**«Πως καταφέραμε να ζήσουμε στο διάστημα»**

Χαίρεται. Ονομάζομαι Χαρίδημος Σπανουδάκης και είμαι μαθητής της Β’ Γυμνασίου. Η εισήγησή μου έχει τίτλο «Πως καταφέραμε να ζήσουμε στο διάστημα».

Η ζωή στο διάστημα δεν είναι κάτι καινούργιο. Οι Αμερικάνοι και οι Σοβιετικοί το έκαναν πριν από αρκετά χρόνια με τους διαστημικούς σταθμούς Skylab (από την πλευρά των Αμερικανών) και τους Mir και Salyut (από την πλευρά των Σοβιετικών). Τα τελευταία 16 χρόνια, ο Διεθνής Διαστημικός Σταθμός περιστρέφεται γύρω από τη Γη. To πρόβλημα δεν είναι να φτιάξουμε τον σταθμό. Είναι να μπορέσουμε να τον κάνουμε σπίτι μας. Πολλά σχέδια έχουν προταθεί για αυτό το σκοπό. Από τη μία, το Stanford Torus, ένα δαχτυλίδι καλυμμένο από όλες τις πλευρές με μία κεντρική πλατφόρμα, η οποία εξυπηρετεί δύο σκοπούς: δουλεύει ως εξέδρα για πυραύλους και με μια σειρά καθρεπτών φωτίζει τον κατοικήσιμο χώρο. Το κύριο πρόβλημα αυτού του σχεδίου είναι ότι χρειάζεται πολλές πρώτες ύλες, και από την «οροφή» και από την πλατφόρμα. Ένα άλλο σχέδιο είναι ο κύλινδρος του O’Neil. Αυτός αποτελείται από δύο κυλίνδρους που περιστρέφονται με αντίθετη φορά και συνδέονται με μία ράβδο. Οι δύο κύλινδροι έχουν διαφορετικά κλίματα, έτσι ώστε να μπορούν να καλλιεργηθούν διάφορα είδη φυτών. Υπάρχει επίσης η σφαίρα του Bernal, μια μικρότερη εκδοχή του κυλίνδρου του O’Neil.

Τέτοιου είδους σχέδια έχουν την τιμητική τους στην επιστημονική φαντασία. Όντας λάτρης αυτού του είδους, παρατήρησα κάποιες πολύ ενδιαφέρουσες κατοικίες. Όσοι έχετε δει την ταινία Elysium θα θυμάστε τον επώνυμο σταθμό και όσοι έχετε παίξει Halo θα θυμάστε τις κατασκευές με το ίδιο όνομα. Αν και αυτά τα σύμπαντα δεν συμφωνούν με τους νόμους της φυσικής, αυτές οι δυο κατασκευές βασίζονται σε ένα πραγματικό σχέδιο, το δαχτυλίδι του Bishop. Όμως, πώς και γιατί θα μπορούσαμε να ζούμε σε ένα δαχτυλίδι του Bishop?

Τα πλεονεκτήματα του να ζούμε σε ένα δαχτυλίδι του Bishop είναι πολλά. Καταρχάς, δεν υπάρχει κανένα κριτήριο για τους πλανήτες, αν και θα ήταν προτιμότερο κάποιος να μην έχει δορυφόρους και να είχε λίγη μάζα, ελαχιστοποιώντας τον κίνδυνο σύγκρουσης. Το σχήμα του είναι πολύ πιο βολικό (βλ. Βαρύτητα και Ενέργεια) από έναν άλλο σταθμό, ενώ το ότι δεν έχει τείχος από πάνω όπως το Stanford Torus μειώνει την ανάγκη για υλικά. Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι ότι δεν επηρεάζεται το οικοσύστημα του πλανήτη, εάν υπάρχει.

