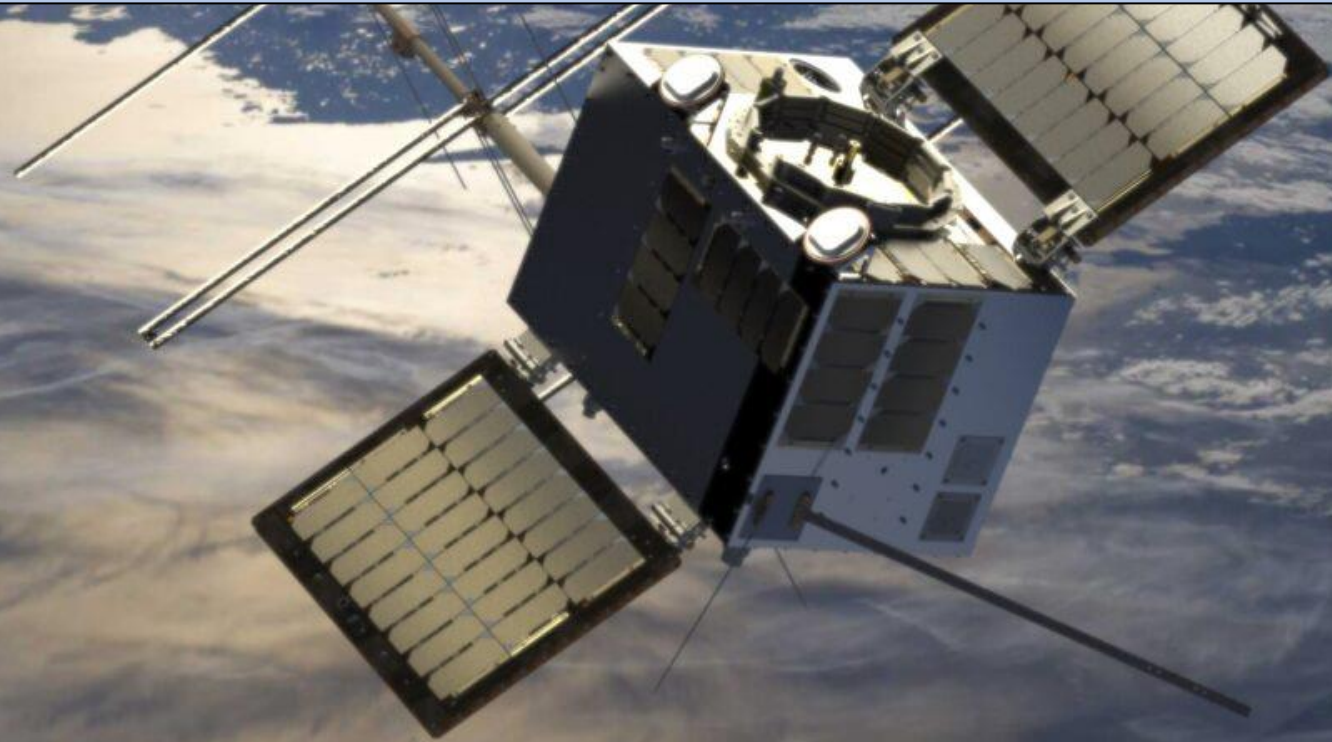


Το Ελληνικό πρόγραμμα  
Μικροδορυφόρων  
(Microsatellites )





# Θέματα παρουσίασης

1. Τί είναι οι μικροδορυφόροι ;
2. Τύποι μικροδορυφόρων
3. Δυνατότητες μικροδορυφόρων - Χρήσεις
4. Τοποθέτηση σε τροχιά
5. Ελληνικοί Μικροδορυφόροι : UPSat , DuthSat
6. Το Ελληνικό πρόγραμμα – Τύποι , δυνατότητες , Χρονοδιάγραμμα
7. Το μέλλον των μικροδορυφόρων -Μελλοντικές τάσεις



# Τί είναι οι Μικροδορυφόροι

Οι Μικροδορυφόροι (MicroSats) είναι μικροί τεχνητοί δορυφόροι που χρησιμοποιούνται συνήθως για επιστημονικές, εμπορικές και αμυντικές εφαρμογές. Ταξινομούνται με βάση τη μάζα, το μέγεθος και τις λειτουργίες τους.



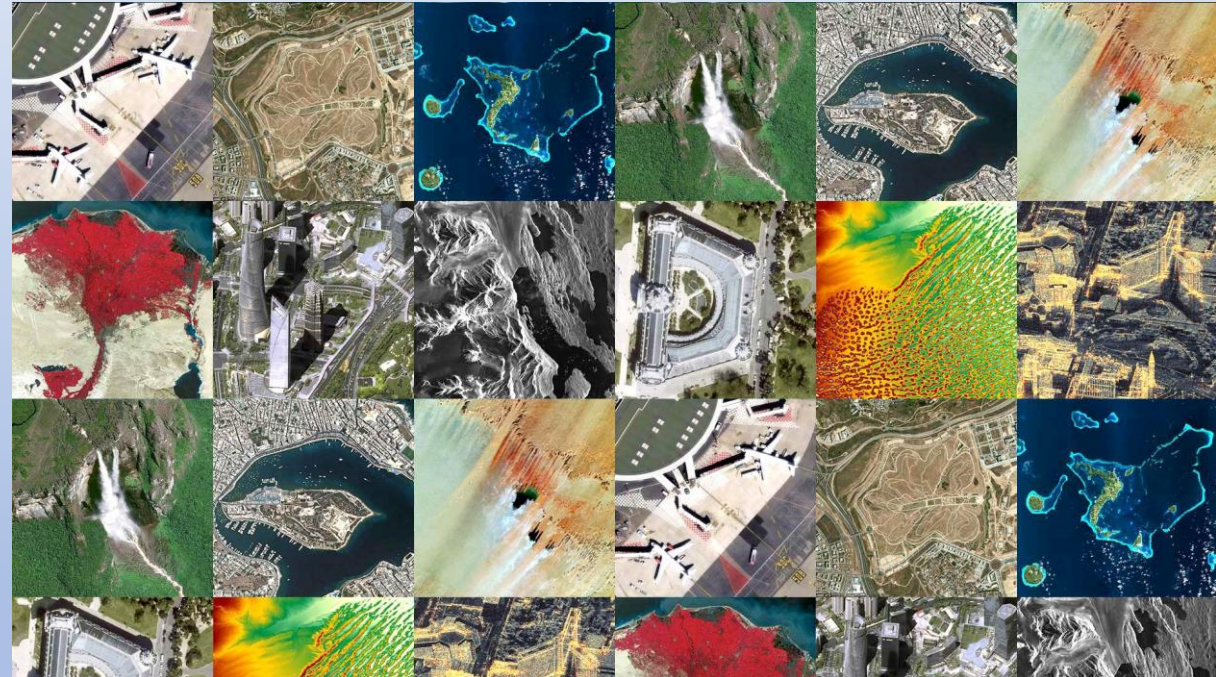
Κατηγορία	Μάζα	Μέγεθος ( τυπικές διαστάσεις)
Μικροδορυφόρος /Microsatellite	10 – 100 kg	Περίπου όσο ένα οικιακό πλυντήριο
Νάνοδορυφόρος /Nanosatellite	1 – 10 kg	Όσο ένα κουτί παπουτσιών( είδος CubeSats)
Πίκοδορυφορος/ Picosatellite	100 g – 1 kg	Όσο μία κούπα τσαγιού
Φέμτοδορυφόρος/Femtosatellite	Λιγότερο από 100 g	Όσο ένα κέρμα

