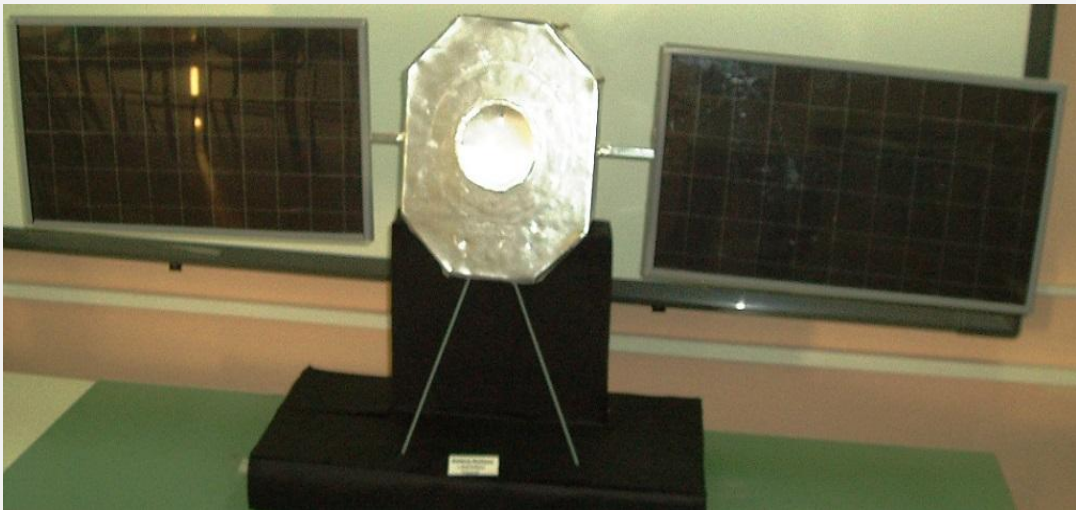


**2ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΑΓ.ΙΩΑΝ.ΡΕΝΤΗ**  
**Σχολικό Έτος : 2012-2013**  
**ΤΑΞΗ Α3**  
**Μάθημα : Τεχνολογία**

**ΑΤΟΜΙΚΟ ΕΡΓΟ**  
**Του μαθητή: Χασάπη Νικόλαου**

**ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ**  
**Τεχνητοί Δορυφόροι**



**Καθηγητής : ΗΡ. ΝΤΟΥΣΗΣ**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### ΚΕΦΑΛΑΙΑ-ΕΝΟΤΗΤΕΣ

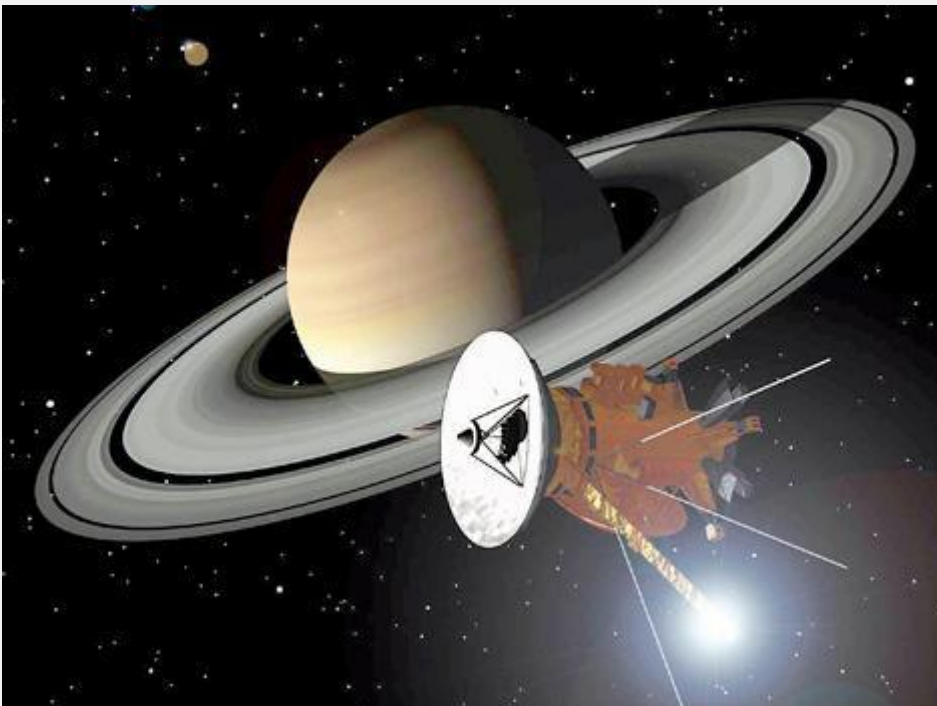
ΣΕΛ

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	2
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ</b>	
1α. Η σημασία της διαστημικής τεχνολογίας.....	3
1β. Τα κυριότερα δημιουργήματα της διαστημικής τεχνολογίας.....	4
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥ</b>	
2α. Γενικά ιστορικά στοιχεία.....	6
2β. Ο πρώτος τεχνητός δορυφόρος.....	7
2γ. Ιστορική αναδρομή και εξέλιξη των δορυφόρων.....	8
2δ. Ευρωπαϊκό διαστημικό πρόγραμμα.....	12
2ε. Ο πρώτος ελληνικός δορυφόρος.....	14
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>: ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ</b>	
3α. Η χρησιμότητα των δορυφόρων για τον άνθρωπο .....	15
3β. Τα υπέρ και τα κατά των δορυφόρων.....	17
3γ. Οι επιπτώσεις της χρήσης των δορυφόρων στην οικονομία.....	18
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥ</b>	
4α. Τα μέρη του δορυφόρου.....	19
4β. Περιγραφή λειτουργικών στοιχείων.....	20
4γ. Αρχή λειτουργίας του δορυφόρου.....	22
4δ. Διαστημικά σκουπίδια.....	23
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ-ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥΣ</b> .....	25
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>: ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΟΥ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥ</b> .....	28
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup>: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b> .....	31
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8<sup>ο</sup>: ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ</b> .....	37
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9<sup>ο</sup>: ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b> .....	39

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ποτέ δεν φανταζόμουνα ότι ο κόσμος μας μπορεί να είναι τόσο μικρός ώστε να μπορείς να επικοινωνείς με εικόνα και ήχο από τη μία άκρη του πλανήτη μας στην άλλη. Ο άνθρωπος με την εκπληκτική ικανότητα του να φτιάχνει θαυμαστές μηχανές μπόρεσε να το καταφέρει. Μία από τις πολλές εφευρέσεις του, που συνέβαλε να γίνει ο κόσμος μας μια γειτονιά, είναι και ο δορυφόρος. Πάντα μου προκαλούσε περιέργεια αυτή η εφεύρεση. Από το πώς φτάνει τόσο ψηλά μέχρι από τι είναι κατασκευασμένο. Τώρα που μου δόθηκε η ευκαιρία θα το μελετήσω θα σας το αναλύσω στις επόμενες σελίδες της εργασίας μου που είμαι σίγουρος ότι θα βρείτε πολλά ενδιαφέροντα πράγματα.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο:

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

### 1α. Η σημασία της διαστημικής τεχνολογίας

**Διαστημική τεχνολογία** ορίζεται ως εκείνος ο τομέας της τεχνολογικής επιστήμης που προέκυψε από την εξερεύνηση του διαστήματος και τις όποιες νέες εφαρμογές, εφευρέσεις που δημιουργήθηκαν για το σκοπό αυτό.

Η διαστημική τεχνολογία που αναπτύχθηκε στη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών είχε σημαντική επίδραση στην καθημερινή ζωή όλων των ανθρώπων. Εφαρμογές στον τομέα της ιατρικής, όπως οι αξονικοί και μαγνητικοί τομογράφοι, την κατοικία και την ασφάλεια από πυρκαγιά, τις μονώσεις και συστήματα αποστείρωσης νερού, στην ένδυση και υπόδηση και άλλες πολλές, προήλθαν από τεχνολογικές εφαρμογές που πρωτοχρησιμοποιήθηκαν στην αποστολή του ΑΠΟΛΛΩΝ 11 και συνέχισαν να αναπτύσσονται με την εξέλιξη των διαστημικών προγραμμάτων. Ανάμεσά τους τα εξελιγμένα αθλητικά παπούτσια στα οποία χρησιμοποιήθηκε τεχνολογία απορρόφησης κραδασμών, που πρωτοεφαρμόστηκε στο πρόγραμμα ΑΠΟΛΛΩΝ.

Τα διαστημικά συστήματα και οι τεχνολογίες με βάση το διάστημα αποτελούν βασικό κομμάτι της καθημερινής ζωής όλων πολιτών και όλων των επιχειρήσεων παγκοσμίως. Από τις τηλεπικοινωνίες μέχρι την τηλεόραση, από την πρόγνωση του καιρού μέχρι τα παγκόσμια χρηματοπιστωτικά συστήματα, οι περισσότερες από τις βασικές υπηρεσίες που όλοι θεωρούμε δεδομένες στον σύγχρονο κόσμο εξαρτώνται από το διάστημα για να λειτουργήσουν σωστά.

Στο μέλλον το διάστημα θα παίξει ακόμα σημαντικότερο ρόλο και θα προσφέρει νέες ευκαιρίες σε επιχειρήσεις, καθώς και υπηρεσίες στους πολίτες.. Το διάστημα έχει επίσης ζωτική σημασία σε ότι αφορά ζητήματα περιβάλλοντος, ασφάλειας και κλιματικής αλλαγής.



(εικ 1.1)

## 1β. Κυριότερα δημιουργήματα της διαστημικής τεχνολογίας

Από την διαστημική τεχνολογία προέκυψαν πολλές σημαντικές εφευρέσεις που άλλαξαν τον κόσμο. Οι κυριότερες από αυτές είναι:

**1. Τεχνητός δορυφόρος:** Ένας τεχνητός δορυφόρος είναι οποιαδήποτε κατασκευή, που δημιουργείται από τον άνθρωπο και τοποθετείται σε τροχιά γύρω από ένα ουράνιο σώμα



(εικ 1.2)



(εικ 1.3)

**2. Διαστημικός σταθμός:** Ο διαστημικός σταθμός είναι μια μόνιμη ερευνητική εγκατάσταση σε τροχιά. Ο σκοπός του είναι να γίνονται διάφορα επιστημονικά πειράματα που μόνο σε συνθήκες μη-βαρύτητας μπορούν να πραγματοποιηθούν.



(εικ 1.4)



(εικ 1.5)

**3. Διαστημικό λεωφορείο:** Το διαστημικό λεωφορείο είναι ένα μερικώς επαναχρησιμοποιούμενο σύστημα εκτόξευσης . Χρησιμοποιείτε για την μεταφορά υλικών και ανθρώπων στο διάστημα



(εικ 1.6)

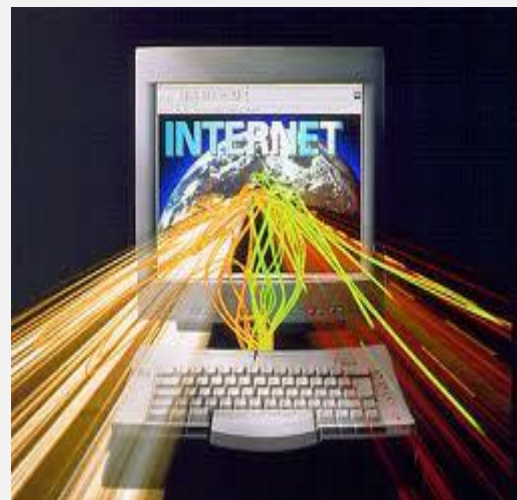


(εικ 1.7)

**4. Διαδίκτυο** (internet) είναι παγκόσμιο σύστημα διασυνδεδεμένων δικτύων υπολογιστών, οι οποίοι χρησιμοποιούν καθιερωμένη ομάδα πρωτοκόλλων, η οποία συχνά αποκαλείται "TCP/IP" (αν και αυτή δεν χρησιμοποιείται από όλες τις υπηρεσίες του Διαδικτύου) για να εξυπηρετεί εκατομμύρια χρηστών καθημερινά σε ολόκληρο τον κόσμο.