Το πώς, όμως, είναι πολύ πιο περίπλοκο και εξαιτίας αυτού, η απάντησή του θα πρέπει να χωριστεί σε διάφορες θεματικές ενότητες. Πριν αρχίσω, πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι το ακόλουθο σχέδιο είναι μια παραλλαγή του δαχτυλιδιού του Bishop, καθώς το μόνο κοινό είναι η αρχική ιδέα.

Α) Υλικά κατασκευής

Αλουμίνιο (Al) : Ο λόγος για την επιλογή αυτού του μετάλλου είναι ότι υπάρχει άφθονο στη Γη και ότι χρησιμοποιείται ήδη στα διαστημόπλοια (βλ. Πρώτες ύλες)

Διοξείδιο του πυριτίου (SiO2) εμπλουτισμένο με μόλυβδο (Pb) : Το διοξείδιο του πυριτίου στη συντηγμένη μορφή του (fused quartz) είναι ένα είδος γυαλιού το οποίο αντέχει σε ακραίες θερμοκρασίες. Χρησιμοποιείται από τη NASA στα διαστημικά λεωφορεία. Ο μόλυβδος χρησιμοποιείται για προστασία από τη ραδιενέργεια (βλ. Προστασία από το περιβάλλον)

Γραφένιο : Το γραφένιο είναι από τα καλύτερα υλικά για τα ηλιακά πάνελ και τους υπερπυκνωτές (βλ. Ενέργεια). Επίσης παράγεται εύκολα και φθηνά.

Β) Διαστάσεις

Οι διαστάσεις της κατασκευής διαφέρουν από το αρχικό σχέδιο, όντας μικρότερες. Η εσωτερική διάμετρος του δαχτυλιδιού θα είναι 10 km. Τα τείχη για περιορισμό της ατμόσφαιρας στα πλάγια θα έχουν ύψος 2 km και θα είναι κατασκευασμένα από διοξείδιο του πυριτίου (βλ. Υλικά κατασκευής). Η εσωτερική περίμετρος θα είναι 31,4 km και το πλάτος 3,18 km, δημιουργώντας περίπου 100 km2 κατοικήσιμου χώρου, αρκετός για 10.000 άτομα. Η ταχύτητα με την οποία θα περιστρέφεται είναι ίση με 240 m/sec, έτσι ώστε να υπάρχει βαρύτητα ίση με τη Γη. Έτσι, δεν θα ατονήσουν οι μύες και τα κόκκαλα και θα μπορέσει να χτιστεί μια πόλη όπως στη Γη.

Γ) Ενέργεια

Η ενέργεια θα εξασφαλίζεται με 2 τρόπους: με τη χρήση ηλιακών πάνελ και με τη χρήση ηλιακών φραγμάτων. Τα ηλιακά πάνελ θα βρίσκονται στο εξωτερικό του δαχτυλιδιού. Κάθε πάνελ θα συνδέεται σε έναν υπερπυκωτή, ανεξάρτητα το ένα από το άλλο. Και οι υπερπυκνωτές και το πάνελ θα είναι φτιαγμένα από γραφένιο. Πάνω και γύρω από τους υπερπυκνωτές θα βρίσκεται ένα φύλλο αλουμινίου. Έτσι δεν θα χρειάζονται καλώδια. Πάνω από το αλουμίνιο θα υπάρχει ένα στρώμα μεταλλικού νερού. Το ηλεκτρικό ρεύμα θα περνάει μέσα από το νερό, πηγαίνοντας όπου χρειάζεται και θα συνδέεται με καλώδια μέσα από το χώμα στα σπίτια, ενώ ταυτόχρονα θα το ζεσταίνει, ζεσταίνοντας και το χώμα από πάνω (βλ. Προστασία από το περιβάλλον). Το νερό και το χώμα χωρίζονται από ένα φύλλο αλουμινίου. Εάν ένα πάνελ πάθει ζημιά, τα υπόλοιπα θα συνεχίσουν να δουλεύουν. Εάν όμως τεθούν όλα τα πάνελ εκτός λειτουργίας, όλη η αποικία θα εξαρτάται από ένα άλλο σύστημα τροφοδοσίας, το ηλιακό φράγμα. Το ηλιακό φράγμα λειτουργεί με τον ίδιο σχεδόν τρόπο με ένα υδροηλεκτρικό εργοστάσιο, απλά αντί για νερό χρησιμοποιεί τον ηλιακό άνεμο σαν κινητήριο δύναμη για τη τουρμπίνα. Η τουρμπίνα έχει 2 πανιά, τα οποία τοποθετούνται σε αντιδιαμετρικά σημεία. Όταν το ένα είναι ανοιχτό, το άλλο κλείνει, ώστε να μην δημιουργηθεί ώθηση και σπάσουν τα καλώδια. Η διαδικασία από αυτό το σημείο είναι πανομοιότυπη με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια. Ένα τέτοιο ηλιοηλεκτρικό εργοστάσιο θα βρίσκεται στο κέντρο του κύκλου, με 4 καλώδια να συνδέουν τη γεννήτρια σε 4 σταθμούς στο εσωτερικό του δαχτυλιδιού, οι οποίοι θα περιέχουν υπερπυκνωτές και θα συνδέονται με το στρώμα νερού. Τα ηλιακά φράγματα και τα πάνελ θα λειτουργούν ταυτόχρονα.