◆ Οι μικροδορυφόροι του Ελληνικού προγράμματος θα είναι στη 1<sup>η</sup> κατηγορία

# Δυνατότητες Μικροδορυφόρων

Έχουν σχεδιαστεί για να εκτελούν ένα ευρύ φάσμα εργασιών όπως :

- ✓ **Παρατήρηση Γης** – Περιβαλλοντική παρακολούθηση, πρόγνωση καιρού, αντιμετώπιση καταστροφών
- ✓ **Τηλεπισκόπηση** – Γεωργία, δασοκομία, διαχείριση υδατικών πόρων
- ✓ **Επικοινωνία** – Συνδεσιμότητα στο Διαδίκτυο, υπηρεσίες IoT (Internet of Things).
- ✓ **Πλοήγηση** – Επαύξηση συστημάτων GPS, θαλάσσια παρακολούθηση
- ✓ **Επιστημονική Έρευνα** – Εξερεύνηση του Διαστήματος, Αστρονομία, Πειράματα μικροβαρύτητας
- ✓ **Άμυνα & Ασφάλεια** – Παρακολούθηση συνόρων, θαλάσσια ασφάλεια, συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης





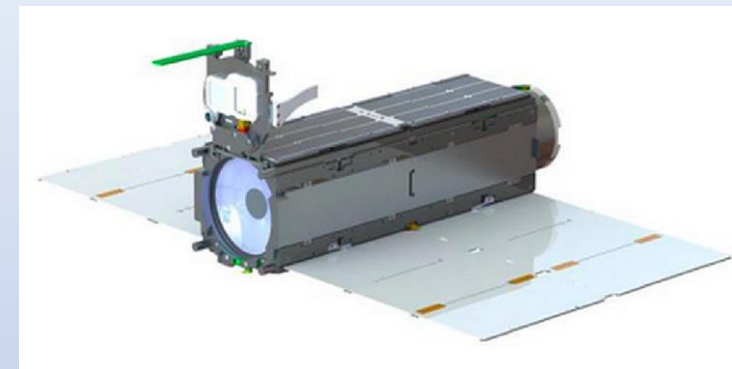
# Παρατήρηση Γης – Earth Observation

## Dove (PlanetScope) – Planet Labs

**Μάζα** : 5,8kg (τεχνικά είναι ‘νάνο-δορυφόροι’ , αλλά βρίσκονται σε «αστερισμό» μικροδορυφόρων

**Αποστολή**: Λήψη εικόνων υψηλής ανάλυσης της επιφάνειας της Γης για γεωργία, πολεοδομικό σχεδιασμό και περιβαλλοντική παρακολούθηση.

**Ειδικό χαρακτηριστικό**: Σχηματίζει έναν τεράστιο αστερισμό που παρέχει σχεδόν καθημερινή παγκόσμια κάλυψη.



# Τηλεπισκόπηση – SAR Synthetic Aperture Radar

## ICEYE-X2 (X1) – ICEYE

**Μάζα:** ~85 kg

**Αποστολή :** Χρησιμοποιεί απεικόνιση SAR για την παρακολούθηση της Γης σε όλες τις καιρικές συνθήκες (συμπεριλαμβανομένης της νύχτας).

**Ειδικό Χαρακτηριστικό :** Το ICEYE είναι βασικός εταίρος στο **Εθνικό Πρόγραμμα Μικρών Δορυφόρων** της Ελλάδας, βοηθώντας την Ελλάδα να αναπτύξει μικροδορυφόρους SAR.



# Θερμική Απεικόνιση -

## FireSat – NASA & Ecliptic Enterprises

**Μάζα:** ~40 kg

**Αποστολή :** Ανίχνευση Δασικών Πυρκαγιών με την χρήση υπέρυθρων αισθητήρων

**Ιδιαίτερο Χαρακτηριστικό:**

Ανίχνευση θερμική εστίας σε χρονικό διάστημα λεπτών και υποστήριξη δασοπυροσβεστικών επιχειρήσεων.