(εικ 1.8)



(εικ 1.9)

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο:

## ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥ

### 2α. Ιδέα σύλληψης του δορυφόρου-«ζώνη Clarke»

Οι πρώτες εκτοξεύσεις πυραύλων για λόγους θεάματος, αλλά και στρατιωτικούς, είχε πραγματοποιηθεί στην Κίνα πριν από αρκετούς αιώνες, αλλά με στοιχειώδη μέσα και χωρίς σοβαρές επιστημονικές γνώσεις. Η πρώτη επιστημονική μελέτη του πυραύλου άρχισε στην Ρωσία από τον Κ. Τσιολκόβσκι, από το 1883 μέχρι το 1941. Όμοια, ο Ρ. Γκόντφριντ συνεχίζει τις σχετικές μελέτες και προσπάθειες. Οι πρώτες οργανωμένες προσπάθειες έγιναν στη Ναζιστική Γερμανία με γενναία κρατική χρηματοδότηση και με κύριο υπεύθυνο τον Βέρνερ φον Μπράουν, ο οποίος υπήρξε και ο μεγαλύτερος ειδικός σε θέματα πυραύλων. Το 1942 εκτοξεύτηκε με επιτυχία ο πρώτος πύραυλος V – 2, που έφτασε σε ύψος 95 χλμ. Ακολούθησε μια σειρά πυραύλων του ίδιου τύπου, που χρησιμοποιήθηκε από τους Ναζί για πολεμικές επιχειρήσεις κατά της Μεγάλης Βρετανίας.

Οι γεωστατικοί δορυφόροι που χρησιμοποιούνται σήμερα για την παροχή τηλεοπτικών υπηρεσιών ξεκίνησαν σαν ιδέα του συγγραφέα επιστημονικής φαντασίας Arthur Clarke. Τον Οκτώβριο του 1945 δημοσίευσε στις σελίδες του περιοδικού *Wireless World* ένα άρθρο που ανέφερε πως είναι δυνατό να επιτευχθεί παγκόσμια επικοινωνία μέσω γεωστατικών δορυφόρων. Κατά τον Clarke τρεις γεωστατικοί δορυφόροι ήταν αρκετοί για να καλύψουν τις επικοινωνιακές απαιτήσεις ολόκληρου του πλανήτη γη. Σήμερα έχουν εκτοξευτεί πάρα πολλοί γεωστατικοί δορυφόροι κάνοντας πραγματικότητα το όνειρο του Arthur Clarke. Γι αυτό, η ζώνη που τοποθετούνται ονομάζεται πλέον «ζώνη Clarke» προς τιμή του μεγάλου αυτού συγγραφέα.



(εικ 2.1)

## 2β.Ο πρώτος τεχνητός δορυφόρος

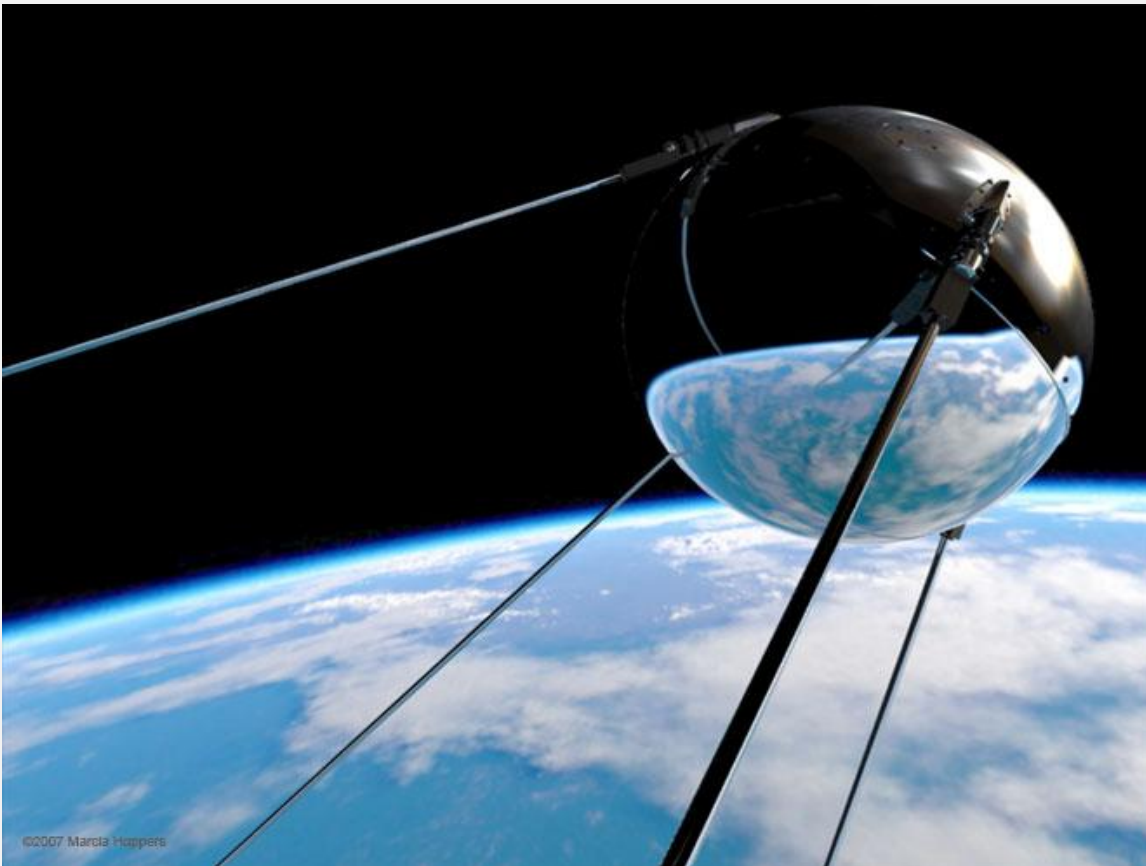
Ο «Σπούτνικ 1» ήταν ο πρώτος τεχνητός δορυφόρος που εκτοξεύθηκε στο Διάστημα. Σοβιετικής κατασκευής, ο «Σπούτνικ 1» (στα Ρωσικά Σπούτνικ σημαίνει συνοδός, ενώ το επίσημο όνομά του ήταν Τεχνητός Δορυφόρος της Γης ή ISZ στα Ρώσικα)), αποτελεί τον πρώτο μίας σειράς δορυφόρων με την επωνυμία «πρόγραμμα Σπούτνικ». Εκτοξεύθηκε στις 4 Οκτωβρίου του 1957 από το Κοσμοδρόμιο του Μπαϊκονούρ στο Καζακστάν με έναν πύραυλο R-7.

Χαρακτηρίστηκε σημαντική επιτυχία για τη Σοβιετική Ένωση, η οποία αιφνιδίασε τις ΗΠΑ, και αποτέλεσε το πρώτο βήμα στον σκληρό «πόλεμο των άστρων» που έφερε αντιμέτωπες τις δύο τότε υπερδυνάμεις στο Διάστημα.

Ο δορυφόρος ήταν ουσιαστικά ένα μεταλλικό σώμα σφαιρικού σχήματος, διαμέτρου 58 εκατοστών, κατασκευασμένο από αλουμίνιο βάρους περίπου 83 κιλών.

Εκτός από την σημασία του ως «επιστημονική πρωτιά» ο «Σπούτνικ 1» συνέβαλε στην ανίχνευση της πυκνότητας του ατμοσφαιρικού στρώματος, μέσω τις καταμέτρησης των αλλαγών στην τροχιά του δορυφόρου.

Ο «Σπούτνικ 1» συνέχισε την τροχιά του γύρω από τη Γη για 92 ημέρες, μέχρι τις 3 Ιανουαρίου του 1958: κάηκε κατά την είσοδό του στην ατμόσφαιρα έχοντας ολοκληρώσει 1.400 τροχιές γύρω από τη Γη και έχοντας καλύψει συνολική απόσταση 70 εκατομμυρίων χιλιομέτρων.



(εικ 2.2)



## 2γ.Ιστορική αναδρομή και εξέλιξη των δορυφόρων

**1945:**Ο επιστήμονας και συγγραφέας Arthur Klark διατυπώνει την αρχική ιδέα για χρήση δορυφόρων σε γεωστατική τροχιά γύρω απ' τη γη.

**1949:**Σοβιετικοί & Αμερικάνοι, στηριγμένοι σε γερμανική πυραυλική άρχισαν δοκιμές για την αποστολή δορυφόρων σε τροχιά γύρω απ' τη γη.

**1957:**Διεθνές γεωφυσικό έτος. Εκτοξεύεται ο πρώτος τεχνητός δορυφόρος της ιστορίας ο Σοβιετικός Sputnik 1

Ο Σπούτνικ 2 (ρωσ.:Спутник-2) ήταν το δεύτερο κατά σειρά διαστημικό σκάφος που εκτοξεύτηκε από την Σοβιετική Ένωση στις 3 Νοεμβρίου 1957 και τέθηκε σε τροχιά γύρω από τη Γη. Είναι επίσης το πρώτο διαστημικό σκάφος που μετέφερε έναν ζωντανό οργανισμό στο διάστημα, τη σκυλίτσα Λάικα.

**1958** Η επιτυχία του Σπούτνικ είχε σαν αποτέλεσμα οι Αμερικάνοι να επισπεύσουν τις -ήδη σε εξέλιξη- δικές τους προσπάθειες για την εκτόξευση του δικού τους δορυφόρου, κάτι που πέτυχαν στις 31 Ιανουαρίου του 1958 με τον Explorer 1 Δεν αποτέλεσε ωστόσο την πρώτη απόπειρα για εκτόξευση δορυφόρου, καθώς είχε προηγηθεί μια αποτυχημένη προσπάθεια το Δεκέμβριο του 1957.

Ο δορυφόρος ήταν εξοπλισμένος με όργανα για παρατηρήσεις της ραδιενέργειας γύρω από τη Γη και δημιουργήθηκε υπό την εποπτεία του καθηγητή Τζέιμς βαν Άλεν (*James A. Van Allen*). Τα δεδομένα που πήρε τόσο ο Explorer 1 όσο και ο Explorer 3 (Μάρτιος του 1958) ήταν τα πρώτα επιστημονικά δεδομένα της εποχής του Διαστήματος. Οι ραδιενεργές ζώνες γύρω από τη Γη είναι γνωστές ως ζώνες Van Allen



(εικ 2.3)

**1960.** Η πρώτη αποστολή με πύραυλο δέλτα που μετέφερε τον δορυφόρο Έκο 1 στις 13 Μαΐου του 1960 απέτυχε, η δεύτερη προσπάθεια έθεσε τον Έκο 1A (ή απλά Έκο 1) επιτυχώς σε τροχιά στις 12 Αυγούστου του 1960.

Το Έκο 1 ήταν παθητικός δορυφόρος επικοινωνιών, η επιφάνειά του αντανακλούσε τα σήματα χωρίς όμως να έχει ενεργούς πομπούς. Τέθηκε σε χαμηλή τροχιά της γης, και γι αυτό φαινόταν σαν λαμπρό αντικείμενο που διαπερνούσε τον ουρανό γρήγορα και επανειλημμένα από την μια πλευρά του ορίζοντα στην άλλη. Έφερε επίσης το παρατσούκλι «satelloon» (*satellite balloon*). Χρησιμοποιήθηκε με επιτυχία για την διηπειρωτική αντανάκλαση σημάτων τηλεπικοινωνίας, ραδιοφωνίας, και τηλεόρασης. Λόγω του μεγάλου όγκου και της μικρής μάζας του βοήθησε επίσης τον προσδιορισμό της πυκνότητας της ατμόσφαιρας και της ηλιακής πίεσης. Το Έκο 1A κήκε μπαίνοντας στην γήινη ατμόσφαιρα στις 24 Μαΐου του 1968.



echo 1

(εικ 2.4)

**1964** Το Έκο 2, είχε διάμετρο 41,1 μ και ήταν επίσης από επιμεταλλωμένο συνθετικό PET με βελτιωμένο σύστημα προφούσκωσης για να βελτιώσει την γεωμετρική σφαιρικότητα του μπαλονιού. Εκτοξεύτηκε στις 25 Ιανουαρίου 1964 σε έναν πύραυλο Thor Agena. Χρησιμοποιήθηκε ως δορυφόρος επικοινωνιών, και επίσης για την εξερεύνηση της δυναμικής των μεγάλων διαστημικών σκαφών καθώς επίσης και για τη γεωμετρική γεωδαισία της υφελίου. Το Έκο 2 κήκε μπαίνοντας στην γήινη ατμόσφαιρα στις 7 Ιουνίου του 1969. Μετά από το Έκο 2, η NASA εγκατέλειψε τελικά τα παθητικά δορυφορικά συστήματα τηλεπικοινωνίας και αφοσιώθηκε στους ενεργούς δορυφόρους.