Δ) Πρώτες ύλες

Οι πρώτες ύλες θα προέρχονται, τουλάχιστον στην αρχή, από τον πύραυλο. Το χώμα που θα έχει μεταφερθεί θα χρησιμοποιηθεί σαν έδαφος. Τα φυτά, τα κομμάτια του σκελετού από αλουμίνιο, το νερό, τα πάνελ και οι υπερπυκνωτές θα προέρχονται αυτούσιοι από το σκάφος. Τα υπόλοιπα υλικά θα μετασχηματιστούν με τη βοήθεια εκτυπωτών 3D. Ότι υλικά χρειαστούν μετά θα παράγονται χρησιμοποιώντας έναν επιταχυντή. Τα σωματίδια, όταν θα συγκρούονται θα παράγουν μάζα μεγαλύτερη από τη δική τους, λόγω του τύπου E=mc2. Χρησιμοποιώντας μαγνήτες, θα μπορούσαμε να ξεχωρίσουμε τα πρωτόνια από τα ηλεκτρόνια και ύστερα να τα ενώσουμε, δημιουργώντας διάφορα υλικά. Με αυτόν τον τρόπο θα μπορούσε να παραχθεί νερό, εάν ποτέ υπάρξει έλλειψη, καθώς και αλάτι (βλ. Τροφή και νερό)

