορές για UFO σε όλα τα σχήματα τεράστια διαστημόπλοια μήκους 375 χλμ. και άλλα πολλά.

Β) Είναι αξιοσημείωτο ότι καμιά αναφορά για οποιοδήποτε είδος εξωγήινης ζωής δεν έχει γίνει από σοβαρούς αστρονόμους – επαγγελματίες και ερασιτέχνες, οι οποίοι πιο συχνά απ' όλους παρατηρούν τον ουρανό.

Αν υπάρχει εξωγήινη ζωή, τότε αυτή θα πρέπει να κατοικεί σε κάποιον πλανήτη. Η εύρεση εξωπληθικών πλανητών άρχισε το 1995 και από τότε οι πλανήτες που έχουν βρεθεί είναι πάνω από 60 και συνεχώς αυξάνεται. Όμως όσοι πλανήτες έχουν βρεθεί μέχρι τώρα, βρίσκονται ή πολύ κοντά ή πολύ μακριά από το άστρο που τους τροφοδοτεί με ενέργεια, με αποτέλεσμα, λόγω των ενεργειακών μεταβολών, να κρίνονται ακατάλληλοι για τη δημιουργία και συντήρηση ζωής. Περαιτέρω το μέγεθός τους είναι ιδιαίτερα μεγάλο, το λιγότερο όσο ο Κρόνος, οπότε η ισχυρή βαρύτητα και η συγκέντρωση επικίνδυνων αερίων, όπως διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο και υδρογόνο, δεν πρόκειται να προκαλέσουν τη δημιουργία ζωής. Οι τροχιές των μέχρι τώρα εξωπληθικών πλανητών, π.χ. γύρω από τα άστρα υ Ανδρομέδας, 47 Μεγάλης Άρκτου ή HD209458 είναι εντελώς ακατάλληλες. Στο τελευταίο παράδειγμα ο ένας πλανήτης περιφέρεται (σε κυκλική τροχιά, λόγω των ισχυρών επιδράσεων του αστέρα) σε απόσταση 0,045 α.μ. (όπου μια α.μ. ισούται με την απόσταση κέντρου βάρους συστήματος Γης – Σελήνης και Ηλίου = 149.597.893 χλμ.). Βέβαια είναι πιθανό να υπάρχουν πλανήτες που δεν φαίνονται και βρίσκονται σε λογικές τροχιές, αυτό όμως σημαίνει ότι εκεί θα αναπτυχθεί ζωή. Στατιστικά λοιπόν πρέπει να υπάρχει, διότι όσον αφορά τη μελέτη εξωπληθικών πλανητών, αυτή βρίσκεται σε νηπιακή ηλικία.

Γ) Ο Ντρέικ έχει πρωτοστατήσει στην ενέργεια για εξωγήινη ζωή, όπως είχε κάνει και ο Καρλ Σαγκάν και αρκετοί Έλληνες σήμερα. Η ομώνυμη εξίσωση Γκρην Μπανκ, καθορίζει στατιστικά τις πιθανότητες ύπαρξης ζωής στο Σύμπαν. Συμπεραίνεται απ' αυτήν ότι υπάρχει ένας εξωγήινος πολιτισμός σε κάθε περιοχή μεγέθους 1000 ετών φωτός στο γαλαξία μας. Η δε εξίσωση είναι: $P = v \cdot \Pi_1 \cdot \Pi_2 \cdot \Pi_3 \cdot \Pi_4 \cdot t / T$, όπου Z είναι το πλήθος των εξωγήινων πολιτισμών, v ο αριθμός των άστρων του Γαλαξία μας, Π_1 η πιθανότητα ένα άστρο να συνοδεύεται από πλανητικό σύστημα, Π_2 η πιθανότητα γένεσης ζωής σε έναν πλανήτη, Π_3 η πιθανότητα ύπαρξης ανθρώπου σε έναν πλανήτη, Π_4 η πιθανότητα να φτάσουν τα λογικά όντα σε υψηλό σημείο πολιτισμού, όπως ο δικός μας, t η μέση χρονική στιγμή της διάρκειας του σταδίου ανάπτυξης και T η τάξη μεγέθους της ηλικίας του Γαλαξία μας.

3ο Θέμα

Γη – Σελήνη – Άρης:

Α) Περιγράψτε και εξηγήστε το χρώμα αυτών των ουρανίων σωμάτων, όπως φαίνονται από το διάστημα.

Β) Περιγράψτε και εξηγήστε το χρώμα του ουρανού, όπως φαίνεται από την επιφάνεια αυτών

των ουρανίων σωμάτων στη διάρκεια της ημέρας.

Γ) Περιγράψτε τη θερμοκρασιακή κατάσταση αυτών των σωμάτων: Ποιο είναι πιο ζεστό; Πιο κρύο; Ποιο παρουσιάζει μεγαλύτερες διαφορές θερμοκρασίας ανάμεσα στην ημέρα και τη νύχτα; Γιατί;

Απάντηση

της Κεντρική Επιτροπής

Από το διάστημα: Η Γη φαίνεται μπλε γιατί η επιφάνειά της κυριαρχείται από το νερό των ωκεανών (και άσπρη, αν υπάρχουν πολλά σύννεφα). Η Σελήνη κίτρινόλευκη, γιατί η επιφάνειά της αποτελείται από λεπτή άμμο (οξειδία του πυριτίου). Ο Άρης κόκκινος γιατί η επιφάνειά του αποτελείται από άμμο, όπου κυριαρχούν τα οξειδία του σιδήρου (οι κόκκοι της σκόνης του Άρη έχουν μεγαλύτερες διαστάσεις από αυτούς της Σελήνης και διαχέουν μεγαλύτερα μήκη κύματος).

Ουρανός: Της Γης φαίνεται γαλάζιος, γιατί η Γη έχει ατμόσφαιρα από άζωτο και οξυγόνο και τα μόριά τους διαχέουν αυτές τις συχνότητες του πλιακού φωτός. Της Σελήνης είναι μαύρος, γιατί δεν υπάρχει καθόλου ατμόσφαιρα. Του Άρη ροζ – απαλό κόκκινο γιατί αιωρούνται (σχεδόν) συνεχώς σωματίδια σκόνης από τις συχνές αμμοθύελλες, που διαχέουν αυτές τις συχνότητες.

Γη και Σελήνη είναι στην ίδια απόσταση από τον Ήλιο και δέχονται την ίδια θερμότητα. Όμως η Γη έχει ατμόσφαιρα, που παγιδεύει τις υπέρυθρες ακτίνες (που επανεκπέμπονται από το έδαφος της Γης) και κρατάει έτσι ένα μέρος της πλιακής ενέργειας προσωρινά παγιδευμένο κοντά στο έδαφος (φαινόμενο θερμοκηπίου – προσωρινά, γιατί τελικά και αυτή η θερμοκρασία φεύγει από την ατμόσφαιρα, με τη μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας). Η Σελήνη δεν έχει ατμόσφαιρα και όπου πέφτουν οι ακτίνες του Ήλιου κάνει πολύ ζέστη (γιατί δεν υπάρχει αέρας να απάγει τη θερμότητα των σωμάτων, που δεν μπορούν να κρυώσουν εύκολα) και όπου δεν έχει Ήλιο έχει φοβερό κρύο. Η Σελήνη έχει έτσι τις μεγαλύτερες διαφορές θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας και νύχτας (από -150° έως $+100^\circ$). Ο Άρης αν και πιο μακριά από τον Ήλιο, έχει αραιή ατμόσφαιρα και είναι ενδιάμεση περίπτωση.

4ο Θέμα

Πολύς λόγος γίνεται τα τελευταία χρόνια, μεταξύ των ειδικών, αλλά και των απλών ανθρώπων, για τις μαύρες τρύπες.

Α) Τι είναι οι μαύρες τρύπες και πώς δημιουργούνται;

Β) Ποια είναι η δομή και η λειτουργία τους;

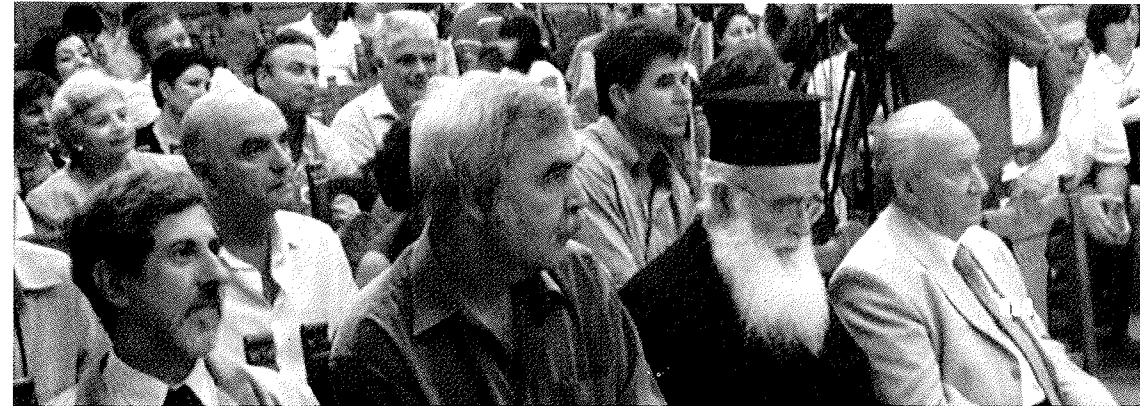
Γ) Έχουν πράγματι παρατηρηθεί ή είναι θεωρητικά επινοήματα;

Απάντηση

Της μαθήτριας Κοντού Ελένης, του 1ου Αρσακείου Λυκείου Ψυχικού Αθηνών, που ήρθε 3η κατά σειρά επιτυχίας στο διαγωνισμό.

Α) Οι μαύρες τρύπες δημιουργούνται μετά από την κατάρρευση των άστρων με μάζα μεγαλύτερη των 20 πλιακών μαζών. Τα άστρα αυτά εξαντλούν πολύ γρήγορα (μερικές χιλιάδες χρόνια) το

Οι μαθητές και οι επίσημοι κατά την τελετή



υδρογόνο τους και στη συνέχεια με μεγάλες ταχύτητες το ήλιο, το οξυγόνο, το νέο, τον άνθρακα και τελικά το σίδηρο, που είναι ο σταθερότερος πυρήνας. Εν τω μεταξύ ο όγκος τους έχει αυξηθεί και έχουν μετατραπεί σε κόκκινους υπεργίγαντες. Όταν καταλήξουν σε πυρήνες σιδήρου οι πυρηνικές αντιδράσεις σταματούν και η εσωτερική πίεση δεν μπορεί να αντισταθμίσει την εξωτερική, δηλ. τη βαρύτητα. Η τεράστια συμπίεση του πυρήνα οδηγεί σε μια τρομακτική έκρηξη, γνωστή ως σουπερνόβα, που εκτοξεύει τα εξωτερικά στρώματα του άστρου προς όλες τις κατευθύνσεις και αυξάνει τη λαμπρότητά του πολλές φορές μέσα σε μερικές ημέρες. Όμως η βαρυτική κατάρρευση του πυρήνα του δεν έχει σταματήσει λόγω της μεγάλης μάζας του άστρου και τίποτε δεν μπορεί να αντισταθμίσει την εξωτερική πίεση. Το άστρο καταρρέει κάτω από το ίδιο του το βάρος. Τελικά δημιουργείται μια δομή άπειρης πυκνότητας που δεν επιτρέπει σε τίποτα, ούτε και στο φως ακόμη να διαφύγει από τον ορίζοντα των γεγονότων του. Είναι μια μαύρη τρύπα.

Β) Οι μαύρες τρύπες αποτελούνται από μια ανωμαλία, δηλ. ένα σημείο άπειρης στρέβλωσης του χωροχρόνου και του ορίζοντα των γεγονότων. Ο ορίζοντας των γεγονότων είναι ένα θεωρητικό σύνορο πέρα από το οποίο τίποτα δεν μπορεί να διαφύγει. Η μαύρη τρύπα δεν διαθέτει κανένα από τα χαρακτηριστικά που είχε το άστρο, το οποίο δημιούργησε την τρύπα. Έχει μάζα (πολλών ηλιακών μαζών), μπορεί να περιστρέφεται και να έχει ηλεκτρικό φορτίο. Επίσης μια μαύρη τρύπα εκπέμπει μια ακτινοβολία που ονομάζεται ακτινοβολία Hawking.

Η ακτινοβολία αυτή δημιουργείται ως εξής: Σύμφωνα με την κβαντική θεωρία στο χώρο μπορούν να δημιουργηθούν κβαντικές διακυμάνσεις, δηλ. ζεύγη σωματιδίων και αντισωματιδίων, τα οποία εξαυλώνονται αμέσως και επιστρέφουν στο ψευδοκενό. Αν ένα τέτοιο ζεύγος δημιουργηθεί κοντά στον ορίζοντα μια μαύρης τρύπας, το ένα από τα δυο σωματίδια πηγαίνει προς τη μαύρη τρύπα ενώ το άλλο, παίρνοντας ενέργεια από αυτή διαφεύγει στο διάστημα. Έτσι σιγά – σιγά η μαύρη τρύπα χάνει την ενέργεια, άρα και τη μάζα της, αφού μάζα και ενέργεια συνδέονται ($E = m \cdot c^2$) και κάποια στιγμή εξαερώνεται. Γιγάντιες μαύρες τρύπες πιθανολογείται ότι βρίσκονται στο κέντρο των γαλαξιών (ακόμα και του δικού μας Γαλαξία), ενώ τροφοδοτούν με ενέργεια μέσω των δίσκων προσαύξησης και τους πίδακες υλικών, τους κβάζαρς και τους ραδιογαλαξίες.

Γ) Από τη φύση τους οι μαύρες τρύπες είναι πολύ δύσκολο να παρατηρηθούν, γιατί απορροφούν όλη την ακτινοβολία και δεν μπορούν να φανούν. Υπάρχουν όμως διάφοροι τρόποι έμμεσης παρατήρησής τους που κάνουν τους επιστήμονες να είναι σχεδόν βέβαιοι για την ύπαρξή τους. Ένας από αυτούς είναι ο δίσκος υλικού που υπάρχει γύρω από τη μαύρη τρύπα, όταν έχει ένα αστέρι – συνοδό. Ο δίσκος αυτός ακτινοβολεί και αποτελείται από υλικά που η τρύπα τράβηξε με το ισχυρότατο βαρυτικό πεδίο της από τον αστέρα – συνοδό. Έτσι μπορούμε να παρατηρήσουμε όχι την ίδια την τρύπα, αλλά το δίσκο που υπάρχει γύρω της και από αυτόν να καταλάβουμε την ύπαρξη της μαύρης τρύπας. Ο δεύτερος τρόπος ισχύει πάλι αν η τρύπα έχει αστέρι συνοδό. Μπορούμε να παρατηρούμε την περιστροφή του αστεριού γύρω από τον αόρατο συνοδό του μέσω του φαινομένου Doppler. Όταν το αστέρι απομακρύνεται, υπάρχει μια μετατόπιση του φάσματός του προς το ερυθρό, και όταν πλησιάζει προς το τώδες. Από τη μετατόπιση αυτή μπορούμε να καταλάβουμε την ταχύτητά του και άρα τη μάζα του συνοδού.

Επίσης μπορούμε να καταλάβουμε την ύπαρξη μαύρων τρυπών στο κέντρο του Γαλαξία. Αυτό γίνεται με τη μελέτη των βαρυτικών δυνάμεων που δέχονται τα άστρα του Γαλαξία, πράγμα που μας έχει οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι στο κέντρο των γαλαξιών υπάρχουν μαύρες τρύπες εκατομμυρίων ηλιακών μαζών. Ένας άλλος ελπιδοφόρος τρόπος ανακάλυψης μαύρων τρυπών είναι τα βαρυτικά κύματα, που σύμφωνα με τη Γενική θεωρία της Σχετικότητας του Αϊνστάιν, δημιουργούνται με τη βαρυτική αλληλεπίδραση των δυο μαύρων τρυπών και αστερών νετρονίων. Έτσι έχουμε πολλές ενδείξεις για την ύπαρξη των μαύρων τρυπών. Δεν έχουμε βέβαια αποδείξεις, αλλά για πολλά σημεία, όπως η ισχυρή πηγή ακτίνων x Κύκνου X – 1, είμαστε σχεδόν σίγουροι.

8ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗΣ

2003

2η φάση «ΠΠΑΡΧΟΣ»

Πίνακας επιτυχόντων 2ης φάσης «ΠΠΑΡΧΟΣ»

Α΄ ΤΙΑ ΤΗ NASA

1. Καμαρέτσος Ιωάννης, του 3ου Λυκείου Πειραιά
2. Κοντού Ελένη, του 1ου Αρσακείου Λυκείου Ψυχικού Αθηνών

Β΄ ΒΡΑΒΕΙΑ

1. Καμαρέτσος Ιωάννης, του 3ου Λυκείου Πειραιά
2. Κοντού Ελένη, του 1ου Αρσακείου Λυκείου Ψυχικού Αθηνών
3. Μπούφης Ιωάννης, του Αμερικανικού Κολεγίου Αγ. Παρασκευής Αθηνών

Γ΄ ΕΠΑΙΝΟΙ

1. Σπυρίδης Χρήστος, του Πειραματικού Λυκείου Παν/μίου Μακεδονίας Θεσ/νίκης
2. Μπούτσιος Χριστόφορος, των Εκπαιδευτηρίων «Αθηνά» Τρικάλων
3. Κώττας Πέτρος, του Λυκείου Δήμου Αξιού Θεσσαλονίκης
4. Αρετάκης Στέφανος, του Λυκείου Καστριτίσιου Πατρών
5. Τσαπραΐλης Κων/νος, του 3ου Λυκείου Καρδίτσας
6. Μπέτας Κωνσταντίνος, του 1ου Λυκείου Παπάγου Αθηνών
7. Χριστογιάννη Βασιλική, του Λυκείου Κολεγίου Αθηνών
8. Σιδερίδης Βασίλειος, του 1ου Λυκείου Αγ. Παρασκευής Αθηνών
9. Ραμπαούνη Χαρίκλεια, του 10ου Λυκείου Περιστερίου Αθηνών
10. Τσιλίφης Παναγιώτης, του 1ου Λυκείου Αιγίου
11. Μωραΐτης Γεώργιος, του 1ου Λυκείου Χαλανδρίου Αθηνών
12. Αντωνόπουλος Παναγιώτης, του 1ου Λυκείου Αιγίου
13. Ιωσφίδης Γεώργιος, της Γερμανικής Σχολής Θεσσαλονίκης
14. Παπαλελούδης Δημήτριος, του 8ου Λυκείου Βόλου
15. Πετούσης Σπύρος, του 1ου Λυκείου Βόλου
16. Αθανασόπουλος Παναγιώτης, του 1ου Λυκείου Περιστερίου Αθηνών
17. Παραστατίδης Εμμανουήλ, του 1ου Λυκείου Κοζάνης
18. Ιωαννίτου Μαρίνα – Μαρία, του Λυκείου Ξυλοκάστρου Κιρινθίας
19. Τσαϊρίδου Σμαράγδα, του Λυκείου «Δελασάλ» Θεσσαλονίκης
20. Βαντισιούλης Κωνσταντίνος, του 5ου Λυκείου Βόλου

Θέματα 2ης φάσης «ΙΠΠΑΡΧΟΣ»**1ο Θέμα**

Όλοι γνωρίζουμε για τους πολλούς και πολυποικίλους αστερισμούς, στους οποίους χωρίζεται η ουράνια σφαίρα.

Α) Τι είναι λοιπόν, πιο συγκεκριμένα οι αστερισμοί; Πώς καθορίζονται τα όριά τους και ποιοι είναι εκείνοι που τους οριοθέτησαν κατά την περίοδο της Ελληνικής αρχαιότητας;

Β) Τι γνωρίζετε για τον αστερισμό του Ωρίωνα; Ποιο είναι το σχήμα του και ποιους λαμπρούς αστέρες περιέχει;

Γ) Με βάση τους αστέρες του αστερισμού του Ωρίωνα, ποιους άλλους αστερισμούς μπορούμε να αναγνωρίσουμε στην περιοχή αυτή του ουρανού;

Απάντηση

Του μαθητή Καμαρέτσου Ιωάννη, του 3ου Λυκείου Πειραιά, που πέτυχε 1ος στο διαγωνισμό.

Α) Κοιτώντάς κάποιος τον έναστρο ουρανό, διαπιστώνει πως η κατανομή των αστέρων είναι λίγο πολύ τυχαία, δηλαδή με την πρώτη ματιά τουλάχιστον δεν αναγνωρίζει κάποιο σχέδιο. Κατάλαβαν όμως οι αρχαίοι μας πρόγονοι πως οι αστέρες θα μπορούσαν να τους βοηθήσουν στη ζωή τους και στις ανάγκες τους. Για παράδειγμα θα ήταν πολύ χρήσιμοι στον προσανατολισμό, άρα και στη ναυσιπλοΐα. Έτσι τους αστέρες τους κατέταξαν σε αστερισμούς, τους οριοθέτησαν δηλαδή με τέτοιον τρόπο, ώστε να σχηματίζεται ένα λογικό και γνώσιμο σχήμα, όπως είναι ο αστερισμός του Ωρίωνα, που παριστάνει το μυθικό κυνηγό της αρχαιότητας, όπως και τα σκυλιά του, ο Μεγάλος και ο Μικρός Κύων. Προφανώς καθόρισαν τα όριά τους με βάση τη μυθολογία, διαλέγοντας, όπως είναι λογικό, τα πιο λαμπρά άστρα. Αστερισμοί δηλαδή είναι σύνολα αστεριών (σε διάφορες αποστάσεις), τα οποία προβάλλονται πάνω στο επίπεδο το εφαιπτόμενο της ουράνιας σφαίρας και έχουν διάφορα μεγέθη. Ο μεγαλύτερος πάντως αστερισμός της Ύδρας καταλαμβάνει 1303 τετραγωνικές μοίρες, η Παρθένος 1294 τ.μ., η Μεγάλη Άρκτος 1280 τ.μ. και ο Ηρακλής 1225 τ.μ. Το μέσο μέγεθος των αστερισμών είναι γύρω στις 500 τ. μοίρες και για παράδειγμα ο αστερισμός της Ασπίδας είναι αρκετά κάτω από αυτό.

Μελέτες του ουρανού στο παρελθόν έκαναν αρκετοί. Για παράδειγμα ο Ίππαρχος έφτιαξε και ένα όργανο για να τους διακρίνει καλύτερα, μετρούσε τα ύψη τους (δηλ. τη γωνία άστρου - παρατηρητή - ορίζοντα) και έφτιαξε κατάλογο με 1080 αστέρες. Ασφαλώς έκανε και οριοθέτηση των αστερισμών. Ακόμη και άλλοι άγνωστοι, όπως ναυσιπλόοι, έκαναν οριοθέτηση που τους βοηθούσε, όπως αναφέρθηκε ήδη στον προσανατολισμό. Για παράδειγμα ήξεραν ότι το ευθύγραμμο τμήμα που θα ένωνε τον γ Κασσιόπης και τον ε Μεγάλης Άρκτου θα έδειχνε το βορρά. Ή ακόμη το άστρο στην ουρά της Μικρής Άρκτου, ο Πολικός αστέρας, έδειχνε το βορρά, αλλά ήταν και σημείο αναφοράς, καθώς παρέμενε ακίνητος (σχεδόν ακίνητος, για την ακρίβεια, που απέχει περίπου 1/4 της μοίρας από το βόρειο ουράνιο πόλο και δεν βρίσκεται ακριβώς πάνω σ' αυτόν. Το έτος 2102 θα πλησιάσει σε 28min 31 sec).

Β) Ο αστερισμός του Ωρίωνα θεωρείται ο πιο ωραίος και φυσικό είναι, αφού τα λαμπρά του άστρα κάνουν εντύπωση, αλλά και το σχήμα του μοιάζει με κυνηγό που κρατάει τόξο, φοράει ζώνη και έχει σπαθί. Στο βορειότερο μέρος του Ωρίωνα έχουμε τους αστέρες Μπετελγκέζ (α Ωρίωνα, που απέχει 520 έ.φ. έχει φασματικό τύπο Μ και είναι πιθανό να έχει εκραγεί) και Μπελλατρίξ (Αμαζόνα) καθώς και δυο - τρία άστρα στην κορυφή του «κεφαλιού». Τη ζώνη την αποτελούν οι αστέρες δ, ε και ζ Ωρίωνα (Μιντάκα, Αλνιλάμ, Αλνιτάκ), οι δ και ε είναι μάλιστα διπλοί και διακρίνονται σχετικά εύκολα οι συνοδοί αστέρες. Το σπαθί, που αποτελεί κυρίως το λεγόμενο Μεγάλο Νεφέλωμα του Ωρίωνα, το 42ο αντικείμενο στον κατάλογο του Charles Messier.

Το νεφέλωμα διακρίνεται σε δυο τμήματα, ένα μεγάλο (που φαίνεται με γυμνό οφθαλμό), σαν ένα γαλαζοπράσινο νέφος, είναι φαινομένου μεγέθους γύρω στο 50) και ένα μικρότερο, που χρειάζεται κιάλια για να διακριθεί. Και τα δυο τμήματα περιέχουν ένα μικρό αριθμό από πολλούς αστέρες, όπως είναι ο θ Ωρίωνα, το τραπέζιο (του οποίου οι αστέρες έχουν φαινόμενα μεγέθη από περίπου 7 έως 11, τα οποία για ένα τουλάχιστον από τα τέσσερα μέλη είναι μεταβλητό) και του οποίου οι αστέρες θερμαίνουν το αέριο που τους περιβάλλει με υπεριώδη ακτινοβολία, με αποτέλεσμα αυτό να φωτοβολεί με κόκκινο χρώμα, λόγω αποδιέγερσης των ατόμων του υδρογόνου του αερίου, που πρότινος είχαν διεγερθεί. Το τόξο του αποτελείται από ένα σύνολο 3ών έως 4ων αστέρων (τουλάχιστον τόσοι διακρίνονται με γυμνό μάτι) οι κ1, κ2, κ3, κ4, που είναι αρκετά αμυδρότεροι από τους υπόλοιπους. Στο νοτιότερο τμήμα του Ωρίωνα βρίσκουμε τους αστέρες Σαΐφ και Ρίγκελ. Ο Σαΐφ είναι σχετικά λαμπρός αστέρας, όμως αυτός που εντυπωσιάζει είναι ο Ρίγκελ. Έχει απόλυτο μέγεθος -8,1 και παράγει 700.000 φορές περισσότερη φωσ από ό,τι ο Ήλιος. Ο πλήρης φασματικός τύπος του είναι Β8Ia και δεν συντήκει μόνον υδρογόνο για την παραγωγή αυτής της ενέργειας, αλλά και άλλα στοιχεία, όπως ήλιο και άνθρακα, τα οποία έχουν καταναμηθεί σε στοιβάδες, όσο δηλ. απομακρυνόμαστε από το κέντρο του αστέρα, συντήκονται και τα στοιχεία με μικρότερο ατομικό βάρος. Η απόστασή του είναι 1400 έ.φ. Στον Ωρίωνα ακόμη περιέχονται τα νεφέλωμα M 78, NGC 2024 ή

IC 434 (σκοτεινό νεφέλωμα τη Κεφαλής Ίππου), τα οποία, όπως έχει φανεί σε φωτογραφικές πλάκες μεγάλης διάρκειας έκθεσης και με ειδικά φίλτρα, αποτελούν μέρος ή τουλάχιστον συνδέονται με ένα μεγαλύτερο αστρικό νεφέλωμα, που καλύπτει όλον σχεδόν τον αστερισμό.