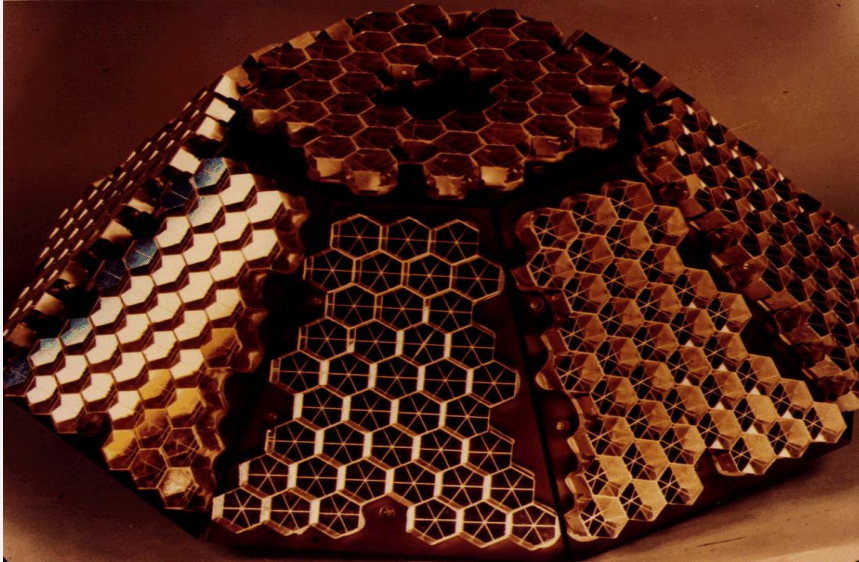
echo 2

(εικ 2.5)

**10/4/1964** Με το δορυφόρο Beacon Explorer B γίνεται η πρώτη δοκιμή της νέας τεχνολογίας laser στη μέτρηση αποστάσεων από τη Γη προς τους δορυφόρους Satellite Laser Ranging (SLR)

**Δεκαετία του 1960** δημιουργείται το Σύστημα TRANSIT του Ναυτικού των Η.Π.Α. σύστημα πλοήγησης στόλου (πρόδρομος του G.P.S.)

Δημιουργούνται νέοι δορυφόροι εφοδιασμένοι με πρίσματα καθώς και νέοι επίγειοι σταθμοί SLR



Beacon explorer c

(εικ 2.6)

### **Δεκαετία 1970-1980**

Παρατηρήσεις της επιφάνειας της θάλασσας: αναγκαιότητα της χρήσης δορυφόρων στις ανεξερεύνητες γήινες εκτάσεις, δορυφορική αλτιμετρία

**1973** SKYLAB: αλτιμετρικό ραντάρ: πρώτες μετρήσεις γύρω από τη Γη σε πραγματικό χρόνο περιγραφή των λεπτομερειών μικρού μήκους κύματος των ωκεανών

**1975** GEOS3 πρώτος καθαρά αλτιμετρικός δορυφόρος 3,5 χρόνια λειτουργίας: πληροφορίες για τις υψηλές συχνότητες του πεδίου βαρύτητας **1978**: JPL SEASAT: πληροφορίες για την επιφανειακή θαλάσσια θερμοκρασία, το ύψος των κυμάτων και την τοπογραφία της θαλάσσιας επιφάνειας

### **Δεκαετία 1980-1990**

- Βελτιωμένες τεχνικές μέτρησης του χρόνου υψηλές ακρίβειες ατομικών ρολογιών προτάσεις για νέες εφαρμογές (GPS)
- Χρήση των δορυφορικών μετρήσεων στον ορισμό και την υλοποίηση νέων συστημάτων αναφοράς παράμετροι προσανατολισμού της Γης
- Σημαντικό ζήτημα της δεκαετίας η βελτίωση της ακρίβειας στην τροχιά των δορυφόρων αναγνώριση των εποχικών φαινομένων (El-Nino)
- Εντοπισμός κάθε αντικειμένου, ανεξαρτήτως ταχύτητας, σε πραγματικό χρόνο οπουδήποτε στη Γη

## **Δεκαετία 1990-2000**

Αναμενόμενη διάρκεια ζωής του δορυφόρου 5 χρόνια: Η πρώτη επιστημονική αποστολή μεγάλης διάρκειας ( 18/1/2006)

Η περίοδος χαρακτηρίζεται από τη διεθνή συνεργασία πάνω στην αξιοποίηση των δορυφορικών δεδομένων

International Earth Rotation Service (IERS). Υιοθέτηση παγκόσμιων πλαισίων αναφοράς

Οι μετρήσεις και τα αποτελέσματα των προηγούμενων δεκαετιών αξιολογήθηκαν

Οι δορυφορικές αποστολές άλλαξαν τον τρόπο μελέτης της Γης και επηρέασαν τη Γεωδαισία «... ξαναγράφεται από την αρχή...»

Μεγάλος όγκος δεδομένων , νέες μεθοδολογίες επεξεργασίας συστήματα διαχείρισης

## **Δεκαετία 2000 .....**

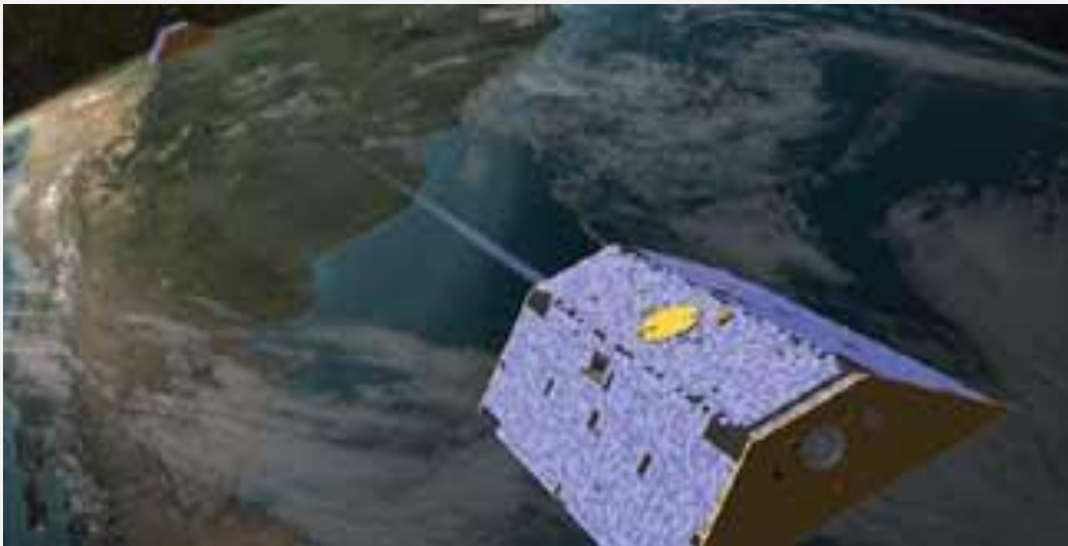
«Δίδυμοι» δορυφόροι

Παρακολουθείται και μετριέται η σχετική μεταβολή της θέσης τους

Νέα μοντέλα του πεδίου βαρύτητας καθώς και μοντέλα συνδυασμού

Δημιουργία συστημάτων παρακολούθησης της πλοήγησης (Wide Area Augmentation System – WAAS, European Geostationary Navigation Overlay Service – EGNOS)

Νέες αποστολές είναι προγραμματισμένες για την παρατήρηση του συστήματος της Γης (νέοι αλτιμετρικοί δορυφόροι Saral, HY-2, Sentinel-3, Jason-3, Jason-CS series)



(εικ 2.7)

## 2δ. Ευρωπαϊκό διαστημικό πρόγραμμα

Ο **Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος** (ΕΟΔ) (στην αγγλική ESA, *European Space Agency*) είναι ένας ευρωπαϊκός οργανισμός με έδρα το Παρίσι. Δημιουργήθηκε στις 30 Μαΐου του 1975 με σκοπό τον καλύτερο συντονισμό των ευρωπαϊκών διαστημικών δραστηριοτήτων, ως αποτέλεσμα της κατανόησης ότι ήταν ασύμφορο να έχει η κάθε χώρα μέλος ένα ξεχωριστό διαστημικό πρόγραμμα και με απώτερο σκοπό να ανταγωνιστεί την τεχνολογική υπεροχή της ΕΣΣΔ και των ΗΠΑ στον συγκεκριμένο τομέα. Έχει 19 κράτη μέλη και 2.000 εργαζόμενους. Αυτά τα ιδιαίτερα εξειδικευμένα άτομα προέρχονται από όλα τα κράτη μέλη και περιλαμβάνουν επιστήμονες, μηχανικούς, ειδικούς πληροφορικής και διοικητικό προσωπικό. Ανάμεσα στους δορυφόρους που έχουν εκτοξευθεί είναι

Ο **Envisat**, ο μεγαλύτερος και πιθανώς ο σημαντικότερος δορυφόρος γεωσκόπησης που έχει εκτοξευτεί ποτέ. Ο Envisat εκτοξεύτηκε το 2002 και έπαψε να επικοινωνεί με τη Γη στις 8 Απριλίου 2012, λίγες εβδομάδες μετά τα δέκατα γενέθλιά του. Εξοπλισμένος με δέκα προηγμένα όργανα, ο Envisat μετρούσε την ατμοσφαιρική χημεία, τη μείωση του όζοντος, το χρώμα, τη θερμοκρασία και τα κύματα των ωκεανών, τις βροχές και τις πλημμύρες, καθώς και τα καλύμματα πάγου στους πόλους.



(εικ 2.8)

Εξοπλισμένος με μία σειρά από προηγμένα τηλεπικοινωνιακά συστήματα, ο *Artemis* αποτέλεσε μία διαστημική αποστολή με πολλές πρωτιές και πρόδρομος μελλοντικών προγραμμάτων της ESA, ανάμεσα στα οποία είναι το *European Data Relay System* για την επικοινωνία μεταξύ διαστημοπλοίων και επίγειων κέντρων ελέγχου.

Για παράδειγμα, προσέφερε το μέσο για την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ δορυφόρων που βρίσκονται σε διαφορετική τροχιά με ακτίνες *laser*. Ήταν ο πρώτος τηλεπικοινωνιακός δορυφόρος που επαναπρογραμματίστηκε ενόσω βρισκόταν σε τροχιά γύρω από τη Γη, και ήταν ο πρώτος που τοποθετήθηκε στη γεωσύγχρονη τροχιά, σε ύψος 36.000 χιλιομέτρων, με τη βοήθεια προωθητήρων ιόντων.



(εικ 2.9)

Το **Galileo**, το πρώτο σύστημα δορυφορικής πλοήγησης που έχει σχεδιασθεί ειδικά για χρήση μη στρατιωτικού χαρακτήρα θα αποτελέσει την εναλλακτική λύση στην απόλυτη κυριαρχία του, κατά βάση στρατιωτικού, αμερικανικού GPS με το οποίο θα είναι όμως απόλυτα συμβατό, όπως θα είναι συμβατό και με το ρωσικό αντίστοιχο Glonass. Το Galileo "μπορεί να εξασφαλίσει την ανεξαρτησία της Ευρώπης σε έναν τομέα στρατηγικής σημασίας, εκείνο της ραδιοπλοήγησης που υπολογίζεται ότι συμβάλλει κατά περίπου 800 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως στην οικονομία της ΕΕ".