Χρήση εργαλείων T.N



# Επικοινωνίες – LEO μικροδορυφόροι

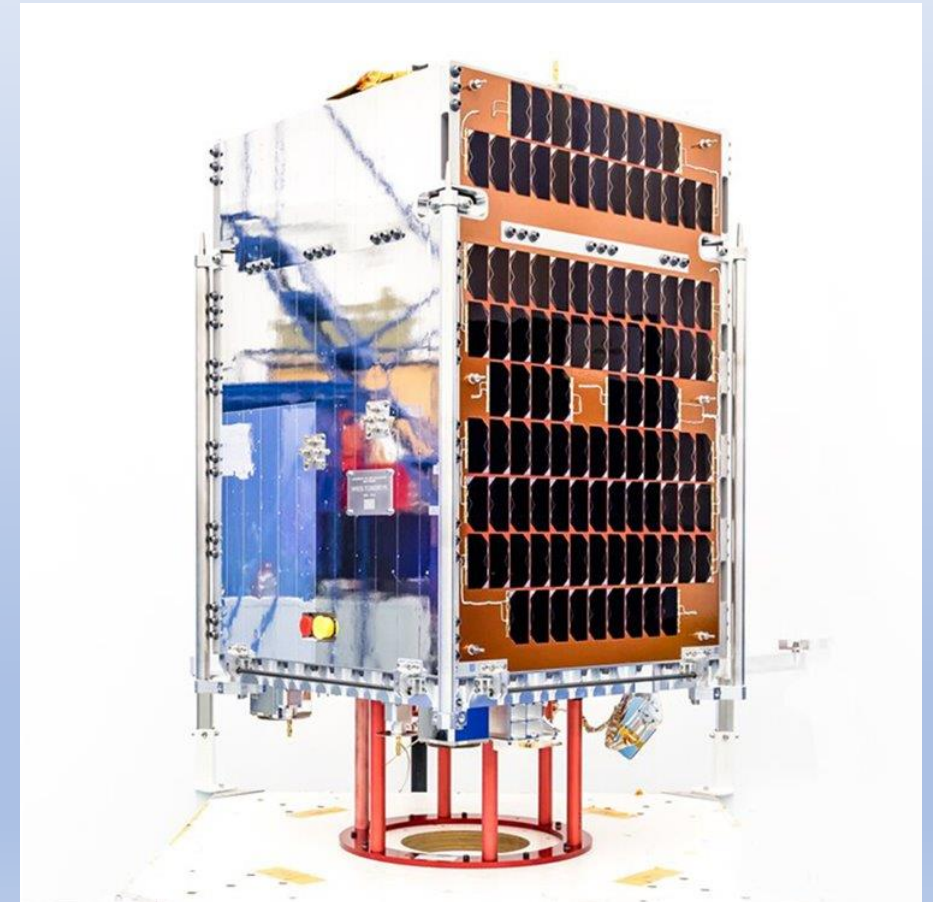
## Telesat LEO – Telesat

**Μάζα:** ~75 kg

**Αποστολή:** Παροχή ευρυζωνικής σύνδεσης στο Διαδίκτυο για γεωγραφικά απομακρυσμένες περιοχές.

**Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό :**

Ανταγωνιστές των SpaceX Starlink και του OneWeb για την βελτίωση της παγκόσμιας διασύνδεσης στο διαδίκτυο





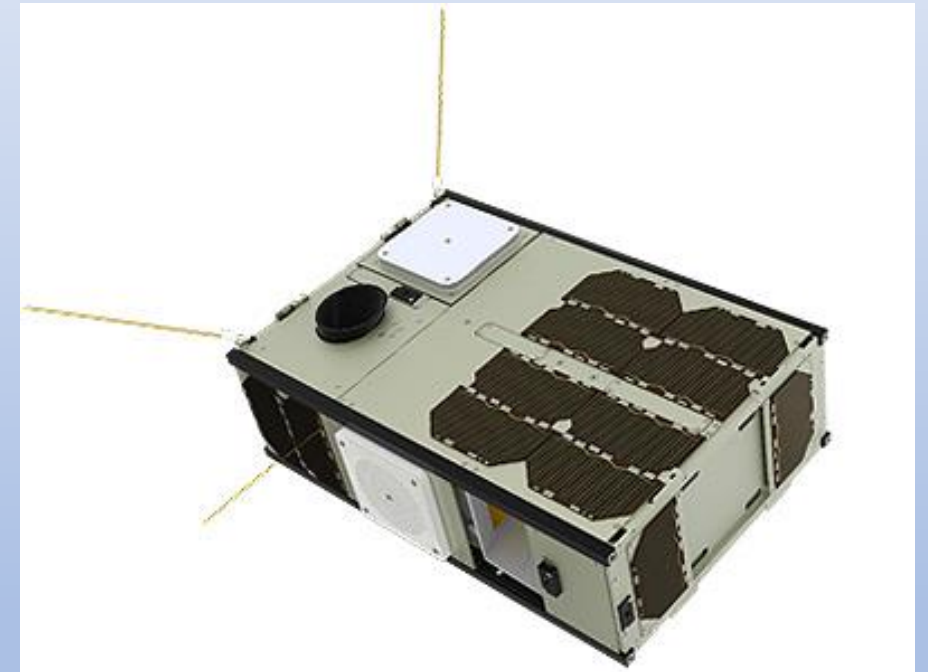
# Πλοήγηση & Ναυτιλία

## GOMX-4B – GomSpace

**Μάζα:** ~30 kg

**Αποστολή:** Υποστήριξη ανίχνευσης σε πραγματικό χρόνο, πορείας αεροσκαφών και πλοίων με σκοπό την ενίσχυση της ασφάλειας των μεταφορών.

**Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό:** Χρήση απ' ευθείας επικοινωνίας μεταξύ δορυφόρων για βέλτιστη κάλυψη.



# Επιστημονικές χρήσεις – Έρευνα

## PROBA-2 – ESA (European Space Agency)

**Μάζα:** ~130 kg (λίγο πάνω από την κατηγορία μικροδορυφόρου)

**Αποστολή:** Μελέτη του Ηλίου , της ατμόσφαιρας της Γης, και δοκιμές πάνω σε νέες διαστημικές τεχνολογίες

**Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό:** Φέρει αυτόνομη μονάδα TN με στόχο την ανεξάρτητη λειτουργία από τον έλεγχο εδάφους.