Γ) Αν προχωρήσουμε νότια του αστερισμού θα συναντήσουμε τον Λαγώ, έναν αμυδρό αστερισμό που δεν διακρίνεται εύκολα. Πηγαίνοντας νοτιοανατολικά συναντούμε τον Μεγάλο Κύνα με τον λαμπρότερο αστέρα του ουρανού, το Σείριο ($m = -1,46$ έως $m = 1,46$). Κατευθυνόμενοι βορειοανατολικά και κυρίως ανατολικά, συναντάμε το Μικρό Κύνα, με το λαμπρότερο άστρο του τον Πρόκυνα. Ανατολικά του Ωρίωνα θα συναντήσουμε τον αστερισμό του Μονόκερου, ενώ δίπλα ακριβώς (στον Ωρίωνα) θα δούμε τα «κέρατα» του Ταύρου και το «Μάτι του Ταύρου», το Λαμπαδιά, ένα ερυθρώπο άστρο. Δίπλα σ' αυτό τις Υάδες και πιο δυτικά τις Πλειάδες, τα πιο εύκολα αναγνωρίσιμα ανοικτά σμήνη αστέρων.

Μια ομάδα μαθητών του κόσμου κατά την εκπαίδευση στη NASA



2ο Θέμα

Για να μελετήσουμε και να συμπεράνουμε διάφορες ιδιότητες των γαλαξιών του Σύμπαντος, εξετάζουμε όσο μπορούμε καλύτερα το δικό μας Γαλαξία.

Α) Πώς φαίνεται με γυμνό μάτι ο Γαλαξίας μας στον ουρανό και ποιες περιοχές αναγνωρίζουμε εύκολα σ' αυτόν;

Β) Ποιο είναι γενικά το σχήμα του Γαλαξία μας, όπως το συνέθεσαν τελικά οι αστρονόμοι, ποια είναι η δομή του και ποιο το περιεχόμενό του;

Γ) Ποια αριθμητικά δεδομένα του δικού μας Γαλαξία γνωρίζετε;

Απάντηση

Της μαθήτριας Κοντού Ελένης, του 1ου Αρσακείου Λυκείου Ψυχικού Αθηνών, που ήρθε 2η στον τελικό διαγωνισμό «ΙΠΠΑΡΧΟΣ».

Α) Με γυμνό μάτι ο Γαλαξίας μας φαίνεται σαν μια γαλακτώδη ζώνη που διασχίζει τον ουρανό. Στο βόρειο ημισφαίριο μπορεί να παρατηρηθεί τις ξαστερες καλοκαιρινές νύχτες μακριά από τα φώτα της πόλης. Παρατηρώντας πιο προσεκτικά με τηλεσκόπιο μπορούμε να δούμε ότι ο Γαλαξίας μας αποτελείται από αστέρια και μεσοαστρική σκόνη και δεν είναι μια εντελώς συνεχής λωρίδα στον ουρανό.

Αν και το κέντρο του Γαλαξία δεν μπορεί να φανεί με γυμνό μάτι λόγω της μεσοαστρικής ύλης που παρεμβάλλεται, ένας παρατηρητής μπορεί να ξεχωρίσει με τηλεσκόπιο τη γενικότερη περιοχή του κέντρου του Γαλαξία μας, που είναι πιο πυκνή και τα άστρα που περιέχονται σ' αυτήν είναι γηραιότερα, άρα μεταγενεστέρων φασματικών τύπων. Από την περιοχή που βρίσκεται η Γη δεν μπορούν να διακριθούν οι αστέρες του Γαλαξία καθώς το ηλιακό σύστημα βρίσκεται πάνω στο γαλαξιακό επίπεδο. Θα μπορούσε όμως να παρατηρηθεί η άλως του Γαλαξία, που τον περιβάλλει και έχει σφαιρικό σχήμα. Η άλως περιέχει πολλά σφαιρωτά σμήνη με άστρα μεγάλης ηλικίας.

Β) Παρατηρώντας άλλους γαλαξίες, αλλά και μελετώντας με ισχυρά τηλεσκόπια σε όλα τα μήκη κύματος του Γαλαξία μας, όπως φαίνεται από τη Γη, οι αστρονόμοι συνέθεσαν ένα μοντέλο του. Ο Γαλαξίας μας είναι σπειροειδής και τα περισσότερα άστρα του βρίσκονται πάνω στο γαλαξιακό επίπεδο. Στο κέντρο του γαλαξία μας, αλλά και των άλλων γαλαξιών οι αστρονόμοι πιθανολογούν ότι βρίσκεται μια γιγάντια μαύρη τρύπα. Αυτό προκύπτει από τις παρατηρήσεις που έγιναν στις ακτίνες x από δορυφόρους έξω της ατμόσφαιρας της Γης. Καθώς η ύλη κινείται προς τη μαύρη τρύπα χάνει ενέργεια, η οποία απορροφάται από το δίσκο προσαύξησης γύρω από τη μαύρη τρύπα και επανεκπέμπεται ως ακτίνες x. Η μαύρη τρύπα στο κέντρο του Γαλαξία μας είναι πιθανό να δημιουργήθηκε από την κατάρρευση γιγαντιαίων και μεγάλων στην ηλικία άστρων, που βρίσκονται στο γαλαξιακό κέντρο. Στη συνέχεια οι μαύρες αυτές τρύπες συγχωνεύονται και δημιούργησαν μια γιγαντιαία μαύρη τρύπα μάζας ίσως και εκατομμυρίων ηλιακών μαζών.

Γύρω από τη μαύρη τρύπα βρίσκονται συγκεντρωμένα σε έναν σφαιρικό σχηματισμό γιγάντια άστρα μεγάλης ηλικίας που αποτελούν το γαλαξιακό κέντρο. Στους σπειροειδείς βραχίονες του Γαλαξία που δημιουργήθηκαν από την περιστροφική κίνησή του, υπάρχουν νεότερα άστρα καθώς και νεφελώματα, στα οποία γεννιούνται νέα άστρα.

Οι βραβευθέντες μαθητές σε αναμνηστική φωτογραφία τους



Γύρω από το Γαλαξία υπάρχει η γαλαξιακή άλως, η οποία περιβάλλει σφαιρικά το Γαλαξία μας και περιέχει σφαιρωτά σμήνη γηραιών άστρων. Από τη μελέτη των βαρυτικών έλξεων που ασκεί ο Γαλαξίας μας προκύπτει ότι η παρατηρήσιμη μάζα του δεν είναι η μοναδική που υπάρχει. Αν συνέβαινε αυτό, ορισμένοι νεφελώδεις σχηματισμοί που συγκροτούνται θα έχουν διαλυθεί από καιρό. Έτσι λοιπόν οι αστρονόμοι υποθέτουν ότι ένα μεγάλο μέρος της μάζας του Γαλαξία μας είναι σκοτεινή ύλη. Αυτή η σκοτεινή ύλη μπορεί να βρίσκεται στην άλως και είναι καφέ νάνοι ή πλανήτες, υποατομικά σωματίδια, όπως το νετρίνο ή και ψυχρή σκοτεινή ύλη, που αποτελείται από υποθετικά σωματίδια τα wimp's.

Το ηλιακό μας σύστημα δεν βρίσκεται στο κέντρο του Γαλαξία μας, όπως πίστευαν παλαιότερα, αλλά σε έναν από τους σπειροειδείς βραχίονές του, τον βραχίονα του Ωρίωνα.

Γ) Η διάμετρος του Γαλαξία μας είναι περίπου 100.000 έτη φωτός. Ο Ήλιος απέχει από το γαλαξιακό κέντρο 30.000 έτη φωτός. Ο Γαλαξίας μας απέχει περίπου 100 δισεκατομμύρια άστρα. Σε 250 εκατομμύρια χρόνια ο Ήλιος κάνει μια πλήρη περιστροφή γύρω από το γαλαξιακό κέντρο. Ο χρόνος αυτός ονομάζεται κοσμικό έτος. Δύο εκατομμύρια έτη φωτός απέχει από το Γαλαξία μας ο κοντινότερος σπειροειδής γαλαξίας, ο γαλαξίας της Ανδρομέδας.

3ο Θέμα

Ολόκληρη η Αστρονομική Κοινότητα, αλλά και μεγάλο μέρος του ευρύτερου κοινού, συγκλονίστηκε από το διαστημικό ατύχημα που συνέβη πριν από δυο περίπου μήνες με τη συντριβή του διαστημικού λεωφορείου "Columbia" μαζί με τους αστροναύτες του.

Α) Τι ακριβώς γνωρίζετε ότι συνέβη;

Β) Παρά το ατύχημα, νομίζετε ότι πρέπει να συνεχιστεί από την ανθρωπότητα το πρόγραμμα των διαστημικών πτήσεων; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

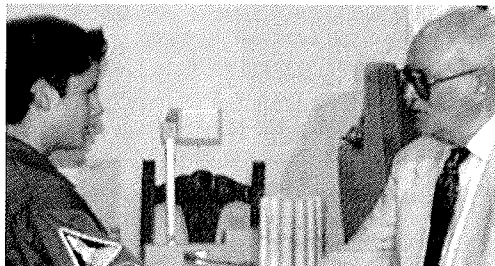
Γ) Να αναφέρετε τρεις από τις πιο σημαντικές αποστολές διαστημικών λεωφορείων, που έγιναν στο παρελθόν και να αναπτύξετε τα επιτεύγματα αυτών.

Απάντηση

Του μαθητή Μπούφη Ιωάννη, του Αμερικανικού Κολεγίου Αγίας Παρασκευής Αθηνών, που ήρθε 3ος στο διαγωνισμό ΙΠΠΑΡΧΟΣ.

Α) Το διάστημα είναι ένα μέρος αφιλόξενο για τους ανθρώπους. Οι πτήσεις προς το διάστημα με τα διαστημικά λεωφορεία ήταν ένα μεγάλο επίτευγμα για όλη την ανθρωπότητα, επειδή κατέβηκε το συνολικό κόστος και επίσης έγιναν τα ταξίδια οικεία σε περισσότερους ανθρώπους. Στις 1.2.2003 το ένα από τα υπολείπόμενα 4 διαστημικά λεωφορεία της Αμερικής καταστράφηκε σκοτώνοντας το επταμελές πλήρωμά του. Μια παρόμοια τραγωδία είχε συμβεί το 1986, όταν το Challenger ανατινάχτηκε 73 δευτερόλεπτα μετά την απογείωσή του. Το Columbia καταστράφηκε κατά την είσοδό του στη γήινη ατμόσφαιρα και συγκεκρίμενα σε ύψος 60 χιλιομέτρων από το έδαφος της Γης.

Οι λόγοι της καταστροφής του είναι ακόμη αδιευκρίνιστοι, αλλά υπάρχουν αρκετές εκδοχές. Μια εκδοχή λέγει ότι το κακό άρχισε από την εκτόξευση. Κατά τη διάρκειά της ο μονωτικός αφρός που υπάρχει στην εξωτερική δεξαμενή καυσίμου αποκολλήθηκε και χτύπησε στο αριστερό φτερό, με αποτέλεσμα να καταστρέψει μερικά από τα πλακίδια, τα οποία μονώνουν το σκάφος από τη θερμότητα της



Ο μεγάλος χορηγός κ. Κωνσταντίνος Σ. Ζούζουλας συγκαίρει τη μαθήτρια Κοντού Ελένη



Η μαθήτρια Κοντού Ελένη και ο μαθητής Καμαρέτσος Ιωάννης διηγούνται τις εμπειρίες τους στη NASA

επανεισόδου στην ατμόσφαιρα. Έτσι όταν ήρθε η ώρα, μετά από 16 ημέρες σε τροχιά, το σκάφος να επιστρέψει στη Γη, τότε το φτερό πήρε φωτιά και έγινε η καταστροφή. Αυτή η άποψη ακούγεται σωστή, αλλά πολλές φορές κατά τη διάρκεια της εκτόξευσης έχουν αποκολληθεί πλακίδια, χωρίς παρενέργειες.

Μια άλλη εκδοχή λέγει ότι κατά τη διάρκεια της παραμονής του στο διάστημα, το σκάφος δέχτηκε χτυπήματα από μικρομετεωρίτες και το αποτέλεσμα ήταν να προκληθεί και πάλι καταστροφή στο αριστερό φτερό. Ακόμη και εάν ισχύει οποιαδήποτε από τις παραπάνω εκδοχές ή και κάποια άλλη, το σίγουρο είναι ότι η καταστροφή προήλθε από το αριστερό φτερό του σκάφους. Αυτό συμπεραίνεται από το γεγονός ότι οι αισθητήρες που βρίσκονται σ' εκείνη την πλευρά έδειχναν ασυνήθιστα υψηλή αύξηση της θερμοκρασίας και μετά νεκρώθηκαν, λίγα μόλις λεπτά πριν συμβεί το μοιραίο.

Γενικά το αδύνατο σημείο του διαστημικού λεωφορείου είναι τα χιλιάδες πλακίδια που είναι προσκολλημένα στην επιφάνειά του και τα οποία είναι φτιαγμένα από άνθρακα και πυρίτιο. Αυτά έχουν δημιουργήσει προβλήματα και παλαιότερα, καθώς εάν αποκολληθούν λίγα, μπορεί από την πίεση που θα δεχτεί εκείνο το σημείο να αποκολληθούν και άλλα με αποτέλεσμα να προκληθεί φωτιά.

Η NASA αυτή την περίοδο σταμάτησε τις πτήσεις, ώπου να αποσαφηνισθούν τα αίτια της τραγωδίας. Η επόμενη αποστολή θα γίνει το νωρίτερο το Φθινόπωρο του 2004.

Β) Οι επανδρωμένες διαστημικές αποστολές πιστεύω ότι πρέπει να συνεχιστούν. Μπορεί σε πολλές περιπτώσεις η τεχνολογία και η ρομποτική να κάνει φθηνότερα και γρηγορότερα τη δουλειά του ανθρώπου στο διάστημα, όμως σε καμιά περίπτωση δεν πρόκειται να τον αντικαταστήσουν. Όταν υπάρχει μια επανδρωμένη αποστολή στο διάστημα, ο απλός κόσμος συγκινείται και προκαλείται το ενδιαφέρον των πάντων. Τα μικρά παιδιά θαυμάζουν τους αστροναύτες και θέλουν να τους μοιάσουν. Επίσης εκτελούνται πειράματα βιολογίας και μελετάται η αντίδραση του ανθρώπινου σώματος έτσι, ώστε να ταξιδέψουμε ευκολότερα σε μακρινές αποστάσεις στο απέραντο κενό προς άλλους κόσμους.

Γ) Οι διαστημικές αποστολές που με συγκλόνισαν περισσότερο είναι οι εξής:

Το 1990 η εκτόξευση του Discovery με το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble. Σ' αυτή την αποστολή, το Hubble μπήκε σε τροχιά γύρω από τη Γη και άρχισε την πετυχημένη του διαστημική έρευνα έως τη σημερινή εποχή, παρόλα τα προβλήματα που αντιμετώπισε κατά καιρούς.

Το 1997 η προσκόλληση του Atlantis με το ρωσικό διαστημικό σταθμό Mir. Κατά τη διάρκεια αυτής της επικίνδυνης και δύσκολης αποστολής τα δυο περιπλοκότερα αντικείμενα βάρους 100 τόνων το καθένα προσκολλήθηκαν με επιτυχία και μαζί τους δημιουργήθηκε η ελπίδα στην ανθρωπότητα ότι οι δυο μεγάλες δυνάμεις της διαστημικής, Ρωσία και Αμερική, θα ενώσουν τις δυνάμεις τους για την κατάκτηση του διαστήματος.

Το Καλοκαίρι του 2002 η τελευταία αποστολή επισκευής του Hubble από το Columbia, η οποία ήταν και η τελευταία επιτυχημένη πτήση του διαστημικού αυτού λεωφορείου. Στη διάρκεια αυτής της αποστολής το πλήρωμα αντικατέστησε την Wide Field and Planetary Camera με την Advanced Camera for Surveys. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα οι φωτογραφίες που βλέπουμε τώρα να είναι 6 φορές καθαρότερες από πριν. Επίσης το πλήρωμα άλλαξε και τις ηλιακές συστοιχίες του τηλεσκοπίου, ώστε τώρα να είναι καλύτερο από ποτέ.

4ο θέμα

Τα αστρικά σμήνη είναι από τα πιο ενδιαφέροντα συγκροτήματα του έναστρου ουρανού.

Α) Τι είναι τα αστρικά σμήνη, σε ποια είδη χωρίζονται και ποια είναι η συγκρότηση του καθενός από τα είδη αυτά;

Β) Πώς δημιουργούνται τα αστρικά σμήνη, πώς εξελίσσονται και ποιο είναι το μέλλον τους;

Γ) Να αναφέρετε δυο έως τρία αστρικά σμήνη του ουρανού, που γνωρίζετε και να τα περιγράψετε.

Απάντηση

Του μαθητή Σπυρίδη Χρήστου, του Πειραματικού Λυκείου Πανεπιστημίου Μακεδονίας που ήρθε 4ος στο διαγωνισμό «ΙΠΠΑΡΧΟΣ».

Α) Αστρικά σμήνη ονομάζονται ομάδες αστερών που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους (βαρυτικά, κυρίως). Χωρίζονται σε ανοικτά και σε σφαιρωτά. Τα ανοικτά σμήνη αποτελούνται από μερικές εκατοντάδες ή ελάχιστες χιλιάδες άστρα (το πολύ 2000), που βρίσκονται διασκορπισμένα στο χώρο χωρίς ιδιαίτερη τάξη. Δεν παρατηρείται κάποια συμμετρία στη διάταξή τους. Τα σφαιρωτά σμήνη αποτελούνται από πολύ περισσότερα άστρα από ό,τι τα ανοικτά (πολλές χιλιάδες έως εκατομμύρια), τα οποία όμως διατάσσονται σφαιρικά στο χώρο. Ενώ στην πρώτη περίπτωση υπάρχει σχετική απόσταση μεταξύ των αστερών. Τα άστρα συγκροτούνται σε σφαιρικά συμπλέγματα και είναι πολύ κοντά το ένα στο άλλο. Έτσι η πυκνότητα είναι ιδιαίτερα αυξημένη και στο κέντρο των σμηνών αυτών ο πυρήνας είναι σχεδόν στερεός (πολύ μεγάλης πυκνότητας).

Β) Τα αστρικά σμήνη δημιουργούνται από τα νεφελώματα, τα οποία είναι περιοχές γένεσης αστερών. Από τα στοιχεία των νεφελωμάτων σιγά – σιγά δημιουργούνται πρωταστέρες και στη συνέχεια εξελίσσονται σε αστέρες κύριας ακολουθίας. Ενώ δημιουργούνται νέα άστρα, το πλήθος τους μεγαλώνει και αναπτύσσονται σχέσεις αλληλεπίδρασης μεταξύ τους (ελκτικές δυνάμεις που σύμφωνα με τις τελευταίες θεωρίες είναι :

$$F = \frac{GmM}{r^2} + \frac{\Lambda c^2 mV}{3}$$

όπου Λ η παγκόσμια σταθερά του Αϊνστάιν σε cm^2 που οφείλεται στην σκοτεινή ενέργεια του κενού. Η σχέση αυτή αποτελεί βελτιωμένη σχέση της θεωρίας της Παγκόσμιας Έλξης του Ισαάκ Νεύτωνα). Μέσα από τις αλληλεπιδράσεις σχηματίζονται τα σμήνη που αποτελούνται κυρίως από αστέρες της Κύριας Ακολουθίας (π.χ. Άλφα Κενταύρου Β).

Το μέλλον των σμηνών εξαρτάται από την πορεία εξέλιξης των αστερών που τα απαρτίζουν. Έτσι θα μπορούσαμε να πούμε πως τα αστρικά σμήνη πρώτα θα διευρυνθούν, αφού θα διευρυνθούν τα άστρα της κύριας ακολουθίας, μόλις το υδρογόνο του πυρήνα τελειώσει και θα αρχίσει η πυρηνική σύντηξη του ηλίου, μετατρέπόμενοι έτσι σε γίγαντες, όπως ο Άλντεμπαράν ή υπεργίγαντες (όπως ο Μπετελγκεζ.), και θα γίνουν πιο λαμπρά. Στη συνέχεια μπορεί να παρατηρηθούν εκρήξεις υπερκαινοφανών ή καινοφανών σ' αυτά καθώς οι υπεργίγαντες θα εκρήγνυνται και θα καταρρέουν απότομα. Άλλοι αστέρες σμηνών μπορεί να μετατραπούν σε λευκούς νάνους (π.χ. Σείριος Β) και αυτά που έγιναν νόβα ή σουπερνόβα, άστρα νετρονίων. Έτσι τα σμήνη σιγά – σιγά θα αρχίσουν να χάνουν τη μάζα τους ενώ τα στοιχεία που συγκροτούσαν τα άστρα των σμηνών θα εκτοξεύονται στο διάστημα σχηματίζοντας πλανητικά νεφελώματα μέσα στα σμήνη.

Τέλος υπάρχει και ελάχιστη πιθανότητα κάποιος από τους αστέρες του σμήνους να γίνει μαύρη τρύπα και να απορροφήσει όλο το σμήνος. Άρα μπορούμε να πούμε πως όλα τα αστρικά σμήνη στο τέλος θα γίνουν μικρές περιοχές με μαύρους νάνους και άστρα νετρονίων, με μεγάλη εκπομπή ραδιοκυμάτων (από τα άστρα νετρονίων, δηλ τα πάλσαρς) ή και να καθούν τελείως, αφού θα απορροφηθούν από μια μαύρη τρύπα.

Γ) Μερικά από τα πιο γνωστά αστρικά σμήνη είναι οι Πλειάδες, το σμήνος του Ηρακλή και το σμήνος του Κενταύρου.

Οι Πλειάδες είναι ένα πολύ φωτεινό και φαντασμαγορικό φαινόμενο. Είναι ένα ανοικτό αστρικό σμήνος και περιέχει άστρα μεγάλης λαμπρότητας.

Το σμήνος του Ηρακλή ονομάστηκε έτσι καθώς βρίσκεται στα όρια του αστερισμού του Ηρακλή. Είναι ένα σφαιρωτό σμήνος με πολλά άστρα και έναν πολύ θερμό και πυκνό πυρήνα. Το ηλιακό μας σύστημα κινείται προς τον αστερισμό του Ηρακλή και έτσι σε μερικά εκατομμύρια χρόνια θα παρατηρείται πολύ καλύτερα.

Το σμήνος του Κενταύρου είναι επίσης ένα σφαιρωτό σμήνος με πολλά άστρα κυρίως τύπου I. Όπως το σμήνος του Ηρακλή, το σμήνος του Κενταύρου ονομάστηκε έτσι επειδή βρίσκεται στον ομώνυμο αστερισμό του Κενταύρου. Τα άστρα που το απαρτίζουν είναι μεγάλων κυρίως μεγεθών και έτσι το σμήνος του Κενταύρου είναι πολύ λαμπρό.

9ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ και ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗΣ 2004

1η φάση «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ»

Πίνακας επιτυχόντων 1ης φάσης «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ»

1. Μπέτας Κων/νος, του 1ου Λυκείου Παπάγου Αθηνών
2. Ιωαννίτη Μαρίνα - Μαρία, του Λυκείου Ευλοκάστρου Κορινθίας
3. Φιλοθόδωρος Αλέξανδρος, του 6ου Λυκείου Βόλου
4. Σιδερίδαης Βασίλειος, του 1ου Λυκείου Αγ. Παρασκευής Αθηνών
5. Βλαχούλης Ιωάννης, του 1ου Λυκείου Χαλανδρίου Αθηνών
6. Καρούτσος Γεώργιος, του 2ου Λυκείου Νάουσας
7. Παραστατίδης Εμμανουήλ, του 1ου Λυκείου Κοζάνης
8. Συργκάνης Βασίλειος, του 2ου Λυκείου Βόλου
9. Τσεκούρας Χρήστος, του 1ου Λυκείου Χαλανδρίου Αθηνών
10. Ζαπάντης Φώτιος, του 2ου Λυκείου Αργοστολίου Κεφαλληνίας
11. Σουμελίδου Μαρία, του 1ου Λυκείου Νάουσας
12. Τζάσκας Σωτήριος, του 1ου Λυκείου Νάουσας
13. Σαπλαμίδης Βασίλειος, του 6ου Λυκείου Ν. Σμύρνης Αθηνών
14. Κουζή Χριστίνα, του 1ου Λυκείου Έδεσσας
15. Καρβουνιάρη Θεοδώρα, του 6ου Λυκείου Βόλου
16. Νάκης Κων/νος, του Λυκείου «Αθηνά» Τρικάλων
17. Τζωρμπατζάκης Λεωνίδα, του Λυκείου Μελισσίων Αθηνών
18. Πετούσης Σπύρος, του 1ου Λυκείου Βόλου
19. Σουλάκης Φίλιππος, του Pierce Κολεγίου Αθηνών
20. Μιχαέας Ιωάννης, του 3ου Λυκείου Αιγάλεω
21. Κατσάρης Δημήτριος, του 2ου Λυκείου Νάουσας
22. Άγγος Πάυλος, του 5ου Λυκείου Σερρών
23. Κωνσταντάτου Μαρίνα,
του 2ου Λυκείου Αργοστολίου Κεφαλληνίας
24. Χουλιαράς Ανδρέας, της Ζωσιμαίας Σχολής Ιωαννίνων
25. Κώττας Πέτρος, του Λυκείου Κυμίνων Θεσσαλονίκης
26. Σάνι Ορλάντο, του 1ου Λυκείου Χαλανδρίου Αθηνών
27. Κονταδάκης Ευάγγελος, του 3ου Λυκείου Χανίων
28. Σουρλαντζής Γεώργιος, του Κολεγίου Αθηνών
29. Νάνο Αδαμαντία, του Λυκείου Άμφισσας
30. Τσιτάλη Αναστασία - Ελένη, του 1ου Λυκείου Έδεσσας
31. Στασινόπουλος Σωτήριος,
του 1ου Λυκείου Αργυρούπολης Αθηνών
32. Ηλιακοπούλου Κατερίνα, του 1ου Λυκείου Αλεξανδρούπολης
33. Σπαθής Δημοσθένης, του Pierce Κολεγίου Αθηνών
34. Γιαννάκης Απόστολος, του 3ου Λυκείου Νίκαιας Αθηνών
35. Κυριακούλη Κων/τίνα, του 4ου Λυκείου Γαλατσίου Αθηνών
36. Λεβεντάκης Νικόλαος, του 2ου Λυκείου Αγ. Παρασκευής Αθηνών
37. Παπαντώνης Ηλίας, του 2ου Λυκείου Βόλου
38. Καλαφάτης Κων/νος, του 1ου Λυκείου Λάρισας
39. Γλυκάντση Μαρία - Νεφέλη, του 2ου Λυκείου Άρτας

Θέματα 1ης φάσης «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ»**1ο Θέμα**

Είναι γνωστό ότι η αστρονομία καλλιεργήθηκε και αναπτύχθηκε πολύ από τους αρχαίους Έλληνες και μάλιστα μερικοί την ανέπτυξαν σε μεγάλο βαθμό.

A) Να αναφέρετε μερικούς από τους αστρονόμους αυτούς.

B) Ποιο ήταν το αστρονομικό έργο τριών εξ αυτών των αρχαίων Ελλήνων αστρονόμων;

Απάντηση

Του μαθητή Μπέτα Κων/νου, του 1ου Λυκείου Παπάγου Αθηνών, που ήρθε πρώτος στο διαγωνισμό.

A) Η πρωτοπορία των αρχαίων Ελλήνων στην αστρονομία είναι αποτέλεσμα τόσο της βαθιάς φιλοσοφικής και κριτικής τους σκέψης, όσο και της πολύ μεγάλης ανάπτυξης των μαθηματικών στη μικρή μας χώρα. Ακόμα, σημαντικότερο ρόλο στην ανάπτυξη της αστρονομίας έπαιξε και η συνεχής συναναστροφή με γειτονικούς λαούς που είχαν ήδη αρκετές γνώσεις πάνω στο θέμα, όπως Βαβυλώνιους, Αιγυπτίους κ.λπ.

Η μεγάλη διαφορά των Ελλήνων ως προς αυτούς τους λαούς είναι ότι οι Έλληνες ήταν οι πρώτοι που αντιμετώπισαν της αστρονομία με συστηματικό κριτικό τρόπο, δημιουργώντας έτσι τα πρώτα δείγματα κοσμολογίας, σε αντίθεση με τους Αιγυπτίους και τους Βαβυλώνιους, οι οποίοι την αντιμετώπισαν ως μια έκφραση της θρησκείας τους. Όμως δεν είναι τυχαίο ότι οι μεγαλύτεροι Έλληνες αστρονόμοι προέρχονταν από ανατολικές περιοχές κοντά στους πολιτισμούς αυτούς, όπως ο Αρίσταρχος ο Σάμιος, ο Ίππαρχος από τη Νίκαια της Βιθυνίας, ή και ο Πτολεμαίος από την Αλεξάνδρεια. Ακόμα όμως και πριν απ' αυτούς τους μεγάλους θεμελιωτές της σύγχρονης αστρονομίας, πολλοί Έλληνες φιλόσοφοι και ποιητές είχαν ασχοληθεί επισταμένα με την παρατήρηση των άστρων, όπως

ο Εύδοξος με τα «Φαινόμενά» του, ο Άρατος που «μελοποίησε» κατά κάποιον τρόπο το έργο του Ευδόξου φτιάχνοντας ένα ποίημα 1154ων έμμετρων στίχων. Γι' αυτό άλλωστε απέσπασαν όλοι αυτοί μεγάλο το θαυμασμό της υπηλίου τόσο στην εποχή τους (π.χ. ο Σενέκας λέει ότι ο Άρατος «πέρασε στην αιωνιότητα» με το έργο του), όσο και σήμερα.

B) Ένας σημαντικότερος «αστρονόμος» της αρχαιότητας, ο Αρίσταρχος από τη Σάμο (4ος – 3ος αιώνας π.Χ.). Ήταν ο πρώτος που διατύπωσε μια πλήρη θεωρία περί ηλιοκεντρικού συστήματος. Οι ιδέες του όμως υποσκελίστηκαν από αυτές του Αριστοτέλη και του Πτολεμαίου, ως το 15ο αιώνα, οπότε τις επανέφερε στο προσκήνιο ο Πολωνός μοναχός Νικόλαος Κοπέρνικος.

Ο σημαντικότερος αστρονόμος της ελληνικής αρχαιότητας ήταν ο Ίππαρχος ο Ρόδιος. Ο Ίππαρχος γεννήθηκε στη Νίκαια της Βιθυνίας της Μ. Ασίας, αλλά έζησε το μεγαλύτερο μέρος της ζωής του στη Ρόδο, από τις παραλίες της οποίας έκανε πολλές από τις παρατηρήσεις του. Η φήμη του Ίππαρχου ήταν τόσο μεγάλη, που έγινε διευθυντής της διάσημης βιβλιοθήκης της Αλεξάνδρειας. Από τη θέση του αυτή και έχοντας πρόσβαση στα χειρόγραφα παλαιότερων αστρονόμων έκανε μεγάλες ανακαλύψεις, όπως π.χ. η ανακάλυψη της μετάπτωσης των ισημεριών, στην οποία έφθασε συγκρίνοντας παρατηρήσεις του με προγενέστερες, ότι ο βόρειος πόλος μετακινείται κατά 1/72 της μοίρας κάθε χρόνο.

Ήταν ο πρώτος που συνέταξε κατάλογο 1022 άστρων, με τη θέση και το φαινόμενο μέγεθός τους (από 1ο για τα λαμπρότερα έως 6ο για τα αμυδρότερα). Ακόμα υπολόγισε με μεγάλη ακρίβεια τη λόγωση της εκλειπτικής, την ακτίνα της Γης, της Σελήνης (στη διάρκεια μιας ηλιακής έκλειψης το 143 π.Χ.) και καθόρισε τη διακύμανση της απόστασης Σελήνης – Γης στις 59 με 67 γήινες ακτίνες (που ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα). Επί πλέον προσδιόρισε τη διάρκεια του έτους σε 365,24 ημέρες, όταν η σημερινή προσέγγιση είναι 365,24122 ημέρες. Τέλος εκτός από τις παρατηρήσεις και τις ανακαλύψεις του ο Ίππαρχος επινόησε διάφορα αστρονομικά όργανα, όπως τον αστρολάβο που κυριάρχησε στην αστρονομία μέχρι την επινόηση του τηλεσκοπίου το 17ο αιώνα.

Οι επίσημοι κατά την τελετή



Ο Κλαύδιος ο Πτολεμαίος ο Αλεξανδρεύς είναι αναμφισβήτητα ο συνεχιστής του έργου του Ίππαρχου, στις παρατηρήσεις, του οποίου στηρίχθηκε το μεγαλύτερο έργο του Πτολεμαίου, η Μεγάλη Μαθηματική Σύνταξη του (Η Μεγίστη ή Αλμαγέστη), η οποία εδραίωσε την αστρονομία στον Αραβικό και στον υπόλοιπο κόσμο. Ακόμα ο Πτολεμαίος υπήρξε ένας από τους βασικότερους υποστηρικτές του γεωκεντρισμού και με το μοντέλο του, χρησιμοποιώντας ένα πολύπλοκο σύστημα κύκλων, κατόρθωσε να υπολογίσει με μεγάλη ακρίβεια τις κινήσεις των 5 ορατών πλανητών, του Ηλίου και της Σελήνης.

2ο θέμα

Η αστρονομία για να μελετήσει καλύτερα την ουράνια σφαίρα καθόρισε μερικούς νοητούς κύκλους πάνω σ' αυτή.

- A) Τι γνωρίζετε για τους κύκλους της εκλειπτικής και του ουράνιου ισημερινού;
B) Τι γνωρίζετε για τις οριζόντιες συντεταγμένες;
Γ) Τι γνωρίζετε για τις ουρανογραφικές συντεταγμένες;**

Απάντηση

Της μαθήτριας Ιωαννίτηs Μαρίνας – Μαρίας, του Λυκείου Ξυλοκάστρου Κορινθίας, που ήρθε 2η στο διαγωνισμό.

A) Καθώς κοιτάζουμε τα ουράνια σώματα έχουμε την αίσθηση ότι βρίσκονται στην επιφάνεια μιας γιγάντιας σφαίρας με ακτίνα απροσδιόριστη, στο κέντρο της οποίας βρίσκεται η Γη. Η εντύπωση αυτή είναι τόσο έντονη ώστε οδήγησε τους αρχαίους αστρονόμους στην υπόθεση ότι η Γη είναι το κέντρο του κόσμου. Η τεράστια αυτή σφαίρα ονομάζεται «ουράνια σφαίρα».

Καθώς η Γη κινείται, από κάθε σημείο της τροχιάς της ο επίγειος παρατηρητής βλέπει τον Ήλιο να προβάλλεται σε διαφορετικά σημεία της ουράνια σφαίρας. Έτσι κατά τη διάρκεια ενός έτους ο Ήλιος φαίνεται να περνά περιοδικά μέσα από συγκεκριμένους αστερισμούς, που είναι δώδεκα τον αριθμό και συνιστούν το ζωδιακό κύκλο.

Εδώ τίθεται ένα ερώτημα: Πώς είναι δυνατό να παρατηρήσουμε από ποιους αστερισμούς περνά ο Ήλιος, αφού το φως του είναι πολύ δυνατό σε σχέση μ' αυτούς;

Για να το πετύχουμε, αρκεί να κάνουμε συστηματική καταγραφή των αστερισμών που βλέπουμε κοντά στον Ήλιο, όταν το φως του δεν είναι πολύ δυνατό, δηλ. λίγο μετά τη δύση του ή λίγο πριν από την ανατολή του.



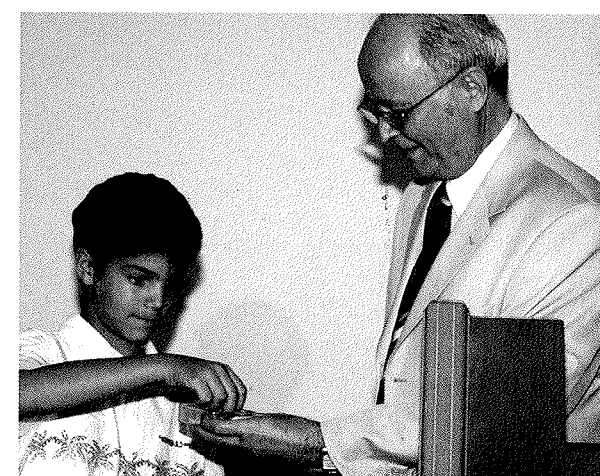
Ο καθηγητής κ. Κανάρης Τσίγκανος κατά την αστρονομική ομιλία του



Ο κ. Γιάννης Σκοτεινιώτης συχαίρει



Ο κ. Λουκάς Ζαχείλας κατά την ομιλία του



Ο μικρός Ευγένιος Τσίγκανος επιλέγει το λαχνό του τηλεσκοπίου

Η ετήσια κίνηση του Ήλιου ως προς τους απλανείς αστέρες προσδιορίζει στην ουράνια σφαίρα έναν κύκλο με κέντρο τη Γη, που ονομάζεται εκλειπτική και δεν είναι άλλος από την προβολή της τροχιάς της Γης πάνω στην ουράνια σφαίρα.

Ο ουράνιος ισημερινός είναι η προέκταση του ισημερινού της Γης και είναι κάθετος στον άξονα περιστροφής της Γης και κατά συνέπεια στον άξονα της ουράνιας σφαίρας.

B) Για να εξηγήσουμε τις οριζόντιες συντεταγμένες λέμε τα εξής. Κάθε επίπεδο που περιέχει την κατακόρυφο ενός τόπου λέγεται κατακόρυφο επίπεδο. Η κατακόρυφη ενός τόπου συναντά την ουράνια σφαίρα σε δυο υποθετικά σημεία που ονομάζονται zenith (Z) και nadir (N). Ο κατακόρυφος κύκλος που περνά από το zenith, το nadir και έναν αστέρα λέγεται κατακόρυφος του αστέρα. Τα τόξα AA1 και A1B, που μετρώνται στον κατακόρυφο κύκλο του αστέρα A και στον ορίζοντα του τόπου λέγονται αντίστοιχα ύψος και αζιμούθιο του αστέρα. Η γνώση των δυο αυτών τόξων αρκεί για να προσδιορίσουμε τη θέση του αστέρα πάνω στην ουράνια σφαίρα. Το ύψος και το αζιμούθιο αποτελούν τις οριζόντιες συντεταγμένες του αστέρα. Το N' είναι το σημείο του νότου και το B το σημείο του βορρά.

Γ) Οι ουρανογραφικές συντεταγμένες έχουν ως βασικούς κύκλους τον ουράνιο ισημερινό που τον γνωρίζουμε ήδη και τον ωριαίο κύκλο (που είναι ο μέγιστος κύκλος της ουράνιας σφαίρας που διέρχεται από τον άξονα του κόσμου), του εαρινού σημείου γ. Με βάση αυτούς τους δυο κύκλους οι ουρανογραφικές συντεταγμένες, δηλ. η ορθή αναφορά και η απόκλιση, προσδιορίζονται όπως και οι οριζόντιες συντεταγμένες. Έτσι ορθή αναφορά είναι το τόξο του κύκλου που έχει αρχή το σημείο γ και τέλος το σημείο στο οποίο τέμνει ο ωριαίος του αστέρα τον ισημερινό. Απόκλιση είναι το τόξο του ωριαίου του αστέρα που περιλαμβάνεται μεταξύ του ισημερινού και του αστέρα.

3ο θέμα

Με την κατάκτηση του διαστήματος άρχισαν οι τεχνητοί δορυφόροι να χρησιμοποιούνται για το καλό της ανθρωπότητας.

- A) Να αναφέρετε μερικούς τεχνητούς δορυφόρους που εκτοξεύθηκαν για το σκοπό αυτό.
B) Ποιες είναι οι ωφέλειες που προέκυψαν για τον άνθρωπο από τα στοιχεία που έδωσαν και δίνουν καθημερινά οι δορυφόροι αυτοί;
Γ) Η Ελλάδα συμμετέχει στην ειρηνική χρησιμοποίηση των τεχνητών δορυφόρων και με ποιο τρόπο;**

Απάντηση

Του μαθητή Φιλοθόδωρου Αλέξανδρου, του βου Λυκείου Βόλου, που ήρθε 3ος στο διαγωνισμό.

A) Το 1957 εκτοξεύεται ο πρώτος τεχνητός δορυφόρος στην ιστορία της ανθρωπότητας από την πρώην Σοβιετική Ένωση με το όνομα Σπούτνικ. Ακολούθησε η Αμερική με την τοποθέτηση σε τροχιά του πρώτου τηλεπικοινωνιακού δορυφόρου Τέλεσταρ, στο διάστημα. Από τότε άρχισε ένας συναγωνισμός μεταξύ των δύο υπερδυνάμεων της Αμερικής και της Σοβιετικής Ένωσης για την επικράτηση στο διάστημα. Αυτή η διαστημική αντιπαράθεση εξυπηρέτησε την επιστήμη της αστρονομίας, καθώς περισσότερα χρήματα επενδύθηκαν για περαιτέρω έρευνα και παρατήρηση εκτός της γήινης ατμόσφαιρας.

Η ύπαρξη της ατμόσφαιρας γύρω από τη Γη εμποδίζει τη διέλευση της κοσμικής ακτινοβολίας, κάνοντάς την πιο ασθενή και δημιουργεί προβλήματα, όπως η ατμοσφαιρική διάθλαση, η φαινόμενη ανύψωση του αστέρα λόγω της διάθλασης του φωτός. Επομένως ήταν αναγκαία η παρατήρηση εκτός της γήινης ατμόσφαιρας κάτι το οποίο πρόσφεραν οι τεχνητοί δορυφόροι.

Ο τεχνητός δορυφόρος Hubble Space Telescope, προσφέρει ακόμη και σήμερα πολλά στους ερευνητές – αστρονόμους. Το πανίσχυρό του τηλεσκόπιο έχει εντοπίσει γαλαξίες σε κυριολεκτικά τεράστιες αποστάσεις, όπως είναι τα κβάζαρς, γνωστά και ως ημιστέρες. Χάρη σ' αυτόν τον δορυφόρο έχουν ανακαλυφθεί αρκετά σμήνη γαλαξιών σε μεγάλες αποστάσεις. Αυτό γίνεται με τη συνεχή φωτογράφιση του ουρανού και τη χρήση της Hubble Deep Space Cam, η οποία ανιχνεύει μακρινά αντικείμενα. Όσο πιο μακριά παρατηρούμε στο διάστημα, τόσο βλέπουμε το παρελθόν του καθώς το φως ακτινοβολήθηκε πριν από εκατομμύρια χρόνια και το βλέπουμε εμείς τώρα. Στην πραγματικότητα κοιτάζοντας το Σύμπαν κοιτάζουμε το παρελθόν. Επομένως οι επιστήμονες μπορούν να κατανοήσουν την εξελικτική διαδικασία του Σύμπαντος. Οι εικόνες του Hubble αναβαθμίζονται συνεχώς ώστε να φέρουν το επιθυμητό αποτέλεσμα και η παρατήρηση να γίνει ποιοτικότερη.

Ένας άλλος δορυφόρος είναι ο διαστημικός σταθμός Skylab. Σκοπός του είναι η παρατήρηση του Ήλιου σε όλα τα μήκη κύματος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Καταγράφει την ηλιακή δραστηριότητα, πυρσούς, προεξοχές, κηλίδες. Μελετά τα στρώματα του Ήλιου (φωτόσφαιρα, χρωμόσφαιρα, στέμμα). Επομένως γίνεται μια συστηματική παρατήρηση του ζωοδότη αστέρα μας.

Ο τεχνητός δορυφόρος IRAS παρατηρεί στα υπέρυθρα μήκη, με σκοπό την εντόπιση έντονων πηγών υπέρυθρου ακτινοβολίας. Εξυπηρετεί τους αστρονόμους στη μελέτη των γαλαξιών και βοηθά στη μελέτη της δημιουργίας των γαλαξιών, της γέννησης των άστρων και στη μελέτη του πίδακα που εκπέμπεται από ενεργούς γαλαξίες (υπερλαμπρούς γαλαξίες και ραδιογαλαξίες). Πιθανώς να προέρχεται από την ύπαρξη μιας μαύρης τρύπας στο κέντρο των γαλαξιών αυτών.

Το παρατηρητήριο Einstein παρατηρεί σε ακτίνες x και γ. Ανακαλύπτει την ύπαρξη διαφόρων ειδών αστέρων, όπως πάσσαρς, νόβα, σουπερνόβα, αστέρες νετρονίων κ.ά. Δηλ. ανακαλύπτει πηγές ακτίνων x και γ, ακόμη και μαύρες τρύπες.

Ο δορυφόρος «Microbwave», ο οποίος μετονομάστηκε σε «Wmicrowave» εκτοξεύθηκε από τη NASA. Σκοπός του είναι η μελέτη της ακτινοβολίας υποβάθρου, η οποία ανέρχεται σε 2,73°K και προέρχεται από τη γέννηση του Σύμπαντος. Αυτός ο δορυφόρος θα βοηθήσει τους επιστήμονες να καταλάβουν το σχήμα του Σύμπαντος. Η πρώτη κάμερα που είχε τοποθετηθεί δημιουργήθηκε από έναν Έλληνα αστρονόμο, εργαζόμενο στη NASA. Χρησιμοποιήθηκε η μορφολογία του ιστού της αρχικής. Η νέα κάμερα που τοποθετήθηκε έχει συγκριτικά αρκετά μεγαλύτερη ευκρίνεια από την πρώτη κάμερα, που ήταν κατασκευασμένη στη 10ετία του '80. Με την ανάλυση των εικόνων οι επιστήμονες ψάχνουν πάνω στις φωτογραφίες για εντάσεις ακτινοβολιών, οι οποίες νοητά σχηματίζουν κάποιο σχήμα, που μοιάζει με κύκλο. Έτσι θα καταλάβουν αν το σχήμα του Σύμπαντος είναι κυκλικό. Προς το παρόν συμφωνούν ότι το Σύμπαν είναι επίπεδο. Άρα ισχύει η Ευκλείδεια Γεωμετρία.

Ένα δίκτυο τεχνητών δορυφόρων, που ονομάζεται NEAR, μελετά τις κινήσεις αστεροειδών, οι

οποίοι έχουν ακανόνιστες τροχιές και πλησιάζουν πολύ κοντά στη Γη. Είναι Αμερικάνικο πρόγραμμα. Με την παρατήρηση ενός ύποπτου αστεροειδή ενεργοποιείται η αμερικανική Κυβέρνηση για την καταστροφή του με «αποστολές αυτοκτονίας» μη επανδρωμένων διαστημοπλοίων, τα οποία θα προκλέσουν έκρηξη. Έτσι είτε θ' αλλάξει η τροχιά, είτε θα καταστραφεί ο αστεροειδής.

Δεν υπάρχουν μόνο οι αστρονομικοί δορυφόροι, αλλά και οι μετεωρολογικοί, οι οποίοι μελετούν την ατμόσφαιρα της Γης και τις κινήσεις των νεφών, βοηθώντας τους μετεωρολόγους να κάνουν την πρόβλεψη του καιρού. Συνήθως είναι γεωστατικοί, δηλ έχουν την ίδια ταχύτητα με την ταχύτητα περιστροφής της Γης και μένουν συνέχεια στο ίδιο σημείο.

Οι τηλεπικοινωνιακοί δορυφόροι εξυπηρετούν τις τηλεπικοινωνίες ακόμη και μεταξύ απομακρυσμένων σημείων. Οι ναυτιλιακοί δορυφόροι μέσω του συστήματος G.P.S. εντοπίζουν καράβια που κινδυνεύουν και έτσι σώζονται οι ναυαγοί που κινδυνεύουν.

B) Με τους αστρονομικούς δορυφόρους γίνονται χρήσιμες παρατηρήσεις που βοηθούν στην κατανόηση της λειτουργίας του Σύμπαντος. Γίνεται εφαρμογή της επιστήμης στην πράξη, διαψεύδοντας ή επαληθεύοντας διάφορες θεωρίες. Οι μετεωρολογικοί δορυφόροι δίνουν τον κατάλληλο χρόνο, ώστε να προφυλαχθούμε από βίαια καιρικά φαινόμενα, τα οποία διαφορετικά ίσως να κόστιζαν ανθρώπινες ζωές. Οι τηλεπικοινωνιακοί παρέχουν άμεση και περισσότερη ενημέρωση στους ανθρώπους συμβάλλοντας στην ανάπτυξη και καλλιέργεια του πνεύματος και του αισθήματος της παγκόσμιας αλληλεγγύης και σιγουριάς.

Γ) Στις 39° Ανατολικά βρίσκεται ο δορυφόρος της Ελλάδος ELLAS – SAT, ο οποίος εκτοξεύθηκε το 2003, ύστερα από τρεις αναβολές. Η μία ήταν λόγω γραφειοκρατίας, η δεύτερη λόγω καιρικών φαινομένων, τα οποία καθυστέρησαν μια μέρα την εκτόξευση, ενώ η τρίτη ήταν μόλις 15 λεπτά, λόγω κάποιου πλοίου που έπλεε στη θάλασσα, στην οποία θα έπεφταν τα καύσιμα του πυραύλου. Έχει 29 κανάλια, 19 από τα οποία χρησιμοποιεί ο στρατός. Τον ίδιο δορυφόρο χρησιμοποιεί και η Κύπρος. Ακολουθεί γεωστατική τροχιά, είναι τηλεπικοινωνιακός και θα προσφέρει πλήρη κάλυψη των Ολυμπιακών Αγώνων στην Αθήνα εφέτος το Καλοκαίρι. Ήδη έχουν δημιουργηθεί νέες θέσεις εργασίας και εξυπηρετεί στην πρόσβαση στο διαδίκτυο. Το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής κατέχει το ελληνικό κράτος.

Η Ελλάδα «ενοικιάζει» άλλους δυο τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους. Ο ένας βρίσκεται πάνω από τον Ατλαντικό Ωκεανό και ο άλλος πάνω από τον Ινδικό ωκεανό. Βοηθούν στη γρηγορότερη επικοινωνία.



ωνία, ανεξάρτητα από την απόσταση.

4ο θέμα

Η ύπαρξη ζωής στο Σύμπαν εξήπτε τη φαντασία του ανθρώπου από τα παμπάλαια χρόνια. Οι αστρονόμοι συνέδεαν την ύπαρξη αυτή με την ανακάλυψη πλανητών σε εξωηλιακά πλανητικά συστήματα.

Α) Πότε αναπερρώθηκε το ηθικό των αστρονόμων για την ύπαρξη πλανητών σε άλλους αστέρες και με ποιες ανακαλύψεις;

Β) Ποιο είναι το στάδιο, στο οποίο βρισκόμαστε σήμερα και ποιες συγκεκριμένες ανακαλύψεις πλανητών σε άλλους ήλιους έχουμε κάνει;

Γ) Ποιες μεθόδους χρησιμοποιούμε για να επισημάνουμε πλανήτες σε άλλα πλανητικά συστήματα;

Απάντηση

Του μαθητή Σιδερίδη Βασιλείου, του 1ου Λυκείου Αγίας Παρασκευής Αθηνών, που ήρθε 4ος στο διαγωνισμό.

Α) Οι αστρονόμοι, σε συνεργασία με τους αστροβιολόγους παρατήρησαν ότι η ζωή εμφανίζεται σε πλανήτες όπως η Γη, επομένως σε αστέρια τα οποία διαθέτουν δίσκο με πλανήτες. Αλλά συμπέραναν ότι για να υπάρχει ζωή σε άλλους πλανήτες, πρέπει να υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες (θερμοκρασία π.χ. ίση με της Γης). Επομένως οι αστρονόμοι ρίχτηκαν σε ένα πλανητικό κυνήγι για την αποκάλυψη πλανητικών συστημάτων παρόμοιων με το δικό μας. Αυτό το κυνήγι οι αστρονόμοι το διεξάγουν με τα τηλεσκόπια που περιφέρονται γύρω από τη Γη, όπως το HST (Hubble Space Telescope), που κάνει παρατηρήσεις σ' όλη την περιοχή του φάσματος καθώς και με το IRAS (Infrared Astronomical Satellite) και το νέο τηλεσκόπιο SIRTIF (Space Infrared Telescope Facility), τα οποία κάνουν παρατηρήσεις στο φάσμα του υπερύθρου. Υπάρχει επίσης μια ομάδα αστρονόμων στην Ελβετία με βασικό στόχο να ανακαλύψει πλανητικά συστήματα.

Έτσι οι αστρονόμοι ανακάλυψαν με τα παραπάνω τηλεσκόπια περιοχές του Γαλαξία μας, όπου εμφανίζονται νεφελώματα συμπύκνωσης γύρω από έναν κεντρικό πρωταστέρα και μέσα στο νεφέλωμα υπάρχουν πρωτοπλανήτες, δηλ. νεοσχηματιζόμενοι πλανήτες. Ανακάλυψαν όμως πλανήτες γύρω από έναν αστέρα με την άμεση παρατήρηση μέσω τηλεσκοπίων από τις διαταραχές που προκαλούσαν στους αστέρες. Έτσι το ηθικό των αστρονόμων για την ύπαρξη πλανητών αναπερρώθηκε.

Β) Σύμφωνα με τις τελευταίες εξελίξεις του προγράμματος ανίχνευσης πλανητών, έχουν ανακαλυφθεί 60 περίπου πλανητικά συστήματα και συνεχώς αυτός ο αριθμός αυξάνεται. Μερικά από τα πλανητικά αυτά συστήματα είναι κατάλληλα για ζωή, δηλ. που ο ήλιός τους ήταν φασματικού τύπου 0 και B (αστέρες κυανού και λευκού - κυανού) ή οι αποστάσεις μεταξύ των πλανητών και του αστέρα είναι πολύ μικρές. Το τηλεσκόπιο Χαμπλ έχει ανακαλύψει στον αστέρα α - Κενταύρου έναν αεριώδη πλανήτη τρεις φορές μεγαλύτερο από το Δία κοντά στο αστέρι αυτό. Επίσης έχει ανακαλυφθεί ένα περίεργο πλανητικό σύστημα, όπου το αστέρι θερμαίνεται από το ισχυρό μαγνητικό πεδίο ενός αεριώδους πλανήτη.