Ο πρώτος δορυφόρος του προγράμματος Galileo ονομάζεται GIOVE-A1, ενώ ο δεύτερος GIOVE-B. Ο τρίτος δορυφόρος που θα χρησιμοποιηθεί στη δοκιμαστική λειτουργία ονομάζεται GIOVE-A2 και ο τέταρτος Galileo-IOV 1-4.

Ο δορυφόρος Giove A τέθηκε σε τροχιά σε ύψος 23.000 χιλιομέτρων από τη Γη από ρωσικό πύραυλο Σογιούζ .

Ο Giove A, ένας μεγάλος κύβος 602 κιλών που κατασκευάστηκε από τη βρετανική εταιρεία SSTL, έχει αποστολή του την επαλήθευση στο διάστημα πολλών νέων τεχνολογιών.



(εικ 2.10)

Galileo Giove 1

## 2ε.Ο πρώτος ελληνικός δορυφόρος

Η τροχιακή δορυφορική θέση που ορίστηκε για την Ελλάδα είναι **39 μοίρες ανατολικά**. Σε αυτή τη θέση, για λόγους κατοχύρωσης της, τοποθετήθηκε αρχικά ο δορυφόρος «Κοπέρνικος», τον οποίο μίσθωσε η κοινοπραξία **Hellas Sat** από την **Deutsche Telekom**.

Στην συνέχεια απομακρύνθηκε και τοποθετήθηκε, μετά από επιτυχή εκτόξευση από το ακρωτήριο Κανάβεραλ, ο δορυφόρος **Hellas Sat 2**. Ο δορυφόρος Hellas Sat 2 κατασκευάστηκε στην Ευρώπη. Ο πύραυλος-φορέας Atlas 5 -κατασκευής Lockheed Martin- που μετέφερε τον Hellas Sat στο Διάστημα ήταν ελληνικής σχεδίασης και εκτοξεύτηκε τελικά μετά από δύο χρονικές αναβολές από την εξέδρα του συγκροτήματος C-41 του Ακρωτηρίου Κανάβεραλ στις 14 Μαΐου 2003. . Εννέα ώρες και τριάντα λεπτά πριν την εκτόξευση, ο επιβλητικός πύραυλος Atlas 5 σύρθηκε από το υπόστεγο συναρμολόγησης προς το σημείο της εκτόξευσης. Το γεγονός της μεταφοράς και εκτόξευσης στη διάρκεια της ίδιας ημέρας, είναι ένα μοναδικό κατόρθωμα που δεν έχει ξαναγίνει ποτέ μέχρι τώρα σε αμερικανικό έδαφος. Μετά από την επιτυχημένη εκτόξευση που είχε, τέθηκε επιτυχώς στη γεωστατική τροχιά 39E (δηλαδή βρίσκεται μόνιμα σε γεωγραφικό μήκος 39° ανατολικά του Γκρίνουιτς και πλάτος 0°, δηλαδή επί του ισημερινού) συγκεκριμένα πάνω από την περιοχή της Κένουας.

Οι κυριότερες υπηρεσίες που παρέχει ο Hellas Sat 2, είναι:

- Τηλεοπτική αναμετάδοση σε όλον τον κόσμο. (Έγινε ευρεία χρήση του στους Ολυμπιακούς Αγώνες της Αθήνας το 2004)
- Μετάδοση προγραμμάτων της ψηφιακής τηλεόρασης στην Ελλάδα, στα Βαλκάνια και στις άλλες χώρες τις οποίες καλύπτει.
- Εξειδικευμένες δορυφορικές συνδέσεις (VSAT), κυρίως για τα Βαλκάνια.
- Εξυπηρέτηση της τηλεφωνικής κίνησης μεταξύ των τηλεπικοινωνιακών οργανισμών (δημόσιων και ιδιωτικών, σταθερών και κινητών).
- Περιστασιακές τηλεοπτικές συνδέσεις, αντίστοιχες με αυτές της Ολυμπιάδας, και διανομή τηλεοπτικών προγραμμάτων.
- Δορυφορικό Internet μεγάλων ταχυτήτων.



(εικ 2.11)

Hellas sat 2

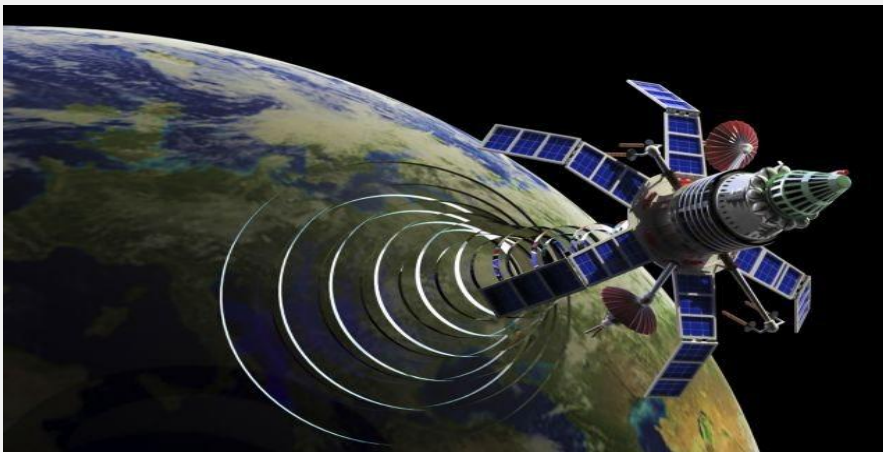
# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο:

## Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

### 3α: Η χρησιμότητα του δορυφόρου για τον άνθρωπο

Υπάρχουν πολλά είδη δορυφόρων που μας εξυπηρετούν πολλούς σκοπούς. Μερικά από αυτά τα είδη είναι:

Οι **τηλεπικοινωνιακοί** δορυφόροι επιτρέπουν την μεταφορά πληροφοριών από τη μία άκρη του κόσμου στην άλλη, ώστε το εμπόδιο της σφαιρικότητας της Γης να παραλείπεται. Οι τηλεπικοινωνιακοί δορυφόροι χρησιμεύουν στη τηλεφωνία (σταθερή και κινητή), τη τηλεόραση, το ραδιόφωνο και το διαδίκτυο. Χάρη τους τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους μπορούμε να μαθαίνουμε τις ειδήσεις από παντού στη Γη στιγμιαία, ή να μιλήσουμε με τα αγαπημένα μας πρόσωπα.



(εικ 3.1)

Υπάρχουν επίσης και οι **μετεωρολογικοί δορυφόροι**. Αυτοί οι δορυφόροι μελετούν την ατμόσφαιρα και το κλίμα της Γης, παρέχοντας στους επιστήμονες πολύτιμες πληροφορίες. Χάρη αυτούς τους δορυφόρους ξέρουμε τι καιρό θα κάνει αύριο, ενώ υπάρχει έγκαιρη προειδοποίηση σε περίπτωση τυφώνα.



(εικ3.2)



Οι **γεωφυσικοί δορυφόροι** μελετούν τη Γη, παρέχοντας ακριβέστατους χάρτες και πολύτιμες πληροφορίες για τις Βάσεις Οικολογικών Δεδομένων. Μια παραλλαγή τους είναι οι **κατασκοπευτικοί δορυφόροι**, οι οποίοι χρησιμοποιούνται στο στρατό για να καταγράφουν εχθρικές κινήσεις (όπως οι εκτοξεύσεις πυραύλων), στρατόπεδα και όχι μόνο. Η επίσημη ονομασία τους είναι **αναγνωριστικοί δορυφόροι**.



(εικ 3.3)

Υπάρχουν επίσης και οι **δορυφόροι προσανατολισμού**. Οι δορυφόροι αυτοί βοηθούν στον προσανατολισμό πλοίων και αεροσκαφών, καθώς και στην καθοδήγηση απλών πολιτών σε άγνωστες περιοχές. Το αμερικάνικο σύστημα εντοπισμού G.P.S. και το ευρωπαϊκό Galileo Positioning System είναι δύο από αυτά τα συστήματα προσανατολισμού.



(εικ 3.4)

## 3β:Τα υπέρ και τα κατά των δορυφόρων

### Πλεονεκτήματα

- Το κόστος χρήσης είναι ανεξάρτητο από την απόσταση των επικοινωνούντων σταθμών.
- Μοναδική λύση για την τηλεπικοινωνιακή κάλυψη δύσβατων περιοχών, όπου η χρήση ενσύρματων συστημάτων είναι αδύνατη ή έχει εξαιρετικά υψηλό κόστος. Ενώ παράλληλα γίνεται παροχή υπηρεσιών σε περιοχές που τα επίγεια μέσα αδυνατούν (πλοία, αεροπλάνα κλπ.)
- Οι δορυφόροι καλύπτουν εύκολα απαιτήσεις εκπομπής σημάτων ευρείας ζώνης συχνοτήτων.
- Γρήγορη εγκατάσταση και ευκολία αναδιάταξης. Η εκτόξευση ενός δορυφόρου είναι πολύ ευκολότερη και γρηγορότερη από την εγκατάσταση χιλιάδων καλωδίων.
- Παρέχεται ακόμα η δυνατότητα ελέγχου του ιδιωτικού δικτύου από το χρήστη
- Παροχή υπηρεσιών σε περιπτώσεις αδυναμίας λειτουργίας των επίγειων δικτύων (πόλεμοι, καταστροφές).

### Μειονεκτήματα

- Η καθυστέρηση μετάδοσης. Για ένα γεωστατικό δορυφόρο και για κατακόρυφη πορεία μετάδοσης ενός σήματος (αποστολή και λήψη) απαιτούνται περίπου 240 ms, γεγονός που δημιουργεί πρόβλημα στην επικοινωνία μεταξύ ηλεκτρονικών υπολογιστών. Σημαντικό παράγοντα παίζουν και οι διάφορες βλάβες κατά την μετάδοση όπως η βροχή.
- Η έλλειψη ασφάλειας στις δορυφορικές επικοινωνίες. Για το λόγο αυτό τα δορυφορικά συστήματα χρησιμοποιούν εξειδικευμένες τεχνικές κρυπτογράφησης.
- Το υψηλό κόστος τοποθέτησης των δορυφόρων σε τροχιά καθώς και ο σχετικά περιορισμένος χρόνος ζωής των διαστημικών δορυφορικών σταθμών (7-10 χρόνια). Είναι πολύ πιθανό ότι οι επίγειες και οι δορυφορικές επικοινωνίες θα τις ανταγωνιστούν επιθετικά όσον αφορά το κόστος.
- Παρατηρείται συμφόρηση στη γεωστατική τροχιά και στις χρησιμοποιούμενες συχνότητες

### 3γ: Οι επιπτώσεις της χρήσης των δορυφόρων στην οικονομία

Οι εξελίξεις στον τομέα της επικοινωνίας (σταθερή και κινητή τηλεφωνία, δίκτυα υπολογιστών) λειτουργούν ως υπόβαθρο για την επέκταση και σύνδεση των εθνικών οικονομιών σε παγκόσμιο επίπεδο.

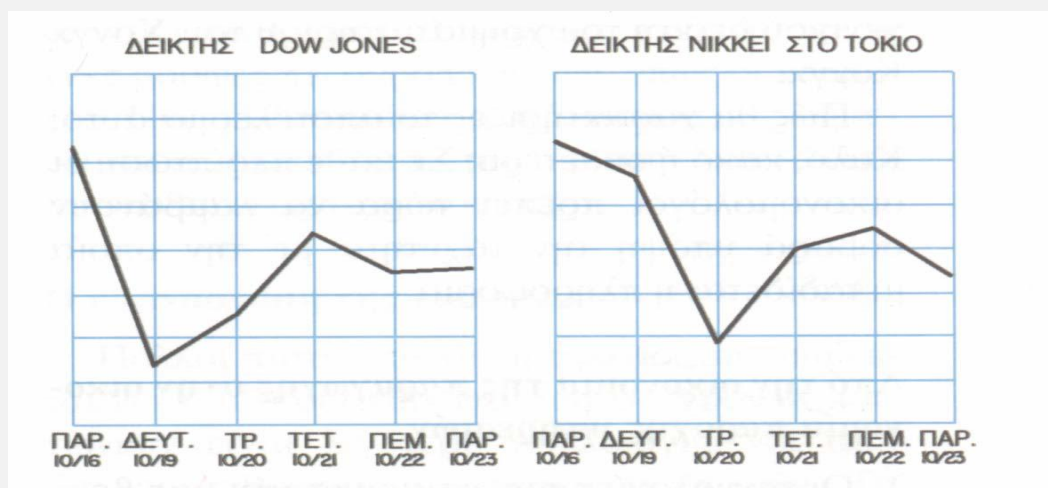
Η **παγκόσμια οικονομία** είναι πια γεγονός.