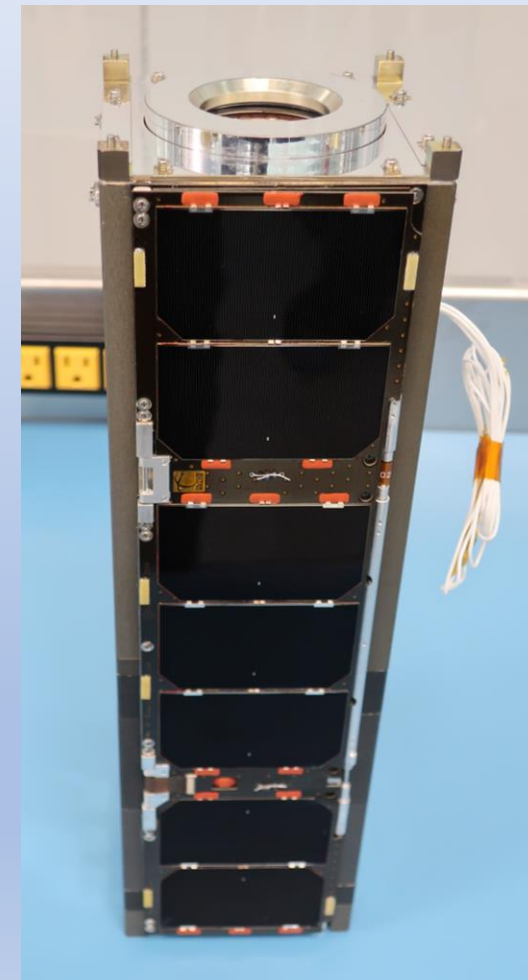
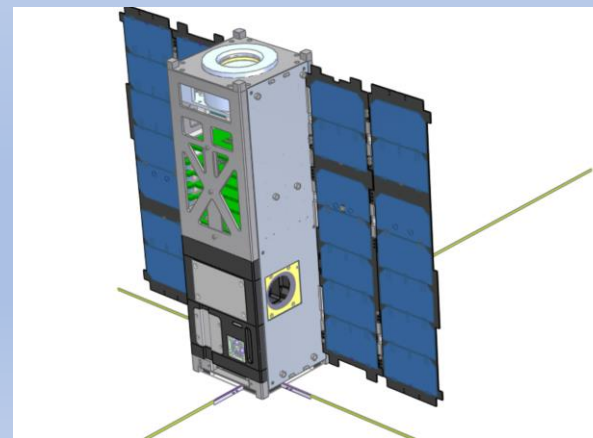
# Άμυνα – Στρατιωτικές εφαρμογές

## CERES – CNES (Γαλλική Διαστημική Υπηρεσία)

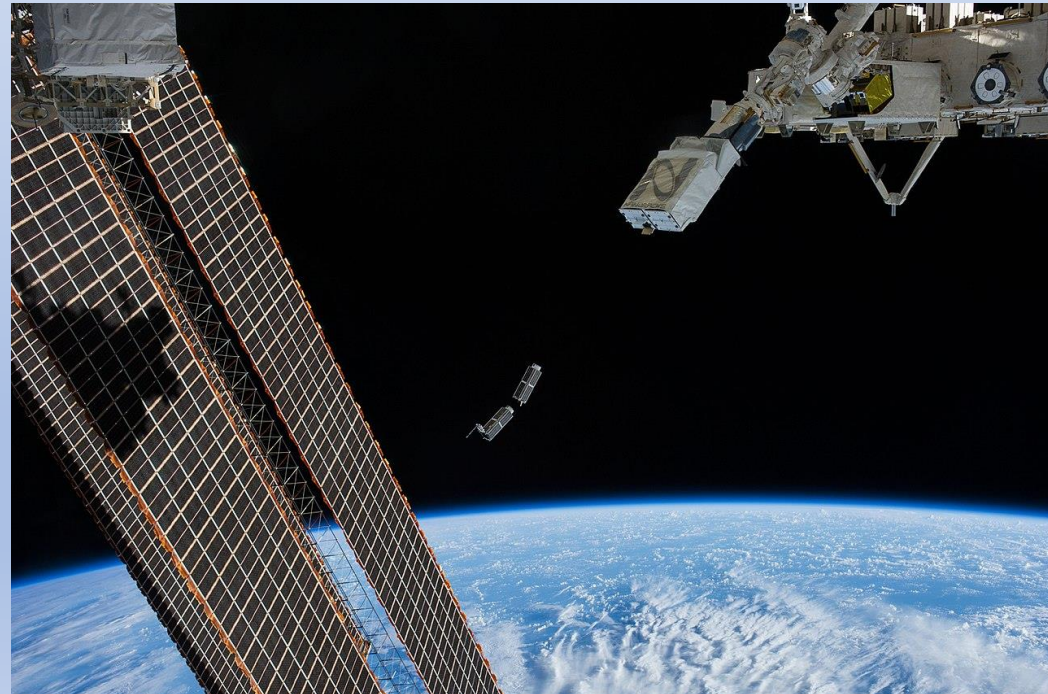
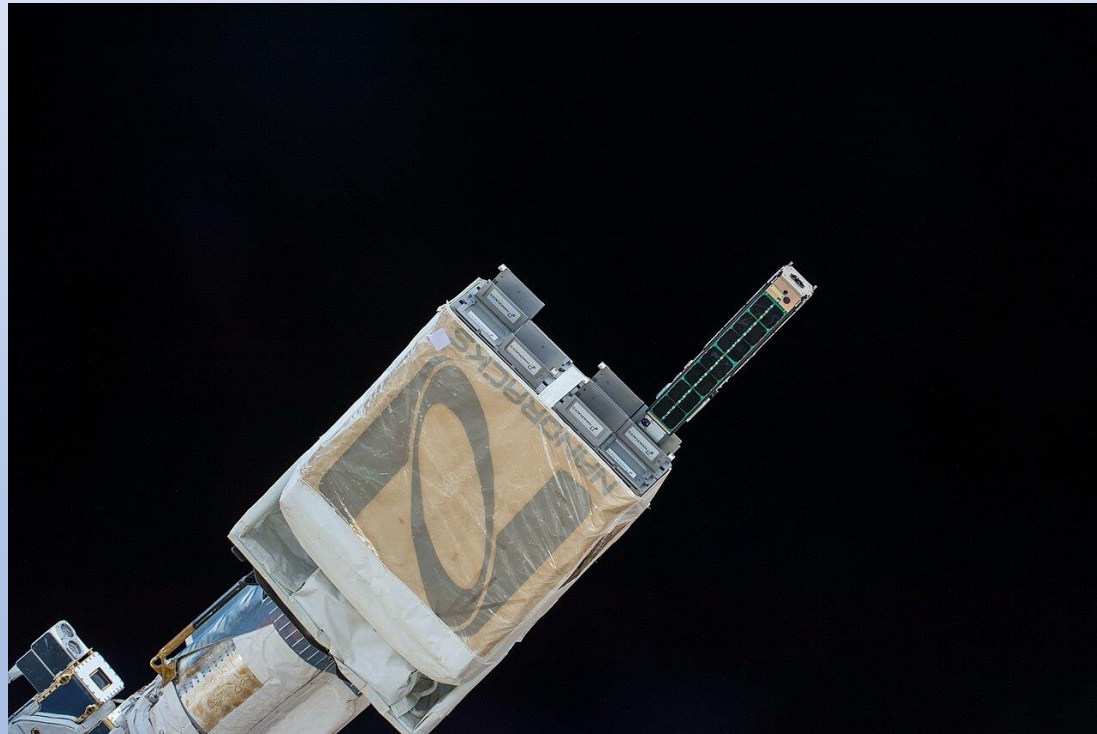
**Μάζα:** ~100 kg

**Αποστολή:** Διαβιβάσεις (SIGINT) με σκοπό την εθνική ασφάλεια, for national security, παρακολούθηση τηλεπικοινωνιών.

**Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό :** Θα χρησιμοποιηθεί για παρακολούθηση στρατιωτικών τηλεπικοινωνιών σε παγκόσμια κλίμακα



# Τοποθέτηση μικροδορυφόρων σε τροχιά





# Ελληνικοί Μικροδορυφόροι 18 – Απριλίου – 2017



Οι δύο πρώτοι ελληνικοί μικροδορυφόροι αναπτύσσονται σε τροχιά στα πλαίσια του project QB50 - ISS

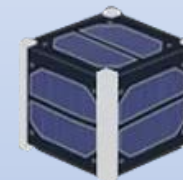
- **UPSat – Πανεπιστήμιο Πατρών**

&

- **DUTHSat - Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης**

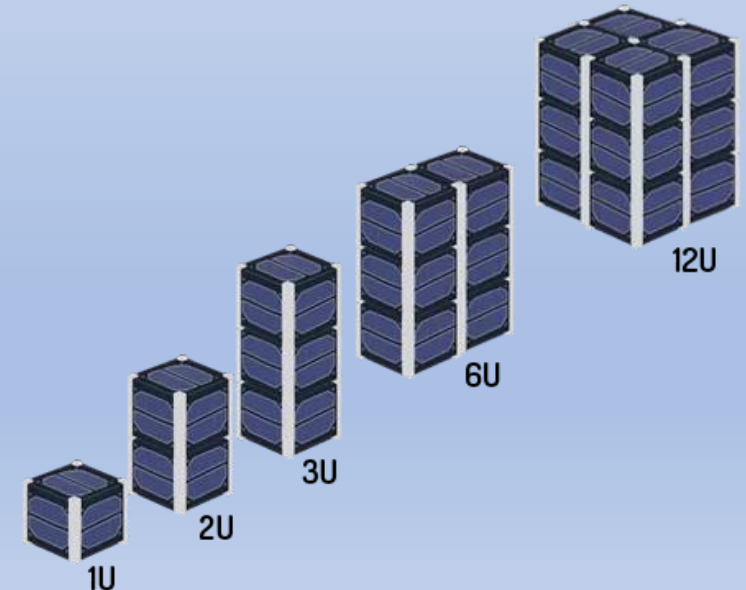
Μαζί με άλλους 26 παρόμοιους μικροδορυφόρους – από το Διαστημικό Κέντρο Κένεντι στο Ακρωτήριο Κανάβεραλ στη Φλόριντα των ΗΠΑ. Οι μικροδορυφόροι θα μεταφερθούν σε έναν πυραυλοφορέα «Atlas V», με προορισμό τον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό (ISS).

Οι 28 μικροδορυφόροι CubeSats, αποτελούσαν μέρος του φορτίου που αποστάλθηκε στον ISS από την ιδιωτική αμερικανική εταιρεία αεροδιαστημικής Orbital ATK, στο πλαίσιο του έργου του ρομποτικού διαστημικού σκάφους Cygnus.