Γ) Στην προσπάθεια για εύρεση νέων πλανητών οι επιστήμονες - αστρονόμοι χρησιμοποιούν πολλές μεθόδους. Μια από αυτές είναι η ανακάλυψη βαρυτικών δυνάμεων πάνω στον αστέρα. Η μελέτη των βαρυτικών αυτών δυνάμεων που ασκούνται προφανώς από έναν αόρατο μεγάλο πλανήτη, έχει ως αποτέλεσμα την ταλάντωση των θερμών εξωτερικών στρωμάτων του αστέρα. Έτσι οι αστρονόμοι μελετώντας την ταλάντωση ενός ασταρού συνάγουν το συμπέρασμα ότι υπάρχει ένας ή περισσότεροι πλανήτες γύρω από το αστέρι. Επομένως προδίδεται και η συγκεκριμένη μάζα του πλανήτη.

Μια άλλη μέθοδος που χρησιμοποιείται για την ανίχνευση πλανητών σε εξωηλιακά συστήματα είναι η διακύμανση της φωτεινότητας του άστρου, λόγω της παρεμβολής του σκοτεινού πλανήτη μπροστά του. Επίσης με το φαινόμενο Ντόπλερ και με το φάσμα του αστέρα μπορούμε να διαπιστώ-

9ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗΣ

2004

2η φάση «ΠΠΑΡΧΟΣ»

σομε αν αυτός έχει πλανήτη, που περιφέρεται γύρω του.

Πίνακας επιτυχόντων 2ης φάσης «ΠΠΑΡΧΟΣ»

Α' ΓΙΑ ΤΗ NASA

1. Σιδερίδης Βασίλειος, του 1ου Λυκείου Αγ. Παρασκευής Αθηνών
2. Ιωαννίτη Μαρίνα - Μαρία, του Λυκείου Ξυλοκάστρου Κορινθίας

Β' ΒΡΑΒΕΙΑ

1. Σιδερίδης Βασίλειος, του 1ου Λυκείου Αγ. Παρασκευής Αθηνών
2. Φιλοθόδωρος Αλέξανδρος, του 6ου Λυκείου Βόλου
3. Παραστατίδης Εμμανουήλ, του 1ου Λυκείου Κοζάνης

Γ' ΕΠΑΙΝΟΙ

1. Νάκης Κων/νος, του Λυκείου «Αθηνά» Τρικάλων
2. Μπέτας Κων/νος, του 1ου Λυκείου Παπάγου Αθηνών
3. Ιωαννίτη Μαρίνα - Μαρία, του Λυκείου Ξυλοκάστρου Κορινθίας
4. Καρούτσος Γεώργιος, του 2ου Λυκείου Νάουσας
5. Τζωρμπατζάκης Λεωνίδα, του Λυκείου Μελισσίων Αθηνών
6. Συργκάνης Βασίλειος, του 2ου Λυκείου Βόλου
7. Κωνσταντάτου Μαρίνα, του 2ου Λυκείου Αργοστολίου Κεφαλληνίας
8. Βλαχούλης Ιωάννης, του 1ου Λυκείου Χαλανδρίου Αθηνών
9. Χουλιαράς Ανδρέας, του Λυκείου Ζωσιμαίας Σχολής Ιωαννίνων
10. Καρβουνιάρη Θεοδώρα, του 6ου Λυκείου Βόλου
11. Κονταδάκης Ευάγγελος, του 3ου Λυκείου Χανίων
12. Πετούσης Σπύρος, του 1ου Λυκείου Βόλου
13. Στασινόπουλος Σωτήριος, του 1ου Λυκείου Αργυρούπολης Αθηνών
14. Κυριακούλη Κων/τίνα, του 4ου Λυκείου Γαλατσίου Αθηνών
15. Σαπλαμίδης Βασίλειος, του 6ου Λυκείου Ν. Σύμρνης Αθηνών
16. Σουλάκης Φίλιππος, του Pierce Κολεγίου Αθηνών
17. Κώττας Πέτρος, του Λυκείου Κυμίνων Δήμου Αξίου Θεσσαλονίκης
18. Άγγος Παύλος, του 5ου Λυκείου Σερρών
19. Νάνο Αδαμαντία, του Λυκείου Άμφισσας
20. Σάνι Ορλάντο, του 1ου Λυκείου Χαλανδρίου Αθηνών
21. Κατσάρης Δημήτριος, του 2ου Λυκείου Νάουσας

22. Παπαντώνης Ηλίας, του 3ου Λυκείου Βόλου

Θέματα 2ης φάσης «ΠΠΑΡΧΟΣ»**1ο Θέμα**

Είναι γνωστό ότι οι πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος διέπονται από τους νόμους του Κέπλερ, οι οποίοι έβαλαν μια τάξη και μια κανονικότητα στις κινήσεις και τις τροχιές τους.

A) Ποιοι είναι οι νόμοι του Κέπλερ;

B) Ποιες άλλες κανονικότητες γνωρίζετε που διέπουν όλους μαζί τους πλανήτες και τους δορυφόρους τους ή μια ομάδα από αυτούς;

Γ) Υπάρχουν εξαιρέσεις από τις κανονικότητες αυτές και ποιες είναι;

Απάντηση

Από το βιβλίο «Νέοι ορίζοντες στην αστρονομία» του Δημ. Κωτσάκη, έκδ. 1977, σελ. 13 και 223.

A) Ο J. Kepler (1571 – 1630) έπειτα από κοπιαστική και μακρόχρονη εργασία στηρίζεται πια το ηλιοκεντρικό σύστημα επάνω σε νόμους, και διατυπώνει «τους τρεις νόμους της κινήσεως των πλανητών». Τους δυο πρώτους δημοσίευσε το 1609 και τον τρίτο, τον αρμονικό νόμο, παρουσίασε το 1618.

Οι τρεις νόμοι του Κέπλερ είναι οι εξής:

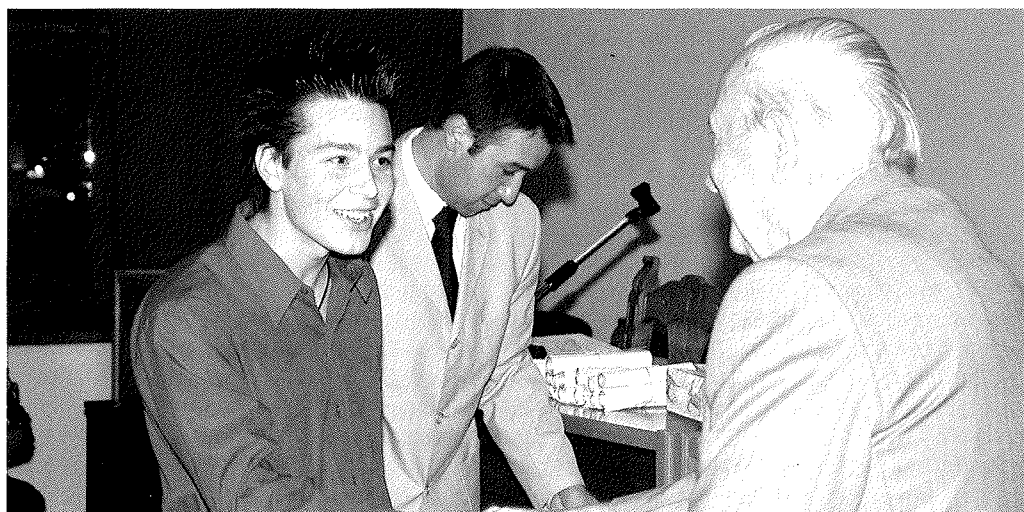
A.1.- Οι τροχιές των πλανητών, που κινούνται γύρω από τον Ήλιο είναι ελλείψεις. Ο Ήλιος βρίσκεται σε μια από τις εστίες των ελλείψεων.

A.2.- Αν συνδέσουμε τον Ήλιο με κάθε πλανήτη, τα εμβαδά που διαγράφει η ευθεία αυτή είναι ανάλογα προς τους χρόνους που διανύθηκαν.

A.3.- Τα τετράγωνα των χρόνων που διαρκούν οι περιφορές των πλανητών γύρω από τον Ήλιο, είναι ανάλογα προς τους κύβους των μεγάλων ημιαξόνων των τροχιών των πλανητών.

B, Γ.1.- Οι τροχιές των πλανητών βρίσκονται σχεδόν στο ίδιο επίπεδο. Αυτό υποδηλώνει ότι πιθανόν η τελική μορφή του πλανητικού υλικού, κατόπιν εξελίξεως, να ήταν περίπου επίπεδη.

B, Γ.2.- Οι τροχιές των πλανητών είναι σχεδόν κυκλικές. Δηλ. οι αρχικά έκκεντρες τροχιές, λόγω συγκρούσεων των σωματίων έγιναν περίπου κυκλικές, πράγμα που υποδηλώνει ότι δεν δια-



Ο κ. Απόστολος Παπασοστόλου συχαίρει έναν μαθητή.

μορφώθηκαν επάνω σε τυχαία βάση.

B, Γ.3.- Οι τροχιές όλων των πλανητών βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο με το επίπεδο περιστροφής του Ήλιου γύρω από τον άξονά του. Επομένως, ο άξονας περιστροφής του Ήλιου είναι ο ίδιος με την κάθετη ευθεία στο επίπεδο των πλανητικών τροχιών. Αυτό οδηγεί στην άποψη ότι η περιστροφή του Ήλιου γενικά, έχει σχέση με τις τροχιακές κινήσεις των πλανητών.

B, Γ.4.- Ο Ήλιος και οι πλανήτες – με εξαίρεση της Αφροδίτη – περιστρέφονται κατά την ίδια διεύθυνση, που περιφέρονται και γύρω από τον Ήλιο. Αυτό σημαίνει ότι οι περιστροφές των πλανητών και οι τροχιακές κινήσεις τους συνδέονται πιθανώς κατά κάποιον τρόπο με την κοινή διεύθυνση της κινήσεως της πλανητικής ύλης.

B, Γ.5.- Οι αποστάσεις των πλανητών από τον Ήλιο δεν έχουν τυχαία διάταξη, αλλά τέτοια ώστε να είναι δυνατό να εκφραστεί με μαθηματικό νόμο. Ο νόμος αυτός διατυπώθηκε το 1786 από τον Γερμανό αστρονόμο J. Bode.

B, Γ.6.- Οι τροχιές των περισσότερων δορυφόρων είναι σχεδόν κυκλικές και τα επίπεδά τους είναι σχεδόν τα ίδια με τα ισημερινά επίπεδα της περιστροφής τους. Επίσης οι περισσότεροι δορυφόροι, καθώς και οι δακτύλιοι του Κρόνου, κινούνται κατά την ίδια διεύθυνση, που κινούνται και οι πλανήτες τους.

B, Γ.7.- Μια ακόμη χαρακτηριστική ιδιότητα του ηλιακού μας συστήματος είναι και η εξής: Τα συστήματα των δορυφόρων (όπως του Διός με τους 14 κύριους δορυφόρους και του Κρόνου με τους 10) μοιάζουν με το σύστημα των πλανητών, που περιφέρονται γύρω από τον Ήλιο. Τα επίπεδα των τροχιών τους συμπίπτουν περίπου μεταξύ τους, οι τροχιές τους είναι κυκλικές κ.λπ. Υπάρχει γενικά στα συστήματα των δορυφόρων μια τάση να μοιάζουν στη μορφή με το πλανητικό σύστημα.

Στις κανονικότητες αυτές του πλανητικού μας συστήματος μπορούν να προστεθούν και οι εξής: - Ο Ήλιος συγκεντρώνει το 99,8% της όλης μάζας των πλανητών, δορυφόρων κ.λπ. του πλανητικού μας συστήματος. Η κινητική του όμως ροπή (ή στροφορμή) είναι μόνο το 2% της κινητικής ροπής των πλανητών γύρω από αυτόν. - Οι πλανήτες Ερμής, Αφροδίτη, Γη και Άρης, που ονομάζονται γήινοι πλανήτες έχουν μάζες σχετικά μικρές (η Γη έχει τη μεγαλύτερη) και πυκνότητες μεγάλες (4 έως 5,5 γραμμάρια ανά κυβικό εκατοστόμετρο). Αντίθετα οι πλανήτες: Ζευς, Κρόνος, Ουρανός και Ποσειδών, που ονομάζονται πλανήτες της οικογενείας του Διός, έχουν μεγάλες μάζες (15 έως 318 φορές μεγαλύτερες από τη μάζα της Γης) και μέσες πυκνότητες μικρές (0,7 έως 1,7 γραμμάρια ανά



Η μαθήτρια Ιωαννίνα Μαρίνα – Μαρία, και ο Σιδερίτσας Βασίλειος δηηγούνται το ταξίδι τους στη NASA

κυβικό εκατοστόμετρο). Ο Πλούτων φαίνεται να μοιάζει με τους γήινους πλανήτες.

2ο θέμα

Μέσα στο άπειρο πλήθος των γαλαξιών, από τους οποίους απαρτίζεται το Σύμπαν, εξέχουσα θέση κατέχουν οι ενεργοί γαλαξίες:

A) Ποιοι ονομάζονται ενεργοί γαλαξίες;

B) Ποια είναι τα είδη αυτών και πώς περιγράφεται γενικά το καθένα από αυτά;

Γ) Ποια είναι τα κύρια χαρακτηριστικά (ιδιότητες) των ενεργών γαλαξιών;

Απάντηση

Του μαθητή Σιδερίδη Βασιλείου, του 1ου Λυκείου Αγίας Παρασκευής Αθηνών, που ήρθε πρώτος στο διαγωνισμό:

A) Οι γαλαξίες είναι οι μονάδες του Σύμπαντος που το συγκροτούν και χωρίζονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες: τους ενεργούς και τους τυπικούς. Ο Γαλαξίας μας ανήκει στους τυπικούς γαλαξίες. Οι ενεργοί γαλαξίες βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από μας και διαφέρουν από τους τυπικούς (οι οποίοι διακρίνονται σε ελλειπτικούς σπειροειδείς και ανώμαλους), ως προς το ποσό της ενέργειας που ακτινοβολούν. Το μεγαλύτερο ποσοστό της ενέργειάς τους βρίσκεται στην περιοχή των ραδιοκυμάτων και των ακτίνων x, σε αντίθεση με τους τυπικούς γαλαξίες που εκπέμπουν το μεγαλύτερο ποσοστό ενέργειας στην περιοχή του ορατού φωτός.

Οι ενεργοί γαλαξίες μπορούν να παρατηρηθούν από τα επίγεια ραδιοτηλεσκόπια, όπως του Αρεσίμπο που βρίσκεται στο Πόρτο Ρίκο, πάνω σε μια καλδέρα (κρατήρας σβησμένου ηφαιστείου), που έχει διάμετρο πιάτου 300 μ. Καθώς και από τα διαστημικά τηλεσκόπια (αφού οι ακτίνες X απορροφώνται ή ανακλώνται από τα μόρια οξυγόνου και αζώτου της γήινης ατμόσφαιρας), Έτσι χρησιμοποιούνται διαστημικά τηλεσκόπια όπως τηλεσκόπιο Χαμπλ που κάνει παρατηρήσεις σε όλες τις ακτινοβολίες του φάσματος (ραδιοκύματα, υπέρυθρες, ορατές, υπεριώδεις, ακτίνες X και γ), καθώς και από τα διαστημικά τηλεσκόπια ακτίνων X (X – Chandra) της αμερικανικής NASA και της ευρωπαϊκής ESA.

B) Οι ενεργοί γαλαξίες χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες: τους ραδιογαλαξίες, τους γαλαξίες τύπου Σέυφερτ και τους κβάζαρς.

Οι ραδιογαλαξίες χωρίζονται με τη σειρά τους σε συμπαγείς και εκτεταμένους. Οι συμπαγείς ραδιογαλαξίες εμφανίζουν έναν μικρόν πυρήνα του ενός παρσέκ (1 παρσέκ = 3,26 έ.φ.), από όπου προέρχεται όλη η ενέργεια της περιοχής των ραδιοκυμάτων. Γύρω από αυτόν τον πυρήνα υπάρχουν τα αστέρια τους και η άλως που εκπέμπουν μικρότερη ενέργεια. Ένας ελλειπτικός συμπαγής γαλαξίας είναι ο M – 87 στο σμήνος της Παρθένου, απέχει από μας περίπου 35.000.000 έ.φ. και έχει παρατη-



Ο εκπρόσωπος της εκκλησίας συγχαίρει την Μαθήτριά Ιωαννίτη Μαρίνα – Μαρία

ρηθεί από το διαστημικό τηλεσκόπιο Χαμπλ να εκτοξεύει πίδακα θερμού αερίου σε απόσταση 150.000 έ.φ.

Οι εκτεταμένοι ραδιογαλαξίες παρουσιάζουν στο πάνω και στο κάτω μέρος του μικρού τους πυρήνα δυο τεράστιους ραδιολοβούς, οι οποίοι ακτινοβολούν το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας του γαλαξία στην περιοχή των ραδιοκυμάτων. Παρατηρούμενοι εκτεταμένοι ραδιογαλαξίες είναι ο Κενταύρου Α', που απέχει 10.000.000 έ.φ. και παρουσιάζει τους δυο τεράστιους ραδιολοβούς καθώς και τα κελύφη που υπάρχουν στην άλω τους, και εκπέμπουν ραδιοκύματα χαμηλής έντασης. Ένας άλλος εκτεταμένος ραδιογαλαξίας είναι ο NGC – 4261, στον οποίο το Χαμπλ παρατήρησε τη δραστηριότητα μιας μικρής μαύρης τρύπας, καθώς ρουφούσε τα επιταχυνόμενα υλικά των άστρων του γαλαξία.

Οι γαλαξίες Σέυφερτ, ανακαλύφθηκαν από τον Κάρολο Σέυφερτ, στο πρώτο μισό του 20ού αιώνα, και μοιάζουν με τους απλούς τυπικούς σπειροειδείς γαλαξίες, αλλά μια ματιά στο κέντρο τους θα δείξει τα τεράστια ποσά ενέργειας από τα ραδιοκύματα που εκπέμπονται. Έτσι έχουμε γαλαξίες Σέυφερτ, όπως εκείνος με το διπλό πυρήνα που παρατήρησε το διαστημικό τηλεσκόπιο Χαμπλ το 1993.

Τέλος, το άλλο είδος των ραδιογαλαξιών είναι τα κβάζαρς, που ονομάζονται έτσι λόγω της τεράστιας ποσότητας ενέργειας που ακτινοβολούν με τη μορφή πιδάκων αερίων που εκπέμπουν ραδιοκύματα, ακτίνες X και ακτίνες γ. Τα κβάζαρς έχουν μικρή διάσταση, δηλ. όσο το ηλιακό μας σύστημα με το νέφος του Ορτ και ίσως ακόμη μεγαλύτερα. Απέχουν πολύ μεγάλη απόσταση από τη Γη μας. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το 3C 273, που παρουσιάζει έναν εκτινασσομένο πίδακα, όπως ο M – 82 κ.ά.

Γ) Τα κύρια χαρακτηριστικά των ενεργών γαλαξιών είναι:

1.- Εκπέμπουν μεγάλα ποσά ενέργειας και έχουν μεγάλες φωτεινότητες, σε σχέση με έναν απλό τυπικό γαλαξία.

2.- Η ακτινοβόλουμένη ενέργεια είναι κυρίως μη αστρική, δηλ. δεν προέρχεται από τα άστρα των ραδιογαλαξιών, ακόμα και αν υποθέσουμε ότι αποτελούνται από τρισεκατομμύρια αστέρες. Αυτή η ενέργεια προέρχεται από πυρήνα ενός παρσέκ.

3.- Η ενέργεια αυτή παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις, με αποτέλεσμα οι αστροφυσικοί να υποπευθύνονται την ύπαρξη μιας τεράστιας μάζας στο κέντρο αυτών των γαλαξιών.

4.- Απέχουν μεγάλες αποστάσεις από τη Γη με συνέπεια το φως τους να μας δίνει μια άποψη του παρελθόντος του Σύμπαντος, αφού το φως τους χρειάζεται να διανύσει τις αποστάσεις της τάξεως των εκατοντάδων χιλιάδων μεγαπαρσέκ.

5.- Παρουσιάζεται εκρηκτική συμπεριφορά στο κέντρο τους.



Ο κ. Κανάρης Τσίγκανος συγχαίρει το μαθητή Σιδερίδη Βασιλείο

3ο θέμα

Είναι γνωστό ότι η σημερινή ανάπτυξη της επιστήμης του διαστήματος άρχισε τα πρώτα βήματά της από αρκετά χρόνια πριν.

- A) Ποια ήταν τα πρώτα βήματα που γνωρίζετε για την ανάπτυξή της;
 B) Ποιοι είναι οι σπουδαιότεροι σταθμοί της ιστορίας της διαστημικής και ποια τα επιτεύγματά της;
 Γ) Ποιες είναι οι τελευταίες επιτυχίες της και ποια τα αποτελέσματα των επιτυχιών αυτών;

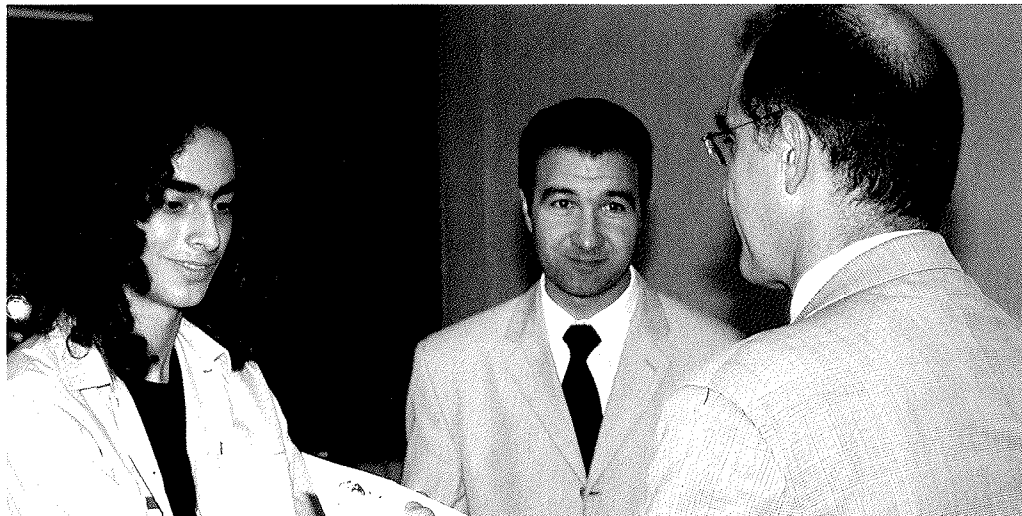
Απάντηση

Του Αλέξανδρου Φιλοθόδωρου, του Δου Λυκείου Βόλου, που ήρθε 2ος στο διαγωνισμό:

A) Η ανάπτυξη της Διαστημικής δεν είναι εξίσου παλιά, όπως η ανάπτυξη της αστρονομίας. Παρατηρούνται όμως μεγάλα άλματα ανάπτυξης. Ό,τι ο άνθρωπος φαντάστηκε από τα αρχαία χρόνια, από τους μύθους των Αβοριγίνων για τα ΑΤΙΑ, τα οποία επισκέφθηκαν τη Γη, από τα συγγράμματα του Λουκιανού για ταξίδι, ακόμα και πόλεμο στη Σελήνη ή και από το 19ο αιώνα με τον Ιούλιο Βερν να φαντάζεται τους διαστημικούς σταθμούς και τις μακροχρόνιες αποικίες στη Σελήνη, άρχισε να πραγματοποιείται σταδιακά.

Πατέρας της Διαστημικής ονομάζεται ο Ρώσος Κωνσταντίνος Τσιολκόφσκι, ο οποίος εργάστηκε πάνω στις χημικές αντιδράσεις των προωθητήρων πυραύλων. Ο Βέρνερ Φον Μπράουν σκέφθηκε πρώτος, στις αρχές του 20ού αιώνα τη χρήση υγρών καυσίμων στους πυραύλους. Αργότερα ασχολήθηκε με την κατασκευή και εκτόξευση τέτοιων πυραύλων, χωρίς όμως να διαφύγουν από το βαρυντικό πεδίο της Γης, αφού αυτές οι εκτοξεύσεις σε ύψος έως και 140 μ. ήταν δοκιμαστικές. Όμως η Διαστημική γεννήθηκε με τη χρήση των αεροστάτων για παρατήρηση, το 19ο αιώνα στο Παρίσι. Παρατηρήθηκε πως η ατμόσφαιρα απορροφά μεγάλο μέρος της κοσμικής ακτινοβολίας. Έτσι οι παρατηρήσεις αστρονομικού περιεχομένου άρχισαν να γίνονται σε αερόστατα. Επίσης χρησιμοποιούνται ακόμη και σήμερα, αεροπλάνα καταλλήλως εξοπλισμένα για αστρονομικές παρατηρήσεις. Το μοναδικό που υπάρχει σήμερα είναι ένα Boeing Jumbo Sec 747, το οποίο χρησιμοποιείται για συγκέντρωση και παρατήρηση ακτίνων Χ. Επίσης η μελέτη των εκλείψεων από αεροπλάνα διαρκούν περισσότερο.

B) Σπουδαίοι σταθμοί της ιστορίας της Διαστημικής είναι η εκτόξευση και τοποθέτηση σε τροχιά του πρώτου τεχνικού δορυφόρου «Σπούτνικ», ο οποίος κατασκευάστηκε και εκτοξεύθηκε από



Ο κ. Κανάρης Τσίγκανος συχαίρει το Φιλοθόδωρο Αλέξανδρο, ενώ ο κ. Πετούσης παρακολουθεί

την τότε Ε.Σ.Σ.Δ. Ακολούθησε η NASA με την «Ηχώ - 1» σε γεωστατική τροχιά. Δηλ. ο δορυφόρος ήταν σε σταθερό σημείο και επομένως περιστρεφόταν με την ταχύτητα περιστροφής της Γης. Ο πρώτος τηλεπικοινωνιακός δορυφόρος είναι ο Τέλεσταρ, ο οποίος είναι αμερικανικής προέλευσης και είχε κι αυτός γεωστατική τροχιά. Ο πρώτος δορυφόρος για τη μελέτη και εντόπιση πηγών ακτίνων Χ είναι ο «Θυχοουρού», ο οποίος κατασκευάστηκε και εκτοξεύθηκε από την Αμερική το 1979, και συγκεκριμένα την ημέρα της ανεξαρτησίας της Αφρικής. Γι' αυτό στη γλώσσα των Σουαγίλι σημαίνει «Ελευθερία». Ο δεύτερος δορυφόρος του ίδιου προγράμματος είναι το «Παρατηρητήριο Αϊνστάϊν», το οποίο έχει τον ίδιο σκοπό με τον «Θυχοουρού».

Ο διαστημικός σταθμός «Μιρ», αποτελεί παράδειγμα τεχνογνωσίας καθώς «έζησε» για 15 χρόνια και φιλοξένησε πολλά πληρώματα. Στην αρχή δεχόταν μόνο κοσμοναύτες, δηλαδή αστροναύτες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης, αλλά αργότερα συνυπήρξαν μαζί Αμερικανοί και Ρώσοι. Το μακροβιότερο ρεκόρ παραμονής έγινε από Ρώσο κοσμοναύτη στο σταθμό «Μιρ», με 437 ημέρες.

Ωστόσο ο πρωταρχικός σταθμός για τη Διαστημική είναι η εκτόξευση και περιφορά γύρω από τη Γη του Ρώσου κοσμοναύτη Γιούρι Γκαγκάριν. Ακολούθησαν το 1980 περίπατοι έξω από τα διαστημόπλοια αστροναυτών της NASA. Τα διαστημικά λεωφορεία αποτελούν κι αυτά ένα σημαντικό σταθμό στην ιστορία της καθώς χρησιμοποιήθηκε νέα τεχνολογία, χαμηλώνοντας το συνολικό κόστος και χρησιμοποιώντας έναν κοινό διάδρομο προσγείωσης.

Γ) Οι τελευταίες επιτυχίες της Διαστημικής είναι η εκτόξευση του Pioneer 1 και 2 έξω από το ηλιακό μας σύστημα, μεταφέροντας μια πλάκα χρυσού με την απεικόνιση του ανθρώπου και την τοποθεσία της Γης στο Σύμπαν, σε περίπτωση που βρεθούν από άλλους εξωγήινους πολιτισμούς.

Ακόμη η προσεδάφιση τριών διαστημικών οχημάτων εδάφους, τον Ιανουάριο του 2004 στον Άρη αποτελεί το τελευταίο επίτευγμα της διαστημικής. Μπορεί τα Pioneer 1 και 2 να έδωσαν πολύτιμες πληροφορίες για το πλανητικό μας σύστημα, ωστόσο τα Opportunity, Beagle - 2 και Spirit της NASA, που προσεδάφιστηκαν στον Άρη, αναμένονται να μας δώσουν πληροφορίες για την ύπαρξη νερού στον Άρη. Το Opportunity εκτοξεύθηκε στις 7.7.2003 και προσεδάφιστηκε στις 25.12.2003 στον ισθμικό του Άρη, στην περιοχή Terra Meridiani. Το Spirit προσεδάφιστηκε στις 25.12.2003 σε έναν κρατήρα του νότιου ημισφαιρίου και πιο συγκεκριμένα στα νοτιοανατολικά της επιφάνειας του Άρη. Στον κρατήρα φαίνεται να υπήρχε νερό πριν από 5000 έως 50.000 χρόνια, το οποίο κατέληγε εκεί από τις χαράδρες του Άρη. Υπήρξε ένα πρόβλημα κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του. Όμως η έκβαση ήταν θετική, αφού τέθηκε σε safe mode και τοποθετήθηκε σε ασφαλές σημείο. Το



Ο Δήμαρχος κ. Κυριάκος Μήτρου κατά την τελετή

safe mode σημαίνει πως ο δορυφόρος εκτελεί τις αναγκαίες για την επιβίωσή του λειτουργίες μονάχα. Ήδη στον Άρη έγινε δεκτό πως υπήρχε νερό, χάρη στα 3 αυτά οχήματα. Τώρα πλέον θα χρησιμοποιηθούν για τη γεολογική ιστορία του Άρη καθώς και για πειράματα σχετικά με την ύπαρξη ζωής ή όχι στον Άρη.

Ένα τελευταίο επίτευγμα είναι η τερμάτιση του προγράμματος της NASA για τον τεχνητό δορυφόρο του Γαλιλαίου του Δία, ο οποίος φωτογράφησε αστεροειδή από κοντά για πρώτη φορά, το Γκάσπρα. Επίσης ανακάλυψε το «Δακτυλο» τον πρώτο δορυφόρο που ανακαλύφθηκε γύρω από τον αστεροειδή «Ιδη». Επόμενο βήμα είναι η επανδρωμένη αποστολή στον Άρη και η σταδιακή γεωποίησή του.

4ο θέμα

Στην αστρονομία έχουν διατυπωθεί μερικές θεωρίες που έγιναν αποδεκτές από όλους τους αστρονόμους και αποτελούν τις βάσεις για περαιτέρω θεωρητικές μελέτες.

A) Τι γνωρίζετε π.χ. για το όριο Τσαντρασεκάρ (Chandrasekhar), και ποια είναι τα συμπεράσματα που εξάγονται από αυτό;

B) Τι είναι η ακτίνα Σβάρτςιλντ (Schwarzschild) και τι εκφράζει αυτή;

Γ) Να διατυπώσετε το νόμο του Χαμπλ (Hubble) και να εξηγήσετε τους όρους της εξίσωσης αυτού του νόμου.

Απάντηση

Το μαθητή Παραστατίδη Εμμανουήλ, του 1ου Λυκείου Κοζάνης που ήρθε 3ος στο διαγωνισμό:

A) Το 1938 ο Ινδός αστρονόμος Τσαντρασεκάρ εισήγαγε μια νέα θεωρία για το τέλος των άστρων στο Πανεπιστήμιο του Καίμπριτζ. Η θεωρία αυτή όπως και κάθε νέα θεωρία, αμφισβητήθηκε και έτσι ο Ινδός αστρονόμος πήγε στο Σικάγο όπου την ολοκλήρωσε. Σύμφωνα μ' αυτή αν η τελική μάζα του αστέρα, δηλ. μετά και τη φάση των γιγάντων και των υπεργιγάντων, είναι μικρότερη από το 1,4 της μάζας του Ήλιου, ο αστέρας τελειώνει ως λευκός νάνος, ένα αστέρι με διάμετρο σχεδόν όση και η Γη και πυκνότητα της τάξης του 10^6 - 10^8 gr/cm³ (τον αστέρα συγκρατεί από περαιτέρω βαρυτική κατάρρευση το νέφος των εκφυλισμένων ηλεκτρονίων) και η ακτίνα μεταβάλλεται αντιστρό-

φος ανάλογα της μάζας, οπότε θεωρητικά, αν η μάζα ήταν μεγαλύτερη από 1,4 της μάζας του Ήλιου, η ακτίνα θα είναι μηδέν. Έτσι καταρρίπτει τη θεωρία ότι το τελικό στάδιο της ζωής ενός άστρου είναι ο λευκός νάνος.

Αν η μάζα του αστέρα είναι μεγαλύτερη από το 1,4 της μάζας του Ήλιου και μικρότερη από το 3,2 της μάζας αυτού, τότε ο αστέρας πεθαίνει ως αστέρας νετρονίων με διάμετρο 10 έως 100 χλμ. και πυκνότητα 10^{12} - 10^{14} gr/cm³. Στους αστέρες αυτούς το ηλεκτρονικό νέφος δεν είναι πυκνό για να συγκρατήσει τον αστέρα από περαιτέρω βαρυτική κατάρρευση, γιατί τα ηλεκτρόνια συμπεριφέρονται σχετικιστικά και ενώνονται με τα πρωτόνια σχηματίζοντας τα νετρόνια εξ ου και η ονομασία. Αν τώρα η τελική μάζα είναι μεγαλύτερη των 3,2 ηλιακών μαζών, τότε ο αστέρας καταλήγει σε μελανή οπή με άπειρη πυκνότητα. Ένας αστέρας μεγάλης μάζας πάνω από 3,4 ηλιακών μαζών μπορεί να γίνει λευκός νάνος με έκρηξη υπερκαινοφανούς. Το ίδιο ισχύει και για τους αστέρες νετρονίων, γιατί χάνει μεγάλα ποσά μάζας.

B) Ο Σβάρτςιλντ είναι Γερμανός επιστήμονας που ασχολήθηκε με τη μελέτη των μελανών οπών, καθιέρωσε ένα είδος μελανών οπών που έχουν και το όνομά του και έχουν τις εξής ιδιότητες: Δεν έχουν ηλεκτρικό φορτίο και στροφορμή (όπως τα άλλα τρία είδη μελανών οπών), είναι αστέρες που τελειώνουν τη ζωή τους ως μαύρες τρύπες και καταρρέουν συνεχώς μέχρι να γίνουν σημειακή ανωμαλία και να μετατραπούν σε σκουληκότρυπα (ή γέφυρα Einstein - Rosen). Ο Σβάρτςιλντ έκανε έναν τύπο, στον οποίο μπορείς να υπολογίσεις την «εμβέλεια» της μαύρης τρύπας, που είναι γνωστός ως ακτίνα Σβάρτςιλντ και έχει τη μορφή:

$$a = \frac{GM}{c^2}$$

και μας δίνει την περιοχή όπου, αν βρεθεί ένα σωματίδιο απορροφάται από τη μαύρη τρύπα. Είναι δηλ. ο χώρος, όπου δεν μπορεί να ξεφύγει τίποτε από τη βαρύτητα της μαύρης τρύπας.

Γ) Ο Χαμπλ μελετώντας τους γαλαξίες κατάλαβε πως δεν είναι ακίνητοι, αλλά απομακρύνονται, και μάλιστα η ταχύτητά τους είναι ανάλογη της απόστασής τους από τη Γη. Η σχέση αρχικά πήρε τη μορφή $V = H \cdot r$, όπου $H = h$ σταθερά του Χαμπλ που είναι περίπου σήμερα 65 km/s/Mpc. Η θεωρία αυτή επιβεβαιώθηκε και μέσω του φαινομένου Ντόπλερ που μας δείχνει τη μετατόπιση του φάσματος προς το ερυθρό, πράγμα που σημαίνει ότι οι γαλαξίες απομακρύνονται.

Μαθητές και καθηγητές σε αναμνηστική φωτογραφία

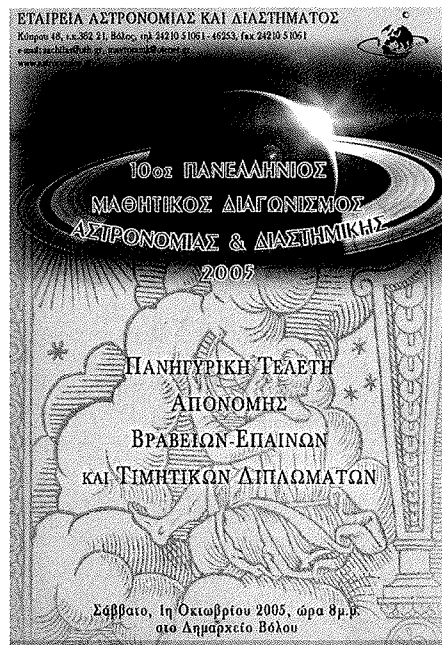


10ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ και ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗΣ

1η φάση «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ»

Πίνακας επιτυχόντων 1ης φάσης «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ»

1. Καρβουνιάρη Ντόρα, του 6ου Λυκείου Βόλου
2. Γκολφινόπουλου Νικολέτα – Ελένη, του Λυκείου Δερβενίου Κορινθίας
3. Γιαταγάνας Γεώργιος – Ευθύμιος, του 2ου Λυκείου Φαρσάλων
4. Τσαγκαλίδης Δημήτριος, του 2ου Λυκείου Θεσσαλονίκης
5. Φιλοθόδωρος Αλέξανδρος, του 6ου Λυκείου Βόλου
6. Τσιτάλη Αναστασία – Ελένη, του 1ου Λυκείου Έδεσσας
7. Ντόκος Πραξιτέλης, του 3ου Λυκείου Αγίου Δημητρίου Αττικής
8. Μιχαλάς Ιωάννης, του 3ου Λυκείου Αιγάλεω Αθηνών
9. Καλαφάτης Κωνσταντίνος, του 1ου Λυκείου Λάρισας
10. Κατσάρης Δημήτριος, του 2ου Λυκείου Νάουσας
11. Χαμπίπης Απόστολος, του 1ου Λυκείου Λαμίας
12. Ευαγγελόπουλος Παναγιώτης,
της Ελληνογαλλικής Σχολής "Saint Paul" Πετραιά
13. Γιάκος Γεράσιμος, του 3ου Λυκείου Άρτας
14. Βεινόγλου Ναταλία, των εκπαιδευτηρίων Γείτονα Αθηνών
15. Κανάρη Λίδα, των εκπαιδευτηρίων Κωστέα – Γείτονα Αθηνών
16. Μηνόγλου Ιωάννης του 2ου Λυκείου Αγ. Βαρβάρας Αθηνών
17. Κατσιμάκα Αμαλία, του 1ου Λυκείου Νάουσας
18. Καρούτσος Γεώργιος, του 2ου Λυκείου Νάουσας
19. Καραΐσκος Ευθύμιος, του 2ου Αρσακείου Λυκείου Τσιτσειού Αθηνών
20. Πανταζόπουλος Αναστάσιος, του 1ου Λυκείου Ιλίου Αθηνών
21. Αθναίου Νικολέτα,
της Ελληνογαλλικής Σχολής Αγ. Παρασκευής Αθηνών
22. Ντραχάλιας Θωμάς του 4ου Ενιαίου Λυκείου Καρδίτσας
23. Συμεωνίδου Αντωνία, του 2ου Αρσακείου Λυκείου Ψυχικού Αθηνών
24. Γάτσος Σωτήριος, του 1ου Λυκείου Νάουσας
25. Ζαβιτσάνος Δημήτριος,
των εκπαιδευτηρίων Κωστέα – Γείτονα Αθηνών
26. Καλόγηρος Λάμπρος, του 3ου Λυκείου Λάρισας
27. Κατσανεβάκης Γεώργιος, του 4ου Λυκείου Χανίων
28. Βαρελάς Σταύρος, του 3ου Λυκείου Καρδίτσας
29. Ηλιακοπούλου Κατερίνα, του 1ου Λυκείου Αλεξανδρουπόλεως
30. Ροδόπουλος Δημήτριος,
του Αμερικανικού Κολεγίου Αγ. Παρασκευής Αθηνών
31. Σύρος Γεώργιος, του 1ου Λυκείου Βόλου
32. Αγγέλου Βασίλειος, του Λυκείου Κυμίνων Θεσσαλονίκης
33. Τελώνη Πελαγία του Βαρβακείου Πειραματικού Λυκείου Αθηνών
34. Βίδρα Μαριάνα, του 3ου Λυκείου Λάρισας
35. Κουνέλλη Μαριάνα, της Σχολής Ι. Μ. Παναγιωτόπουλου Αθηνών
36. Γκότοβος Άλκης, του Λυκείου Μαρκοπούλου Αττικής
37. Νικολακόπουλος Θεόδωρος του 4ου Λυκείου Καλαμάτας
38. Λούδος Χρήστος, του 1ου Λυκείου Καλαμαριάς Θεσσαλονίκης
39. Πάσσοις Ιωάννης, του 1ου Λυκείου Κιλκίς
40. Μπέλλας Γεώργιος,
του 1ου Τσιτσειού Αρσακείου Λυκείου Εκάλης Αθηνών



Θέματα της φάσης «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ»

1ο Θέμα

Πολλά πράγματα γνωρίζουμε για τη Σελήνη, το δορυφόρο της Γης μας. Ας προβληματιστούμε για μερικά από αυτά.

Α) Ποιες είναι οι φάσεις της Σελήνης, πού οφείλονται και γιατί η Σελήνη στρέφει προς ημάς το ίδιο ημισφαίριό της;

Β) Έχει ατμόσφαιρα η Σελήνη; Γιατί;

Γ) Ποια είναι η επικρατέστερη θεωρία σήμερα για τη δημιουργία της Σελήνης;

Απάντηση

Της μαθήτριας Καρβουνιάρη Ντόρας, του δού Λυκείου Βόλου, που ήρθε 1η στο διαγωνισμό:

Α) Η Σελήνη είναι ο μοναδικός δορυφόρος της Γης μας και ο 5ος κατά σειρά μεγέθους σ' όλο το ηλιακό μας σύστημα μετά από τους «γίγαντες» Γανυμήδη, Τίτανα, Καλλιστώ και Τρίτωνα. Η Σελήνη λοιπόν, περιφέρεται γύρω από τη Γη και παρουσιάζει τις γνωστές σε όλους μας

φάσεις: νέα σελήνη (νουμηνία), πρώτο τέταρτο, πανσέληνος, τελευταίο τέταρτο. Οι ενδιάμεσες φάσεις είναι οι: μηνίσκος και αμφίκυρτος. Κατά την περιφορά της Σελήνης γύρω από τη Γη, υπάρχουν οι λεγόμενοι «μήνες» που χαρακτηρίζουν την κίνησή της, αναλόγως βέβαια ως προς τι ακριβώς την υπολογίζουμε. Οι μήνες αυτοί είναι ο αστρικός μήνας, ο συνοδικός μήνας, ο δρακόντειος, ο ανωμαλιακός και ο τροπικός. Επίσης η Σελήνη περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της σε χρόνο περίπου ίσο μ' αυτό τη περιφοράς της γύρω από τη Γη. Ακόμη περιφέρεται και γύρω από τον Ήλιο, στο σύστημα Γης - Σελήνης, που παρουσιάζει λίκνιση. Ένα αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό του δορυφόρου μας, είναι ότι κατά την περιφορά του, στρέφει προς εμάς πάντα το ίδιο ημισφαίριο και οι γήινοι δεν έχουμε την δυνατότητα να παρατηρήσουμε την πίσω πλευρά, όπου οι θερμοκρασίες εγγίζουν επίσης τους 150°C. Το γεγονός αυτό είναι αποτέλεσμα της ίσης διάρκειας περιστροφής της Σελήνης γύρω από τον άξονά της και της περιφοράς της γύρω από τη Γη. Πιο συγκεκριμένα, η Σελήνη περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της σε 27,5 ημέρες και περιφέρεται γύρω από τη Γη σε 27,3 ημέρες και όπως καταλαβαίνουμε, αφού οι κινήσεις αυτές γίνονται παράλληλα, η Σελήνη στρέφει σε μας πάντα το ίδιο «πρόσωπο». Όλοι οι υπόλοιποι μήνες που προαναφέρθηκαν, έχουν διάρκεια από 27 έως 29 ημέρες περίπου. Τέλος η απόσταση της Σελήνης από τη Γη είναι περίπου 480.000 km και είναι το πιο κοντινό ουράνιο σώμα στον πλανήτη μας.

Β) Ο δορυφόρος μας, η Σελήνη, δεν διαθέτει ατμόσφαιρα, σε αντίθεση με τον πλανήτη μας, του οποίου η ατμόσφαιρα είναι άφθονη. Έτσι η Σελήνη δέχεται ελάχιστη διάβρωση στην επιφάνειά της διότι δεν υπάρχουν καιρικές συνθήκες, με την έννοια των αέρηδων, των βροχών, των καταιγίδων και των χιονοπτώσεων, αφού όλα αυτά προϋποθέτουν ύπαρξη ατμόσφαιρας. Επίσης το φως διαδέχεται απότομα το σκοτάδι και δεν υπάρχει διάχυση του φωτός, αφού τα φωτόνια θα έπρεπε να συγκρουστούν με τα μόρια της ατμόσφαιράς της. Επιπρόσθετα υπάρχει μεγάλη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας και νύχτας, αφού η έλλειψη ατμόσφαιρας δεν επιτρέπει τη διατήρηση της θερμοκρασίας σε σταθερά επίπεδα, με αποτέλεσμα να μεταβάλλεται αυτή κατά περίπου 300°C κατά τη διαδοχή ημέρας και νύχτας.

Η έλλειψη ατμόσφαιρας του δορυφόρου μας οφείλεται κυρίως στη μικρή έλξη που ασκεί ο ίδιος, επιτρέποντας έτσι στα μόρια της ατμόσφαιρας να διασπαρθούν στο διάστημα, αλλά και στη μεγάλη έλξη που

δέχεται από τη Γη μας και δεν επιτρέπει της διατήρηση μιας σταθερής ατμόσφαιρας. Ένα άλλο αποτέλεσμα της έλξης της Γης είναι οι παλίρροιας που δημιουργούνται στη Σελήνη, με αποτέλεσμα να εξογκώνεται στον ημισφαιρικό της. Έχουν γίνει διάφορες αποστολές στη Σελήνη με στόχο την καταγραφή της σύστασής της, της τροχιάς και της δομής της. Η ιστορία της διαστημικής, σε σχέση με τη Σελήνη, ξεκινάει από το 1969, οπότε ο άνθρωπος έφτασε εκεί και πάτησε στην επιφάνειά της. Ο Νηλ Άρμστρονγκ και ο Άντριν, ήταν οι πρώτοι άνθρωποι που περπάτησαν στο έδαφος της συμμετέχοντας στο πρόγραμμα «Απόλλων» και από τότε έγιναν τα πρότυπα για ολόκληρη την ανθρωπότητα. Πολλά διαστημικά οχήματα έχουν τεθεί σε τροχιά γύρω από τον μοναδικό μας δορυφόρο, όπως π.χ. τελευταία η «Κλημεντίν», η οποία εντόπισε το 1996 πάγο σε έναν κρατήρα του νοτίου πόλου. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώθηκε το 1998 από το διαστημικό σκάφος «Αθηνά».

Συγκεκριλώνοντας, συμπεραίνουμε ότι η Σελήνη έχει ένα γόητρο και μια λάμψη ανέκαθεν και για όλους τους ανθρώπους που είναι φίλοι του έναστρου ουρανού και ξέρουν να κοιτούν ψηλά. Έχει γίνει δε στόχος για εποίκηση και δημιουργία μιας «κοινωνίας» στο απώτερο μέλλον. Άραγε θα πετύχει ένα τέτοιο εγχείρημα;

Γ) Έχουν διατυπωθεί αρκετές θεωρίες για την εξήγηση της δημιουργίας της Σελήνης. Μια εξ αυτών υποστηρίζει ότι η Σελήνη ήταν μάζα που εκτοξεύθηκε από τη Γη λόγω σύγκρουσής της με ευμεγέθη μετεωρίτη. Η γωνία πρόσπτωσης ήταν τέτοια, όπως υποστηρίζει η σχετική θεωρία, ώστε εκτινάχθηκε μεγάλη μάζα μακριά από τη Γη και άρχισε να περιφέρεται γύρω από αυτή, τη ρευστή σφαίρα, όπως ήταν τότε.

Μια άλλη θεωρία υποστηρίζει ότι η Γη και η Σελήνη δημιουργήθηκαν ταυτόχρονα και έγιναν ένας πλανήτης - δίσκος σαν πρωταρχικό νεφέλωμα, μέσα σε ένα μεγαλύτερο νεφέλωμα που δημιούργησε ολόκληρο το ηλιακό μας σύστημα, σύμφωνα πάντα με τη νεφελική θεωρία. Μερικοί υποστηρίζουν ότι η Σελήνη ήταν κομμάτι υλικού της Γης, που αποσπάστηκε τελικά λόγω της έλξης του Ήλιου.

Τέλος μια ακόμη θεωρία που διατυπώθηκε λέει ότι η Σελήνη δημιουργήθηκε ως ανεξάρτητος πλανήτης στο πρωταρχικό νεφέλωμα (όπως και ο Ερμής), όμως εγκλωβίστηκε στο βαρυτικό πεδίο της Γης μας και έκτοτε είναι δορυφόρος της. Όλες αυτές οι θεωρίες έχουν κάποια λογική υπόσταση, όμως δεν είναι καμία απόλυτα ορθή, αφού καμία δεν βασίζεται σε παρατηρησιακά δεδομένα. Κατά τη γνώμη των περισσότερων αστρονόμων όμως, η πιο πιθανή θεωρία για τη δημιουργία της Σελήνης είναι αυτή που υποστηρίζει ότι η Γη δημιουργήθηκε από την πτώση μεγάλου μετεωρίτη, ο οποίος απέσπασε από το εξωτερικό μέρος της ένα πολύ μεγάλο τμήμα της. Έτσι εξηγείται γιατί η σύσταση της Σελήνης βρέθηκε να είναι παρόμοια με τη σύσταση της Γης.

Ο μαθητής Τσαγκαλίδης Δημήτριος και η μαθήτρια Γκολφινόπουλου Νικολένα εκθέτουν τις εντυπώσεις τους από τη NASA

Ο καθηγητής κ. Παύλος Λασκαρίδης συγκαίρει τον Φιλοθόδωρο Αλέξανδρο



2ο Θέμα

Με τους σημερινούς πυραύλους, τα επανδρωμένα ταξίδια προς τους άλλους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος απαιτούν πολύμηνη παραμονή του ανθρώπου στο διάστημα.

Α) Ποιοι είναι οι σημαντικότεροι κίνδυνοι που απειλούν τον ανθρώπινο οργανισμό στη διάρκεια των ταξιδιών αυτών;

Β) Πώς θα μπορούσαν να καταπολεμηθούν κατά τη γνώμη σας;

Γ) Έχετε σχετικά παραδείγματα να αναφέρετε, που άνθρωποι απειλήθηκαν από τους κινδύνους αυτούς;

Απάντηση

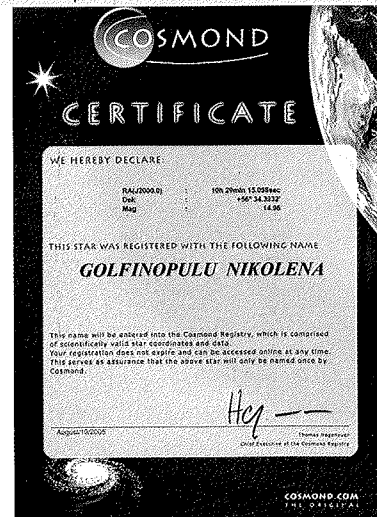
Της μαθήτριας Γκολφινοπούλου Νικολέτας – Ελένης, του Λυκείου Δερβενίου Κορινθίας, που ήρθε 2η στο διαγωνισμό:

Α) Τα επανδρωμένα ταξίδια προς τους άλλους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος «κρύβουν» πολλούς κινδύνους. Οι κίνδυνοι αυτοί μπορούν να ταξινομηθούν σε δυο κύριες κατηγορίες: Στους κινδύνους σωματικής βλάβης και στους κινδύνους ψυχολογικών προβλημάτων.

Η πρώτη κατηγορία είναι αυτή που αντιμετωπίζουμε ως τώρα στον τομέα των επανδρωμένων αποστολών. Οι κίνδυνοι μπορεί να οφείλονται είτε σε βλάβη του διαστημικού οχήματος, είτε σε βλάβη της υγείας των αστροναυτών. Η βλάβη του διαστημικού οχήματος μπορεί να οφείλεται σε προβλήματα κατασκευής (π.χ. παροχή ενέργειας, ηλιακοί συλλέκτες κ.ά.) ή και σε απρόβλεπτα αίτια, όπως για παράδειγμα τη σύγκρουση με κάποιο μετέωρο ή άλλο ουράνιο σώμα μικρών ή μεγαλύτερων διαστάσεων. Στη δεύτερη περίπτωση μπορούν να προκληθούν σημαντικές βλάβες στο σκάφος. Επίσης ο κίνδυνος μπορεί να δημιουργηθεί λόγω βλάβης της υγείας του ανθρώπου, εξαιτίας κακών συνθηκών διαβίωσης (π.χ. πρόβλημα φαγητού, απορριμμάτων κ.ά.). Τέλος προβλήματα δημιουργούνται όταν οι αστροναύτες μένουν για πολύν καιρό υπό συνθήκες έλλειψης βαρύτητας.

Η δεύτερη κατηγορία είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη και σοβαρή και εμφανίζεται όταν η παραμονή στο διάστημα είναι πολύ μεγάλη. Δεν έχει αντιμετωπισθεί ακόμη, αλλά μελετάται, γιατί στα επόμενα χρόνια σχεδιάζεται η αποστολή ανθρώπου στον Άρη, όπου το ταξίδι θα διαρκεί δυο περίπου χρόνια (π.χ. το πρόγραμμα "Aurora" της ESA). Κατά την παραμονή για μεγάλο χρονικό διάστημα σε τόσο περιορισμένο χώρο, οι αστροναύτες πιθανό να αντιμετωπίσουν ψυχολογικά προβλήματα, όπως κατάθλιψη, επιθετικές και καταστροφικές τάσεις κ.ά.

Το δίπλωμα με το αστέρι του ουρανού: «Γκολφινοπούλου Νικολένα»



Ο κ. Παύλος Λασκαρίδης κατά την αστρονομική ομιλία του



Β) Φυσικά οι υπηρεσίες που σχεδιάζουν και στέλνουν επανδρωμένες αποστολές στο διάστημα (NASA, ESA κ.λπ.) λαμβάνουν υπόψη τους τα παραπάνω και ακόμη περισσότερο. Έτσι για την αντιμετώπιση των βλαβών που μπορεί να εμφανισθούν στο σκάφος απαιτούνται:

- Σωστός και προσεκτικός σχεδιασμός.
- Συνεχείς έλεγχοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής και κυρίως πριν από την εκτόξευση.
- Χρήση άριστων υλικών κατασκευής, ανθεκτικών, στις θερμοκρασίες, τις πιέσεις και τις συγκρούσεις.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων υγείας των αστροναυτών πρέπει:

- Να τους παρέχονται άριστης ποιότητας νερό και τρόφιμα.
- Να ελέγχονται οι συνθήκες διαβίωσής τους (π.χ. καθαριότητα κ.λπ.)

Τέλος για την αντιμετώπιση των ψυχολογικών προβλημάτων γίνονται μελέτες από ειδικούς ψυχολόγους της διαστημικής επιστήμης. Πιθανές λύσεις είναι η χρήση ειδικών φαρμάκων, οι συνεχείς δοκιμαστικές πτήσεις και κυρίως η παραμονή των αστροναυτών σε διαστημικούς σταθμούς για σχετικά μεγάλα χρονικά διαστήματα, ώστε να συνηθίσουν στις συνθήκες αυτές.

Γ) Παραδείγματα απειλής αστροναυτών από τους παραπάνω κινδύνους δεν υπάρχουν πολλά, αφού οι επανδρωμένες διαστημικές πτήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί είναι λίγες. Χαρακτηριστικά παραδείγματα όμως, είναι η καταστροφή των διαστημικών λεωφορείων, του «Τσάλεντζερ» το 1987 και του «Κολούμπια» πρόσφατα το Φεβρουάριο του 2003, που είχαν ως αποτέλεσμα θάνατο των πληρωμάτων τους. Αυτές είναι οι κυριότερες τραγωδίες της διαστημικής εποχής. Υπάρχουν βέβαια και άλλα παραδείγματα π.χ. των αστροναυτών του προγράμματος «Απόλλων – 13» προς τη Σελήνη, οπότε λόγω βλαβών στο σκάφος τους, αναγκάστηκαν να επανέλθουν στη Γη χωρίς να πραγματοποιήσουν την προεδαφίση στη Σελήνη.

3ο Θέμα

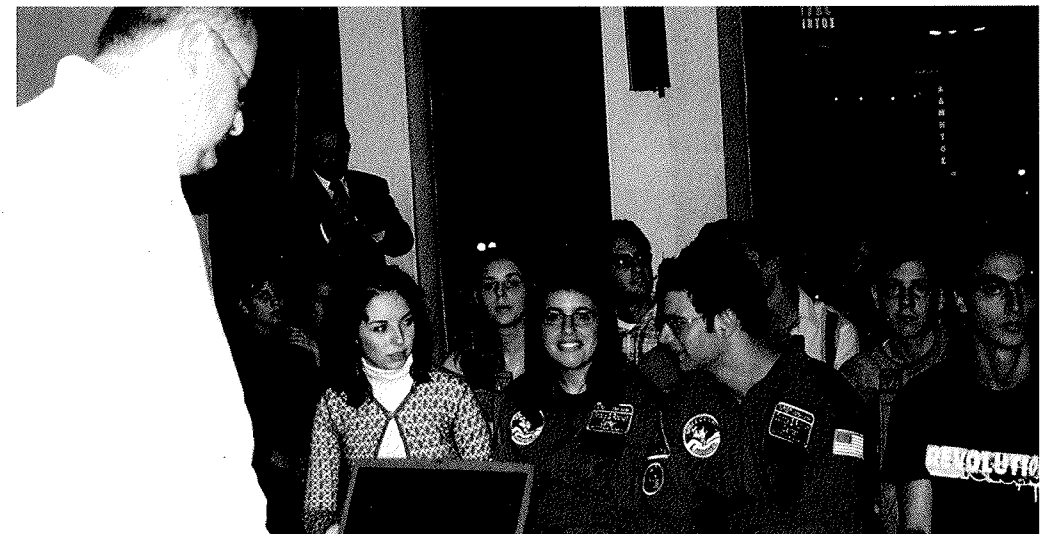
Ας υποθέσουμε ότι βρισκόμαστε σε ένα φανταστικό διαστημόπλοιο και επιθυμούμε να επισκεφθούμε όλα τα ουράνια σώματα, τόσο στο κοντινό μας όσο και στο πιο απομακρυσμένο διάστημα.

Α) Ποια συγκεκριμένα ουράνια σώματα θα συναντήσουμε διαδοχικά στο φανταστικό αυτό ταξίδι μας;

Β) Σε ποιες αποστάσεις βρίσκονται κατά προσέγγιση τα σώματα αυτά;

Γ) Σχεδιάστε, όσο μπορείτε σωστότερα, αυτή τη διαδρομή.

Ο φυσικός κ. Μανόλης Ζούλιας με τους βραβευόμενους μαθητές



Απάντηση

Του μαθητή Δημητρίου Τσαγκαλίδη, του 2ου Λυκείου Θεσσαλονίκης, που ήρθε 4ος στο διαγωνισμό:

Α) Ας φαντασθούμε ότι ξεκινάμε ένα ταξίδι με προορισμό το «βαθύ Σύμπαν». Αρχικά, αφήνοντας τη «γειτονιά» μας ή καλύτερα το «σπίτι» μας, δηλ. τη Γη, θα φθάσουμε στη Σελήνη, μετά από ταξίδι 384.000 χλμ. περίπου. Στη συνέχεια θα βρεθούμε τετ - α - τετ με τον κόκκινο πλανήτη, τον Άρη και τους δυο δορυφόρους του το Φόβο και το Δείμο. Πάνω στον Άρη θα δούμε κρατήρες, όρη, κοιλάδες, χαράδρες κ.λπ. (Οι δυο δορυφόροι είναι ουσιαστικά αστεροειδείς και χαρακτηρίζονται έτσι λόγω του μεγέθους τους. Περνώντας τη ζώνη των αστεροειδών θα βρούμε το γίγαντα Δία και 4 από τους μεγαλύτερους δορυφόρους του (Γανυμήδη, Καλλιστώ, Ιώ και Ευρώπη). Θα παρατηρήσουμε τη μεγάλη «Ερυθρή κηλίδα» που συγκρίνεται με τις διαστάσεις της Γης και τις μεγάλες παράλληλες προς τον ισημερινό του φωτεινές και σκοτεινές ζώνες. Μετά το Δία έχουμε ραντεβού με τον Κρόνο, τον άλλο γίγαντα πλανήτη με τους δακτυλίους του. Στη συνέχεια θα συναντήσουμε τους άλλους δυο αέρινους πλανήτες, τον Ουρανό (που παρατηρώντας τον θα γίνουμε μάρτυρες της μεγάλης λόξωσης του άξονά του, η οποία ίσως να οφείλεται στη σύγκρουση του πλανήτη με κάποιον αστεροειδή) και τον Ποσειδώνα (στον οποίο θα δούμε παρόμοια διαμόρφωση με το Δία). Τώρα φτάνοντας στον Πλούτωνα και το συνοδό του Χάροντα, έχουμε φτάσει στα πέρατα του ηλιακού μας συστήματος. Προσπερνούμε το φορέα της ανθρώπινης αποφασιστικότητας («Βόγιατζερ 2» και επίσης προσπερνούμε τον αστερά α - Κενταύρου και αμέσως συναντούμε άλλους αστέρες πλανητικά νεφελώματα (λείψανα εκρήξεων σουπερνόβα), λευκούς νάνους και πάσσαρ. Ύστερα ξεφεύγουμε από το δίσκο του Γαλαξία μας και φτάνουμε στην άλω αυτού, όπου βλέπουμε πολλά άστρα τύπου II, δηλ. «αρχαία» άστρα. Προσπερνούμε το σφαιρωτό σμήνος M - 13 και βλέπουμε από μακριά το Γαλαξία μας και τους δυο συνοδούς γαλαξίες, τα δυο νέφη του Μαγγελάνου. Επίσης βλέπουμε τη σπειροειδή δομή του Γαλαξία μας και λίγο πιο πέρα συναντούμε το γαλαξία M - 31 με τους συνοδούς γαλαξίες M - 33 και M - 110. Ξεφεύγουμε από την Τοπική Ομάδα των γαλαξιών και φθάνουμε σε άλλους γαλαξίες μακρινούς, τους κβάζαρς και πιο πίσω τα σμήνη των γαλαξιών. Είμαστε όμως παραπονεμένοι γιατί δεν καταφέραμε να δούμε μεύρες τρύπες λόγω του κινδύνου που επικρατεί στον ορίζοντα των γεγονότων αυτών.

Β) Αν στους όρους της γεωμετρική προόδου 0, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, προσθέσουμε το 4 και το αποτέλεσμα το διαιρέσουμε διά 10 βρίσκουμε διαδοχικά τις αποστάσεις των πλανητών Ερμή, Αφροδίτης, Γης, Άρη, Αστεροειδών, Δία, Κρόνου και Ουρανού. Ο α - Κενταύρου βρίσκεται σε απόσταση 4 έτη φωτός. Όλοι οι αστέρες, τα ενδογαλαξιακά νεφελώματα, τα σμήνη αστέρων, βρίσκονται σε απόσταση μέχρι 130.000 έτη φωτός. Ο M - 31 (γαλαξίας της Ανδρομέδας) απέχει 2.000.000 έ.φ. Από εκεί και πέρα μετράμε τις αποστάσεις σε pc (παρσέκ) (1 pc = 3,26 έ.φ.). Τα κβάζαρς βρίσκονται σε απόσταση από 240 - 4.700 Mpc.

4ο θέμα

Μια σπουδαία σταθερά της Γης είναι η λόξωση της εκλειπτικής.

Α) Τι ονομάζουμε λόξωση της εκλειπτικής και πώς κινείται η Γη πάνω στην εκλειπτική;

Β) Ποιες είναι οι συνέπειες της λόξωσης για τον πλανήτη μας.

Γ) Έχουν και οι άλλοι πλανήτες παρόμοια λόξωση και πώς παρατηρείται από τη Γη;

Απάντηση

Του μαθητή Γεωργίου - Ευθυμίου Γαταγάνα, του 2ου Λυκείου Φαρσάλων που ήρθε 3ος στο διαγωνισμό:

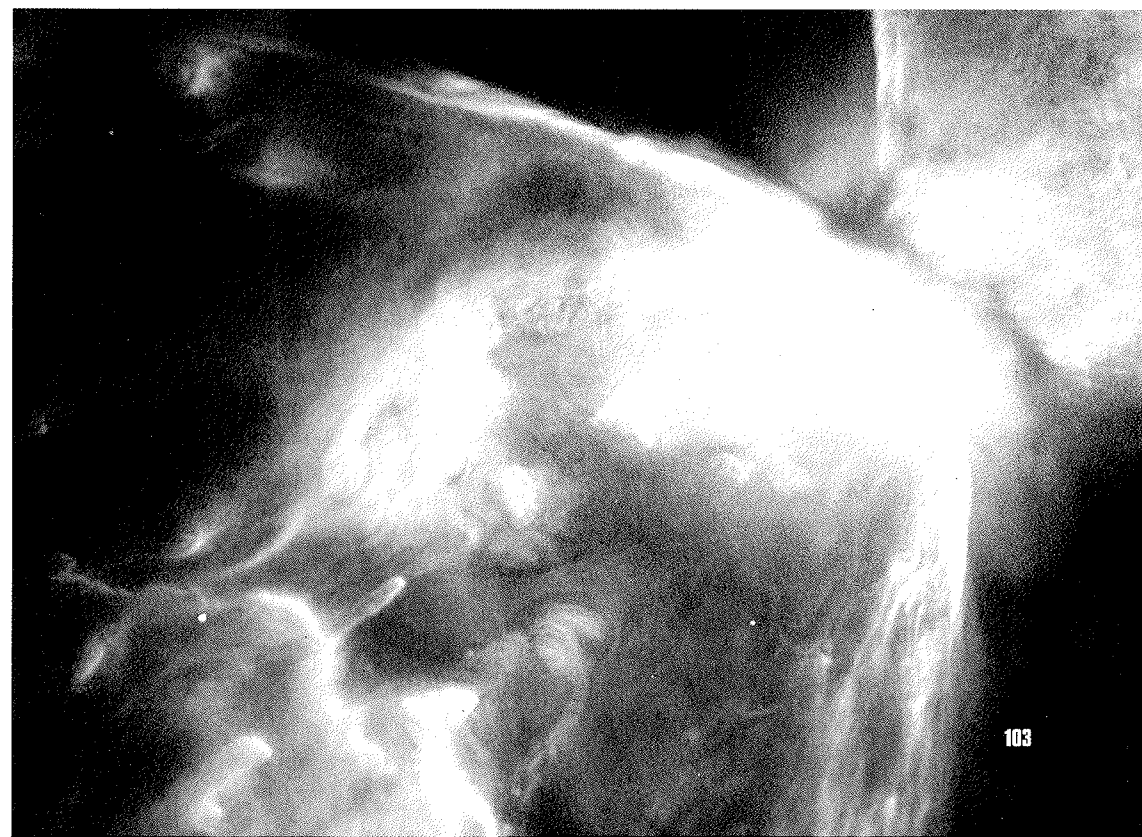
Α) Λόξωση της εκλειπτικής είναι η γωνία που σχηματίζει ο άξονας της Γης με τον άξονα της εκλειπτικής. Η καλύτερα είναι η διεδρη γωνία την οποία σχηματίζει το επίπεδο του ουράνιου ισημερινού με το επίπεδο της εκλειπτικής και ισούται με 23° και 27'. Είναι απαραίτητο να αναφερθεί ότι ο Ίππαρχος πρώτος, με τη βοήθεια του αστρολάβου και των άλλων πρωτόγονων αστρονομικών

οργάνων που είχε στον εξοπλισμό του τα παλιά εκείνα χρόνια κατάφερε να υπολογίσει τη λόξωση της εκλειπτικής.

Ο άξονας της Γης δεν μένει σταθερός, αλλά κινείται γύρω από τον άξονα της εκλειπτικής με περίοδο περίπου 26.000 χρόνια. Πριν από μερικές χιλιάδες χρόνια το πολικό αστέρι ήταν ο α - Δράκοντα, σε αντίθεση με το σημερινό πολικό αστέρα που είναι ο τελευταίος της ουράς της Μικρής Άρκτου. Υπολογίζεται δε ότι μετά από μερικές χιλιάδες χρόνια πάλι, πολικό αστέρι θα είναι ο Βέγας, δηλ. ο α - Λύρας.

Β) Οι συνέπειες της λόξωσης της εκλειπτικής είναι οι 4 εποχές του έτους ΟΉλιος διαγράφοντας φαινομενικά την εκλειπτική κατά την ετήσια κίνηση της Γης, άλλοτε βρίσκεται στο ανώτερο σημείο της τροχιάς του πάνω από τον ισημερινό, οπότε έχουμε Καλοκαίρι και άλλοτε φθάνει πολύ πιο κάτω από τον ισημερινό, οπότε έχουμε Χειμώνα. Όταν ο Ήλιος βρίσκεται ακριβώς στον ισημερινό έχουν την έναρξη της Άνοιξης ή του Φθινοπώρου. Ομοίως, στη λόξωση της εκλειπτικής οφείλεται η εναλλαγή της διάρκειας ημέρας και νύχτας.

Γ) Σχεδόν όλοι οι πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος έχουν μια μικρή ή μεγαλύτερη λόξωση. Ενδεικτικό είναι το παράδειγμα του πλανήτη Ουρανού, του 3ου κατά σειρά μεγέθους του πλανητικού μας συστήματος και του 7ου σε απόσταση από τον Ήλιο, τον οποίο μάλιστα επισκέφθηκαν σε πολύ κοντινή απόσταση τα «Βόγιατζερ 1 & 2». Ο πλανήτης αυτός έχει τόσο μεγάλη λόξωση 98°, με αποτέλεσμα κυριολεκτικά να κυλιέται πάνω στην τροχιά του. Ο άξονας περιστροφής του είναι σχεδόν παράλληλος με την εκλειπτική, γεγονός το οποίο προκαλεί το θαυμασμό και το ενδιαφέρον των αστρονόμων. Οι ηλιακές ακτίνες προσπίπτουν σχεδόν μόνο στους πόλους του, ενώ ο ισημερινός δέχεται ελάχιστη ηλιακή ακτινοβολία. Παρόμοια λόξωση έχει και η Αφροδίτη 32°, αλλά οι κλιματικές της συνθήκες δεν επηρεάζονται καθόλου σχεδόν από αυτή, λόγω της τεράστιας θερμοκρασίας της των 400 - 450°C. Η μεγάλη αυτή θερμοκρασία της οφείλεται στην υπέρπυκνη ατμόσφαιρά της, που είναι γεμάτη από διοξείδιο του άνθρακα, γεγονός το οποίο συμβάλλει στη δέσμευση των ακτίνων του Ήλιου, με αποτέλεσμα να μοιάζει με ένα θερμοκήπιο.



10ος

Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός

ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗΣ

2005

2η φάση «ΠΠΑΡΚΟΣ»

Πίνακας επιτυχόντων 2ης φάσης «ΠΠΑΡΚΟΣ»

ΓΙΑ ΤΗ NASA

1. Γκολφινόπουλου Νικολέτα – Ελένη, του Λυκείου Δερβενίου Κορινθίας
2. Τσαγκαλίδης Δημήτριος, του 2ου Λυκείου Θεσσαλονίκης

ΒΡΑΒΕΙΑ

1. Γκολφινόπουλου Νικολέτα – Ελένη, του Λυκείου Δερβενίου Κορινθίας
2. Τσιτάλη Αναστ. – Ελένη, του 1ου Λυκείου Έδεσσας (μήμη αστρονόμου Χαρλαύτη)
3. Τσαγκαλίδης Δημήτριος, του 2ου Λυκείου Θεσσαλονίκης
4. Φιλοθόδωρος Αλέξανδρος, του 6ου Λυκείου Βόλου

ΕΠΑΙΝΟΙ

1. Γιάχος Γεράσιμος, του 3ου Λυκείου Άρτας
2. Πανταζόπουλος Αναστάσιος, του 1ου Λυκείου Ιλίου Αθηνών
3. Κατσαμάκα Αμαλία, του 1ου Λυκείου Νάουσας
4. Κανάρη Λήδα, των εκπαιδευτηρίων Κωστέα – Γείτονα Αθηνών
5. Κουνέλλη Μαριάννα, της Σχολής Ι. Μ. Παναγιωτόπουλου Αθηνών
6. Μιχαλέας Ιωάννης, του 3ου Λυκείου Αιγάλεω Αθηνών
7. Ηλιακοπούλου Κατερίνα, του 1ου Λυκείου Αλεξανδρουπόλεως
8. Μηνάογλου Ιωάννης του 2ου Λυκείου Αγ. Βαρβάρας Αθηνών
9. Γαταγάνας Γεώργιος – Ευθύμιος, του 2ου Λυκείου Φαρσάλων
10. Καραϊσκος Ευθύμιος, του 2ου Αρσακείου Τσιτσισίου Λυκείου Αθηνών
11. Βαρελάς Σταύρος, του 3ου Λυκείου Καρδίτσας
12. Συμεωνίδου Αντωνία, του 2ου Αρσακείου Λυκείου Ψυχικού Αθηνών
13. Πάσος Ιωάννης, του 1ου Λυκείου Κιλκίς
14. Αθηναίου Νικολέτα, της Ελληνογαλλικής Σχολής Αγ. Παρασκευής Αθηνών
15. Καρβουνιάρη Ντόρα, του 6ου Λυκείου Βόλου
16. Τελώνη Πελαγία του Βαρβακείου Πειραματικού Λυκείου Αθηνών
17. Ζαβιτσάνος Δημήτριος, των εκπαιδευτηρίων Κωστέα – Γείτονα Αθηνών
18. Καλόγηρος Λάμπρος, του 3ου Λυκείου Λάρισας
19. Κατσάρης Δημήτριος, του 2ου Λυκείου Νάουσας

Θέματα 2ης φάσης «ΠΠΑΡΚΟΣ»

1ο θέμα

Ήλιος, το άστρο της ημέρας.

- A) Τι γνωρίζετε για τον ηλιακό κύκλο;
- B) Πώς γίνονται οι ηλιακές παρατηρήσεις και με ποια μέσα;
- Γ) Ποιες είναι οι επιδράσεις του Ήλιου στη Γη μας;

Απάντηση

Της μαθήτρια Γκολφινόπουλου Νικολένας, του Λυκείου Δερβενίου Κορινθίας, που ήλθε 1η στο διαγωνισμό.

A) Ο Ήλιος είναι άστρο μετρίου μεγέθους, κίτρινου χρώματος, που παράγει ενέργεια μέσω θερμοπυρηνικών αντιδράσεων σύντηξης υδρογόνου σε ήλιο σύμφωνα με τη σχέση: $E = mc^2$. Είναι δηλ. αστέρας της κύριας ακολουθίας. Όπως όλα τα άστρα εμφανίζει διάφορα φαινόμενα, τα οποία υπάρχουν είτε στον ήρεμο ήλιο, είτε στην ηλιακή δραστηριότητα. Η ηλιακή δραστηριότητα (έντονα εκρηκτικά φαινόμενα) έχει ως κύριο χαρακτηριστικό τον ηλιακό κύκλο.

Αναλυτικότερα: Ο Ήλιος συμπεριφέρεται ως περιστρεφόμενο ρευστό (η ζώνη μεταφοράς, όπως και ολόκληρος ο Ήλιος εκτελεί διαφορετική περιστροφή). Ο συνδυασμός της δορυφορικής περιστροφής με τα ανοδικά ρεύματα αερίου, τα οποία, αφού αποτελούνται από ηλεκτρικά φορτισμένα σωματίδια, δημιουργούν μαγνητικά πεδία, περιπλέκει τις δυναμικές γραμμές που εξέρχονται, δημιουργώντας τις επονομαζόμενες περιοχές - κέντρα δράσης. Στα κέντρα δράσης παρατηρούνται τα εξής φαινόμενα: πόροι, ηλιακές κηλίδες, νήματα, προεξοχές, εκλάμψεις, στεμματικές συμπυκνώσεις και οπές, καθώς και ραδιοεξάρσεις. Τα φαινόμενα αυτά είναι αποτέλεσμα του μαγνητικού πεδίου και των κέντρων δράσης και ακολουθούν κύκλους διάρκειας 11 ετών (ενδεκαετής κύκλος).

Παρόλο που όλα τα παραπάνω φαινόμενα σχετίζονται, όπως είπαμε, με τα κέντρα δράσης, άρα ακολουθούν τον ενδεκαετή κύκλο, θα τα μελετήσουμε για διευκόλυνση μέσω των ηλιακών κηλίδων. Συγκεκριμένα οι ηλιακές κηλίδες εμφανίζουν μέγιστα της δραστηριότητάς τους και ελάχιστα με περίοδο 11 έτη. Σύμφωνα με το νόμο Sporer οι ηλιακές κηλίδες μετακινούνται σε όλο και μικρότερα ηλιογραφικά πλάτη, μέχρι περίπου 20° πάνω από τον ηλιακό ισημερινό, ή κάτω από αυτόν, ανάλογα με το ημισφαίριο από το οποίο ξεκίνησαν (διάγραμμα πεταλούδας). Επίσης σύμφωνα με το νόμο του Hale για την πολικότητα των κηλίδων, συμβαίνουν τα εξής:

- Οι κηλίδες δημιουργούνται συνήθως στα άκρα ενός πόρου, γι' αυτό εμφανίζονται κατά ζεύγη (ηγούμενη – επόμενη) με αντίθετη πολικότητα.

- Η πολικότητα των κηλίδων του ενός ημισφαιρίου είναι αντίθετη από την αντίστοιχη πολικότητα του άλλου.

- Κατά τη διάρκεια ενός ηλιακού κύκλου οι πολικότητες των δύο ημισφαιρίων αντιστρέφονται. Αυτό σημαίνει ότι κατά τη διάρκεια δύο ηλιακών κύκλων (22 έτη) η πολικότητα επανέρχεται. Δηλ. το μαγνητικό πεδίο του Ήλιου ακολουθεί τον διπλάσιο 11ετή κύκλο.

Συνοψίζοντας μπορούμε να πούμε ότι ο ηλιακός κύκλος είναι η διάρκεια των 11 ετών, κατά τον οποίο οι κηλίδες εξελίσσονται από ένα μέγιστο σε ένα ελάχιστο, σύμφωνα με τους παραπάνω νόμους. Ταυτόχρονα ο ηλιακός κύκλος περιγράφει την περιοδική εξέλιξη όλων των υπολοίπων φαινομένων της ηλιακής δραστηριότητας που εμφανίζονται στα κέντρα δράσης.

B) Οι ηλιακές παρατηρήσεις γίνονται με διάφορα μέσα, τα οποία εξελίχθηκαν κυρίως κατά τη διάρκεια του περασμένου αιώνα. Πρώτος ο Γαλιλαίος με το μικρό διοπτρικό τηλεσκόπιο κατάφερε να παρατηρήσει τον διάσπαρτο από ηλιακές κηλίδες δίσκο του Ήλιου με μεγέθυνση μόνο 4 φορές. Μην γνωρίζοντας τους κινδύνους που κρύβουν οι ακτινοβολίες του Ήλιου, για τα ανθρώπινα μάτια, στο τέλος της ζωής του τυφλώθηκε.

Σήμερα έχουν αναπτυχθεί διάφορα μέσα και τεχνικές για την ασφαλή παρατήρηση του άστρου της ημέρας. Συγκεκριμένα μερικά από τα όργανα που χρησιμοποιούμε είναι τα εξής:

• **Ηλιακό πέτασμα:** Τοποθετείται πίσω από τον προσοφθάλμιο φακό του τηλεσκοπίου και το είδωλο του Ήλιου προβάλλεται σ' αυτό.

- Πρίσμα Herschel.
- Πρίσμα Gozi.
- Μονοχρωματικός πηλός Lyot: Χρησιμοποιείται κυρίως για την παρατήρηση του Ήλιου σε ορισμένο μήκος κύματος.

- **Φασματοηλιογράφος:** Το φως του Ήλιου περνά μέσα από διαδοχικές σχισμές και κατευθύνεται κατάλληλα (παράλληλα προς τον κύριο άξονα του τηλεσκοπίου, ώστε να μελετηθεί ο Ήλιος σε ορισμένη φασματική περιοχή).

- **Στεμματογράφος:** Προκαλεί τεχνική ηλιακή έκλειψη για την καλύτερη παρατήρηση του ηλιακού στέμματος, π.χ. τα τρία είδη του, ανάλογα με το πώς σχηματίζονται οι ακτινοβολίες του (K - στέμμα, F - στέμμα, E ή L - στέμμα).

- **Ηλιακός πύργος:** Έχει ύψος έως 30 μ. συλλέγει το φως του Ήλιου, το οποίο τον διασχίζει κάθετα μέχρι το έδαφος, όπου έχουν τοποθετηθεί φασματογράφοι, φασματομέτρα, πολωσίμετρα και άλλα όργανα για την ανάλυση της χημικής σύστασης, ακτινοβολίας και μαγνητικού πεδίου (φαινόμενο Zeeman, φαινόμενο «στροφής Faraday»).

Επίσης επειδή η ατμόσφαιρα της Γης απορροφά ορισμένες φασματικές περιοχές - υπεριώδεις (όζον), υπέρυθρες (υδρατμοί) και ακτίνες X και γ, γι' αυτό έχουν τοποθετηθεί σε τροχιά γύρω από τη Γη ηλιακά παρατηρητήρια. Προηγούμενες αποστολές ήταν οι: OSO - 1, OSO - 2, SMM (Solar Maximum Mission - αποστολή ηλιακού μεγίστου). Τώρα βρίσκονται σε τροχιά οι:

- SOHO της ESA (Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος) και είναι ηλιακό και ηλιοσφαιρικό παρατηρητήριο (Solar Heliospheric Observatory) που κάνει μετρήσεις της ηλιακής ακτινοβολίας.

- Ulysses: Εκτοξεύθηκε το 1990 από τη NASA - ESA και εκμεταλλευόμενος τη βαρύτητα του Δία, βγήκε από την εκλειπτική και παρατήρησε του πόλους του Ήλιου, βγάζοντας συμπεράσματα εκτός των άλλων και για το στέμμα.

Γ) Οι επιδράσεις του Ήλιου στη Γη είναι πολλές και γίνονται συνήθως έντονα αντιληπτές:

- Κατ' αρχάς ο Ήλιος είναι πηγή ζωής και αιτία της ανάπτυξης και εξέλιξης της ζωής στη Γη.
- Έχει επίδραση στα μετεωρολογικά φαινόμενα της τροπόσφαιρας, στη βιολογία και στη χημεία της ζωής. Επιδράσεις που φαίνονται στους δακτυλίους των δένδρων, οι οποίοι έχουν πάχος ανάλογο της έντασης της ηλιακής δραστηριότητας.

- Προκαλεί το βόρειο και νότιο σέλας της Γης. Τα φορτισμένα σωματίδια του ηλιακού ανέμου παγιδεύονται στους πόλους του μαγνητικού πεδίου της Γης σύμφωνα με το φαινόμενο της μαγνητικής φιάλης. Συγκρούονται με τα άτομα της ατμόσφαιρας και τα διεγείρουν. Αυτά διεγερόμενα εκπέμπουν ορατό φως που είναι γνωστό ως σέλας.

- **Ιονοσφαιρική διαταραχή.** Επηρεάζει το τμήμα της Γης που φωτίζεται από τον Ήλιο και μπορεί να προκαλέσει διαταραχή των ραδιοφωνικών επικοινωνιών (τοπικά). Οφείλεται στην έντονη ηλιακή δραστηριότητα.

- **Ιονοσφαιρική καταιγίδα.** Επηρεάζεται ολόκληρη η Γη και μπορεί να έχει πλήρη διακοπή των τηλεπικοινωνιών. Οφείλεται βασικά στις ηλιακές εκλάμψεις και κατά διαστήματα έχουν κινδυνεύσει δορυφόροι και παρατηρητήρια.

- **Μαγνητική καταιγίδα.** Μπορεί να είναι αιφνίδια, αλλά και περιοδική.

- **Διαμόρφωση κοσμικής ακτινοβολίας.** Ο ηλιακός άνεμος αλληλεπιδρά με την κοσμική ακτινοβολία και τη διαμορφώνει.

- Το μαγνητικό πεδίο της Γης, λόγω του ηλιακού ανέμου εκτείνεται πολύ περισσότερο προς το αντίθετο μέρος από εκείνο που είναι ο Ήλιος.

2ο θέμα

Από τα πρώτα σχεδόν χρόνια της διαστημικής εποχής μας άρχισαν να αναπτύσσονται οι διαστημικοί σταθμοί.

A) Τι είναι οι διαστημικοί σταθμοί και από ποιες βασικές μονάδες αποτελούνται;

B) Ποιους διαστημικούς σταθμούς γνωρίζετε; Πότε και από ποιους εκτοξεύθηκαν;

Γ) Ποια είναι η τεχνολογία που αποκτήσαμε από τη λειτουργία των διαστημικών σταθμών;

Απάντηση

Της μαθήτριας Τσιτάλη Αναστασίας - Ελένης, του 1ου Λυκείου Έδεσσας, που ήρθε δεύτερη στο διαγωνισμό.

A) Οι διαστημικοί σταθμοί από τα πρώτα χρόνια της διαστημικής εποχής μας αποτελούσαν όνειρο των ανθρώπων και ελπίδα παράλληλα. Η παραμονή του ανθρώπου στο διάστημα αποτελούσε πανάρχαιο πόθο που έγινε θέμα σε πολλά μυθιστορήματα, παραδόσεις και θρύλους.

Η απαιτούμενη τεχνολογία για τη δημιουργία διαστημικών σταθμών επιτεύχθηκε μόλις τον 20ό αιώνα, όπου παρατηρείται ένα άλμα στην τεχνολογική πρόοδο.

Απαραίτητες μονάδες ενός διαστημικού σταθμού είναι οι εξής: Η μονάδα υποστήριξης της ζωής των αστροναυτών, η μονάδα αποθήκευσης ζωτικών προϊόντων, όπως π.χ. τροφίμων, η μονάδα όπου εκτελούνται πειράματα σε διάφορους τομείς, η μονάδα όπου τοποθετούνται τα επιστημονικά και αστρονομικά όργανα για διάφορες παρατηρήσεις και η μονάδα ελλιμενισμού των διαστημοπλοίων.

Αυτές είναι οι κυριότερες μονάδες ενός διαστημικού σταθμού, απαραίτητες για την ασφαλή



Πανοραμική φωτογραφία της βράβευσης

λειτουργία του.

Β) Ο πρωτοπόρος των διαστημικών σταθμών είναι ο ρωσικός «Μιρ» (= Ειρήνη). Ο σταθμός αυτός εκτοξεύθηκε από τους Σοβιετικούς το Φεβρουάριο του 1986 με σκοπό την πολύμηνη παραμονή του ανθρώπου μέσα σ' αυτόν. Λίγο καιρό μετά την τοποθέτησή του σε τροχιά ήλθε και κατοίκησε το πρώτο διμελές πλήρωμά του. Από τότε πολυάριθμα πληρώματα διαδέχθηκαν το ένα μετά το άλλο σπάζοντας το ρεκόρ παραμονής στο διάστημα. Βέβαια συνάντησαν πολλά τεχνικά προβλήματα στα διάφορα συστήματα π.χ. ηλεκτρικής ενέργειας, που προκλήθηκαν από μια λανθασμένη πρόσκρουση του "Progress" (μη επανδρωμένο όχημα με τρόφιμα και εφόδια για τους αστροναύτες) με το σταθμό.

Ένας ακόμη πρόγονος διαστημικών σταθμών ήταν το αμερικανικό «Σκάυλαμπ», που εκτοξεύθηκε στις αρχές της 10ετίας του 1970, δίνοντας σημαντικές πληροφορίες και διεξάγοντας σημαντικές παρατηρήσεις. Και αυτός βέβαια παρουσίασε προβλήματα και μάλιστα λίγες ώρες μετά την εκτόξευσή του, τα οποία κλήθηκαν να επιλύσουν οι πρώτοι αστροναύτες που το επισκέφθηκαν. Εκτέλεσε παρατηρήσεις με τρία διαδοχικά πληρώματα επί ένα σχεδόν χρόνο και ύστερα αφέρθηκε να περιφέρεται στην τροχιά του γύρω από τη Γη. Μέχρις ότου το 1979, από τις τριβές σε μια απότομη διαστολή της ιονόσφαιρας της Γης έχασε ύψος και οδηγήθηκε να πέσει στα νότια του Ινδικού ωκεανού.

Πρόσφατα εκτοξεύθηκε ο Διεθνής Διαστημικός Σταθμός (ISS) με την συνεργασία 16 χωρών. Η εγκατάστασή του άρχισε το 1998 με την τοποθέτηση σε τροχιά της ρωσικής κάψουλας Zarya, χώρο κατοίκησης των αστροναυτών. Ο σταθμός εγκαθίσταται κομμάτι - κομμάτι με τη συνεχή αποστολή διαφόρων μονάδων τόσο με τα αμερικανικά διαστημικά λεωφορεία, όσο και με το ρωσικά "Soyuz" (= Ένωση). Είναι εγκατεστημένος σε ύψος 380 χλμ. και όταν τελειώσει θα καταλαμβάνει κατοικήσιμη έκταση ενός ποδοσφαιρικού γηπέδου. Θα ενσωματώνει την πολύχρονη ρωσική εμπειρία που αποκτήθηκε από το «Μιρ» καθώς και την πρωτοποριακή αμερικανική τεχνολογία. Αποτελεί χώρο διενέργειας πολλών πειραμάτων ιατρικής και βιολογίας, ενώ οι ηλιακοί συλλέκτες του πρέπει συνεχώς να κατευθύνονται προς τον Ήλιο. Αποτελεί ταυτόχρονα προετοιμασία για την πολύχρονη παραμονή ανθρώπου στο διάστημα, καθώς και για τα επανδρωμένα προγράμματά του, που θα έχουν ως στόχο την κατάκτηση του Άρη σε μελλοντικές αποστολές.

Γ) Η τεχνογνωσία που αποκτήθηκε θεωρείται πολύτιμη καθώς έχουν διεξαχθεί συμπεράσματα και έχουν γίνει έρευνες σε πολλούς τομείς της επιστήμης, όπως π.χ. της ανθρώπινης ψυχολογίας.

Συγκεκριμένα αποκτήθηκε γνώση σχετικά με το σχεδιασμό τέτοιων διαστημικών σταθμών, για τα εξαρτήματα που απαιτεί η κατασκευή τους, καθώς και συμπεράσματα για την αποφυγή κατασκευαστικών λαθών. Ακόμη διεξάγονται πειράματα που θα βοηθήσουν στο χώρο της ιατρικής την αντίδραση του οργανισμού σε περιοχές με έλλειψη βαρύτητας. Έτσι έχουν βγει συμπεράσματα και θεραπείες για τα προβλήματα που συναντά στο διάστημα τα υγρά του σώματος των αστροναυτών, τα οστά τους, οι καρδιακές αρρυθμίες, η οστεοπόρωση και κατά συνέπεια η έλλειψη ασβεστίου και άλλων πολύτιμων για τον οργανισμό στοιχείων.

Ακόμα οι Ρώσοι επιστήμονες έχουν κατανοήσει ότι τα ούρα μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο στην παραγωγή ποσίου ύδατος σε συνδυασμό με τον ιδρώτα. Παράλληλα μελετήθηκε και η ανάπτυξη των φυτών στο διάστημα και οι διαφορές που παρουσιάζουν με γήινα δεδομένα. Τέλος βγήκαν συμπεράσματα σχετικά με τη συμπεριφορά του ανθρώπου στο διάστημα και την ψυχοσύνθεσή του γενικότερα. Μελετήθηκαν αντιδράσεις του και βρέθηκαν διάφορες διέξοδοι στα ζητήματα αυτά, όπως η άσκηση και η διαίτα.

Με όλες αυτές τις εμπειρίες και το πλήθος των πειραμάτων κατασκευάζονται πλέον διαστημικά σκάφη άριστης ποιότητας προσφέροντας έτσι τη δυνατότητα διεξαγωγής προγραμμάτων με χαμηλότερο κόστος και με τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα. Η εμπειρία που αποκτήθηκε από τα διάφορα προβλήματα που προέκυψαν κατά καιρούς, μας δίνει τη δυνατότητα αποφυγής των διαφόρων τεχνικών δυσκολιών και τη γνώση για την καλύτερη αντιμετώπισή τους.

3ο Θέμα

Ένα από τα σπουδαιότερα διαγράμματα της αστρονομίας είναι σήμερα και το διάγραμμα Hertzsprung - Russell (H - R).

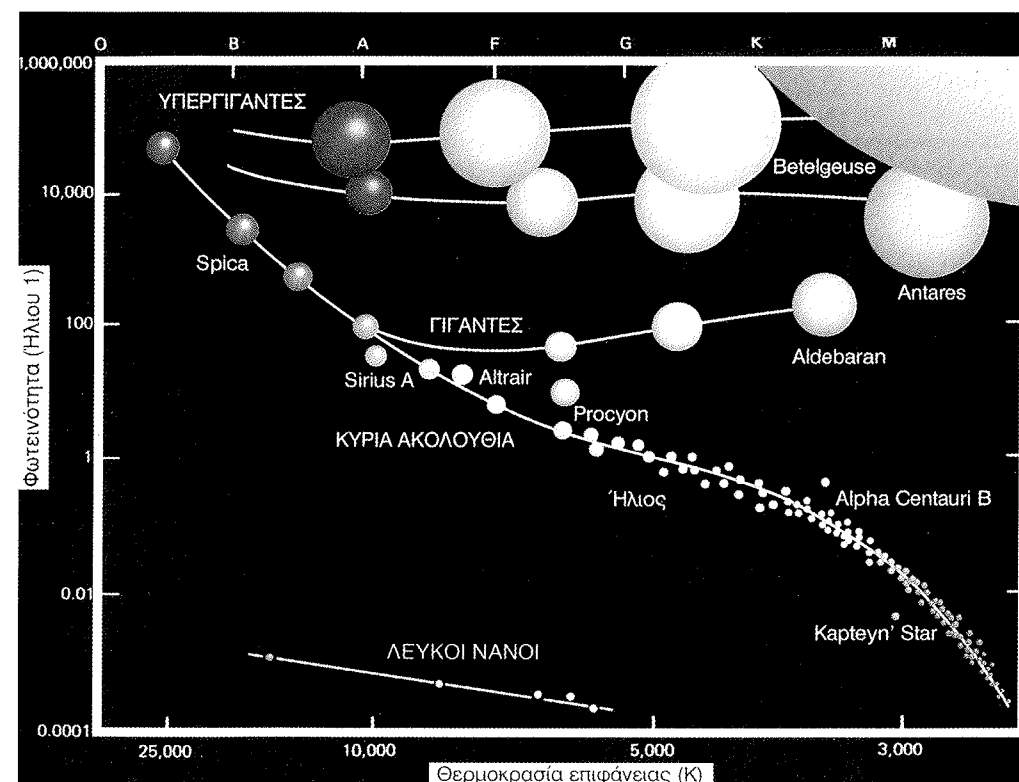
Α) Σχεδιάστε το διάγραμμα H - R και εξηγήστε τι παριστάνει το διάγραμμα αυτό και πώς βαθμολογούνται οι άξονές του.

Β) Τι γνωρίζετε για την κύρια ακολουθία και τι είδους άστρα περιλαμβάνει αυτή;

Γ) Τι συμπεράσματα αποκομίζουμε από τη μελέτη του διαγράμματος H - R και ποια εξέλιξη θα έχει ο Ήλιος πάνω στο διάγραμμα αυτό σύμφωνα με την επικρατούσα θεωρία εξέλιξης των άστρων;

Απάντηση

Του μαθητή Τσαγκαλίδη Δημητρίου, του 2ου Λυκείου Θεσσαλονίκης, που ήρθε 3ος στο διαγωνισμό.



Το διάγραμμα αυτό είναι το διάγραμμα H - R (Hertzsprung - Russell), το οποίο παριστάνει τη σχέση που έχουν η θερμοκρασία και ο φασματικός τύπος από O προς K, δηλ. από κυανή απόχρωση αστέρα (υψηλή θερμοκρασία) προς ερυθρή απόχρωση (χαμηλή θερμοκρασία), π.χ. Betelgeuse στον Ωρίωνα, με τη φωτεινότητα, δηλ. το απόλυτο μέγεθος, ήτοι το φαινόμενο μέγεθος που θα είχε ένας αστέρας εάν τοποθετούνταν σε απόσταση 32,6 pc (parsec). Οι άξονες του διαγράμματος H - R βαθμολογούνται με λογαριθμικές κλίμακες.

Στο διάγραμμα παρουσιάζονται:

- Στο δεξιό πάνω μέρος οι κόκκινοι υπεργίγαντες.

- Στη διαγώνια γραμμή η κύρια ακολουθία.
- Στο κάτω δεξιό μέρος οι καστανοί και οι μαύροι νάνοι.
- Στο πάνω αριστερό μέρος οι κυανοί υπεργίγαντες και
- Στο κάτω αριστερό μέρος οι λευκοί νάνοι.

Β) Ένας αστέρας δημιουργείται συνοπτικά από τη βαρυτική κατάρρευση ενός μεσοαστρικού νέφους σκόνης (μόρια άνθρακα επικαλυμμένα με παγωμένο νερό ή αμμωνία), το οποίο διαρκώς συστέλλεται δημιουργώντας ένα protoid (πλανητικό δίσκο), από όπου προκύπτουν πλανήτες, δορυφόροι και μετέωρα. Στο κέντρο του πλανητικού δίσκου δημιουργείται ένα πρωτοαστέρας (κουκούλι θερμού υδρογόνου, το οποίο θερμάνθηκε από τη συστολή του νέφους, διότι τα άτομα ήρθαν το ένα πιο κοντά στο άλλο και συγκρούονται με μεγαλύτερη συχνότητα αυξάνοντας την κινητική του ενέργεια, δηλ. τη θερμοκρασία του). Όταν η θερμοκρασία αυξηθεί στους 10^6 °K τότε αρχίζει η αλυσίδα $p-p$, (δημιουργία πυρήνων He από σύγκρουση πυρήνων υδρογόνου). Η φάση του αστέρα από τη στιγμή που θα γίνει πρωτοαστέρας μέχρι τη στιγμή που αρχίζουν οι θερμοπυρηνικές αντιδράσεις στο εσωτερικό του, ονομάζεται πρώτη φάση του αστέρα.

Η δεύτερη φάση της ζωής του, που διαρκεί και πιο πολύ, είναι η φάση της κύριας ακολουθίας. Η φάση αυτή χαρακτηρίζεται από την αντίδραση πυρήνων υδρογόνου και τη δημιουργία πυρήνων ηλίου, με ταυτόχρονη απελευθέρωση ενέργειας, η οποία αντισταθμίζει τη βαρυτική συστολή του αστέρα (λόγω της ορμής, η οποία οφείλεται στη βαρυτική κατάρρευση του μεσοαστρικού νέφους, από το οποίο προέκυψε ο αστέρας), γι' αυτό και η φάση αυτή χαρακτηρίζεται από μεγάλη σταθερότητα.

Ο χρόνος που θα παραμείνει ένας αστέρας στη φάση αυτή είναι αντιστρόφως ανάλογος της μάζας του, διότι ένας αστέρας π.χ. 10 ηλιακών μαζών θα πρέπει να συκρατήσει περισσότερα «στρώματα», περισσότερη ύλη και έτσι πρέπει να σπαταλά περισσότερο υδρογόνο για να παραμείνει στη φάση της δυναμικής ισορροπίας.

Γ) Από τα διαγράμματα H – R αποκομίζουμε δυο ειδών πληροφορίες διότι υπάρχουν δυο ειδών διαγράμματα. Τα «παρατηρησιακά», στα οποία τοποθετούμε τις παρατηρήσεις μας και βγάζουμε συμπεράσματα για άλλα χαρακτηριστικά αστέρων και τα «θεωρητικά», από τα οποία βγάζουμε συμπεράσματα για το μέλλον του αστέρα.

Τώρα για τον Ήλιο μας θα λέγαμε ότι: Στη φάση μετά την κύρια ακολουθία, όταν δηλ. εξαπληθύν τα αποθέματα ηλίου του πυρήνα του θα σταματήσει να παράγεται ενέργεια και το αστέρι θα συσταλεί (η δύναμη της βαρυτικής κατάρρευσης είναι μεγαλύτερη από τη δύναμη των θερμοπυρηνικών αντιδράσεων). Η συστολή θα φέρει τα μόρια του ηλίου (από τα οποία πλέον αποτελείται, αφού έχει τελειώσει το υδρογόνο) πιο κοντά, αυξάνοντας τις συγκρούσεις και συνεπακόλουθα την κινητική ενέργεια (θερμοκρασία). Όταν η θερμοκρασία φθάσει του 10^8 °K, τότε θα αρχίσει η αντίδραση των πυρήνων ηλίου, οι οποίοι θα μετατρέπονται πλέον σε άνθρακα και οξυγόνο. Η έκλυση ενέργειας είναι τρομερή με αποτέλεσμα η δύναμη της βαρυτικής κατάρρευσης να είναι μικρότερη από αυτή που δημιουργούν οι θερμοπυρηνικές αντιδράσεις, με αποτέλεσμα η ακτίνα του Ήλιου μας να αυξηθεί και να φθάσει το 1,1 αστρονομικές μονάδες, οπότε θα καλύψει τη Γη μας, η ζωή θα εξαφανισθεί και η Γη μας θα αρχίσει να λιώνει σαν παγωτό. Όταν τώρα τελειώσει και ο άνθρακας από τον πυρήνα του Ήλιου μας, τότε αυτός στο μεταξύ θα χάσει τα εξωτερικά του στρώματα λόγω του ισχυρού αστρικού ανέμου και έτσι θα σχηματίσει ένα πλανητικό νεφέλωμα, όπως αυτό της Λύρας, (M – 57). Όμως, όπως ισχυρίζεται ο Chandrasekhar, επειδή η μάζα του αστέρα μας – Ήλιου θα είναι αρκετά μικρή, ώστε να συσταλεί στο ικανοποιητικό επίπεδο της δημιουργίας νέου (Ne) και μαγνησίου (Mg), οπότε θα φθάσει η ύλη σε πλήρη ιοντισμό και ελεύθερα ηλεκτρόνια. Έτσι θα σχηματίσει νέφος, το οποίο θα σταματήσει τη βαρυτική κατάρρευση. Εφόσον πλέον δεν μπορεί να παραχθεί ενέργεια ο αστέρας θα ψύχεται διαρκώς και θα μετατραπεί σε καστανό νάνο αστέρα και μέσα σε 10^9 χρόνια σε μαύρο νάνο.

Η πορεία που θα ακολουθήσει ο Ήλιος μας δηλ. στο διάγραμμα H – R θα είναι: Κύρια ακολουθία – ερυθρός γίγαντας – λευκός νάνος – μαύρος νάνος. Ο λευκός νάνος είναι αστέρας με κρυσταλλική δομή και τεράστια πυκνότητα, ενώ ένας καστανός νάνος μπορεί να δημιουργηθεί από τη βαρυτική κατάρρευση ενός μεσοαστρικού νέφους με μάζα το 7% του νέφους, από το οποίο προέκυψε ο Ήλιος μας.

4ο θέμα

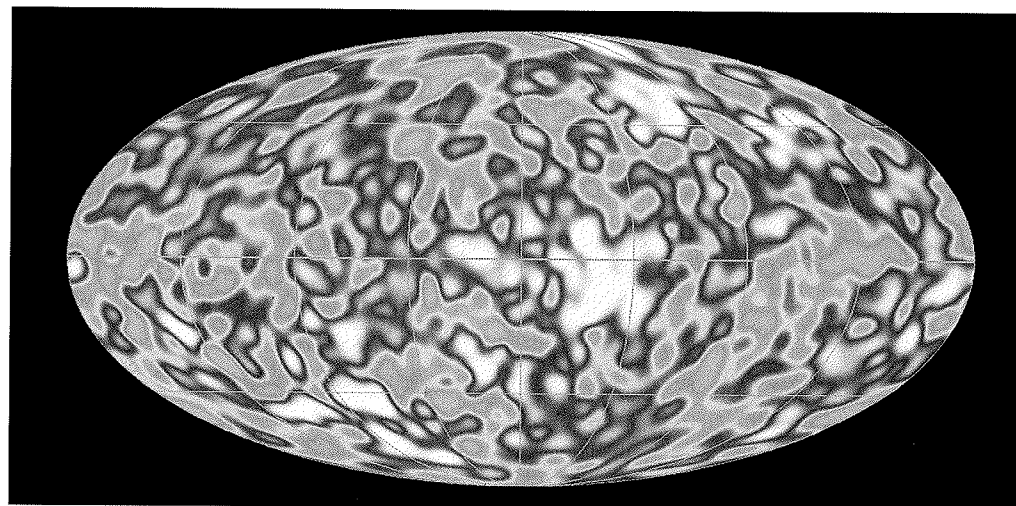
Τα τελευταία χρόνια έχει ανακαλυφθεί η ακτινοβολία μικροκυμάτων, που ονομάστηκε χαρακτηριστικά ακτινοβολία υποβάθρου.

- Τι γνωρίζετε γενικά για την ακτινοβολία υποβάθρου;
- Πότε, από ποιους και με ποιο τρόπο έγινε η ανακάλυψή της;
- Σε ποια συμπεράσματα καταλήγουμε σήμερα μελετώντας την ακτινοβολία αυτή;

Απάντηση

Της μαθήτριας Γκολφινόπουλου Νικολέττας – Ελένης, του Λυκείου Δερβενίου Κορινθίας, που ήρθε 1η στο διαγωνισμό.

Α) Η ακτινοβολία υποβάθρου είναι η ακτινοβολία που αντιστοιχεί σε μέλαν σώμα $2,74$ °K και έρχεται ομοιόμορφα και ομοιογενώς στη Γη από κάθε κατεύθυνση. Λόγω του μεγάλου σχετικά μήκους κύματός της, κατατάσσεται στα μικροκύματα. Η μικροκυματική ακτινοβολία υποβάθρου αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο των κοσμολογικών θεωριών και κυρίως της Μεγάλης Έκρηξης. Τη σπουδαιότητά της θα την αναλύσουμε εκτενέστερα στο ερώτημα Γ. Μάλιστα η μορφή που παίρνει αν την τοποθετήσουμε στο παρακάτω διάγραμμα σύμφωνα με πρόσφατα παρατηρησιακά δεδομένα του Κόμπε (Cobe), είναι ως εξής:



Β) Η ιστορία της μικροκυματικής ακτινοβολίας υποβάθρου είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα. Ξεκινά από την περίοδο που ο Αϊνστάιν (Einstein) το 1910 δημοσίευσε τις εξισώσεις πεδίου του, οπότε ο χώρος της κοσμολογίας άρχισε να αναταράσσεται. Συγκεκριμένα ο Γκαμόφ (Gamow) μελετώντας τις λύσεις των εξισώσεων πεδίου συμπέρανε τα εξής:

- Τα ελαφρά στοιχεία (υδρογόνο, δευτέριο, ήλιο) θα έπρεπε να έχουν σχηματισθεί κατά τα πρώτα 4 λεπτά της Μεγάλης Έκρηξης και
- θα έπρεπε ως «κατάλοιπο» της Μεγάλης Έκρηξης να είναι ανιχνεύσιμη ομοιογενής και ισότροπη (ίδια από όλες τις κατευθύνσεις) ακτινοβολία που αντιστοιχεί σε μέλαν σώμα θερμοκρασίας 5 °K.

Η απόδειξη δεν άργησε πολύ να έρθει γύρω στο 1960 από τον Arno Penzias και Robert Wilson. Οι δυο αυτοί αστρονόμοι χρησιμοποιώντας έναν μικρό σχετικά ραδιοφωνικό δέκτη, εντόπισαν, μάλλον τυχαία, έναν «θόρυβο» να διαχέεται ομοιόμορφα και να έρχεται από μη συγκεκριμένη κατεύθυνση. Σύμφωνα με τις μετρήσεις τους αντιστοιχούσε σε μέλαν σώμα θερμοκρασίας 3°K, που αποτέλεσε ισχυρή επιβεβαίωση της άποψης του Γκαμόφ και συνεπώς της Μεγάλης Έκρηξης. Για το λόγο αυτό οι Πενζίας και Γουίλσον τιμήθηκαν με βραβείο Νόμπελ για την προσφορά τους.

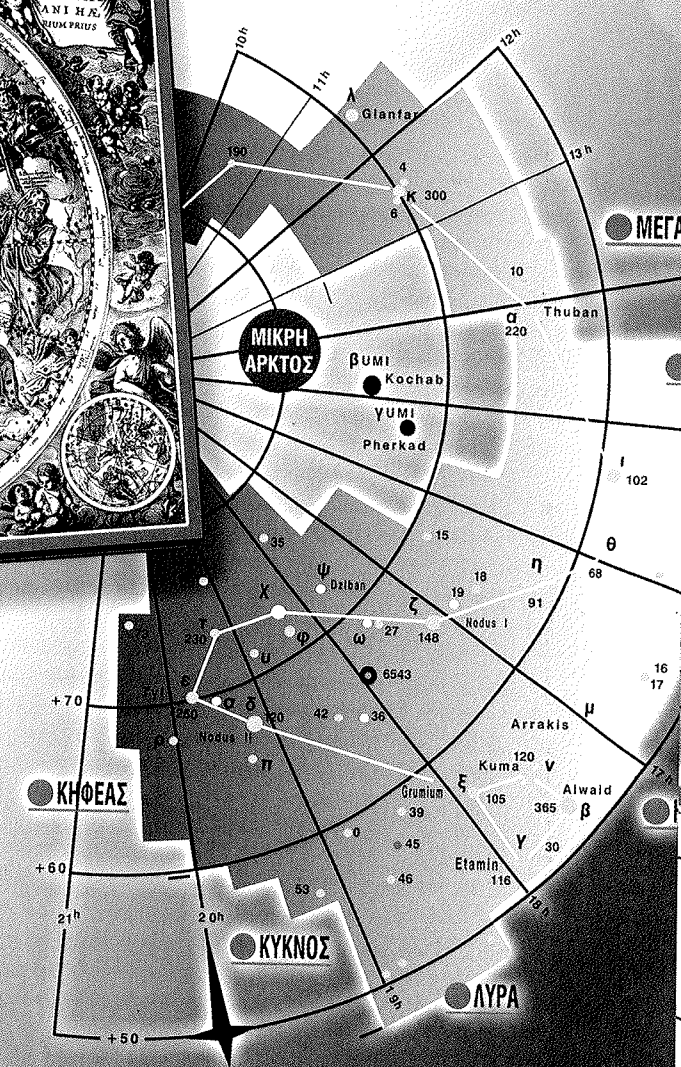
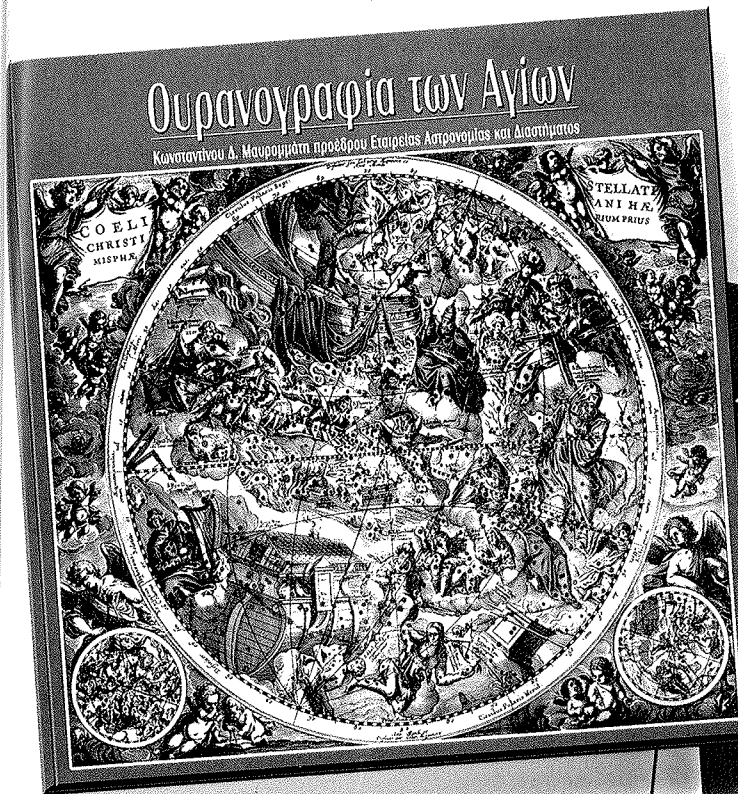
Γ) Σύμφωνα με τη θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης το Σύμπαν προήλθε από μια σημειακή ιδιομορφία (μοναδικότητα) άπειρης πυκνότητας και στρέβλωσης του χωροχρόνου. Το Σύμπαν, τότε, έπετα από την πληθωριστική διόγκωση (από 10^{-43} – 10^{-35} sec) εξερράγη, είναι αυτό που ονομάζουμε Big Bang. Στην αρχή υπήρχε μόνο μια κοσμική «σούπα» στοιχειωδών σωματιδίων ύλης και αντιύλης, τα οποία συνεχώς δημιουργούνταν από φωτόνια γ και καταστρέφονταν. Επειδή η θερμοκρασία ήταν πολύ υψηλή δεν μπορούσαν να ενωθούν και να σχηματίσουν πυρήνες στοιχείων. Αυτό ήταν όμως στην αρχή. Όταν η θερμοκρασία έπεσε αρκετά μετά από 300.000 χρόνια άρχισαν να σχηματίζονται πυρήνες υδρογόνου, δευτερίου και ηλίου. Αυτή είναι η περίοδος πλάσματος κατά την οποία το Σύμπαν συμπεριφερόταν όπως η κατάσταση της ύλης – πλάσμα. Επί πλέον έχει σημειωθεί η «νίκη» της ύλης έναντι της αντιύλης. Το Σύμπαν τότε άρχισε να εκπέμπει τον πρόδρομο της ακτινοβολίας μικροκυμάτων, που αντιστοιχούσε σε μέλαν σώμα πολύ υψηλότερης θερμοκρασίας. Αυτό μπορεί να αποδειχθεί και αλλιώς: Σύμφωνα με τη θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης, το Σύμπαν διαστέλλεται. Αν ακολουθήσουμε την αντίθετη χωροχρονικά διαδικασία θα φτάσουμε θεωρητικά σε ένα σημείο όπου η πυκνότητα και η θερμοκρασία είναι τεράστιες, οπότε συμπεριφερόταν σαν μέλαν σώμα υψηλότερης θερμοκρασίας. Απ' όλα τα παραπάνω γίνεται αμέσως φανερό ότι η ακτινοβολία μικροκυμάτων οδήγησε τους επιστήμονες στο συμπέρασμα ότι η θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης είναι σωστή ή τουλάχιστον σχεδόν σωστή.

Ένα άλλο συμπέρασμα που προκύπτει από την ακτινοβολία υποβάθρου, είναι σχετικά με τη δημιουργία των γαλαξιών. Συγκεκριμένα οι κοσμολογικοί δορυφόροι "WMAP" ("Wilkinson Microwave Anisotropy Probe" = δορυφόρος ανιχνευτής μικροκυμάτων) και «Κόμπε» ("COBE" = Cosmic Background Explorer = Εξερευνητής Διαστημικού Υποβάθρου) έδειξαν ότι η ακτινοβολία δεν είναι τόσο ομοιογενής, όσο νομίζαμε, αλλά εμφανίζει κάποιες διαταραχές. Είναι βέβαια, αρκετά, ώστε να αποδεικνύεται η ομοιογένεια και φυσικά η ισορροπία του Σύμπαντος (βασικό στοιχείο της κοσμολογικής αρχής), αλλά εμφανίζει κάποιες ανισορροπίες. Οι ανισορροπίες εξηγούν τη δημιουργία πυκνωμάτων ύλης που είχαν ως αποτέλεσμα το σχηματισμό των γαλαξιών.

ΜΟΛΙΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΣΕ Η ΠΡΩΤΗ ΚΑΙ ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΜΑΣ

Μία πρωτότυπη, έγχρωμη και εντυπωσιακή έκδοση-λεύκωμα με 54 σπάνιους χάρτες των "χριστιανικών" αστερισμών του 17ου αιώνα σε αντιστοιχία με 62 σύγχρονους αστρονομικούς αστερισμούς.

ΜΕΓΕΘΟΣ 30x30 εκ.
ΚΑΙ ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ 144



Ένα πολύ ενδιαφέρον βιβλιο-άλμπουμ για τους ερασιτέχνες αστρονόμους, αλλά και για όλους τους Έλληνες. Κατάλληλο και ως σπάνιο αναμνηστικό δώρο.

ΤΙΜΗ: 25€ (με τα ταχυδρομικά)

Όσοι επιθυμούν να το προμηθευθούν μπορούν να μας στείλουν το αντίτιμο με το ταχυδρομείο ή να το καταθέσουν στο λογαριασμό μας 267 - 480007 - 96 της Εθνικής Τράπεζας αποστέλλοντας σχετικό e-mail ή fax με το αντίστοιχο της τραπεζικής κατάθεσης, το οποίο να περιέχει τα στοιχεία των ενδιαφερομένων.

**Σκέψεις και κρίσεις
για την προηγούμενη έκδοσή μας
«Η Ουρανογραφία των Αγίων»**

Ένα πρωτότυπο και ενδιαφέρον βιβλίο, εξ ολοκλήρου έγχρωμο, με πλούσια και όμορφη εικονογράφηση, εκδόθηκε το 2005 στο Βόλο από την Εταιρεία Αστρονομίας και Διαστήματος και κυκλοφόρησε με τίτλο: «Η ουρανογραφία των Αγίων». Είναι ένα αξιόλογο έργο του προέδρου της Εταιρείας κ. Κωνσταντίνου Μαυρομάτη, μαθηματικού – τ. λυκειάρχη και συγγραφέα, ο οποίος ύστερα από μακροχρόνια ενασχόληση με το θέμα παρουσιάζει με επιτυχία στο ελληνικό κοινό τους αστερισμούς του ουρανού με χριστιανικά ονόματα και εικόνες, στηριζόμενος στους «χριστιανικούς χάρτες» του Σίλερ, που είδαν το φως της δημοσιότητας το 17ο αιώνα.

Τα νέο του βιβλίο, διαστάσεων 30X30 εκ., με 144 σελίδες, προλογίζει ο Σεβασμιότατος Μητροπολίτης Δημητριάδος και Αλμυρού κ. Ιγνάτιος με επαινετικά λόγια, ενώ ο συγγραφέας το αφιερώνει στα επτά εγγόνια του.

Με σύμμαχο την μεγάλη αγάπη για την αστρονομία, τις επιστημονικές του γνώσεις και την εμπειρία, την υπάρχουσα βιβλιογραφία, τη συνεργασία με φίλους του επιστήμονες και το μεγαθυτικό φακό στο χέρι, ο κ. Μαυρομάτης στο βιβλίο του αυτό εξερευνά, ταξινομεί, σχολιάζει και απεικονίζει εντυπωσιακά τους αστερισμούς που βρίσκονται στους χάρτες του Σίλερ....

Διαβάζοντας το καλαίσθητο αυτό βιβλίο-εντυπωσιάστηκα τόσο από την εικονογράφηση – το δημιουργικό είναι της Αλεξάνδρας Τζόρτζεβιτς – όσο και από το περιεχόμενό του.... Παρουσιάζει με ευρηματικό τρόπο τον κάθε αστερισμό σε δυο σελίδες αντικριστά. Στην αριστερή σελίδα παραθέτει εντυπωσιακά την εικόνα του αστερισμού εμπνευσμένη από την Αγία Γραφή, το όνομά του, χριστιανικό και αρχαίο – και ένα σχετικό ιστορικό σημείωμα πολύ κατατοπιστικό. Ενώ στην απέναντι δεξιά σελίδα παραθέτει τον αρχαίο ελληνικό αστερισμό – τον οποίο χρησιμοποιούν σήμερα οι αστρονόμοι – με πολλά αστρονομικά και μυθολογικά στοιχεία. Εδώ μπορούμε ακόμη να δούμε το σχήμα του κάθε αστερισμού, τα άστρα που περιλαμβάνει, το μέγεθος που έχουν αυτά, τους γειτονικούς αστερισμούς κ.ά.

Εκτιμώντας συνολικά το βιβλίο αυτό μπορούμε να πούμε ότι είναι ένα επίτευγμα λαμπρό και χρήσιμο για κάθε ενδιαφερόμενο, τιμά δε τόσο το συγγραφέα, όσο και τα Μέλη του Διοικητικού Συμβουλίου της Εταιρείας, που φρόντισαν για την έκδοσή του....

Ντρέγκας Νικόλαος, δάσκαλος

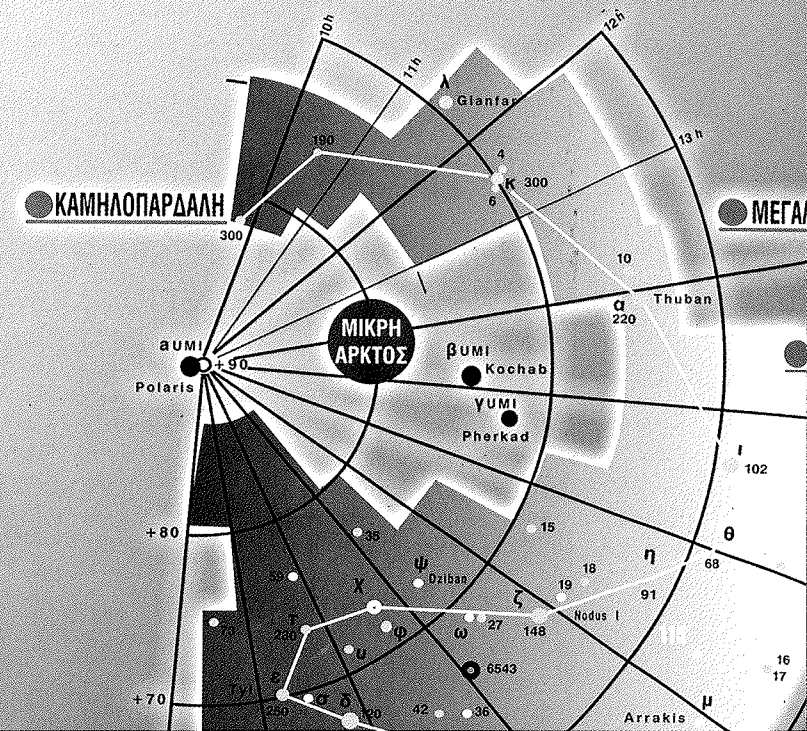
.... Τελευταίο πόνημα του Κωνσταντίνου Μαυρομάτη, που σημειωτέον επιμελείται και το πολύ ενδιαφέρον περιοδικό «Ουρανός», είναι το πρόσφατα εκδοθέν με τίτλο «Η ουρανογραφία των Αγίων». Πρόκειται για ένα μεγάλο σχήματος πρωτότυπο, εντυπωσιακό, ενδιαφέρον και αποκαλυπτικό, για τους αμύητους, βιβλίο – λεύκωμα. Όπως δηλώνει ο υπότιτλος, αφορά στην καταγραφή και μελέτη 62 αστερισμών της ουράνιας σφαίρας με χριστιανικά ονόματα και εικόνες. Η έκδοση αυτή είναι η πρώτη που πραγματοποιεί η Εταιρεία Αστρονομίας και Διαστήματος και αποτελεί την αρχή της αναβίωσης παλαιών ενδόξων εποχών της Αστρονομίας και ειδικότερα της Ουρανογραφίας κατά τον 17ο αιώνα. Ο αιώνας αυτός χαρακτηρίστηκε αιώνας της ουράνιας εικονογραφίας και της πολυποίκιλης απεικόνισης του κοίλου έναστρου ουρανού σε επίπεδες αναπαραστάσεις. Ο συγγραφέας της «Ουρανογραφίας των Αγίων» προτίμησε ανάμεσα σ' όλους τους αστρονομικούς χάρτες που κυκλοφόρησαν την περίοδο εκείνη, να εντοπίσει την προσοχή του και ν' ασχοληθεί μ' ένα δείγμα των χαρτών αυτών, όπως είναι ο Χάρτης του Σίλερ. Σ' αυτόν παρουσιάζονται οι αρχαίοι ελληνικοί αστερισμοί με εικόνες και σύμβολα παρμένα από την Αγία Γραφή. Χωρίς να είναι απόλυτα πετυχημένη η προσπάθεια αυτή του Σίλερ και των συνεργατών του, είναι εντούτοις σημαντική και αξιόλογη γιατί αντικατέστησαν τον «εθνικό» ουράνιο θόλο, με ένα «χριστιανικό» εμπνευσμένο από τα πρόσωπα και τις διηγήσεις της παλαιάς και Καινής Διαθήκης....

Ο συγγραφέας του βιβλίου με την επικούρηση της διεθνούς βιβλιογραφίας και τη μελέτη παρόμοιων χαρτών του ουρανού που κατά καιρούς σχεδιάστηκαν, αναλύει και αναδεικνύει την ουρανογραφική προσπάθεια του Σίλερ, που αντικατέστησε τις μυθολογικές παραστάσεις με αντίστοιχες χριστιανικές....

Οι παρατηρήσεις του συγγραφέα είναι εύστοχες και η μελέτη των αστερισμών με χριστιανική ονομασία εξαντλητική, καθώς ξετυλίγεται σελίδα – σελίδα η χριστιανική ονομασία των αστερισμών.

Πρόκειται για ένα πόνημα πνευματικής και επιστημονικής ευκαρπίας, που διαφωτίζει πτυχές του επιστητού άγνωστες στον μη υποψιασμένο, περί τα αστρονομικά άνθρωπο. Η προσφορά του κ. Μαυρομάτη υπήρξε για άλλη μια φορά ανεκτίμητη.

Γιάννης Μουγογιάννης, τ. υπάλληλος Τραπέζης – συγγραφέας



Οφείλω να ομολογήσω ότι έκπληξη προκάλεσε ο τίτλος του εν λόγω αποσταλέντου βιβλίου σου, το οποίο καθώς το διεξήλθα διεπίστωσα και την πρωτοτυπία του διαπραγματευμένου θέματος και την θελκτική ομορφιά της αγάπης σου για τη γνώση περί την αστρονομία. Σίγουρα θα ελκύσει και θα κεντρίσει το ενδιαφέρον πολλών.

Χριστόδουλος, αρχιεπίσκοπος Αθηνών και πάσης Ελλάδος

Έλαβα, εδώ και κάμποσες μέρες το καινούριο δώρο σου («Η ουρανογραφία των Αγίων») κι ακόμα το ξεφυλλίζω μ' ανυπόκριτο θαυμασμό κι ενθουσιασμό. Τι να σου πω, φίλε μου! Είναι Σα να μου χάρισε τον ουρανό με τ' άστρα. Προσωπικά δεν ξαναθυμάμαι έντυπο που να μ' εντυπωσίασε τόσο πολύ. Προσπαθώ να βρω χρόνο κάτι να γράψω για τον υπέροχο αυτόν καρπό της αξιούσνης σου. Για την ώρα πάντως δέξου αυτόν τον από καρδιάς μικρό λιβανωτό μου. Με θαυμασμό.

Κώστας Λιάπης, εκπαιδευτικός - συγγραφέας

... Το βιβλίο αυτό, μοναδικό στην ελληνική βιβλιογραφία με το θέμα αυτό, είναι μια πολυτελέστατη έκδοση που αναφέρεται στην αποτυχημένη προσπάθεια που έγινε να αντικατασταθούν τα μυθικά ονόματα των αστερισμών με άλλα χριστιανικά. Στο βιβλίο αυτό ο συγγραφέας, αφού δημοσίευσε πρώτα τους χάρτες του Σίλερ με τις παραστάσεις και τα χριστιανικά ονόματα των αστερισμών, στη συνέχεια δίνει τους εξήντα δύο αστερισμούς από την αριστερή, ως προς τον αναγνώστη, σελίδα με την χριστιανική ονομασία και την παράσταση του αγίου ή του αντικειμένου και στη δεξιά σελίδα δίνει τη σύγχρονη χαρτογράφηση με τη μυθική ονομασία του αστερισμού που αντικαταστάθηκε. Στον υποσέλιδο χώρο και στη μια και στην άλλη περίπτωση δίνει επεξηγηματικά κείμενα, αφενός από την Αγία Γραφή και αφετέρου από την Ελληνική Μυθολογία, καθώς και επεξηγηματικά αστρονομικά σχόλια από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα.

Οι έγχρωμες φωτογραφίες των χαρτών και των παραστάσεων είναι άριστες, ενώ η χαρτογράφηση και τα επικουρικά σχόλια βοηθούν πάρα πολύ στην κατανόηση των εικονιζόμενων. Το βιβλίο απευθύνεται όχι μόνο στους ασχολούμενους με την αστρονομία, αλλά και σε κάθε αναγνώστη που θα ήθελε να καταπιαστεί με τρόπο ευχάριστο και επιστημονικά καταληπτό με τα εντυπωσιακά φαινόμενα του έναστρου ουρανού.

Γεώργιος Α. Γιωτόπουλος, φιλόλογος - τ. λυκειάρχης

... Σ' ευχαριστώ πολύ, γιατί από την «Ουρανογραφία των Αγίων» πληροφορήθηκα κάτι που δεν γνώριζα, και ακόμη γιατί με το κείμενο αυτό του βιβλίου σου γίνονται γνωστές κάποιες παλιές προσπάθειες να αντικατασταθούν με ιερά πρόσωπα της εκκλησίας μας, οι μυθικοί αστερισμοί, με πρώτο το ζωδιακό κύκλο που τόσο ταλαιπωρεί και σήμερα την κοινωνία μας με τις γνωστές πνευματικές επιπτώσεις. Βέβαια είναι δύσκολο να ξεφύγει ο σημερινός άνθρωπος από αυτή την «πεπατημένη», όμως διαβάζοντας το βιβλίο κάποιος θα πληροφορηθεί και την «άλλη πλευρά» και ίσως επηρεασθεί για να εγκαταλείψει τελικά την τόσο ανόητη προσκόλλησή του στα «ζώδια».

Σε συχαίρω εγκάρδια γιατί η πνευματική σου ωριμότητα σε οδήγησε, με την έκδοση του βιβλίου, σε μια ενέργεια, που δικαιώνει την ιδιότητά σου ως μαθηματικού και διακόνου της αστρονομίας και συγχρόνως ως ζωντανού μέλους της εκκλησίας μας.

Εύχομαι δε να ευλογεί ο θεός την προσπάθειά σου, ώστε να γίνει κτήμα περισσοτέρων ανθρώπων ο θαυμασμός του έναστρου ουρανού με όλες τις ευχάριστες και δημιουργικές επιπτώσεις.

Ο Μητροπολίτης Σταγών και Μετεώρων ΣΕΡΑΦΕΙΜ

Πριν λίγες μέρες έλαβα την «Ουρανογραφία των Αγίων». Δυστυχώς δεν έχω καταφέρει ως τώρα να διαβάσω όσα θα ήθελα. Απ' αυτά που διάβασα (εισαγωγικά, σημειώματα και δυο τρεις αστερισμούς) έχω αποκομίσει τις καλύτερες εντυπώσεις! Πολλά συγχαρητήρια!!!

Με την πρώτη ματιά το βιβλίο είναι εντυπωσιακό λόγω μεγέθους και λόγω εξώφυλλου. Το εσωτερικό έχει πολύ όμορφες παραστάσεις, χρώματα και οι χάρτες του Σίλερ, που υπάρχουν στην αρχή είναι άκρως εντυπωσιακοί. Ένιωσα πολύ όμορφα όταν είδα στην πρώτη σελίδα του βιβλίου να αναγράφεται το εξής: «Έκδοση: Εταιρεία Αστρονομίας και Διαστήματος, Βόλος, 2005» Η ύλη του βιβλίου είναι εξαιρετικά ενδιαφέρουσα κατά τη γνώμη μου. Είναι πολύ εντυπωσιακό, αλλά και παράξενο το γεγονός πως η Μεγάλη Άρκτος για παράδειγμα ονομαζόταν πλοίο του Αγίου Πέτρου πριν από μερικούς αιώνες. Εκτίμησα πολύ το γεγονός πως δεν περιορίζεστε στην χριστιανική ονομασία, περιγραφή και χριστιανική ιστορία του αστερισμού, αλλά παραθέτετε επίσης το μυθολογικό όνομα και την μυθολογική ιστορία του. Πολύ - πολύ χρήσιμο αυτό. Εξαιρετικό βρίσκω και το ότι έχετε αφιερώσει σχεδόν δύο σελίδες με επεξηγηματικά στοιχεία και σχέδια για τους χάρτες των αστερισμών. Είναι άκρως κατατοπιστικά και χρήσιμα. Γιατί, οι χάρτες που παραθέτετε στη δεξιά σελίδα είναι εξαιρετικοί, αλλά δυσανάγνωστοι για κάποιον που δεν έχει εξοικείωση με τους αστρονομικούς χάρτες γενικά. Η αντιστοιχία των αστερισμών (αριστερά το σχήμα του αστερισμού απ' τον χάρτη του Σίλερ, δεξιά ο αστρονομικός χάρτης εστιασμένος στον αστερισμό που πραγματεύεται η κάθε σελίδα) είναι επίσης εξαιρετική.

Απ' το βιβλίο σας έχω τις καλύτερες εντυπώσεις! Η έρευνα που κάνατε για να γράψετε ένα έργο σαν κι αυτό θα πρέπει να ήταν ιδιαίτερα κοπιαστική, αλλά παράλληλα εξαιρετικά ενδιαφέρουσα!! Το μόνο που μπορώ να πω είναι πολλά συγχαρητήρια!!!

Ειρήνη Κομνηνού, φοιτήτρια ερασιτέχνης αστρονόμος

Από τις ωραιότερες εκδόσεις της χρονιάς που φεύγει και σίγουρα το καλύτερο πόνημα του συντάκτη της Κων/νου Μαυρομάτη, αλλά και η πληρέστερη έντυπη προσφορά στα 15 χρόνια λειτουργίας της ιδρυμένης από τον ίδιο βολιώτικης Εταιρείας Αστρονομίας και Διαστήματος, στην οποία ο ίδιος επάξια πάλι προεδρεύει. Η ίδια έκδοση αποτελεί την πρώτη προσπάθεια στον ελληνικό χώρο για την προβολή της αστρονομικής άνηθης και ειδικότερα της ουρανογραφίας κατά το 17ο αιώνα, όπως αυτή αναδείχτηκε με τους θαυμάσιους χάρτες του έναστρου ουρανού που συνέταξαν διακεκριμένοι αστρονόμοι της εποχής εκείνης, οι οποίοι και προσπάθησαν ν' αντικαταστήσουν τις αρχαίες ονομασίες των αστερισμών με αντίστοιχες, αντλημένες από την Παλαιά και Καινή Διαθήκη. Η ποιότητα και εγκυρότητα της γραφής συνδυάζονται, στο έξοχο αυτό πόνημα, με μια πλούσια και εκπληκτική στην τετραχρωμία απόδοσή της εικονογράφηση, που, δεμένη εντυπωσιακά με τα κείμενα εντυπωσιάζει τους αστρόφιλους (και όχι βέβαια μόνο) αναγνώστες του θαυμάσιου αυτού τόμου.

Κ. Α., Περιοδικό «Μαγνησία», τεύχος 5ο, Δεκέμβριος 2005, σελ. 164