#### Θετικές επιπτώσεις

- Άμεση επικοινωνία επιχειρήσεων με υποκαταστήματα τους ή άλλες επιχειρήσεις για την επίλυση τακτικών ή στρατηγικών θεμάτων.
- Η επικοινωνία δύο επιχειρήσεων σε δυο διαφορετικά σημεία του πλανήτη μέσω τηλεφώνου ή fax ή η τηλεδιάσκεψη των στελεχών διαφόρων επιχειρήσεων που βρίσκονται σε διαφορετικά σημεία του κόσμου , μέσω ειδικών συστημάτων που συνδυάζουν επικοινωνία ήχου , εικόνας και δεδομένων .
- Δυνατότητα προβολής των προϊόντων μιας επιχείρησης αλλά και πραγματοποίηση πωλήσεων σε όλο τον κόσμο μέσω δικτύων υπολογιστών
- Διαφημίσεις προϊόντων –κρατήσεις αεροπορικών εισιτηρίων– ηλεκτρονικό εμπόριο μέσω Internet.

#### Αρνητικές επιπτώσεις

- Οι διαφημίσεις στα μέσα μαζικής επικοινωνίας επηρεάζουν πλήθος ανθρώπων, δημιουργώντας ή υπερτονίζοντας διάφορες ανάγκες προκειμένου να καταναλώσουν τα προϊόντα που προβάλλουν.
- Πολλά επίσης ακριβά προϊόντα προσφέρονται με δόσεις μέσω πιστωτικών καρτών.
- Τα παραπάνω οδηγούν στην υπέρμετρη κατανάλωση αγαθών με αποτέλεσμα οι άνθρωποι να ξοδεύουν περισσότερα από όσα κερδίζουν, να κάνουν δηλαδή χρήση της πιστωτικής φερεγγυότητας.
- Λόγω της ταχύτητας μετάδοσης των πληροφοριών και των ειδήσεων, η πτώση του δείκτη τιμών σε κάποιο χρηματιστήριο μπορεί να οδηγήσει σε ανάλογες πτώσεις σε χρηματιστήρια άλλων χωρών.



(εικ 3.5)

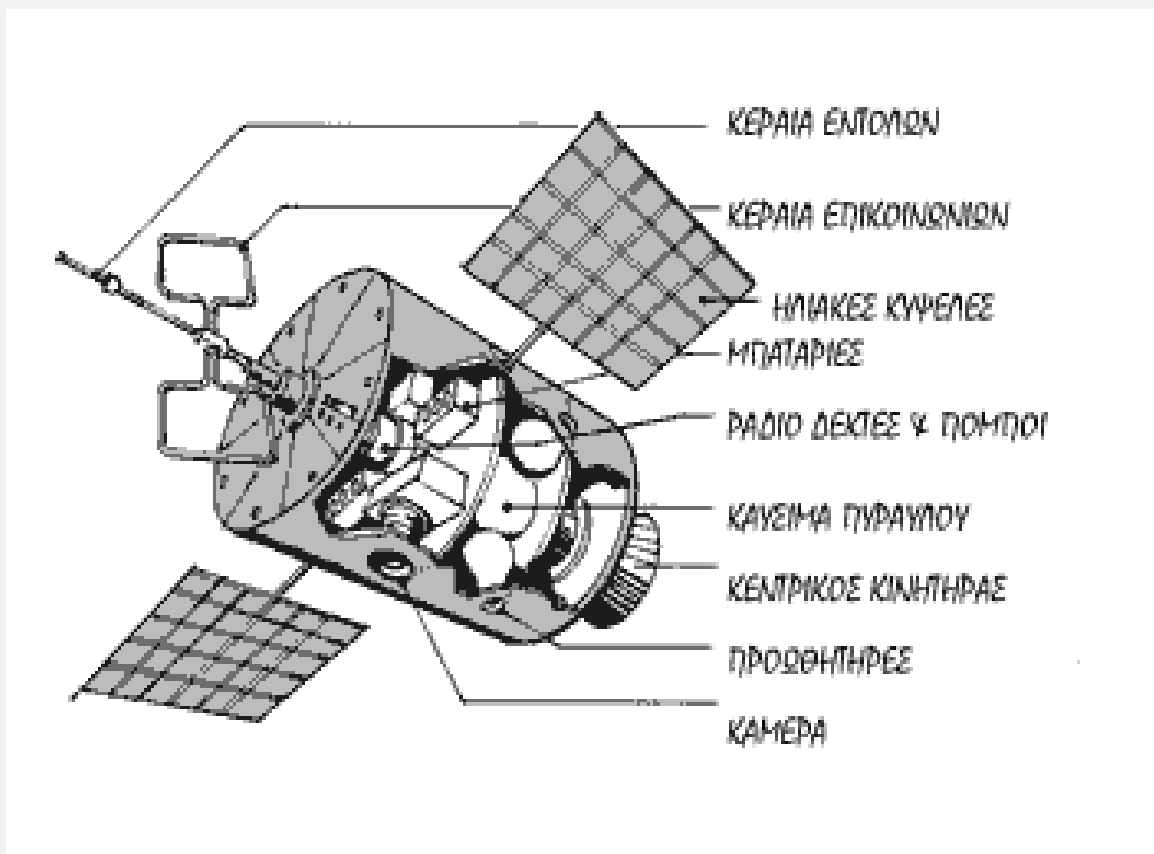
# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο:

## ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥ

### 4α.Τα μέρη του δορυφόρου

Ένας τεχνητός δορυφόρος είναι εξοπλισμένος με:

- συσκευές που παρέχουν δυνατότητες επικοινωνίας με τη Γη (κεραία εντολών , κεραία επικοινωνιών , κάμερα , ράδιο δέκτες και πομποί)
- μια πηγή ενέργειας( ηλιακές κυψέλες , μπαταρίες )
- ένα σύστημα ελέγχου για την εκπλήρωση της αποστολής του ( καύσιμα πυραύλου , κεντρικός κινητήρας , προωθητήρες )



(εικ 4.1)

Η σχεδίαση ενός δορυφόρου περιλαμβάνει έναν αριθμό από υποσυστήματα. Γενικά χρησιμοποιούνται κράματα αλουμινίου και συμβατικές τεχνικές αεροδιαστημικών κατασκευών. Τα πλαίσια του δαπέδου ,τα πλευρικά τοιχώματα και τα πλαίσια των ηλιακών συλλεκτών κατασκευάζονται από κυψελοειδές αλουμίνιο ή ίνες γυαλιού. Ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός είναι ευαίσθητος και πρέπει να διατηρείτε σε χαμηλές θερμοκρασίες .

## 4β. Περιγραφή λειτουργικών στοιχείων

Ανεξάρτητα από τη χρήση τους, οι τεχνητοί δορυφόροι έχουν ορισμένα στοιχεία όλων των δορυφόρων που είναι τα ίδια.

### ›Έλεγχος τοποθέτησης

Για να σταθεροποιηθεί ένας δορυφόρος, έχει ένα σύστημα που τον κρατά ομοιόμορφα εντός της τροχιάς του, καθώς οι μετρήσεις και οι εικόνες ενός δορυφόρου θα είναι ανακριβείς και συγκεχυμένες εάν αυτός δεν είναι σταθερός. Για να διατηρούνται σταθεροί οι δορυφόροι χρησιμοποιούν συχνά περιστροφική ή γυροσκοπική κίνηση.

Μικροί προωθητήρες παρέχουν τη δυνατότητα ελέγχου της κατεύθυνσης και του υψόμετρου του δορυφόρου ώστε να είναι δυνατή η τροποποίηση και σταθεροποίηση της θέσης του. Εξειδικευμένα συστήματα επιτρέπουν στον δορυφόρο να εκτελέσει την αποστολή του. Αυτά περιλαμβάνουν συχνά αισθητήρες μέσω των οποίων μπορούν να απεικονιστούν μια σειρά από μήκη κύματος.

### ›Σώμα δορυφόρου

Το σώμα του δορυφόρου, επίσης γνωστό ως λεωφορείο του δορυφόρου, περιέχει όλο τον επιστημονικό εξοπλισμό και άλλα απαραίτητα συστατικά του δορυφόρου. Οι δορυφόροι συνδυάζουν πολλά διαφορετικά υλικά που αποτελούν τα συστατικά μέρη τους. Δεδομένου ότι οι δορυφόροι είναι ουσιαστικά κομμάτια του επιστημονικού εξοπλισμού επικοινωνιών που πρέπει να πάει στο διάστημα, οι μηχανικοί πρέπει να σχεδιάσουν ένα λεωφορείο που θα μεταφέρει τον εξοπλισμό στο διάστημα.

Υπάρχουν διάφορα σημεία που οι μηχανικοί πρέπει να προσέξουν κατά την επιλογή των υλικών για το λεωφορείο του δορυφόρου. Μεταξύ αυτών είναι:

- Εξωτερικό στρώμα: προστατεύει το δορυφόρο από τις συγκρούσεις με μικρομετεωρίτες ή άλλα μόρια που αιωρούνται στο διάστημα.
- Αντιραδιενεργή προστασία του δορυφόρου από την ακτινοβολία του ήλιου
- Θερμική κάλυψη: χρησιμοποίηση της θερμικής κάλυψης για να διατηρείται ο δορυφόρος στην ιδανική θερμοκρασία που χρειάζονται τα όργανα για να λειτουργήσουν ομαλά.
- Σύστημα απομάκρυνσης της θερμότητας μακριά από τα ζωτικής σημασίας όργανα του δορυφόρου
- Δομική υποστήριξη
- Σύνδεση των υλικών

Γενικά, όσο μικρότερος είναι ένας δορυφόρος, τόσο καλύτερος είναι. Κατά την επιλογή των υλικών για το κυρίως σώμα του, συνήθως λαμβάνονται υπόψη και οι ακόλουθοι παράγοντες: κόστος, βάρος, μακροζωία (πόσο καιρό θα αντέξει το υλικό) και εάν το υλικό έχει αποδειχθεί λειτουργικό σε άλλους δορυφόρους πριν.

## ›Επικοινωνία

Όλοι οι δορυφόροι πρέπει να έχουν μερικούς τρόπους επικοινωνίας με τη Γη καθώς ο δορυφόρος πρέπει να είναι σε θέση να λαμβάνει οδηγίες και να διαβιβάζει πληροφορίες που συλλέγει, αλλά και να μπορεί να αναμεταδώσει τις πληροφορίες που στέλνονται σε αυτόν σε μια άλλη περιοχή στη γη. Αυτό γίνεται γενικά χρησιμοποιώντας κάποιο τύπο κεραίας. Οι κεραίες είναι απλό κομμάτι του εξοπλισμού, που επιτρέπει τη μετάδοση και την υποδοχή των ραδιοσημάτων. Δεδομένου ότι οι πληροφορίες μεταδίδονται χρησιμοποιώντας τα ραδιοκύματα, τα οποία κινούνται με την ταχύτητα του φωτός, αυτή η μέθοδος επιτρέπει πολύ γρήγορες επικοινωνίες, με μία πολύ μικρή χρονική καθυστέρηση.

Κεραίες Επικοινωνιών, ράδιο – δέκτες και πομποί δίνουν τη δυνατότητα σε έναν τεχνητό δορυφόρο να επικοινωνεί με έναν ή περισσότερους σταθμούς εδάφους στη Γη, που ονομάζονται κέντρα διοίκησης. Τα μηνύματα που αποστέλλονται στο δορυφόρο από έναν σταθμό εδάφους καλούνται "uplinked", ενώ μηνύματα που εκπέμπονται από το δορυφόρο προς τη Γη καλούνται "downlinked".

## ›Εσωτερικός υπολογιστής

Όλοι οι δορυφόροι έχουν υπολογιστή, ο οποίος επεξεργάζεται τις πληροφορίες που συλλέγονται από το δορυφόρο, και ελέγχει τα διάφορα συστήματα του. Το δορυφορικό υποσύστημα που εκπληρώνει αυτό το ρόλο καλείται καταδίωξη και έλεγχος τηλεμετρίας (TT&C), το οποίο είναι ο εγκέφαλος του δορυφόρου και του λειτουργικού συστήματός του. Καταγράφει κάθε δραστηριότητα του δορυφόρου, λαμβάνει τις πληροφορίες από τον επίγειο σταθμό, και φροντίζει οποιαδήποτε γενική συντήρηση που πρέπει να κάνει ο δορυφόρος.

## ›Ενέργεια

Κάθε δορυφόρος χρειάζεται κάποια πηγή ενέργειας, η οποία συνήθως είναι:

- Ηλιακοί συλλέκτες
- Μπαταρίες
- Πυρηνική ενέργεια
- Γεννήτριες θερμότητας

Πολλοί δορυφόροι κινούνται με επαναφορτιζόμενες μπαταρίες, εκμεταλλευόμενοι την άφθονη ηλιακή ενέργεια που συλλέγεται από ηλιακές κυψέλες. Άλλοι δορυφόροι έχουν κυψέλες καυσίμου που μετατρέπουν τη χημική ενέργεια σε ηλεκτρική, ενώ κάποιοι πολύ λίγοι βασίζονται στην πυρηνική ενέργεια.

## 4γ. Αρχή λειτουργίας του δορυφόρου

Όλοι οι δορυφόροι σήμερα θέτονται σε τροχιά με την τοποθέτησή τους σε έναν πύραυλο ή σε ένα Διαστημικό Λεωφορείο.

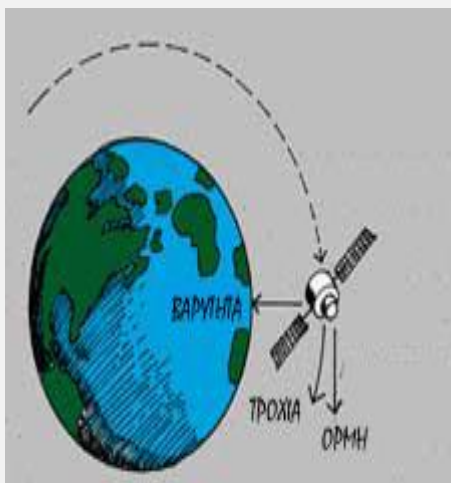
Το τέχνασμα για την εκτόξευση ενός δορυφόρου σε τροχιά είναι να φτάσει αρκετά ψηλά χωρίς η κάψουλα εκτόξευσης του να «διαφύγει» στο διάστημα. Είναι μια λεπτή ισορροπία ώθησης και έλξης, η οποία επιτυγχάνεται λόγω της αδράνειας του κινούμενου αντικειμένου και τη βαρύτητας της Γης. Αν ένας δορυφόρος εκτοξευθεί με 27.358 χιλιόμετρα/ώρα, η ορμή του θα ισορροπήσει με τη βαρύτητα, και θα τεθεί σε τροχιά γύρω από τη Γη. Από την άλλη πλευρά, αν ο δορυφόρος ξεκινήσει πιο γρήγορα από 38.000 χιλιόμετρα/ώρα, θα ξεφύγει από τη βαρυτική έλξη της Γης.

### Γιατί ένας δορυφόρος διαμένει σε τροχιά;

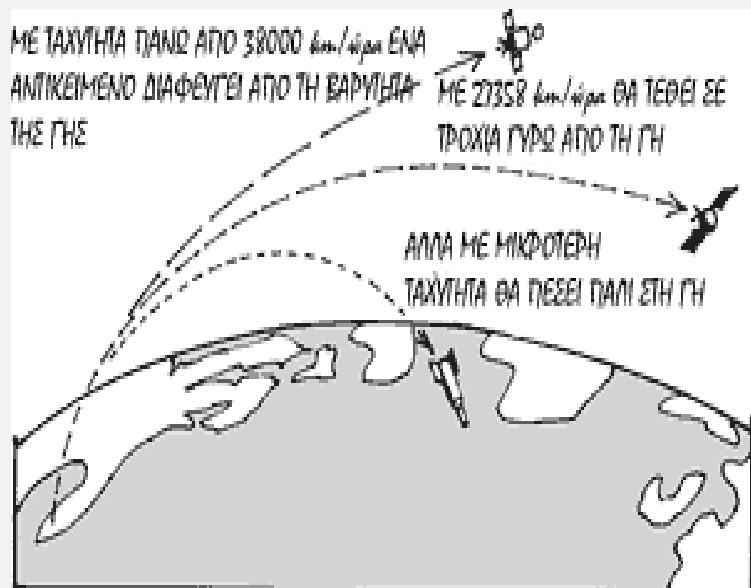
Λόγω της επίδρασης δύο παραγόντων:

- (1) της ταχύτητας με την οποία ταξιδεύει σε ευθεία γραμμή,
- (2) της βαρυτικής έλξης που ασκεί η Γη στο δορυφόρο

Για να καταλάβουμε αυτό το φαινόμενο, δένουμε μια μπάλα με ένα σκοινί και το κουνάμε κυκλικά. Αν το σκοινί σπάσει, η μπάλα θα φύγει μακριά σε ευθεία γραμμή. Αλλά επειδή είναι δεμένη (όπως ένας δορυφόρος είναι «δεμένος» από τη βαρύτητα), η μπάλα περιστρέφεται γύρω από το χέρι μας. Φανταστείτε ότι θα μπορούσαμε να ανέβουμε στην κορυφή ενός φανταστικού βουνού πάνω από την ατμόσφαιρα της Γης (περίπου δέκα φορές υψηλότερο από το Everest). Αν ρίχναμε μία μπάλα από αυτήν την κορυφή, θα έπεφτε στο έδαφος ακολουθώντας μια καμπύλη διαδρομής προς τα κάτω. Η κίνηση αυτή αποτελείται από δύο συνισταμένες: την κίνηση σε ευθεία γραμμή και την κάθετη κίνηση προς τη Γη. Όσο πιο γρήγορα ρίξουμε τη μπάλα, τόσο πιο μακριά θα πάει πριν φτάσει στο έδαφος. Αν μπορούσαμε να ρίξουμε τη μπάλα με ταχύτητα 27.358 χιλιόμετρα/ώρα, η μπάλα δεν θα έφτανε στο έδαφος. Θα έκανε τον κύκλο της Γης σε μια καμπύλη διαδρομή, θα έμπαινε δηλαδή σε τροχιά.



(εικ 4.2)



(εικ 4.3)

## Τροχιές

Ανάλογα με το είδος τροχιάς και του ύψους, όπου θα τοποθετηθεί ένας δορυφόρος, μπορούμε να κατηγοριοποιήσουμε τους δορυφόρους ως εξής:

- α. LEO: χαμηλής περί τη γη τροχιάς
- β. MEO: μεσαίας περί τη γη τροχιάς
- γ. GEO: γεωσύγχρονης τροχιάς

### Δορυφόροι χαμηλής περί τη γη τροχιάς (LEO)

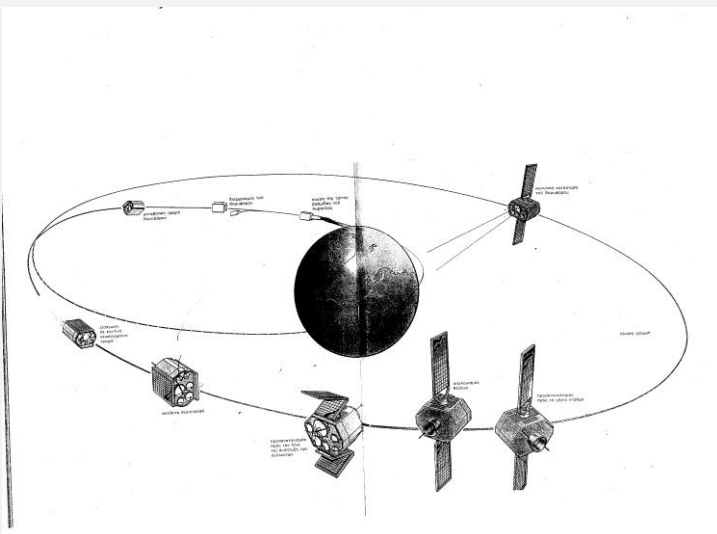
Αυτού του είδους οι δορυφόροι δεν είναι γεωστατικοί (δε βρίσκονται συνεχώς πάνω από το ίδιο σημείο). Έχουν επίσης την πιο μικρή σε ύψος τροχιά από όλους τους δορυφόρους (100-300 μίλια από την επιφάνεια της γης). Συμπληρώνουν τον κύκλο της τροχιάς τους σε 15 λεπτά. Η τεχνολογία που χρησιμοποιούν επιτρέπει τη σύνδεση μέσω συχνοτήτων με μη κατευθυνόμενη κεραία (η κεραία μπορεί να στείλει προς όλες τις κατευθύνσεις σήματα). Οι περισσότεροι από αυτούς χρησιμοποιούν τη ζώνη συχνοτήτων L. Επίσης υπάρχει επικοινωνία μεταξύ των δορυφόρων στο κανάλι ζώνης K.

### Δορυφόροι μεσαίας περί τη γη τροχιάς (MEO)

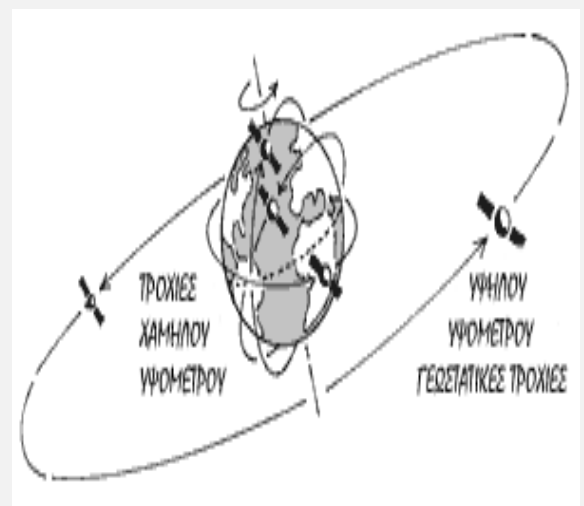
Είναι δορυφόροι οι οποίοι κινούνται με μεγαλύτερη ταχύτητα από τη γη, οπότε δεν φαίνονται στατικοί από κάποιο σημείο. Βρίσκονται σε τροχιές μεταξύ των LEO και GEO, ύψους από 6.000-12.000 μίλια. Συμπληρώνουν τον κύκλο της τροχιάς τους σε 2-4 ώρες. Έχουν ίδια τεχνολογία μετάδοσης με τους LEO.

### Γεωσύγχρονης τροχιάς δορυφόροι (GEO)

Αυτού του είδους οι δορυφόροι είναι οι πιο οικονομικοί για επικοινωνία σε μεγάλες αποστάσεις σε σχέση με τα υπερπόντια καλώδια. Βρίσκονται σε τροχιά 22.300 μιλίων από την επιφάνεια της γης (35.800 km). Συμπληρώνουν μια τροχιά κάθε 24 ώρες, κινούνται με ταχύτητα 7.000 μίλια την ώρα από την ανατολή στη δύση) και βρίσκονται πάνω από τον Ισημερινό της γης. Επειδή κινούνται με την ίδια ταχύτητα και κατεύθυνση με τη γη φαίνονται ακίνητοι όταν παρατηρούνται από ένα συγκεκριμένο σημείο.



(εικ4.4)



(εικ 4.5)



## 4δ. Διαστημικά σκουπίδια.

Αρχικά το Διάστημα θεωρήθηκε αχανές και πιστέψαμε ότι είναι δυνατόν να μεταφέρουμε εκεί κάθε μορφής απόβλητο που ήταν «ανεπιθύμητο» στη Γη.

Η μόλυνση του Διαστήματος αποτελεί σήμερα ένα διογκούμενο και σε μεγάλο βαθμό παραμελημένο πρόβλημα στη διερεύνηση και σταδιακή αξιοποίηση του Διαστήματος. Η «μόλυνση» του Διαστήματος ξεκίνησε το 1957, όταν ο σοβιετικός δορυφόρος Sputnik-1 άνοιγε τον δρόμο του Διαστήματος στην ανθρωπότητα. Ο Sputnik-1 σταμάτησε να μεταδίδει πληροφορίες στο κέντρο ελέγχου τρεις εβδομάδες μετά την εκτόξευσή του και επέστρεψε στη Γη τρεις μήνες αργότερα.

Οι νέες τεχνολογίες εξαρτώνται όλο και περισσότερο από τους τεχνητούς δορυφόρους. Η δορυφορική τηλεπικοινωνία, η δορυφορική τηλεόραση, οι μετεωρολογικοί δορυφόροι, οι στρατιωτικοί δορυφόροι, οι επιστημονικοί δορυφόροι αποτελούν μόνο μερικές από τις σημερινές ανάγκες του ανθρώπου

Μετά την επιτυχία του Sputnik-1 χιλιάδες τεχνητοί δορυφόροι ακολούθησαν. Τα τελευταία 40 χρόνια πάνω από 30.000 δορυφόροι μπήκαν σε τροχιά γύρω από τη Γη. Μερικοί ήταν ιδιαίτερα χρήσιμοι για τη μελέτη του Διαστήματος ενώ άλλοι σταμάτησαν να λειτουργούν και έχουν μετατραπεί σε σκουπίδια που περιφέρονται γύρω από τη Γη. Αν διαλυθούν σε μικρότερα κομμάτια προτού επιστρέψουν στη Γη, θα παραμείνουν σε τροχιά για πάρα πολλά χρόνια. Εκατόν είκοσι τέσσερις δορυφόροι διαλύθηκαν, για διάφορους λόγους, ως σήμερα σε μικρά κομμάτια. Περίπου 80.000 σκουπίδια με διαστάσεις πάνω από 10 εκατοστά περιφέρονται στο Διάστημα.

Τα πολύ μικρά σκουπίδια (μερικών χιλιοστών) δεν διαπερνούν το περίβλημα του δορυφόρου αλλά επιφέρουν βλάβες στα ευαίσθητα όργανα που βρίσκονται στην επιφάνειά του. Σκουπίδια με διαστάσεις πάνω από 10 εκατοστά και βάρος μεγαλύτερο από ένα χιλιόγραμμο εισχωρούν στον δορυφόρο και μπορούν να τον διαλύσουν σε μικρά κομμάτια. Οι δορυφόροι ζυγίζουν περίπου ενάμιση τόνο και από τη διάλυση ενός θα δημιουργηθεί ένα σύννεφο από εκατομμύρια μικρά σκουπίδια.

Δυστυχώς ως σήμερα δεν έχουμε ανακαλύψει μεθόδους καθαρισμού του Διαστήματος από τα σκουπίδια που δημιουργούμε.



(εικ 4.6)



(εικ 4.7)

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο:

## ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ – ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥΣ

ΔΟΡΥΦΟΡΟΣ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΣΟΓΕΙΟ



## ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ



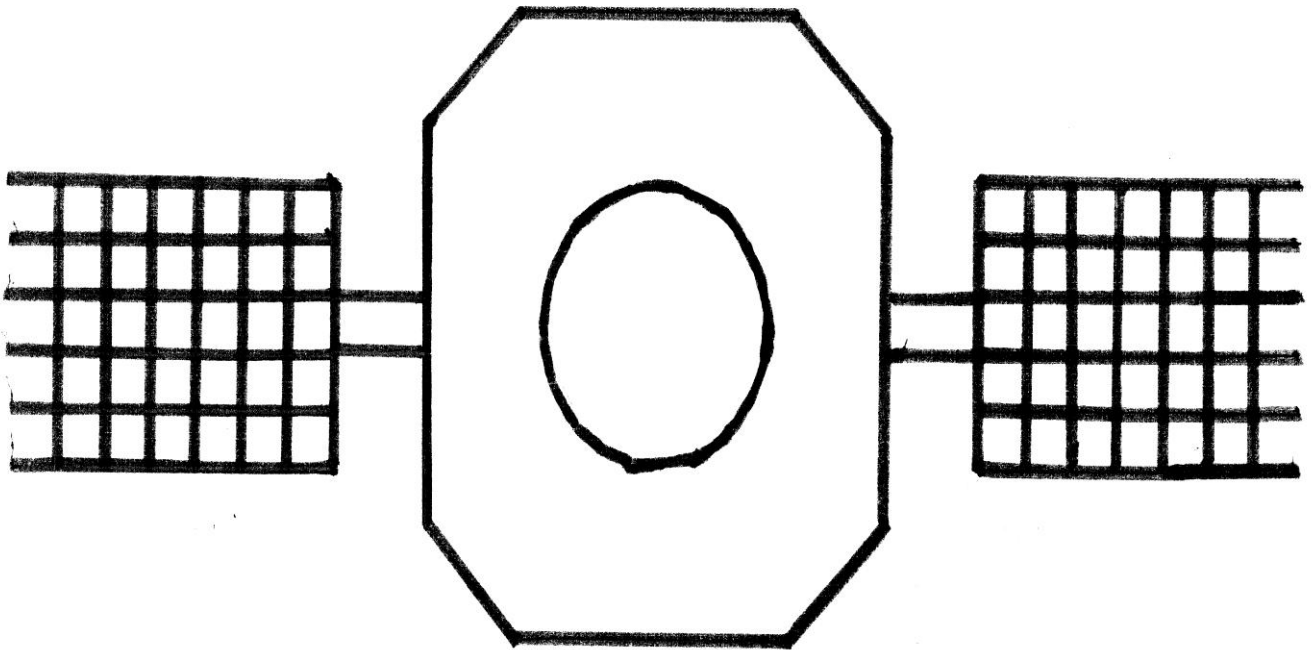
**ΟΙ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΥΒΟΙΑ ΤΟ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ ΤΟΥ 2009 ΟΠΩΣ ΦΑΙΝΟΝΤΑΝ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ**



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο:

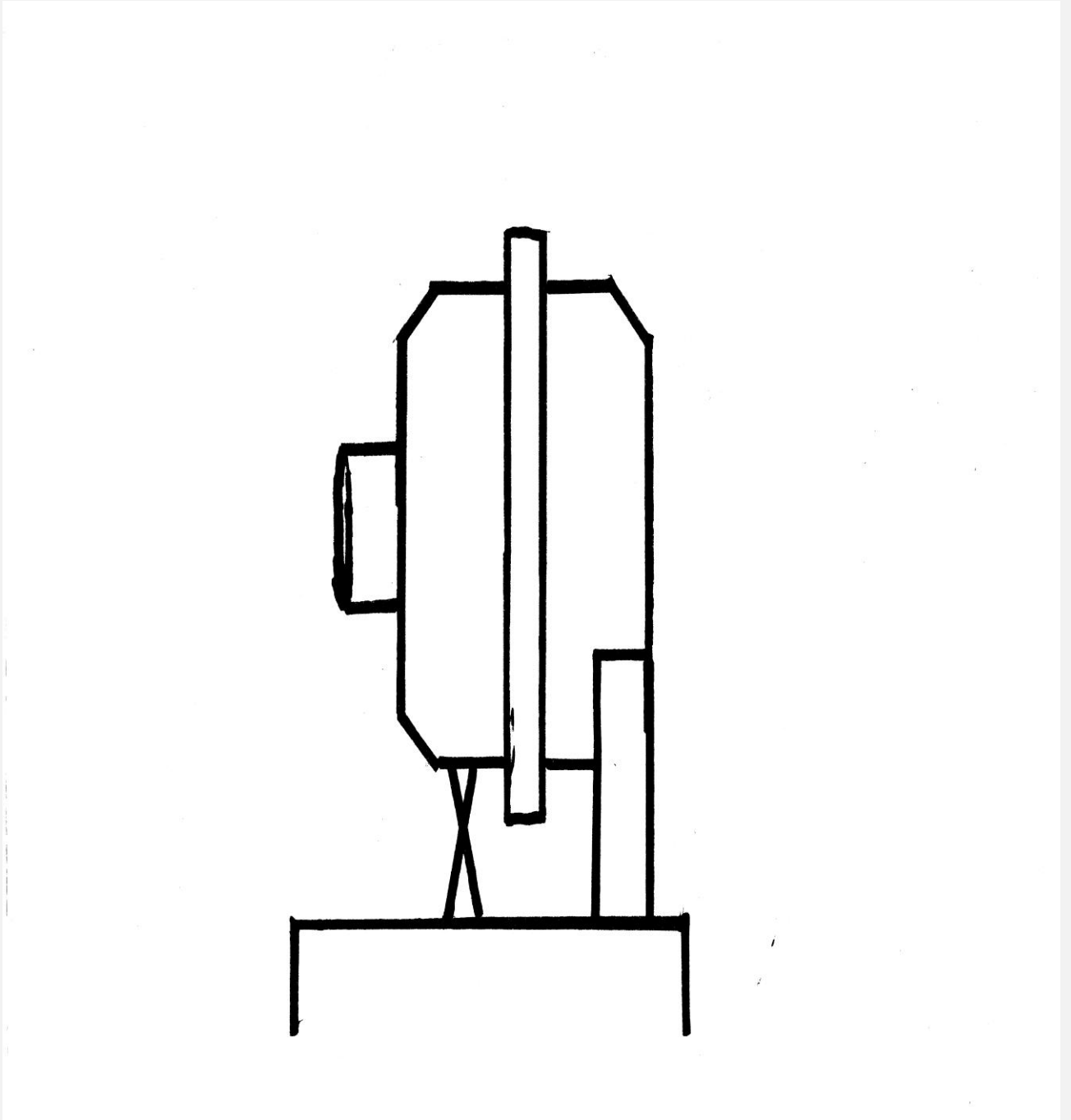
## ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΟΥ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥ

### Η πρόσοψη του δορυφόρου



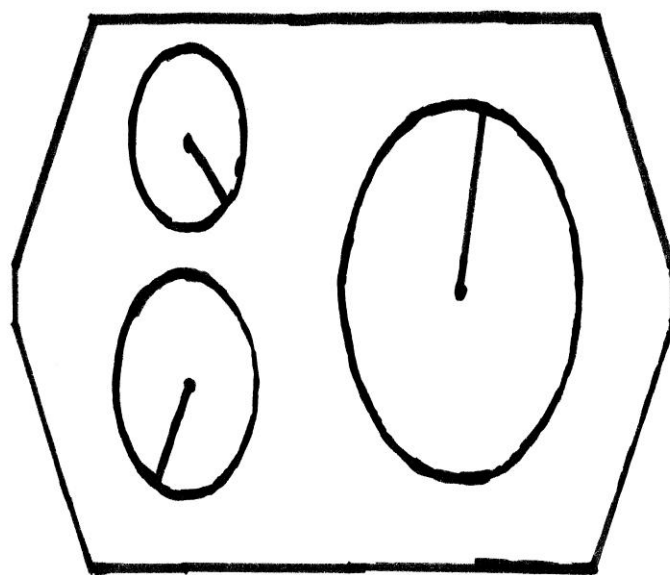
{εικ 6.1}

## Η πλάγια όψη του δορυφόρου



{εικ 6.2}

## Η πίσω όψη του δορυφόρου



{εικ 6.3}

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

### Α ΦΑΣΗ

#### ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥ

##### 1 ΒΗΜΑ

Σχεδιάζουμε κανονικά οκτάγωνα πολύπλευρα στο φελιζόλ με μαρκαδόρο τα κόβουμε και τα κολλάμε μεταξύ τους ώστε να φτιάξουμε το σώμα του δορυφόρου.



{εικ 7.1}

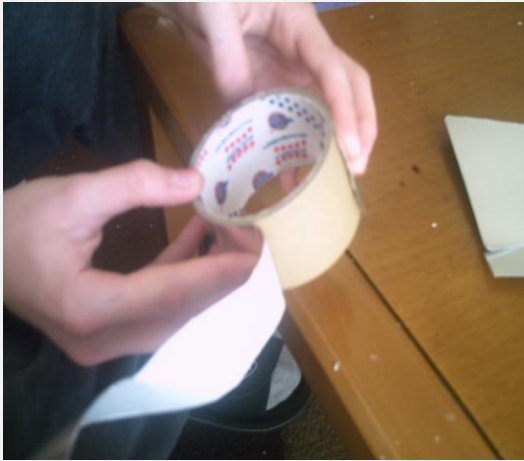
##### 2 ΒΗΜΑ

Κόβουμε παραλληλόγραμμα κομμάτια από το μεταλιζέ χαρτόνι ώστε να «ντύσουμε» το σώμα του δορυφόρου. Κολλάμε τα κομμάτια διαδοχικά και τοποθετούμε και τα караφάκια. Στη συνέχεια περνάμε στο σώμα του δορυφόρου τη βέργα που θα τοποθετήσουμε τα πάνελ.

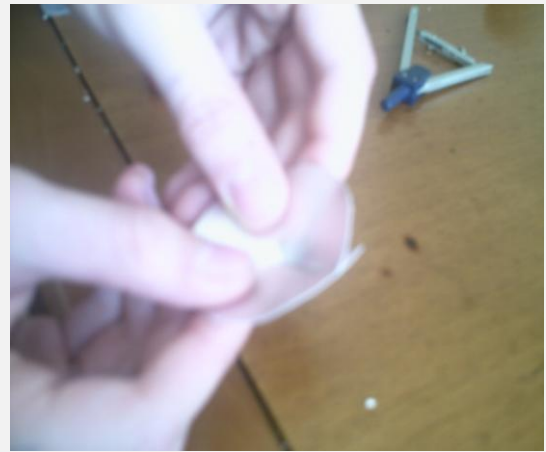
##### 3 ΒΗΜΑ

Ντύνουμε με μεταλλικό χαρτόνι τον κύλινδρο από κολλητική ταινία και τον κολλάμε στο πάνω μέρος του δορυφόρου δημιουργώντας έτσι τον κινητήρα του δορυφόρου. Με το διαβήτη σχεδιάζουμε τρεις κύκλους στο μεταλλικό χαρτόνι, κόβουμε με το ψαλίδι τους κύκλους ίσα με την ακτίνα τους και κολλάμε τις δύο άκρες μαζί δημιουργώντας πολύ διακριτικούς κώνους. τους κολλάμε στην απέναντι πλευρά από αυτή του κυλίνδρου δημιουργώντας έτσι τα δορυφορικά πιάτα επικοινωνίας του δορυφόρου. Περνάμε την βέργα για τα πάνελ στο σώμα του δορυφόρου.





{εικ.7.2}



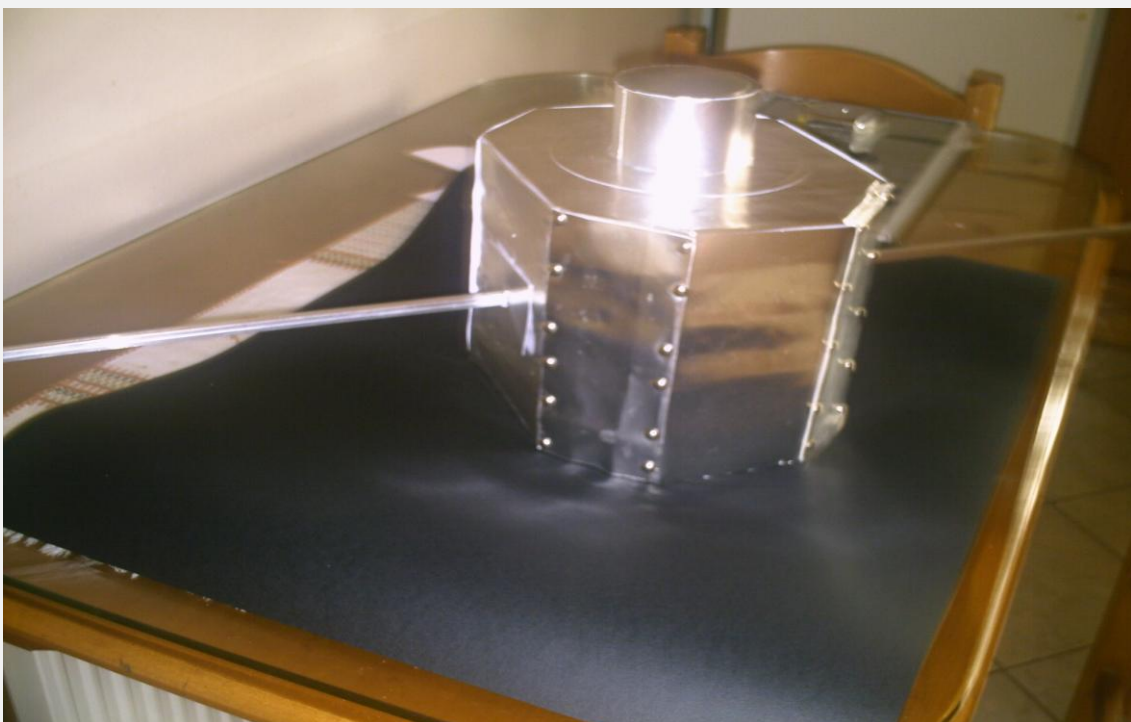
{εικ.7.3}



{εικ 7.3}



{εικ 7.4}



{εικ 7.5}

# Β ΦΑΣΗ

## ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΑΝΕΛ ΔΟΥΦΟΡΟΥ

### ΒΗΜΑ 1

Σχεδιάζουμε δύο παραλληλόγραμμα 43 x 23 εκατοστά στο χαρτόνι ανακύκλωσης και τα κόβουμε με το κοπίδι. Ακριβώς τα ίδια τεμάχια κόβουμε στο μεταλλικό χαρτόνι, στο μαύρο χαρτόνι και στο πλέξιγκλας.



{εικ 7.6}

### ΒΗΜΑ 2

Στα παραλληλόγραμμα από τα χαρτόνια ανακύκλωσης κολλάμε στην μία πλευρά τα μεταλλικά χαρτόνια και στην άλλη πλευρά τα μαύρα χαρτόνια.



{εικ 7.7}

### ΒΗΜΑ 3

Στην πλευρά με το μαύρο χαρτόνι σχεδιάζουμε με την ασημένια μπογιά τετράγωνα διαστάσεων 4 x 4 εκατοστών δημιουργώντας τις κυψέλες ενέργειας των πάνελ.

#### **ΒΗΜΑ 4**

Συναρμολογούμε τα πάνελ βάζοντας και τα κομμάτια του πλέξιγκλας πάνω στην μαύρη επιφάνεια του πάνελ και κολλώντας τα όλα με το πλαστικό προφίλ στις τέσσερις πλευρές δημιουργώντας μια κορνίζα .



{εικ 7.8}

#### **ΒΗΜΑ 5**

Κολλάμε τα πάνελ με κόλλα αλλά και με κολλητική ταινία στην βέργα που έχουμε περάσει στον δορυφόρο .



{εικ 7.9}

# Γ ΦΑΣΗ

## ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΒΑΣΗΣ

### ΒΗΜΑ 1

Σχεδιάζουμε και κόβουμε ένα παραλληλόγραμμο διαστάσεων 51 x 26 εκατοστών από το μονωτικό υλικό των 5mm και το ντύνουμε με μαύρο χαρτόνι. Επίσης σχεδιάζουμε και κόβουμε ένα ακόμα παραλληλόγραμμο από το ίδιο υλικό διαστάσεων 20X 24 εκατοστών . Στην μία πλευρά του σχεδιάζουμε και κόβουμε μια εσοχή όσο είναι η μισή περίμετρος του δορυφόρου μας. Το ντύνουμε και αυτό με μαύρο χαρτόνι.



{εικ 7.10}

### ΒΗΜΑ 2

Κολλάμε τα δύο κομμάτια μεταξύ τους . Τοποθετούμε στον δορυφόρο τις δύο βέργες Και τις καρφώνουμε στη βάση μας . Σταθεροποιούμε το σώμα του δορυφόρου στο κάθετο χαρτόνι κολλώντας το.



{εικ 7.11}

## ΤΕΛΙΚΗ ΦΑΣΗ

### ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Τοποθετούμε τον δορυφόρο πάνω στην βάση κολλώντας το σώμα ,με αρκετή κόλλα στην εσοχή που φτιάξαμε στην κάθετη βάση και παράλληλα καρφώνοντας τις βέργες στην οριζόντια βάση.

Έτσι η κατασκευή μας ολοκληρώθηκε



{εικ 7.12}

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8ο: ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ

## 8.1.Κατάλογος εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν

A/A	Ονομασία εργαλείου	Χρήση κατά την κατασκευή
1.	κοπίδι	Μας βοήθησε να κόψουμε το φελιζόλ, το χαρτόνι και το πλέξιγκλας
2.	μολύβι ασημένιο	Ζωγραφίσαμε τα ασημένια τετράγωνα πάνω στα πάνελ
3.	ψαλίδι	Κόψαμε τις κάτω κεραίες του δορυφόρου
4.	χάρακας, μέτρο, ορθογώνιο τρίγωνο	Μας βοήθησε να τραβήξουμε ευθείες γραμμές και να μετρήσουμε αποστάσεις
5.	πινέλο	Κολλήσαμε τις διάφορες επιφάνειες με ATLACOL
6.	Διαβήτης	Σχεδιάσαμε κύκλους πάνω στο μεταλλιζέ χαρτόνι για να κόψουμε κωνικούς κύκλους
7.	Μαρκαδόρος , μολύβι	Με αυτά τραβήξαμε ίσιες γραμμές για να προσδιορίσουμε που θα κόψουμε



{εικ 8.1}

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9ο:

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Α/Α	Υλικό	Ποσότητα	Κόστος
1.	χαρτόνι μαύρο	3τεμ.	1,50€
2.	χαρτόνι ασημί	2τεμ.	1,40€
3.	ATLACOL	1τεμ.x1kg	3.38€
4.	καρφάκια	1τεμ.x50πιν.	1,49€
5.	Μονωτικό υλικό	1τεμ 3mm	1,67€
6.	Μονωτικό υλικό	1τεμ 5mm	1,67€
7.	Βέργα μεταλλική	1τεμ x 1m	3,39€
8.	Βέργα μεταλλική (ντίζα)	1τεμ x 1m	0,69€
9.	Προφίλ πλαστικό	1τεμ x 2m	2,99€
10.	Κολλητική ταινία μεταλλική	1τεμ x 1m	1,95€
11.	Χαρτόνι από ανακύκλωση	1τεμ	0,00€
12.	Πλέξιγκλας από ανακύκλωση	1τεμ x 1m	0,00€
13.	Ρολό χαρτόνι από ανακύκλωση	1τεμ x 2m	0,00€
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΥΣ</b>			<b>20,13€</b>
















{εικ 9.1}





# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

## ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

-  <http://el.wikipedia.org/wiki/>
-  <http://www.astrovox.gr/satellites.html>
-  <http://lyk-n-moudan.chal.sch.gr/Downloads/Yliko/doryforoi.pdf>
-  <http://astroforum.gr/forum/viewtopic.php?t=1689>
-  <http://www.livepedia.gr/index.php/>
-  <http://gym-astyp.dod.sch.gr/sputnik/sputnik/INFORMATION%20.htm>
-  <http://www.e-telescope.gr/el/astronomy-and-space/61-first-greek-sattelite>
-  <http://lyk-vatheos.eyv.sch.gr>
-  <http://www.tovima.gr/science/article/?aid=358352>
-  <http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-B110/93/7372760/>
-  [http://users.uom.gr/~perdos/Yliko/ch\\_3.pdf](http://users.uom.gr/~perdos/Yliko/ch_3.pdf)
-  <http://www.gma.org/surfing/sats.html>
-  <http://science.howstuffworks.com/satellite1.htm>

ΕΓΚΥΚΛΟΠΑΙΔΕΙΑ ΠΑΠΥΡΟΣ - ΛΑΡΟΥΣ - ΜΠΡΙΤΑΝΙΚΑ

ΜΕΓΑΛΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΓΚΥΚΛΟΠΑΙΔΕΙΑ « ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ» τόμος 4