10x10x10 cm  
Dimensions of a CubeSat

1.3 kg  
Mass of a CubeSat

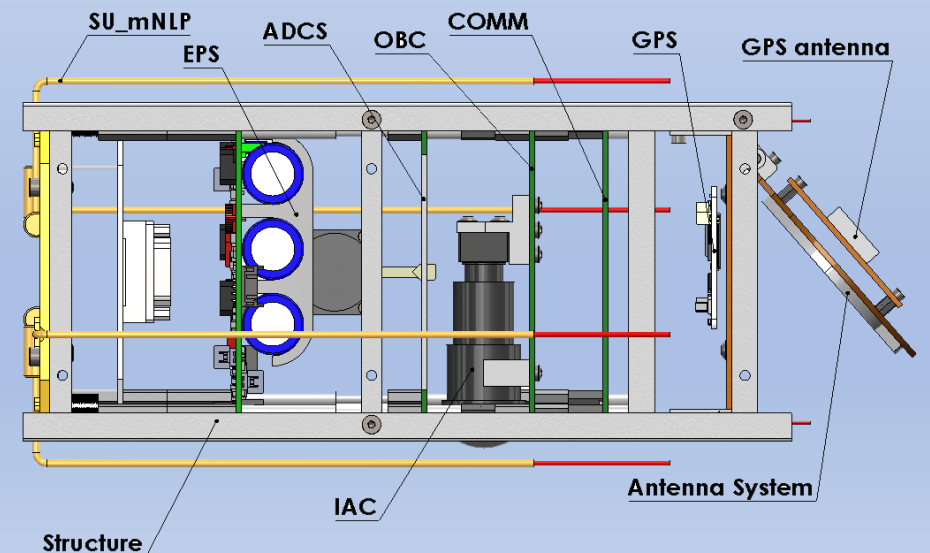
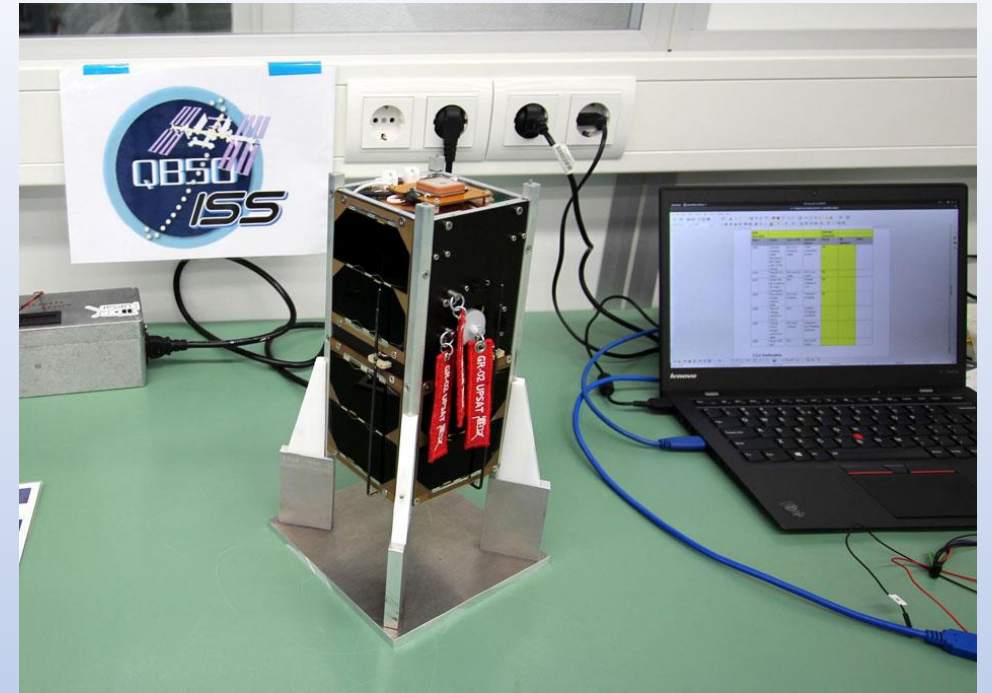


# UPSat - LEO satellite

**UPSat** ήταν ο πρώτος μικροδορυφόρος βασισμένος σε λογισμικό ανοιχτού κώδικα που κατασκευάστηκε πλήρως στην Ελλάδα, προϊόν του Πανεπιστημίου Πατρών και του Ιδρύματος Libre Space για το QB50.

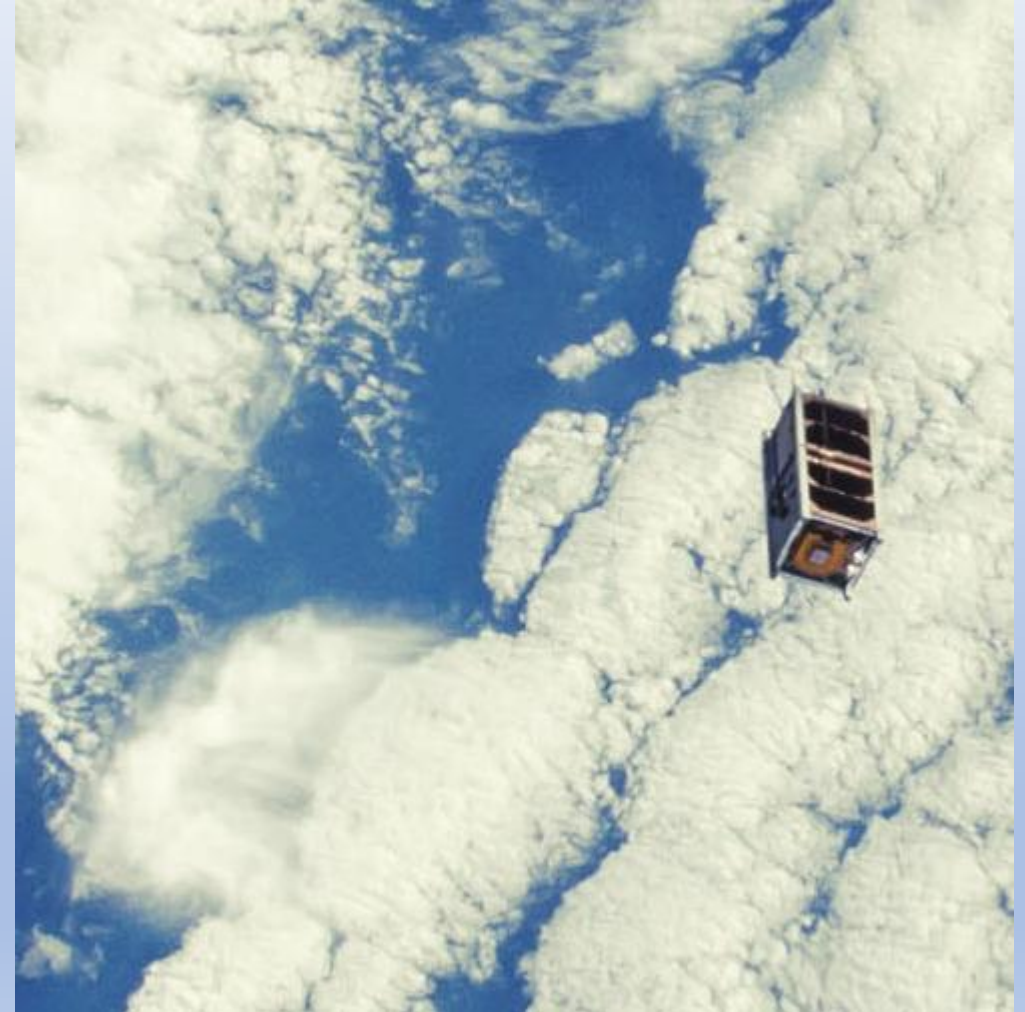
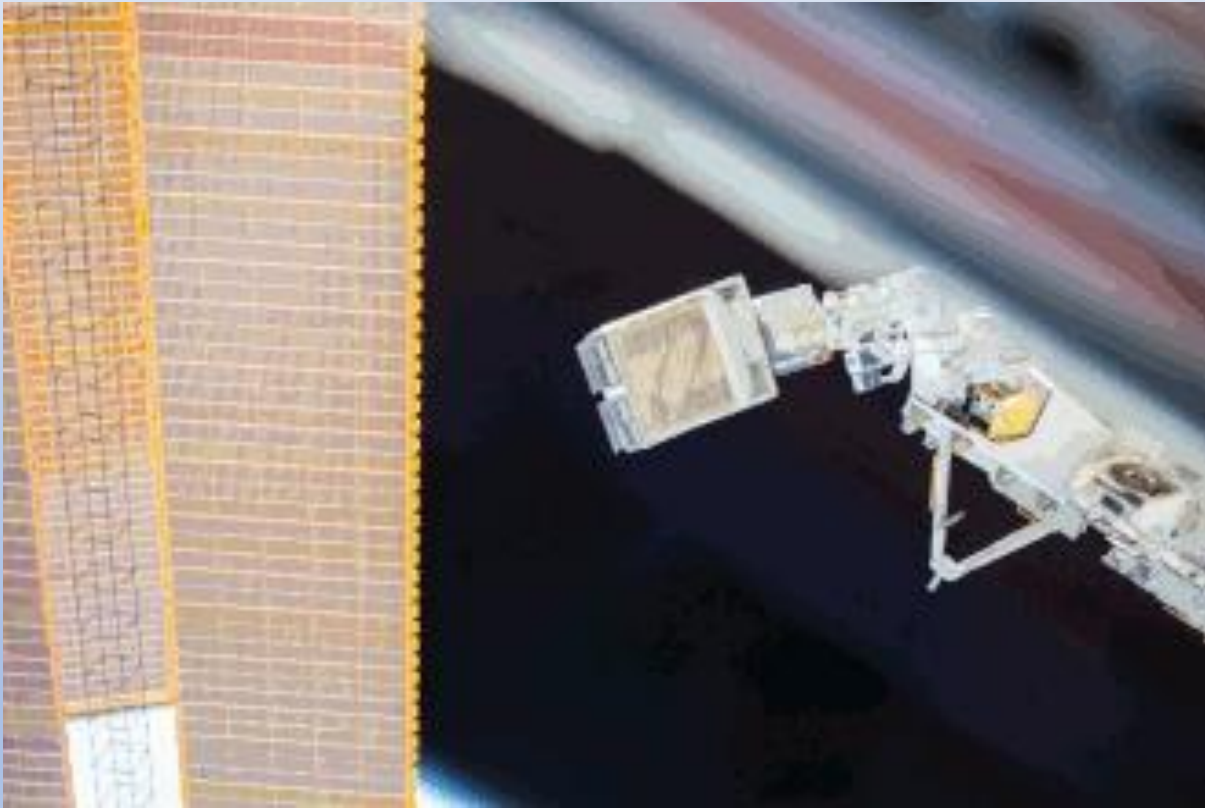
Το QB50 αποτελεί μέρος του Ευρωπαϊκού Ερευνητικού Έργου FP7 Space, που συντονίζεται από το Ινστιτούτο Von Karman.

Αποστολή των μικροδορυφόρων : η συλλογή δεδομένων για τη μελέτη της κατώτερης θερμόσφαιρας της γης (380 χλμ. πάνω από την επιφάνεια της γης).





# UPSat – Τοποθέτηση σε τροχιά



# DuthSat ( 4/2017 – 8/2018)

**DUTHSat** - Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης είναι ένας ελληνικό 2U-CubeSat που κατασκευάστηκε από το Εργαστήριο Διαστημικής Έρευνας του ΔΠΘ, μέρος της αποστολής QB50.

Ως ωφέλιμο φορτίο ο δορυφόρος έφερε έναν ανιχνευτή Langmuir με πολλές βελόνες (mNLP) δειγματοληψίας της πυκνότητας ηλεκτρονίων του χώρου γύρω του, θερμίστορ και ένα μαγνητόμετρο.

Ο δορυφόρος επανήλθε στην ατμόσφαιρα της Γης στις 26 Αυγούστου του 2018 ολοκληρώνοντας την αποστολή του

Το ΔΠΘ σχεδιάζει νέο μικροδορυφόρο μεγέθους 6U, με αποστολή την απεικόνιση με near-infrared τεχνολογία για εφαρμογές επίγειας παρακολούθησης.



# Το Ελληνικό Πρόγραμμα Μικρών Δορυφόρων

Σήμερα (Μάρτιος 2025) η Ελλάδα δεν διαθέτει λειτουργικούς μικροδορυφόρους σε τροχιά

- **Εθνικό Πρόγραμμα Μικρών Δορυφόρων** με στόχο την ανάπτυξη ενός αστερισμού μικροδορυφόρων παρατήρησης της Γης έως το 2026.
- Οι εταιρίες ICEYE (SAR) and Open Cosmos (Παρατήρηση Γης) είναι οι βασικοί συνεργάτες του Ελληνικού προγράμματος.
- Συνολικός **προϋπολογισμός 200 εκατομμυρίων ευρώ**
- **15 μικροδορυφόροι** παρακολούθησης, προστασίας του περιβάλλοντος & της κλιματικής αλλαγής



Η Ελλάδα αποκτά  
**μικροδορυφόρους**  
παρατήρησης Γης

 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης

Ελλάδα 2.0  
Με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης  
NextGenerationEU

 Με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης  
NextGenerationEU



# Το Ελληνικό Πρόγραμμα Μικρών Δορυφόρων

- Ιούλιος του 2024, υπογράφεται συμφωνία με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος (ESA) και το Open Cosmos για την κατασκευή και εκτόξευση 7 μικροδορυφόρων παρατήρησης της Γης.
- Το έργο αυτό χρηματοδοτείται από το Ταμείο Ανάκαμψης and Resilience Plan Greece 2.0, με προϋπολογισμό 60 εκατ.
- Τον Σεπτέμβριο του 2024, η Ελλάδα απέκτησε μικροδορυφόρους θερμικού και συνθετικού ανοίγματος ραντάρ (SAR) για να ενισχύσει τις δυνατότητές της στη διαχείριση φυσικών καταστροφών.
- Η πρωτοβουλία αυτή, μέρος του Εθνικού Προγράμματος Μικροδορυφόρων, αντιπροσωπεύει επένδυση 53 εκατ. ευρώ και υλοποιείται σε συνεργασία με την ESA.



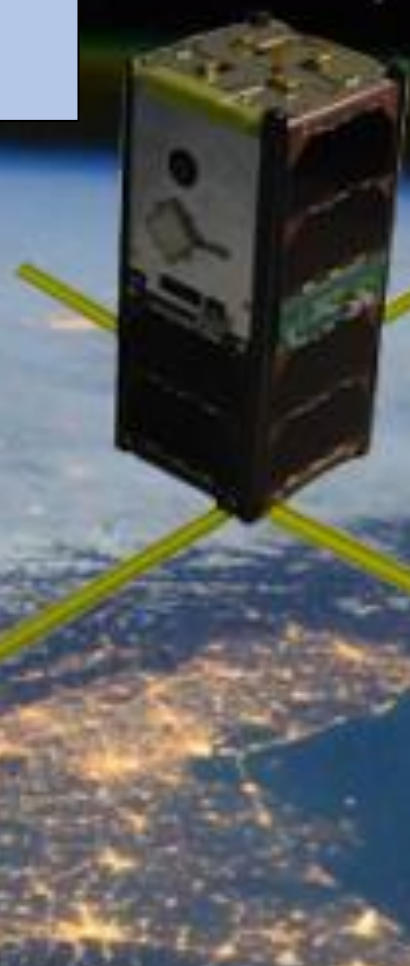
**ICEYE**

**OPEN COSMOS**

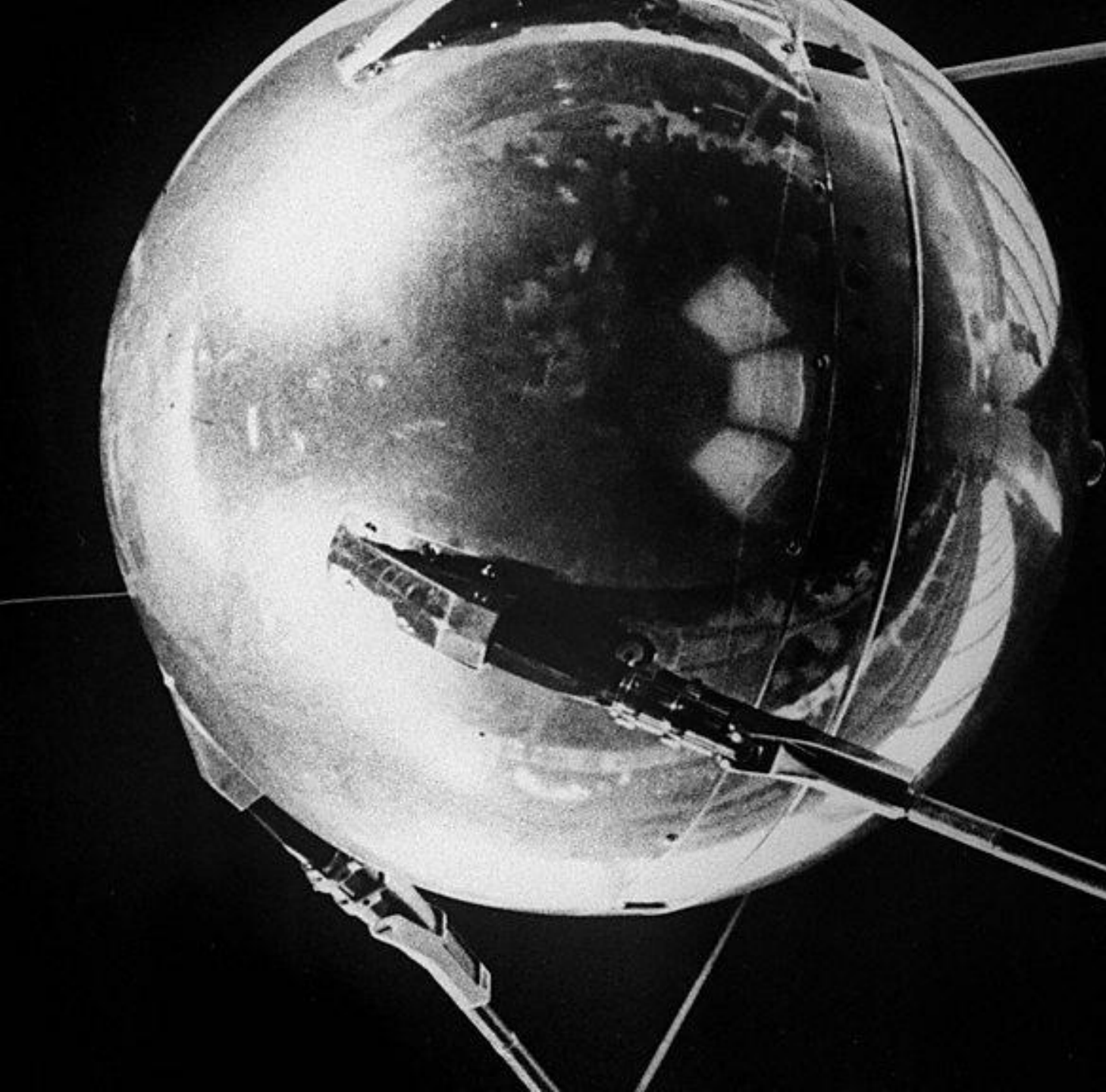
# Τί κρύβει το μέλλον ;

Πρόοδος και ραγδαίες εξελίξεις - χρήση και συντονισμός σε «Μέγα αστερισμούς»  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ τάσεις

1. Συντονισμός με χρήση AI
2. Βελτιωμένες επικοινωνίες με χρήση Laser και ISL – Inter Satellite Links
3. Χρήση έξυπνων υλικών
4. Ιονική πρόωση ( Ion Thrusters )
5. Χρήση CubeSats για πλανητική εξερεύνηση
6. Ανάπτυξη βιωσιμότητας με τεχνικές απομάκρυνσης διαστημικών απορριμμάτων







Ευχαριστώ για την  
προσοχή σας  
&  
Ερωτήσεις ;