Ε) Προστασία από το περιβάλλον

Αυτή η κατοικία έχει πέντε κύριους «εχθρούς»: την ακτινοβολία, το ψύχος, την έλλειψη ατμόσφαιρας, το σκοτάδι και τα ουράνια σώματα σε τροχιά σύγκρουσης με αυτή. Τα δύο πρώτα είναι και αυτά που πρέπει να λυθούν πιο άμεσα. Ευτυχώς, η λύση τους είναι αρκετά εύκολη. Το νερό πάνω από τους υπερπυκνωτές (βλ. Ενέργεια) είναι η τέλεια λύση. Το υδρογόνο που περιέχει είναι από τους καλύτερους μονωτές κατά της ραδιενέργειας, ενώ ζεσταίνοντας το ζεσταίνεται και το φύλλο αλουμινίου από πάνω και κατά συνέπεια και το χώμα. Φύλλα ύψους 2 km φτιαγμένα από διοξείδιο του πυριτίου, ενός γυαλιού που αντέχει σε ακραίες θερμοκρασίες, εμπλουτισμένα με μόλυβδο, υλικό που επίσης προστατεύει από την ακτινοβολία, θα είναι τοποθετημένα στα πλάγια, έτσι ώστε οι κάτοικοι να βλέπουν το υπόλοιπο διάστημα και να μπορούν να χρησιμοποιούνται τηλεσκόπια από μέσα από την κατασκευή, έτσι ώστε να συνεχίσει να αναπτύσσεται η αστρονομία, τουλάχιστον η ερασιτεχνική. Καθρέφτες, επίσης από διοξείδιο του πυριτίου, θα παρέχουν φως και μια αποτελεσματική άμυνα. Η θέση τους θα ελέγχεται από 4 υπολογιστές, τοποθετημένους σε διαφορετικά μέρη. Λόγω του μεγάλου πλήθους των καθρεφτών, η ηλιοφάνεια θα αρχίζει στις 6 το πρωί και θα τελειώνει στις 6:30 το βράδυ. Η αλλαγή από ημέρα σε νύχτα θα γίνεται σταδιακά. Κάποιοι καθρέπτες θα αντανακλούν συνεχώς φως, περιορίζοντας την ανάγκη για φώτα. Με αυτό τον τρόπο, οι υπολογιστές θα έχουν αρκετή ώρα για να προγραμματίσουν τις γωνίες με τις οποίες θα στρέφονται οι καθρέφτες και δεν θα χρειάζονται υπερυπολογιστές, που καταναλώνουν πολλή ενέργεια. Φυτά θα τοποθετηθούν στο χώμα, τα οποία, σε συνδυασμό με την περιστροφή (βλ. Βαρύτητα) θα δημιουργήσουν μια ατμόσφαιρα. Σιγά-σιγά, οι ακτίνες του ήλιου θα διαχέονται στην ατμόσφαιρα, δημιουργώντας φως, και το φαινόμενο του θερμοκηπίου θα δημιουργήσει και θα διατηρήσει μια σταθερή θερμοκρασία. Όσο για τα ουράνια σώματα, όταν εντοπίζεται ένα κάθε δεύτερος καθρέφτης θα στρέφεται με τέτοιο τρόπο ώστε να συγκεντρώνονται όλες οι αντανακλάσεις σε ένα σημείο του σώματος, το οποίο θα αρχίσει να ζεσταίνεται. Όταν η θερμοκρασία αυτού του σημείου γίνει αρκετά υψηλή, θα αρχίσουν να εκτοξεύονται πίδακες αερίου, που θα λειτουργούν σαν πύραυλοι, ωθώντας το μακριά.

ΣΤ) Τροφή και νερό

Η τροφή των κατοίκων θα βασίζεται μόνο σε φυτικά προϊόντα, αφού δεν μπορούν να μεταφερθούν και να ζήσουν ζώα. Τις πρωτεΐνες θα τις προσφέρουν τα όσπρια και τα μανιτάρια. Οι βιταμίνες υπάρχουν άφθονες στα λαχανικά και στα χόρτα, καθώς και μέταλλα και ιχνοστοιχεία. Το λάδι περιέχει λίπη. Υδατάνθρακες μπορούν να προσληφθούν από τα δημητριακά. Οι εκτάσεις θα καλλιεργούνται με τη μέθοδο της κάθετης γεωργίας, έτσι ώστε να υπάρχουν πολλά τετραγωνικά μέτρα καλλιεργήσιμης γης καταλαμβάνοντας λίγο χώρο. Όσο για το νερό, θα ανακυκλώνεται και οι υδρατμοί θα συμπυκνώνονται για τη δημιουργία πόσιμου νερού.

Το εγχείρημα αυτό μπορεί να χρειαστεί μήνες ή και χρόνια για να κατασκευαστεί. Είναι ένα από τα πολλά σχέδια που υπάρχουν. Διαφέρει, όμως, σε ένα πράγμα: δεν είναι μια μόνιμη κατοικία για όλη την ανθρωπότητα, αλλά μια εναλλακτική αποικία, που μας επιτρέπει να κατοικήσουμε σε κάθε μέρος ενός ηλιακού συστήματος, επιβεβαιώνοντας την ιδιότητά μας να μπορούμε να ζούμε ακόμη και στις πιο ακραίες συνθήκες .

Σας ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας.