



Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Τμήμα Φυσικής - Τομέας Πυρηνικής Φυσικής και Στοιχειωδών
Σωματιδίων

Σταθμός Καταμέτρησης Κοσμικής Ακτινοβολίας

<http://cosray.phys.uoa.gr>



ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΓΙΔΕΣ ΣΤΟ ΓΕΩΔΙΑΣΤΗΜΑ

Δρ. Γεροντίδου Μαρία
ΕΔΙΠ Τμήματος Φυσικής
Email: mgeront@phys.uoa.gr



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού
27.04. 2023

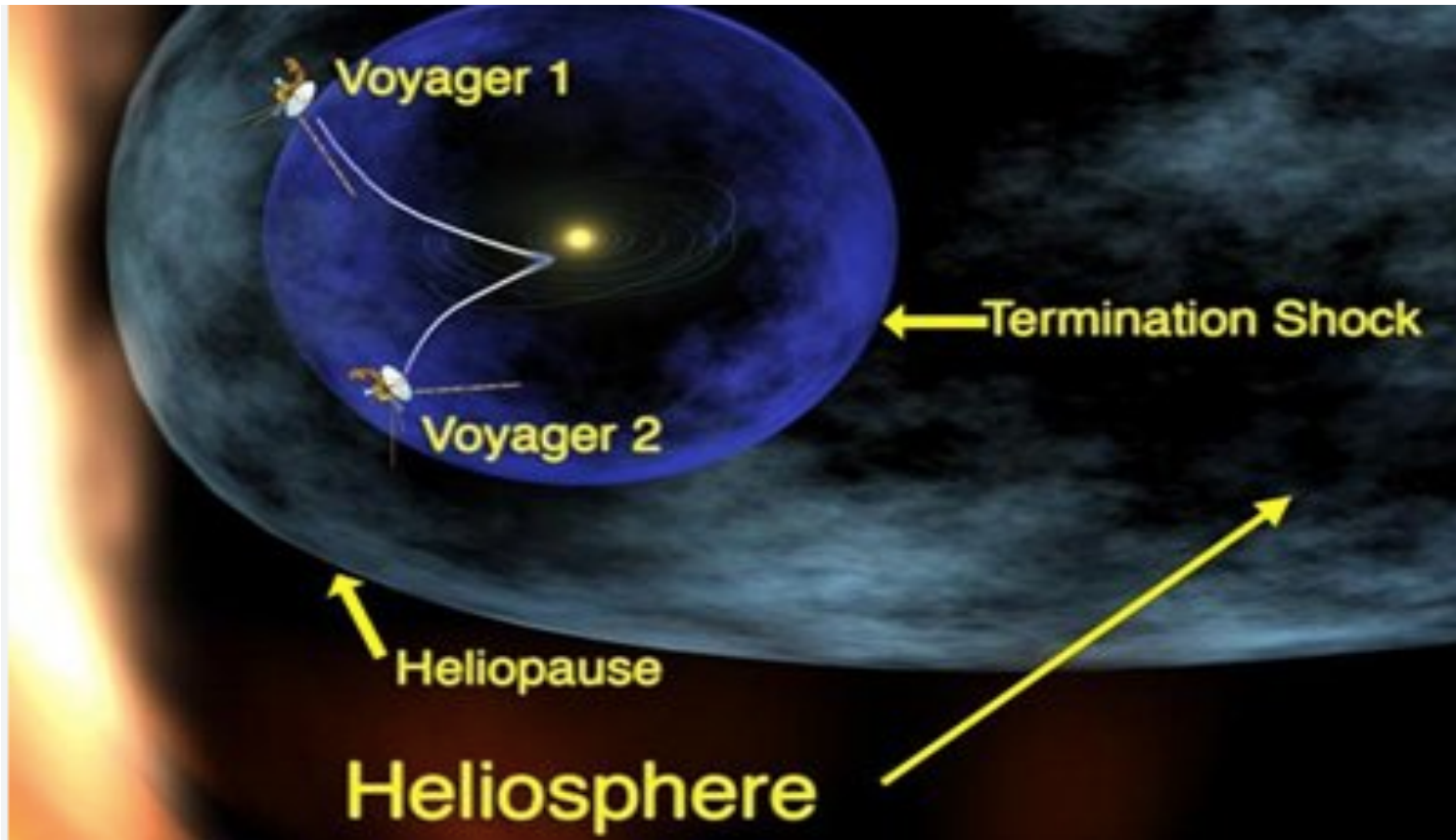


ΔΟΜΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

- Ηλιόσφαιρα _ Γεωδιάστημα
- Σύζευξη Γης –Ηλίου
- Μαγνητικές Καταιγίδες
- Γιατί ενδιαφερόμαστε για τις ΜΚ;
- Επιπτώσεις ΜΚ
 - Τεχνολογικές (δορυφορικά –επίγεια συστήματα)
 - Βιολογικές
- Κέντρα Πρόγνωσης
- Ενδιαφερόμενοι φορείς_Χρήστες



ΗΛΙΟΣΦΑΙΡΑ



230 AU

1AU=150 million km

<https://planetfacts.org/heliosphere/>

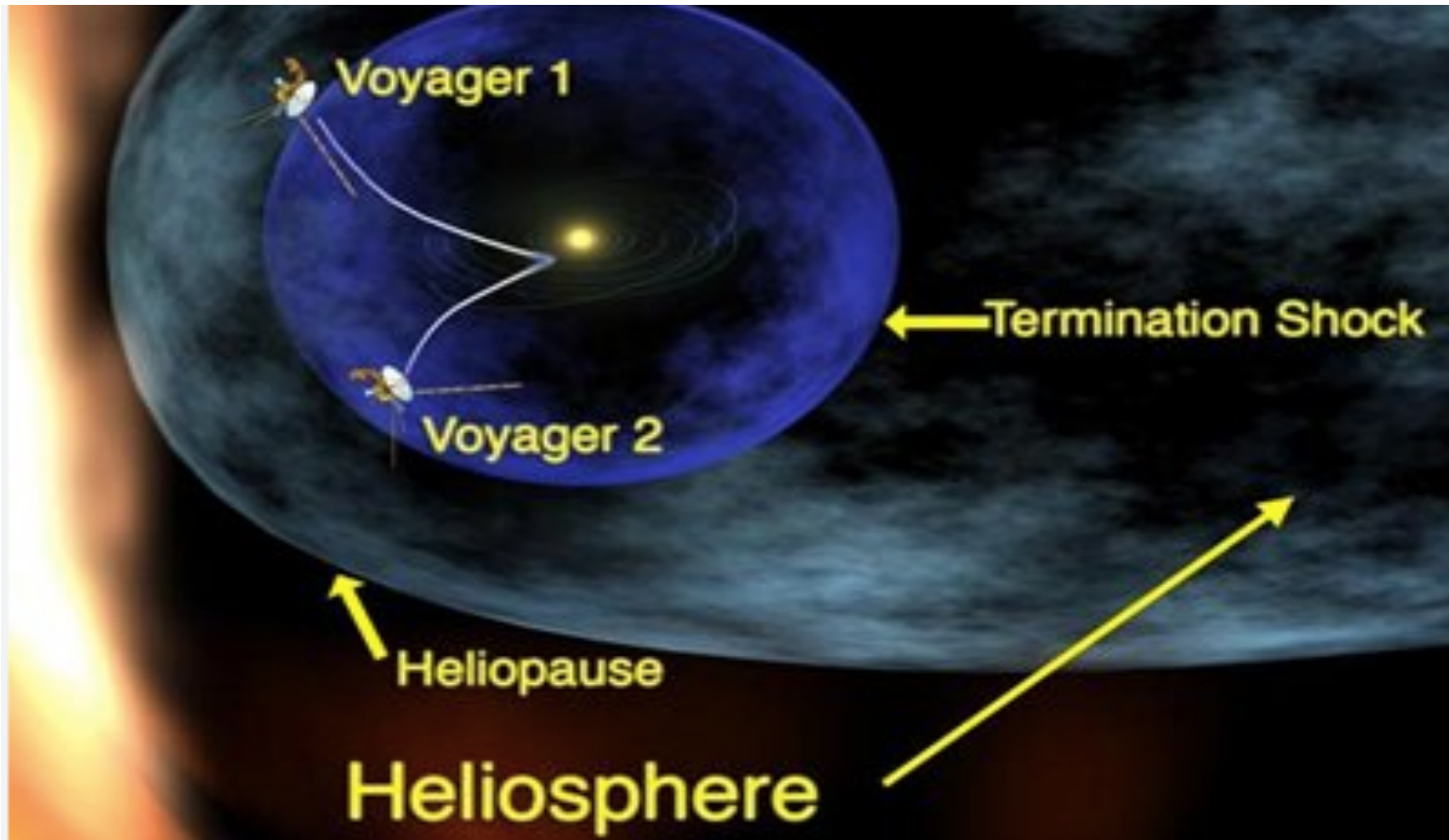
Ηλιόσφαιρα: τεράστια δομή σε ελλειψοειδές σχήμα που αποτελείται από τον ηλιακό άνεμο./
προστατευτικό κέλυφος γύρω από τον Ήλιο δημιουργήθηκε από τον ηλιακό άνεμο.



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού

27.04. 2023

ΗΛΙΟΣΦΑΙΡΑ



Termination Shock -80 με 100 εως 200 AU

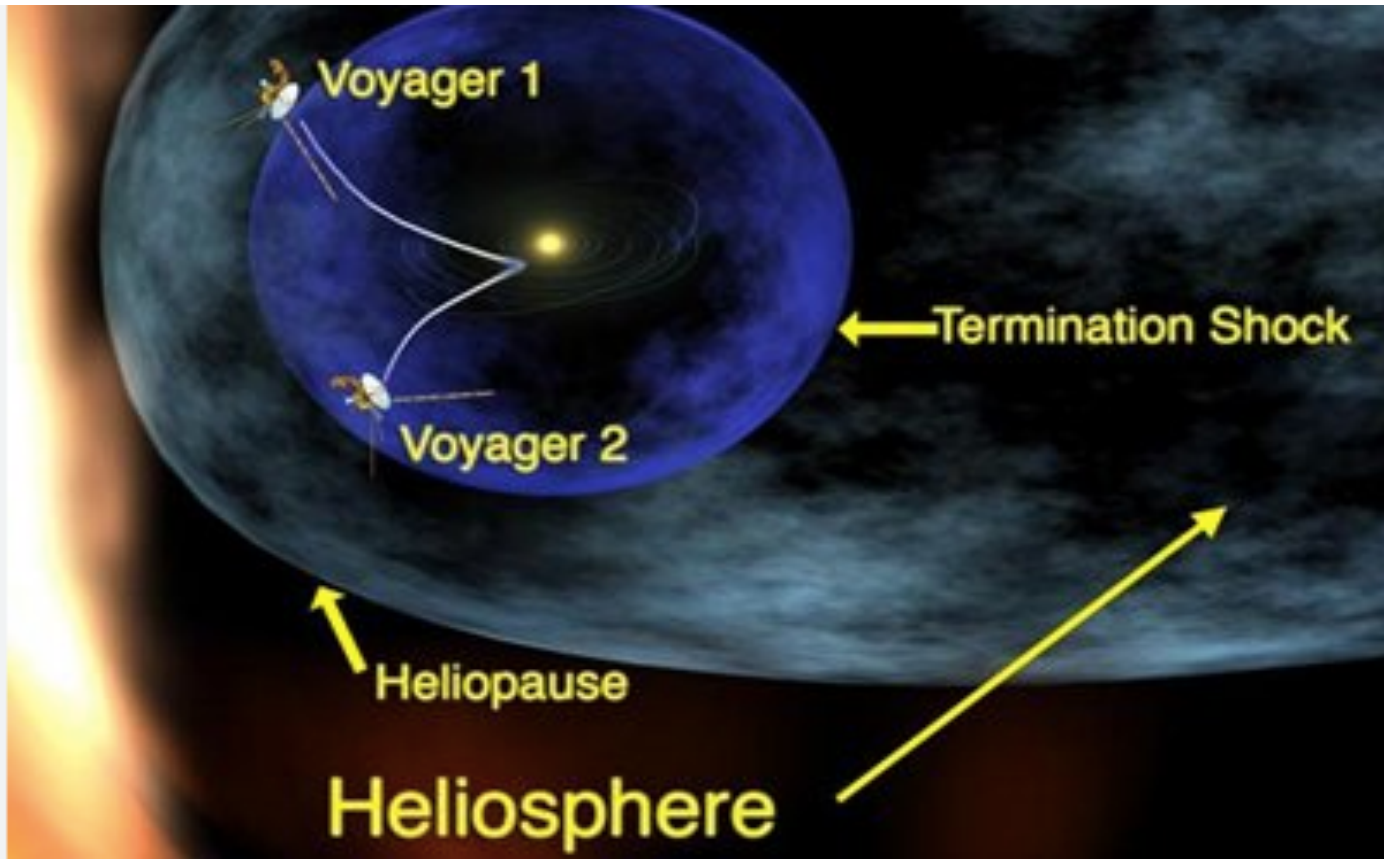
Για τα πρώτα δέκα δισεκατομμύρια χιλιόμετρα της ακτίνας του, ο Ηλιακός Άνεμος ταξιδεύει με ταχύτητα που υπερβαίνει το 1 εκατ.χιλ./ώρα. Δεδομένου ότι αρχίζει να συγκρούεται με το Διαστρικό Μέσο, επιβραδύνεται ώσπου τελικά να σταματήσει εντελώς. Το σημείο όπου ο ηλιακός άνεμος επιβραδύνεται είναι το όριο του κρουστικού κύματος (Termination Shock).



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού

27.04. 2023

ΗΛΙΟΣΦΑΙΡΑ



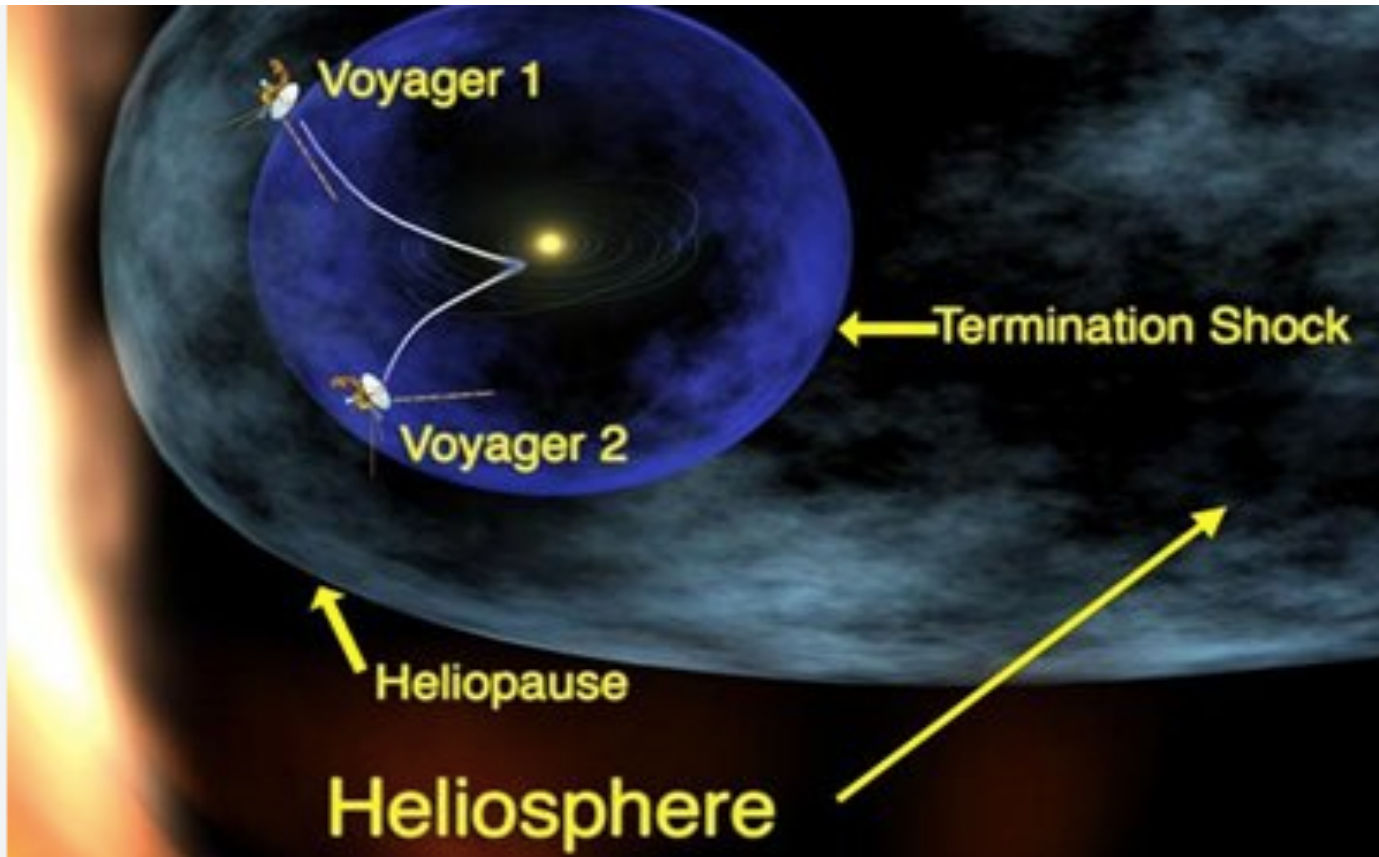
<https://planetfacts.org/heliosphere/>

Ηλιοπαυση: Οριο ηλιοσφαιρας - Πίεση εξερχόμενων σωματίδιων Η.Α= Πιεση εισερχομένων απο τη μεσοσταρική περιοχή



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού
27.04. 2023

ΗΛΙΟΣΦΑΙΡΑ



Χωρίς την Ηλιοσφαιρα η ζωή στη Γη θα ηταν σχεδόν αδύνατη. Η Γαλαξιακή Κ.Α μπορούσε να καταστρέψει το DNA κανοντας οποιδηποτε μορφή ζωής μη υπαρκτή.

Προσφατες μελέτες

- το προστατευτικό στρώμα της ηλιοσφαρας εχει συρρικνωθει.
- Η ενεργεια της ηλιοσφαιρας εχει εξασθενήσει κατα 25%..

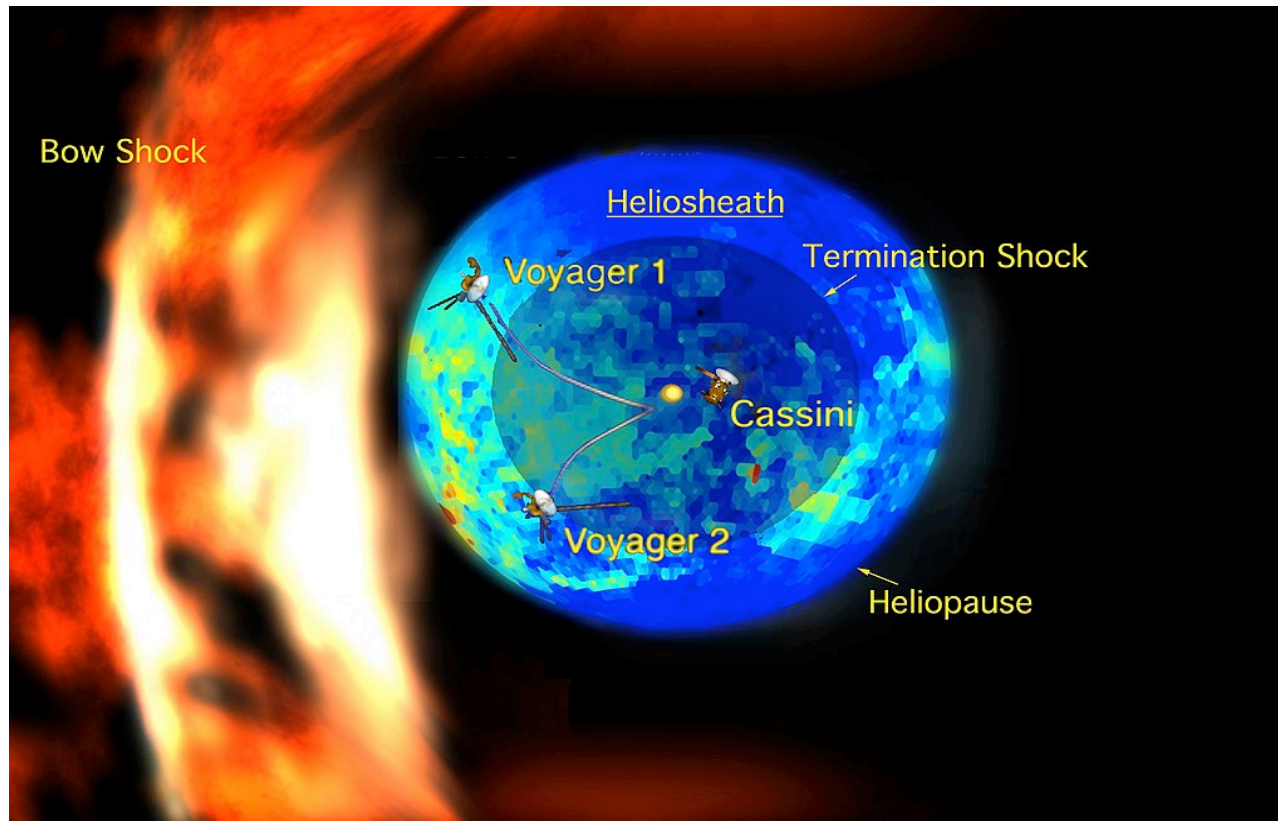
<https://planetfacts.org/heliosphere/>

Scientists are making further research and trying to launch mission in space to find out what could be the probable reasons. There have been interplanetary spacecrafts launched to further study this layer. Most notable are the Voyager 1 and 2. Travelling outward through solar system and trying to pass through the heliopause, they are hoping to learn more beyond the solar system



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού

27.04. 2023

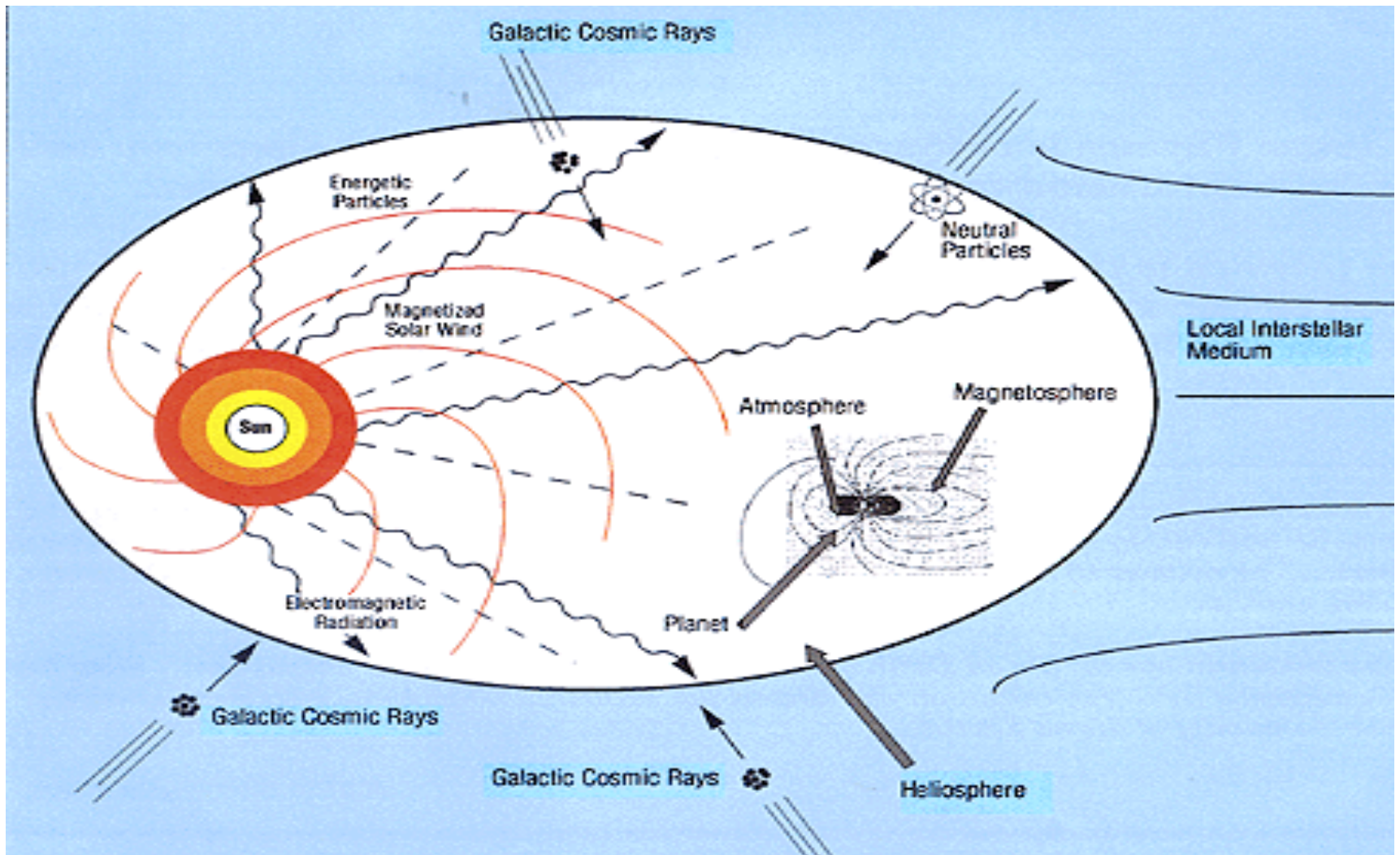


Μέχρι το 2012 υπήρχε η άποψη πως εξωτερικά από την περιοχή της ηλιόσφαιρας, στις 230 AU, δημιουργείται ένα τοξοειδές Κύμα Κρούσης (αγγλ. Bow Shock), εξαιτίας της κίνησης του Ήλιου μέσα στον Γαλαξία. Παρόμοιες περιοχές παρατηρούνται συχνά σε πολλά αστέρια στο σύμπαν. Ωστόσο, με βάση νέα δεδομένα από την αποστολή IBEX το 2012, τα οποία μελετήθηκαν σε σύγκριση με δεδομένα από τις αποστολές Voyager 1 και 2, απέδειξαν πως το Ηλιακό σύστημα δεν δημιουργεί τέτοια περιοχή, πιθανόν λόγω της μικρότερης ταχύτητας, από αυτή από την οποία πιστεύαμε μέχρι τότε, με την οποία κινείται αυτή την στιγμή ο Ήλιος στο διαστρικό μέσο.



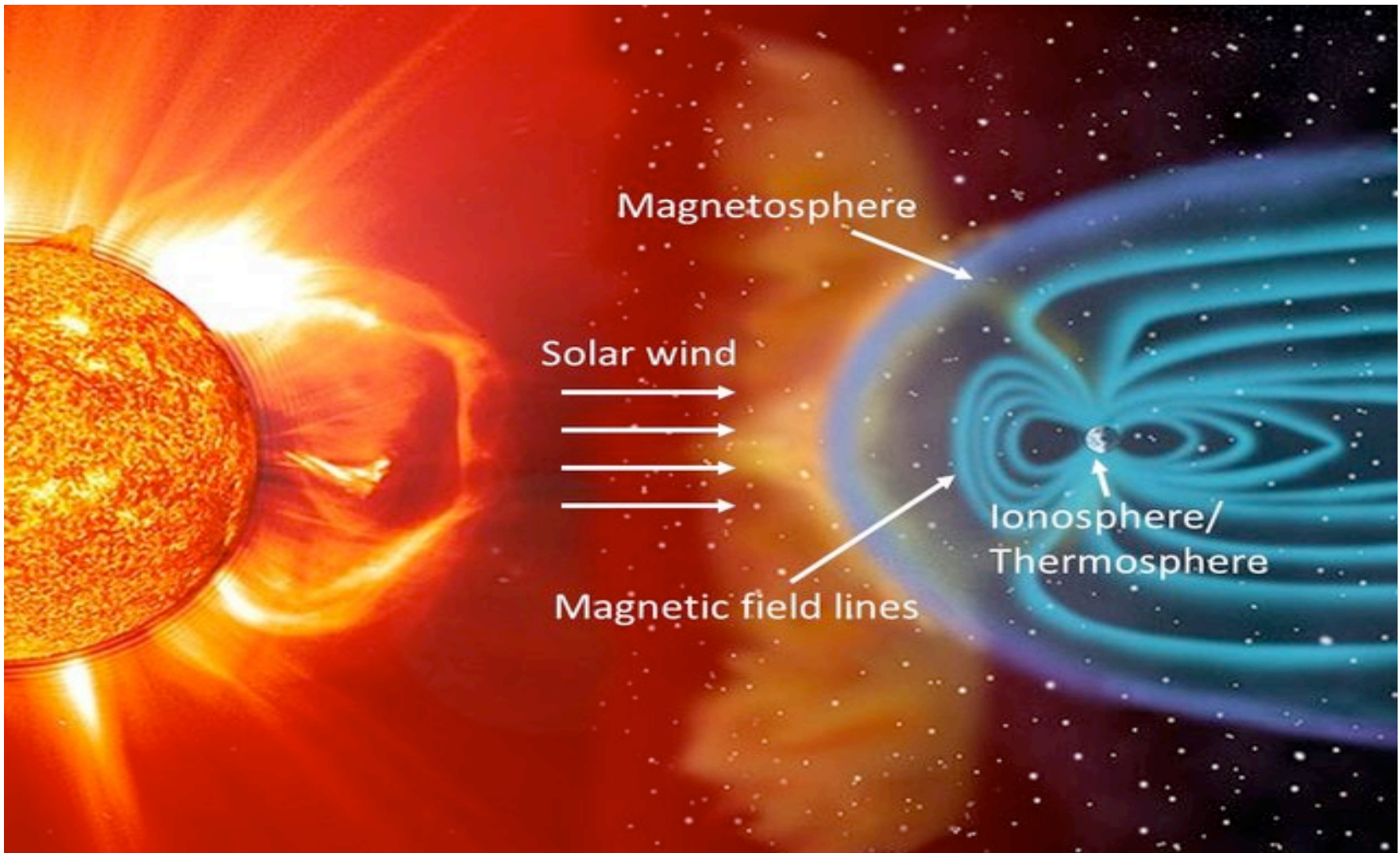
Εταιρία Των Φίλων Του Λαού

27.04.2023



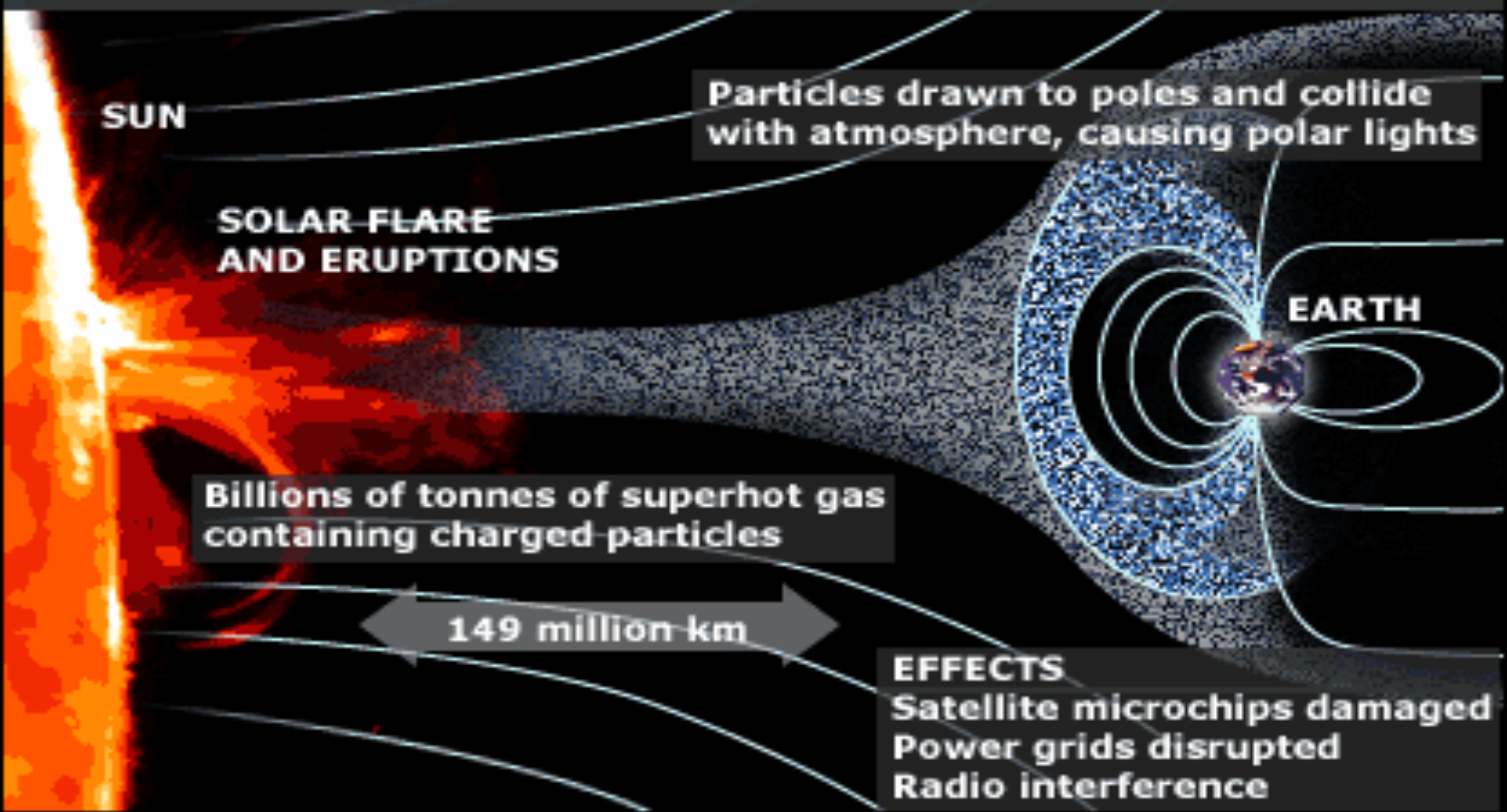
Εταιρία Των Φίλων Του Λαού
27.04. 2023

ΓΕΩΔΙΑΣΤΗΜΑ



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού
27.04. 2023

SOLAR ACTIVITY AND ITS EFFECTS ON EARTH



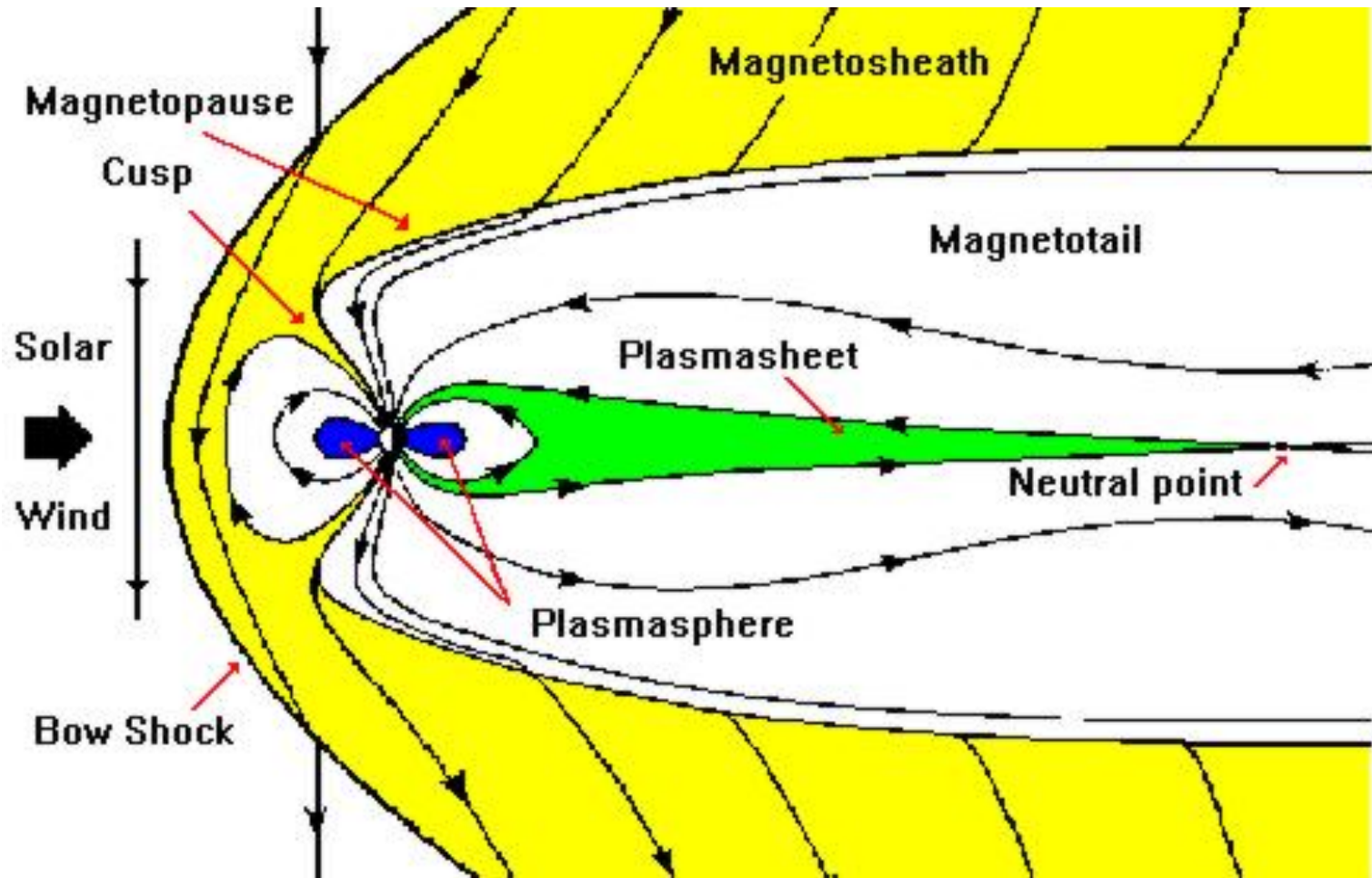
<http://www.bookofresearch.com/sun-earth-connection.htm>

50-150 AU
1AU=150 million km



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού
27.04. 2023

ΣΥΖΕΥΞΗ ΗΛΙΟΥ-ΓΗΣ

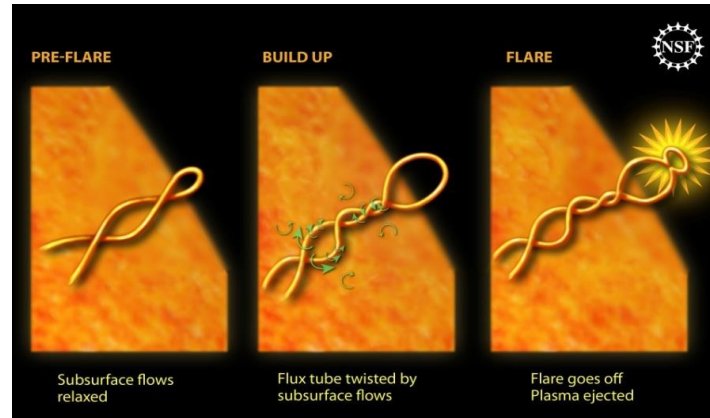
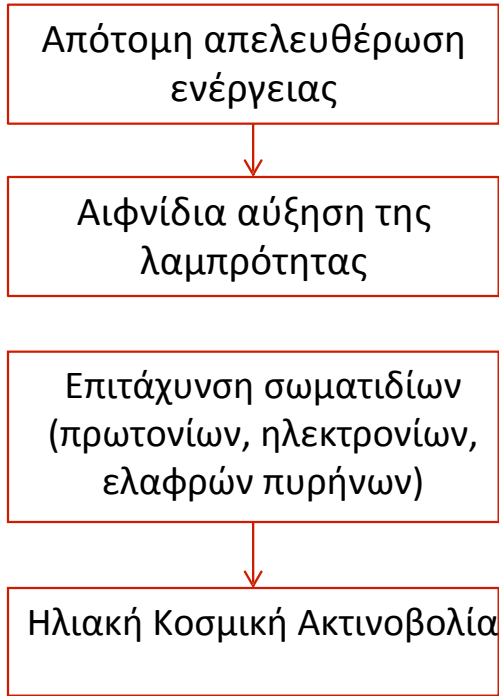


Η Γη είναι «μαγνητισμένη»



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού
27.04. 2023

ΗΛΙΑΚΕΣ ΕΚΛΑΜΨΕΙΣ



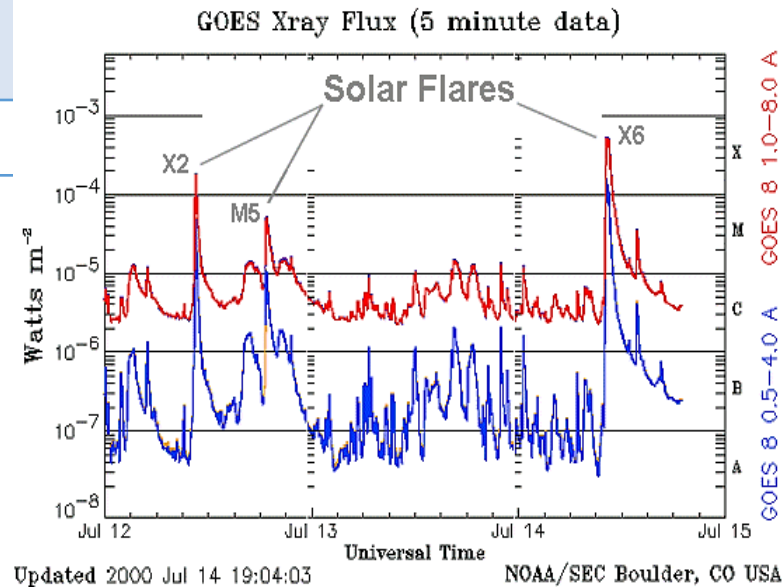
NASA/SDO



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού
27.04. 2023

ΗΛΙΑΚΕΣ ΕΚΛΑΜΨΕΙΣ

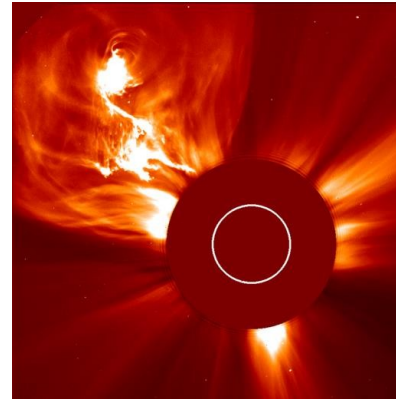
Class	Peak (W/m ²) between 1 and 8 Angstroms
A	$10^{-8} \leq I < 10^{-7}$
B	$10^{-7} \leq I < 10^{-6}$
C	$10^{-6} \leq I < 10^{-5}$
M	$10^{-5} \leq I < 10^{-4}$
X	$I \geq 10^{-4}$



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού
27.04. 2023

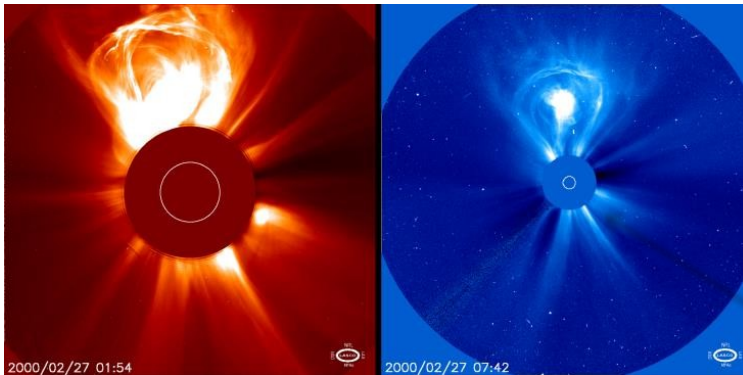
ΣΤΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΜΑΖΑΣ_ Coronal Mass Ejections CMEs

Μαγνητικές δομές **Μάζα $\geq 10^{16}gr$ (10 trillion kgr)**
Θερμοκρασία $\approx 10^6 K$ Ενέργεια $\geq 10^{32}erg$
Ταχύτητα μέχρι 3000 km/s
Μέση ταχύτητα 480 km/s
Ρυθμός 2-3 ημέρα (max SC) και
1 /εβδομαδα (min SC)



Επιδρούν στις
μαγνητόσφαιρες των
πλανητών σε μεγάλη έκταση και
με μεγάλη σφοδρότητα.

(Vourlidas et al., 2002; Gopalswamy et al., 2003)



front shock
ejecta - core



Ο ηλιακός άνεμος είναι υπερηχητικός με μέση ταχύτητα περίπου 400 km/s . Με αυτήν την ταχύτητα, μία ποσότητα πλάσματος χρειάζεται περίπου 4 ημέρες για να φθάσει από τον Ήλιο στη Γη.



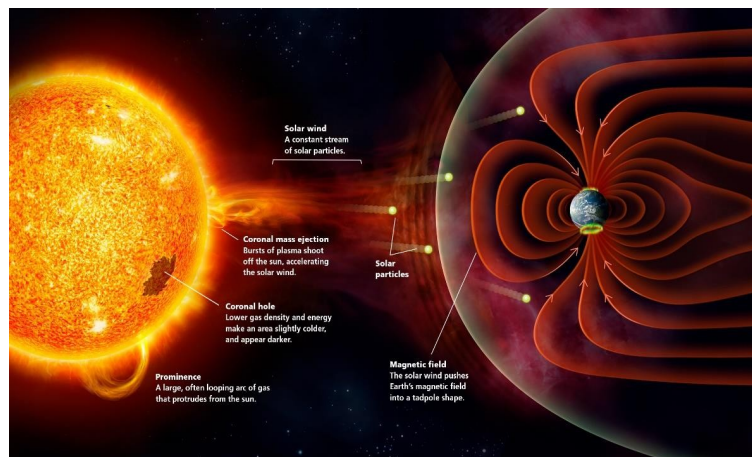
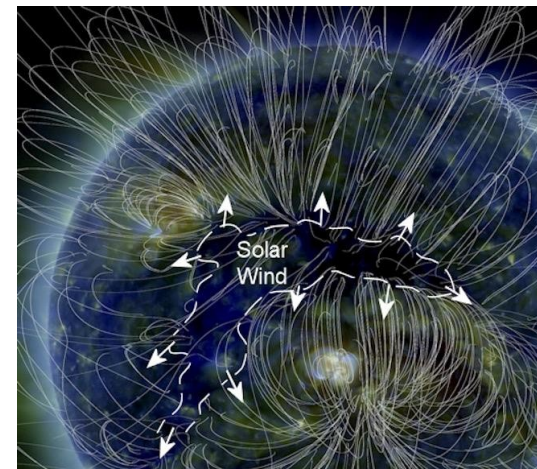
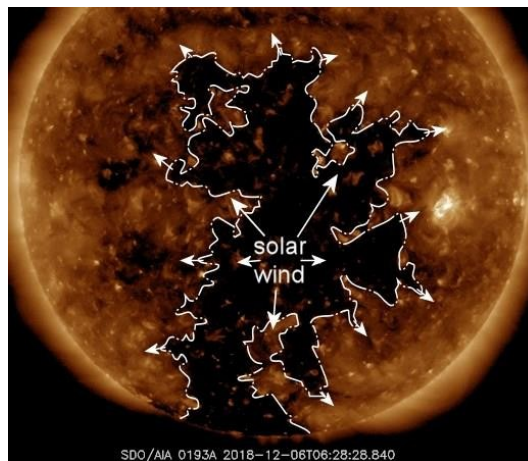
Εταιρία Των Φίλων Του Λαού
27.04. 2023

Στεμματικές οπές / Coronal Holes –CHs

Περιοχές του ήλιου όπου οι μαγνητικές δυναμικές γραμμές είναι ανοιχτές__σημεία διαφυγής Η.Α

Σκοτεινές μεταβλητές περιοχές του στέμματος

- χαμηλή θερμοκρασία
- διάρκεια από ημέρες ως μήνες
- έκταση μέχρι και το $\frac{1}{4}$ της επιφάνειας του Ηλιακού δίσκου
- ακολουθούν τον 11-ετη κύκλο

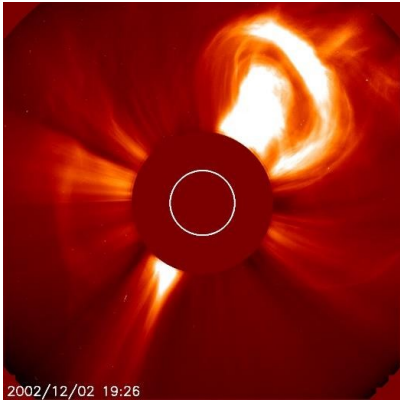


Ηλιακός άνεμος με ταχύτητα 400 – 800 km/s

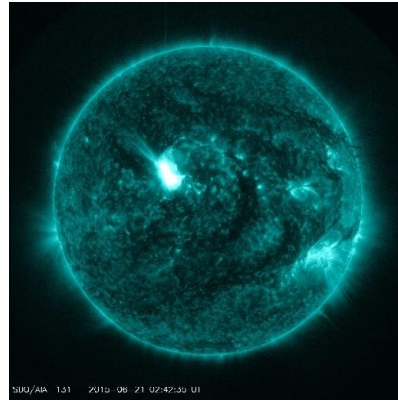


Εταιρία Των Φίλων Του Λαού
27.04. 2023

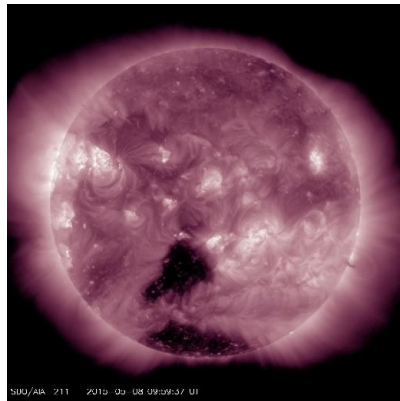
Αιτίες Διαστημικού Καιρού



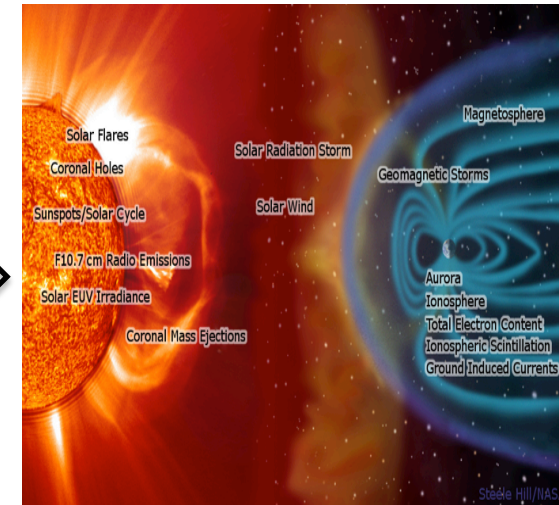
1. Coronal Mass Ejections – CME



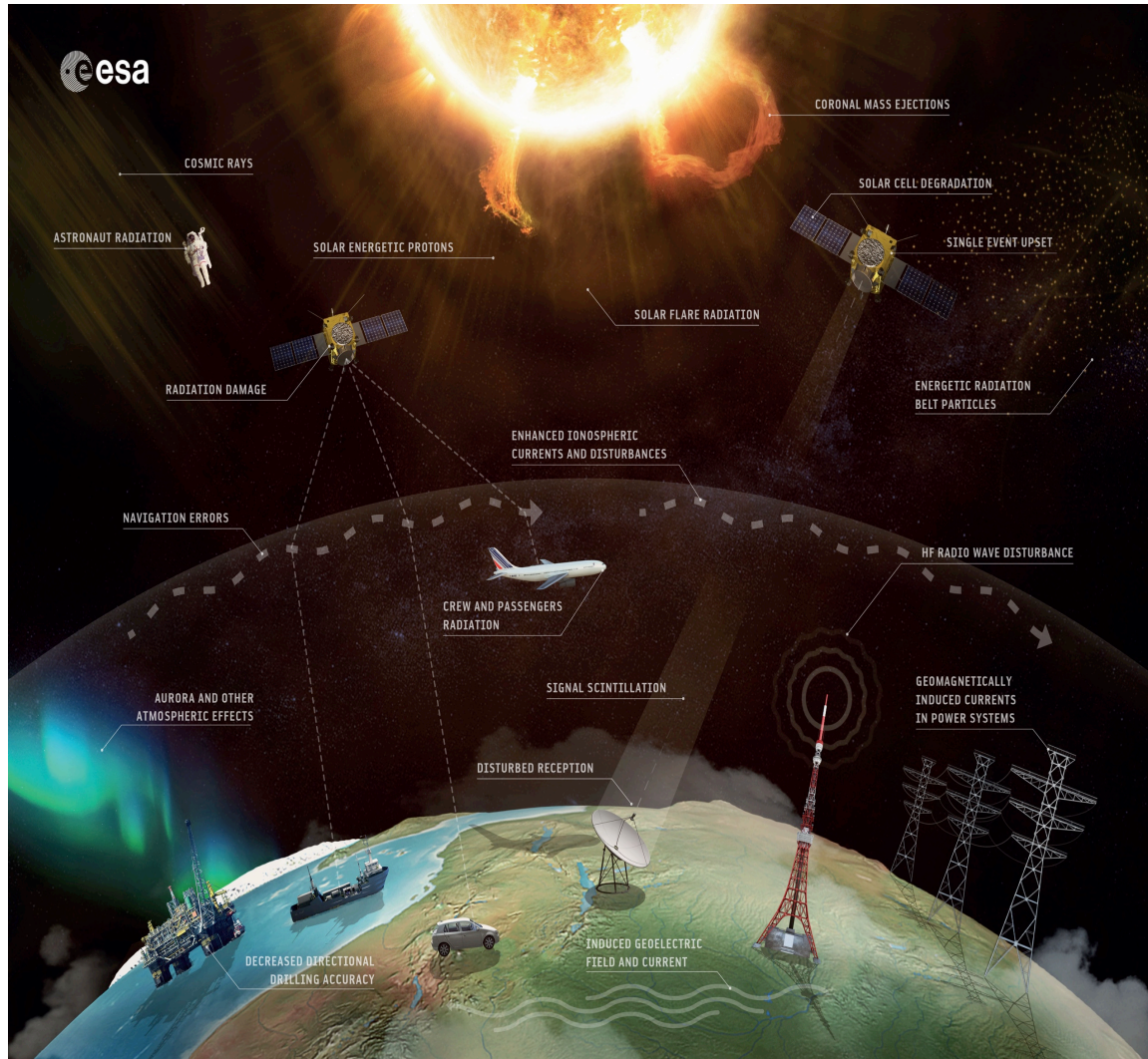
2. Solar Flare



3. Coronal holes



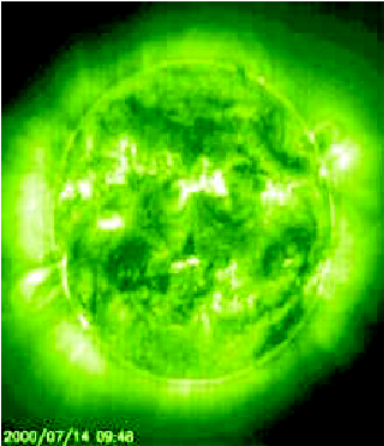
Διαστημικός Καιρός



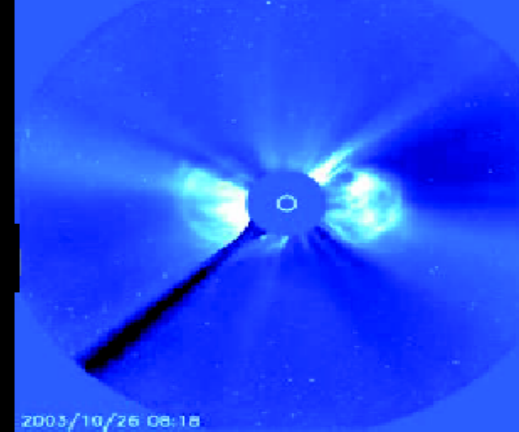
«**Διαστημικός Καιρός**» (*Space Weather*): Μεταβαλλόμενες συνθήκες που επικρατούν στον κοντινό μας γεωδιάστημα και μπορούν να επηρεάσουν την ανθρώπινη δραστηριότητα στο διάστημα αλλά και στην επιφάνεια της Γης, καθώς επίσης και την ανθρώπινη υγεία. (*National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA/NASA*)



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού
27.04. 2023



TA ΠΑΝΤΑ ΕΞΑΡΤΩΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΗΛΙΟ



Flares

CME/ Flares

CME/ Coronal holes

ELECTROMAGNETIC RADIATION

ARRIVAL: IMMEDIATELY
DURATION: MINUTES, 1-2 HOURS

X-RAYS, EUV, RADIO BURSTS

Διαταραχές στα Ραδιοσήματα -
Ραδιοεπικοινωνίες στη Γη & στους
Δορυφόρους - Πλοήγηση -
Επικοινωνία των Radar -
Ραδιοσφάλματα - Μικροκύματα

HIGH ENERGY PARTICLES

ARRIVAL: 15 MIN TO FEW HOURS
DURATION: DAYS

PROTON EVENTS

Αποσανατολισμός Δορυφόρων
Λανθασμένες μετρήσεις αισθητήρων
Καταστροφές Διαστημοπλοίων
Προβλήματα στις εκτοξεύσεις
Ραδιενέργεια σε υψηλά υψόμετρα
στα Διαστημόπλοια
Ραδιοσφάλματα - Μικροκύματα

LOW-MEDIUM ENERGY PARTICLES

ARRIVAL: 2-4 DAYS
DURATION: DAYS

GEOMAGNETIC STORMS

Φόρτιση & μετατόπιση Διαστημοπλοίων
Προβλήματα στους Δορυφόρους
Προβλήματα στη τροχιά εκτόξευσης Διαστημόπλοίων
Επικοινωνία των Radar
Ανωμαλίες στην διάδοση Ραδιοκυμάτων
Διακοπές Ενέργειας

Κατηγορίες Διαστημικών Καταιγίδων

NOAA

National Oceanic and Atmospheric Administration

1. Καταιγίδες που προκαλούνται από ηλιακές εκλάμψεις
Διακοπή των ραδιοεπικοινωνιών

- **Radio blackouts**
 - R1 – R5
- Καθορίζονται από την ένταση των ηλιακών εκλάμψεων
 - Watt/m^2

2. Καταιγίδες που προκαλούνται από ενεργητικά σωματίδια
Καταιγίδες ηλιακής ακτινοβολίας

- **Solar Radiation Storms**
 - S1 – S5
- Καθορίζονται από την ροή των σωματιδίων
- $\text{particles sec}^{-1} \text{ster}^{-1} \text{cm}^{-2}$

3. Καταιγίδες που προκαλούνται από CMEs ή Coronal holes
Γεωμαγνητικές καταιγίδες

- **Geomagnetic Storms**
 - G1 – G5
- Καθορίζονται από την μέγιστη τιμή του δείκτη K_p



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού

27.04. 2023

ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΙΓΙΔΕΣ _ Geomagnetic Storms



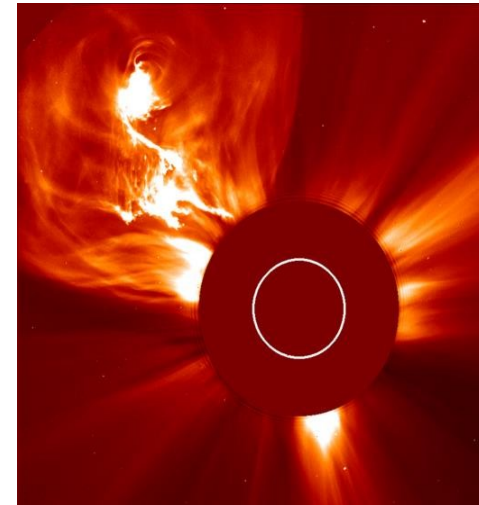
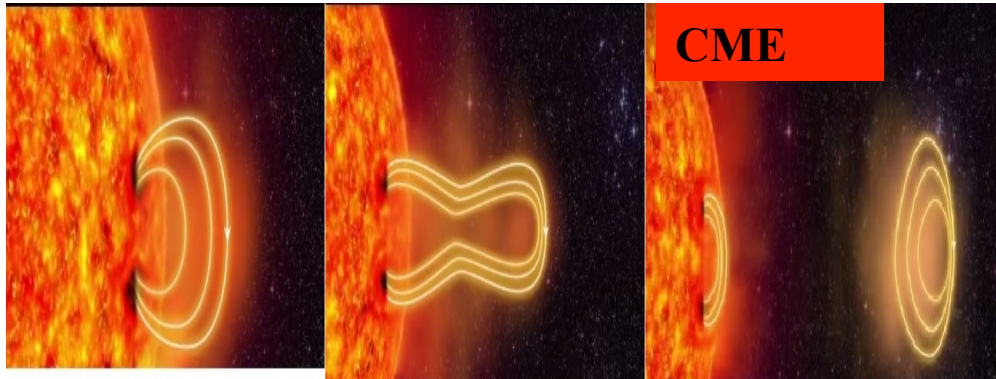
Μαγνητική Καταιγίδα= Σημαντική διαταραχή της μαγνητόσφαιρας της Γης που συμβαίνει όταν υπάρχει μια πολύ αποτελεσματική ανταλλαγή ενέργειας από τον ηλιακό άνεμο στο γεωδιάστημα.



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού

27.04. 2023

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑΙΓΙΔΩΝ



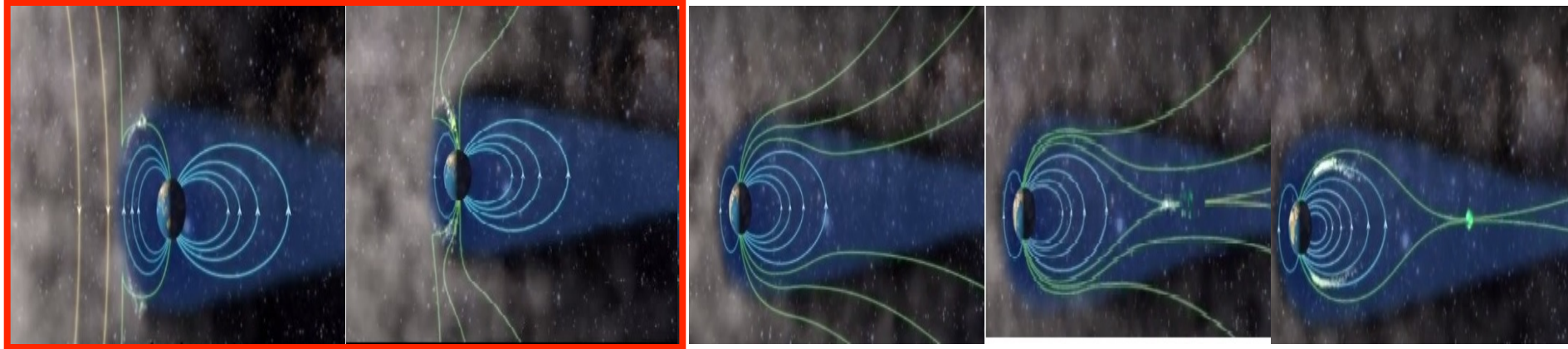
Οι μεγαλύτερες καταιγίδες προκύπτουν από τις εκτοξεύσεις ηλιακής στεφανιαίας μάζας (CMEs) όπου περίπου ένα δισεκατομμύριο τόνοι πλάσματος από τον ήλιο, με το ενσωματωμένο μαγνητικό του πεδίο, φτάνει στη Γη. Τα CME συνήθως χρειάζονται αρκετές ημέρες για να φτάσουν στη Γη, αλλά έχει παρατηρηθεί, για μερικές από τις πιο έντονες καταιγίδες, να φτάνουν σε μόλις 18 ώρες.



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού

27.04. 2023

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑΙΓΓΙΔΩΝ

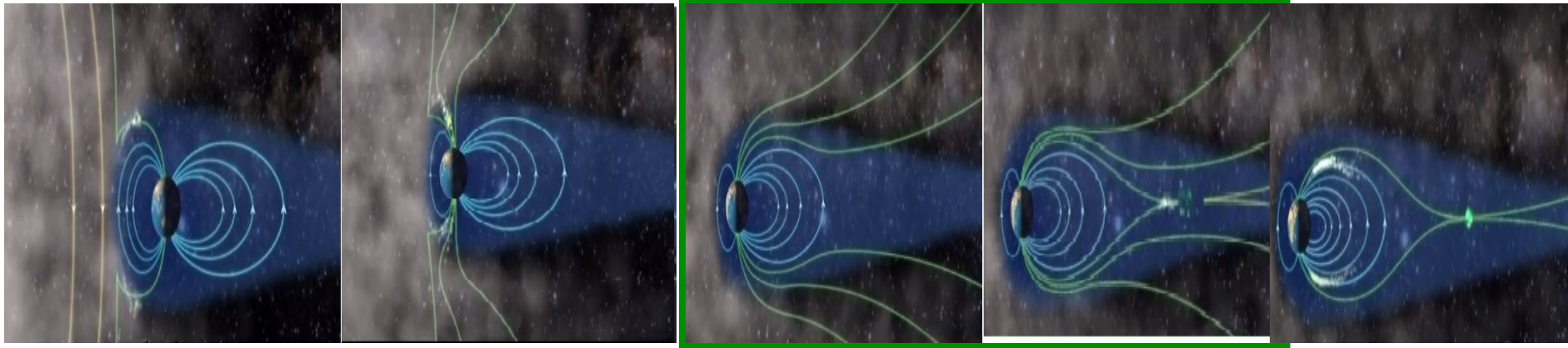


Κύριο ρόλο: φυσική διαδικασία που λέγεται μαγνητική επανασύνδεση= όταν δύο μαγνητικά πεδία έχουν αντίθετο προσανατολισμό, ενώνονται και αλληλοεξουδετερώνονται. Αυτό σημαίνει ότι, όταν το διαπλανητικό μαγνητικό πεδίο έχει νότιο προσανατολισμό, δηλαδή αντίθετο από αυτόν του γεωμαγνητικού πεδίου (που είναι πάντα βόρειος), τα δύο πεδία εξουδετερώνονται, κι έτσι η μαγνητική θωράκιση του γεωδιαστήματος εξαφανίζεται.

Αυτό το γεγονός συμβαίνει σε απόσταση 70 χιλιάδων χιλιομέτρων από τη Γη. Κατά περιοχές το γεωμαγνητικό πεδίο εξαφανίζεται, οι «πύλες» ανοίγουν και εισέρχεται στη μαγνητόσφαιρα ηλιακό πλάσμα.



ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑΙΓΙΔΩΝ



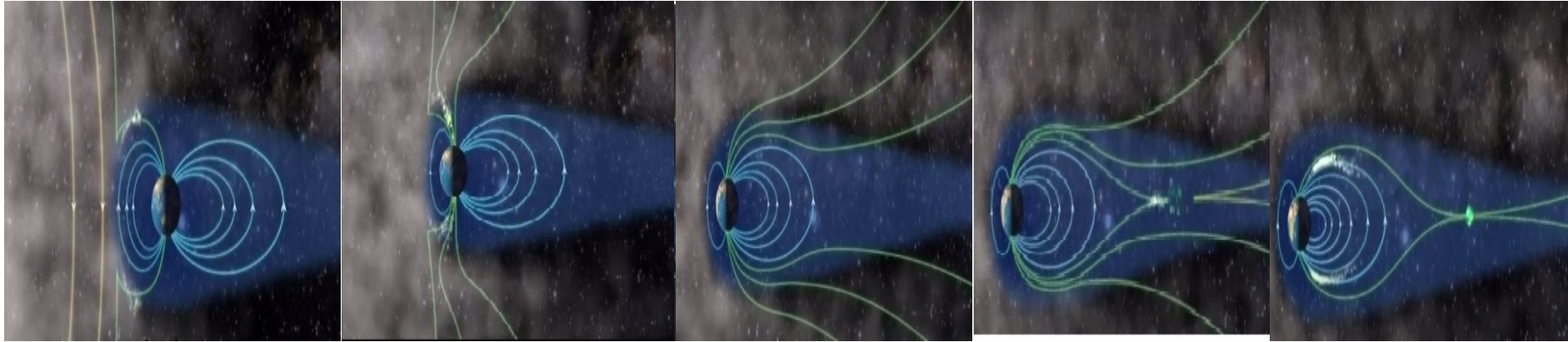
Η προσθήκη μάζας και ενέργειας στη μαγνητόσφαιρα την κάνει ασταθή, όπως συμβαίνει με οποιοδήποτε φυσικό σύστημα που του προσφέρουν παραπάνω ενέργεια. Αυτή η ενέργεια νομοτελειακά πρέπει να καταναλωθεί, κι αυτό γίνεται με δύο τρόπους - με δύο εκρηκτικά φαινόμενα που έχουν και παρόμοια ονόματα: μαγνητικές (ή αλλιώς διαστημικές) καταιγίδες και μαγνητοσφαιρικές υποκαταιγίδες. Παρά την ομοιότητα στην ονομασία τους, πρόκειται για δύο διακριτές διεργασίες, οι οποίες σχετίζονται αλλά δεν ταυτίζονται. Οι υποκαταιγίδες είναι «τοπικό» φαινόμενο που συμβαίνει πολλές φορές την ημέρα στην αφήλια (δηλαδή τη νυχτερινή) πλευρά της μαγνητόσφαιρας. Οι καταιγίδες είναι «παγκόσμιο» φαινόμενο, συμβαίνουν πολύ πιο σπάνια (μερικές φορές το μήνα ή και αραιότερα) και επηρεάζουν τη μαγνητόσφαιρα συνολικά.



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού

27.04. 2023

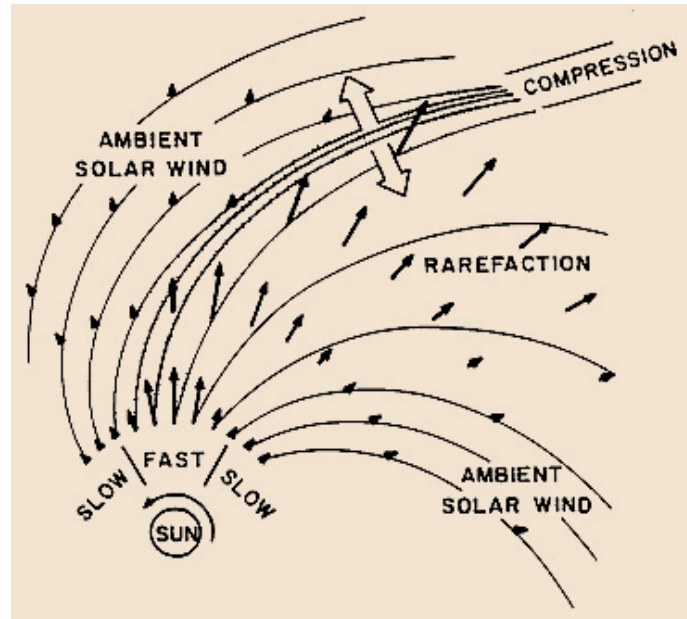
ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑΙΓΙΔΩΝ



Το κυριότερο στοιχείο των μαγνητικών καταιγίδων είναι η δημιουργία ενός ισχυρού ηλεκτρικού ρεύματος, που ρέει στο διάστημα γύρω από τη Γη σαν ένα γιγαντιαίο ηλεκτρικό δαχτυλίδι. Αυτό το ρεύμα, που ονομάζεται δακτυλιοειδές, είναι αποτέλεσμα της μαγνητικής παγίδευσης φορτισμένων σωματιδίων που πλησιάζουν τη Γη καθώς επιταχύνονται από την πλεονάζουσα μαγνητική ενέργεια που αναφέραμε προηγουμένως.

Σ' αυτό το σημείο ας αναφέρουμε και τα σχετικά ενεργειακά μεγέθη: η ισχύς των μαγνητικών καταιγίδων μπορεί να ξεπεράσει τα 1.000 γιγαβάτ, αριθμός εντυπωσιακός, αφού ένα τυπικό εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος έχει ισχύ της τάξης του 1 γιγαβάτ.





Μια άλλη διαταραχή του ηλιακού ανέμου που δημιουργεί συνθήκες ευνοϊκές για τις γεωμαγνητικές καταιγίδες είναι ένα υψηλής ταχύτητας ηλιακό ρεύμα ανέμου (HSS). Τα HSS πέφτουν στον πιο αργό ηλιακό άνεμο μπροστά και δημιουργούν υπερστρεφόμενες περιοχές αλληλεπίδρασης ή CIR. Αυτές οι περιοχές σχετίζονται συχνά με γεωμαγνητικές καταιγίδες που ενώ είναι λιγότερο έντονες από τις καταιγίδες CME, συχνά μπορούν να εναποθέσουν περισσότερη ενέργεια στη μαγνητόσφαιρα της Γης για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού

27.04. 2023

ΓΙΑΤΙ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΑΣΤΕ ΓΙΑ ΤΙΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΙΓΙΔΕΣ?

- ✓ Εντονα ρεύματα στη μαγνητόσφαιρα,
- ✓ αλλαγές στις ζώνες ακτινοβολίας
- ✓ αλλαγές στην ιονόσφαιρα συμπεραλαμβανομένης θέρμανσης της ιονόσφαιρας και της περιοχής της ανώτερης ατμόσφαιρας που ονομάζεται θερμόσφαιρα.
- ✓ Δημιουργία στο διάστημα ενός δακτύλιου ρεύματος προς τα δυτικά γύρω από τη Γη προκαλεί μαγνητικές διαταραχές στο έδαφος. (Dst index)
- ✓ Τα ρεύματα της μαγνητόσφαιρας που ακολουθούν το μαγνητικό πεδίο, ονομάζονται ρεύματα ευθυγραμμισμένα με το πεδίο, και αυτά συνδέονται με έντονα ρεύματα στην ιονόσφαιρα του σέλας. Αυτά τα ρεύματα σέλας μαζί όλα αυτά τα ρεύματα, και οι μαγνητικές αποκλίσεις που παράγουν στο έδαφος (Kp_ κατάταξη καταιγίδων NOAA).

Ρεύματα ιονόσφαιρας +, ενεργειακά σωματίδια που κατακρημνίζονται στην ιονόσφαιρα προσθέτουν ενέργεια με τη μορφή θερμότητας που μπορεί να αυξήσει την πυκνότητα στην ανώτερη ατμόσφαιρα, προκαλώντας επιπλέον αντίσταση στους δορυφόρους στη χαμηλή γη τροχιά



ΓΙΑΤΙ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΑΣΤΕ ΓΙΑ ΤΙΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΙΓΙΔΕΣ?

- ✓ Εντονα ρεύματα στη μαγνητόσφαιρα,
- ✓ αλλαγές στις ζώνες ακτινοβολίας
- ✓ αλλαγές στην ιονόσφαιρα συμπεραλαμβανομένης θέρμανσης της ιονόσφαιρας και της περιοχής της ανώτερης ατμόσφαιρας που ονομάζεται θερμόσφαιρα.
- ✓ Δημιουργία στο διάστημα ενός δακτύλιου ρεύματος προς τα δυτικά γύρω από τη Γη προκαλεί μαγνητικές διαταραχές στο έδαφος. (Dst index)
- ✓ Τα ρεύματα της μαγνητόσφαιρας που ακολουθούν το μαγνητικό πεδίο, ονομάζονται ρεύματα ευθυγραμμισμένα με το πεδίο, και αυτά συνδέονται με έντονα ρεύματα στην ιονόσφαιρα του σέλας. Αυτά τα ρεύματα σέλας μαζί όλα αυτά τα ρεύματα, και οι μαγνητικές αποκλίσεις που παράγουν στο έδαφος (Kp_ κατάταξη καταιγίδων NOAA).

Η τοπική θέρμανση δημιουργεί επίσης έντονες οριζόντιες διακυμάνσεις στην πυκνότητα της ιονόσφαιρας που μπορούν να τροποποιήσουν τη διαδρομή των ραδιοσημάτων και να δημιουργήσουν σφάλματα στις πληροφορίες θέσης που παρέχονται από το GPS.



ΓΙΑΤΙ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΑΣΤΕ ΓΙΑ ΤΙΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΙΓΙΔΕΣ?

- ✓ Εντονα ρεύματα στη μαγνητόσφαιρα,
- ✓ αλλαγές στις ζώνες ακτινοβολίας
- ✓ αλλαγές στην ιονόσφαιρα συμπεραλαμβανομένης θέρμανσης της ιονόσφαιρας και της περιοχής της ανώτερης ατμόσφαιρας που ονομάζεται θερμόσφαιρα.
- ✓ Δημιουργία στο διάστημα ενός δακτύλιου ρεύματος προς τα δυτικά γύρω από τη Γη προκαλεί μαγνητικές διαταραχές στο έδαφος. (Dst index)
- ✓ Τα ρεύματα της μαγνητόσφαιρας που ακολουθούν το μαγνητικό πεδίο, ονομάζονται ρεύματα ευθυγραμμισμένα με το πεδίο, και αυτά συνδέονται με έντονα ρεύματα στην ιονόσφαιρα του σέλας. Αυτά τα ρεύματα σέλας μαζί όλα αυτά τα ρεύματα, και οι μαγνητικές αποκλίσεις που παράγουν στο έδαφος (K_p κατάταξη καταιγίδων NOAA).

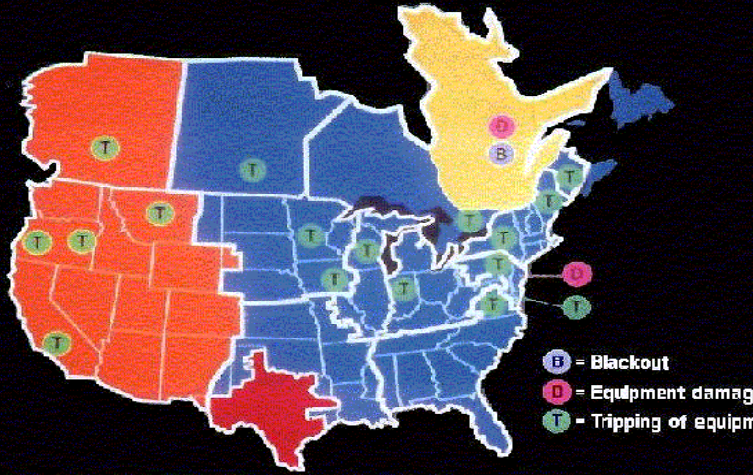
Οι καταιγίδες δημιουργούν όμορφο σέλας, μπορούν επίσης να διαταράξουν τα συστήματα πλοήγησης όπως το Παγκόσμιο Δορυφορικό Σύστημα Πλοήγησης (GNSS) και να δημιουργήσουν επιβλαβή γεωμαγνητικά επαγόμενα ρεύματα (GIC) στο ηλεκτρικό δίκτυο και τους αγωγούς.



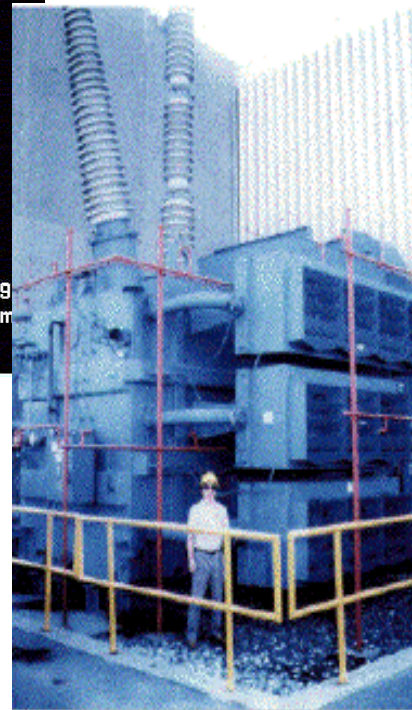
Κατηγορία	Επιπτώσεις	Μονάδα μέτρησης	Μέση συχνότητα (1 κύκλος ≈ 11 έτη)
Γεωμαγνητικές καταιγίδες (Geomagnetic Storms)		Τ Κρ οι οποίες προσδιορίζονται ανά τρεις ώρες	Αριθμός των γεγονότων που χαρακτηρίζονται ως καταιγίδες όταν ο δείκτης Kp είναι ίσος με τις τιμές της προηγούμενης στήλης (αριθμός των γεωμαγνητικά διαταραγμένων ημερών)
G5	<p>Ακραία (Extreme)</p> <p><u>Συστήματα ισχύος:</u> Μπορούν να παρουσιαστούν εκτεταμένα προβλήματα στον έλεγχο της τάσης και στα συστήματα προστασίας, καθώς και ορισμένα συστήματα δικτύου μπορούν να παρουσιάσουν πλήρη κατάρρευση και να προκληθεί συσκότιση. Επίσης οι μετασχηματιστές ενδέχεται να εμφανίσουν ζημιές.</p> <p><u>Λειτουργίες δορυφόρων:</u> μπορεί να εμφανιστεί εκτεταμένη φόρτιση της επιφάνειας, καθώς και προβλήματα στον προσανατολισμό, στη ζεύξη και στην παρακολούθηση των δορυφόρων.</p> <p><u>Άλλα συστήματα:</u> Ρεύματα που αναπτύσσονται σε αγωγούς μπορούν να φθάσουν σε ένταση εκατοντάδων Αμπέρ. Η διάδοση των υψηλής συχνότητας ραδιοφωνικών κυμάτων μπορεί να είναι αδύνατη σε κάποιες περιοχές για διάστημα 1-2 ημερών. Η δορυφορική πλοήγηση μπορεί να υποβαθμιστεί για μέρες και η χαμηλής συχνότητας ράδιο-πλοήγηση μπορεί να τεθεί εκτός λειτουργίας για ώρες. Τέλος, έχει παρατηρηθεί σέλας ακόμα και σε περιοχές μικρού γεωγραφικού πλάτους ≈ 40° (όπως είναι η Αθήνα).</p>	Kp=9	4 ανά κύκλο (4 ημέρες ανά κύκλο)
G4	<p>Πολύ ισχυρή (Severe)</p> <p><u>Συστήματα ισχύος:</u> Εκτεταμένα προβλήματα ελέγχου της τάσης είναι πιθανά και κάποια συστήματα προστασίας μπορεί λανθασμένα να ανακόψουν κάποια βασικά στοιχεία του δικτύου.</p> <p><u>Λειτουργίες δορυφόρων:</u> Ενδέχεται να εμφανιστεί επιφανειακή φόρτιση και προβλήματα στον εντοπισμό, μπορεί να χρειαστούν διορθώσεις για τα προβλήματα προσανατολισμού.</p> <p><u>Άλλα συστήματα:</u> Επαγωγικά ρεύματα που αναπτύσσονται πάνω σε αγωγούς μπορεί να επηρεάσουν προληπτικά μέτρα. Η διάδοση των υψηλής συχνότητας ραδιοφωνικών κυμάτων μπορεί να είναι σποραδική, η δορυφορική πλοήγηση να υποβαθμιστεί για ώρες και η χαμηλής συχνότητας ράδιο-πλοήγηση διαταράσσεται. Το σέλας είναι ορατό σε περιοχές έως και ≈ 45° γεωμαγνητικά πλάτη.</p>	Kp=8	100 ανά κύκλο (60 ημέρες ανά κύκλο)
G3	<p>Ισχυρή (Strong)</p> <p><u>Συστήματα ισχύος:</u> Μπορεί να απαιτηθούν διορθώσεις τάσης, λανθασμένοι συναγερμοί ενεργοποιούνται σε ορισμένες συσκευές προστασίας.</p> <p><u>Λειτουργίες δορυφόρων:</u> Πιθανή επιφανειακή φόρτιση δορυφορικών εξαρτημάτων, η τριβή με την ατμόσφαιρα μπορεί να αυξηθεί σε δορυφόρους που κινούνται σε τροχιές χαμηλού υψομέτρου γύρω από τη Γη και μπορεί να χρειαστούν διορθώσεις για τα προβλήματα προσανατολισμού.</p> <p><u>Άλλα συστήματα:</u> Διαλείπουσα δορυφορική πλοήγηση και προβλήματα στην χαμηλής συχνότητας ράδιο-πλοήγηση μπορεί να εμφανιστούν, υψηλής συχνότητας ραδιοφωνικά κύματα μπορεί να παρουσιάζουν διακοπές. Το σέλας είναι ορατό σε περιοχές έως και 50° γεωμαγνητικά πλάτη.</p>	Kp=7	200 ανά κύκλο (130 ημέρες ανά κύκλο)
G2	<p>Μέτρια (Moderate)</p> <p><u>Συστήματα ισχύος:</u> Συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας σε μεγάλα γεωγραφικά πλάτη μπορούν να εμφανίσουν συναγερμούς τάσης, καταιγίδες μεγάλης διάρκειας μπορούν να προκαλέσουν βλάβες στους μετασχηματιστές.</p> <p><u>Λειτουργίες δορυφόρων:</u> Διορθωτικές ενέργειες σχετικές με τον προσανατολισμό μπορεί να απαιτηθούν από τον έλεγχο εδάφους, πιθανές αλλαγές στην τριβή με την ατμόσφαιρα μπορεί να επηρεάσουν τις τροχιακές προβλέψεις.</p> <p><u>Άλλα συστήματα:</u> Η διάδοση των υψηλής συχνότητας ραδιοφωνικών κυμάτων μπορεί να εξασθενήσει σε υψηλότερα γεωγραφικά πλάτη. Το σέλας είναι ορατό σε περιοχές έως και 55° γεωμαγνητικά πλάτη.</p>	Kp=6	600 ανά κύκλο (360 ημέρες ανά κύκλο)
G1	<p>Μικρή (Minor)</p> <p><u>Συστήματα ισχύος:</u> Ασθενείς διακυμάνσεις του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να παρατηρηθούν.</p> <p><u>Λειτουργίες δορυφόρων:</u> Είναι πιθανή μικρή επίδραση στις δορυφορικές δραστηριότητες.</p> <p><u>Άλλα συστήματα:</u> Τα αποδημητικά ζώα επηρεάζονται σε αυτό το επίπεδο καθώς και από υψηλότερα επίπεδα. Το σέλας είναι ορατό στα μεγάλα γεωγραφικά πλάτη.</p>	Kp=5	1700 ανά κύκλο (900 ημέρες ανά κύκλο)

“Power Blackouts” κατά τη μαγνητική καταιγίδα της **13/03/1989**

POWER SYSTEM EVENTS DUE TO SMD MARCH 13, 1989

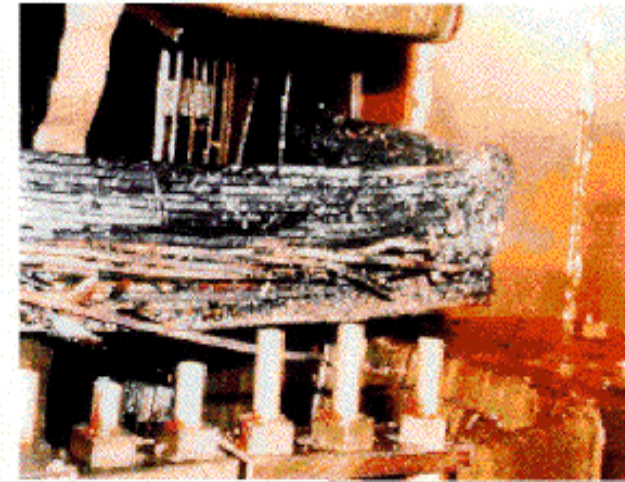


Η περιοχή Quebec στον Καναδά έμεινε χωρίς ηλεκτρικό ρεύμα για 9 ώρες!



PJM Public Service
Step Up Transformer

Severe internal damage caused by the space storm of 13 March, 1989.



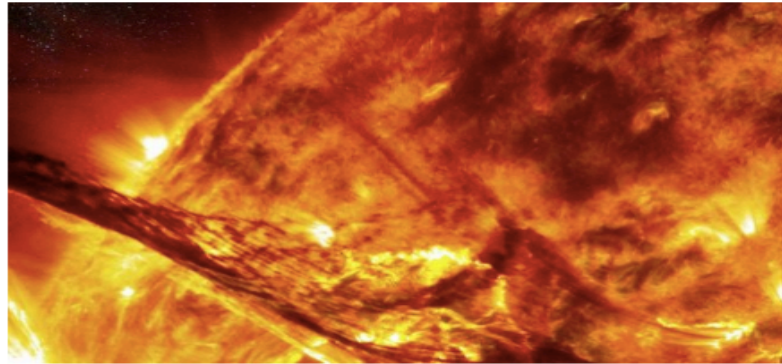
Εταιρία Των Φίλων Του Λαού

27.04. 2023

ΠΡΟΣΦΑΤΗ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΚΑΤΑΙΓΙΔΑ 23-24 Απριλίου 2023

ΕΠΙΣΤΗΜΗ

Η μαγεία της γεωμαγνητικής καταιγίδας



Γεωμαγνητική καταιγίδα | GETTY IMAGES/ISTOCKPHOTO



Η ανάλυση της γεωμαγνητικής καταιγίδας στις 23 και 24 Απριλίου από την ομάδα Κοσμικής Ακτινοβολίας του ΕΚΠΑ.

Θοδωρής Κολυδάς

Η ομάδα Κοσμικής Ακτινοβολίας του τμήματος Φυσικής του ΕΚΠΑ μας απέστειλε την ανάλυση της **γεωμαγνητικής καταιγίδας που σημειώθηκε στις 23-24 Απριλίου 2023** όπου εξετάστηκαν όλες οι παράμετροι οι οποίες αναφέρονται στις καταιγίδες από ενεργά σωματίδια. Μπορεί να μη γίνουμε σοφότεροι διαβάζοντας την ανάλυση που ακολουθεί, όμως πιστεύω ότι αν παρακολουθούμε για ένα χρονικό διάστημα αυτές τις προβλέψεις θα αρχίσουμε να κατανοούμε πολλά πράγματα σχετικά με τον διαστημικό καιρό.

<https://www.news247.gr/epistimi/i-mageia-tis-geomagnitikis-kataigidas.10019743.html>



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού
27.04. 2023

ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Το μαγνητικό πεδίο της Γης δεν επηρεάζει άμεσα την ανθρώπινη υγεία. Οι άνθρωποι εξελίχθηκαν για να ζουν σε αυτόν τον πλανήτη. Οι πιλότοι και οι αστροναύτες σε μεγάλο υψόμετρο μπορούν να βιώσουν υψηλότερα επίπεδα ακτινοβολίας κατά τη διάρκεια μαγνητικών καταιγίδων, αλλά ο κίνδυνος οφείλεται στην ακτινοβολία και όχι στο μαγνητικό πεδίο

Apollo 14.....	9 days.....	1.14 rem
Skylab-4.....	84 days.....	7.81 rem
MIR Station.....	180 days.....	17.20 rem
Space Station	90 days.....	9.00 rem



<http://www.solarstorms.org/Sastronauts.html>

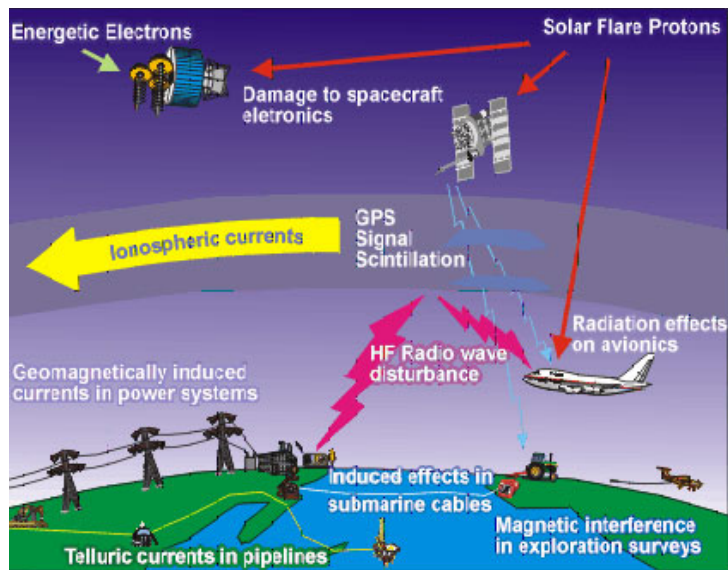
Τυπικό όριο απορροφόμενης ακτινοβολίας ανά χρόνο: 1 mSv *

* Οδηγία Ευρωπαϊκής Ένωσης 96/29 – άρθρο 42
1 rem=10 mSv



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού
27.04. 2023

- Υψηλή δόση ακτινοβολίας πληρωμάτων / επιβατών αεροπλάνων σε μεγάλα πλάτη (μέχρι 100 chest-XRs -S5) (μέχρι 10 chest-XRs -S4)



Τα πληρώματα που εκτελούν 600-800 ώρες πτήσης ανά έτος δέχονται 2 με 5 milliSievert (mSv) απορροφούμενης δόσης λόγω κοσμικής ακτινοβολίας, πλέον των 1-2 mSv που δέχονται από τις άλλες πηγές ακτινοβολίας (τεχνητές-κυρίως ιατρικές και φυσικές).

Το προσωπικό και οι επιβάτες των πτήσεων εκτίθενται σε επιπλέον ακτινοβολία λόγω της αυξημένης κοσμικής ακτινοβολίας στα μεγάλα ύψη. Το 50% της απορροφούμενης δόσης οφείλεται στα ατμοσφαιρικά **νετρόνια**.

Στα **συνήθη ύψη** των πτήσεων (30.000 - 40.000 πόδια ή 9 - 12 km), η έκθεση είναι περίπου 100 φορές μεγαλύτερη από ότι στο έδαφος.

Η έκθεση στην **περιοχή των μαγνητικών πόλων** είναι περίπου διπλάσια από ότι στην περιοχή του ισημερινού (φαινόμενο γεωγραφικού πλάτους, Geographic Latitude effect).

Solar Proton Events (SPEs): ξαφνική αύξηση των επιπέδων ακτινοβολίας στην περιοχή της γης λόγω μαζικής εκπομπής φορτισμένων σωματιδίων από τον Ήλιο.



SPACE WEATHER PREDICTION CENTER
 NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION

Sunday, April 23, 2023 11:00:00 UTC

[HOME](#)
[ABOUT SPACE WEATHER](#)
[PRODUCTS AND DATA](#)
[SUBSCRIPTIONS](#)
[MEDIA AND RESOURCES](#)
[SUBSCRIBE](#)
[ANNUAL MEETING](#)
[FEEDBACK](#)

SPACE WEATHER CONDITIONS from NOAA Swires

R
S
G

R
S
G

 Forecast 2023-04-23 07:00
 At 00:00: R S G
 At 06:00: R S G

Solar Wind Speed: **412 km/hr** Solar Wind Magnetic Field (Bz): **-7 nT** Moon 10.7cm Radio Flux: **341 sfu**

NOAA-Research to Operations to Research Process

The diagram is a funnel-shaped process flow. At the top, it says 'Space Weather Research and Development'. Below this, it lists 'Research', 'Operations', and 'Research' in a funnel shape. On the left, 'O2R' (Operations to Research) is shown with an upward arrow. On the right, 'R2O' (Research to Operations) is shown with a downward arrow. The bottom of the funnel is labeled 'Operations'.

Q1-Q2 (Minor Maximum) Geomagnetic Storm Watches 23-24 April, 2023
outlook: Sunday, April 23, 2023 08:00 UTC
 A G4-class CME, associated with an M1 (70-Min) flare, was observed on 21 April.

Announcing WSA-GM model v3.02
outlook: Thursday, April 20, 2023 08:00 UTC
 The Space Weather Prediction Center is ready to implement WSA-GM model v3.0 consisting of WSA-K4 and GM2.0.

NASA/NOAA GSFC Information Session - April 12, 2023
outlook: Tuesday, April 11, 2023 08:00 UTC
 NASA and NOAA will host an opening information session.

New Experimental US-Canada T2 geospatial data map
outlook: Tuesday, April 11, 2023 08:00 UTC
 Beginning April 4, 2023, the Space Weather Prediction Center will generate an

SOIVING ESSENTIAL SPACE WEATHER COMMUNITIES

[Aerospace](#) [Aviation](#) [Electric Power](#) [Emergency Management](#)
[Global Positioning System \(GPS\)](#) [Radio Communications](#) [Satellites](#) [Space Weather Enthusiasts](#)

THE SUN (SDO)

SDO L1.1 SDO Composite 200 Angstroms, 2023-04-22 20:44:54

CORONAL MASS EJECTIONS

2023/04/22 20:49

THE AURORA

Aurora Forecast

GOES X-RAY FLUX

Zoom: Error: 1 Ray: 3 Ray: 7 Ray

Labeled: 2023-04-21 20:59 UTC

GOES PROTON FLUX

Zoom: Error: 1 Ray: 3 Ray: 7 Ray

Labeled: 2023-04-21 20:59 UTC

Estimated Planetary K index (3 hour GMS)

Begin: Thu, 20 Apr 2023 00:00:00 GMT

Universal Time
 Space Weather Prediction Center
 Updated: Tue, 2023-04-20T16:00:00Z
 NOAA Swires Geomagnetic Storms

Kp=0 (0)
Kp=1 (1)
Kp=2 (2)
Kp=3 (3)
Kp=4 (4)
Kp=5 (5)



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού
 27.04. 2023



Current Conditions

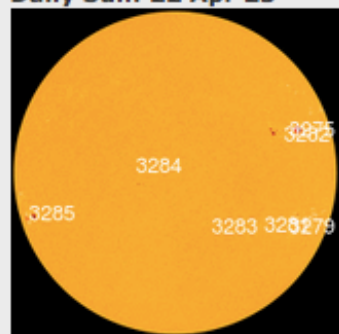
Solar wind

speed: **401.6** km/sec
density: **3.28** protons/cm³
more data: [ACE](#), [DISCOVER](#)
Updated: Today at 0857 UT

X-ray Solar Flares

6-hr max: **C2** 1601 UT Apr22
24-hr: **C4** 0148 UT Apr22
[explanation](#) | [more data](#)
Updated: Today at: 2100 UT

Daily Sun: 22 Apr 23



Expand: [labels](#) | [no labels](#)

Big sunspot AR3282 has developed a 'beta-gamma' magnetic field that harbors energy for [M-class](#) solar flares..
Credit: SDO/HMI

Sunspot number: 114

[What is the sunspot number?](#)
Updated 22 Apr 2023

Spotless Days

Current Stretch: 0 days

What's up in space

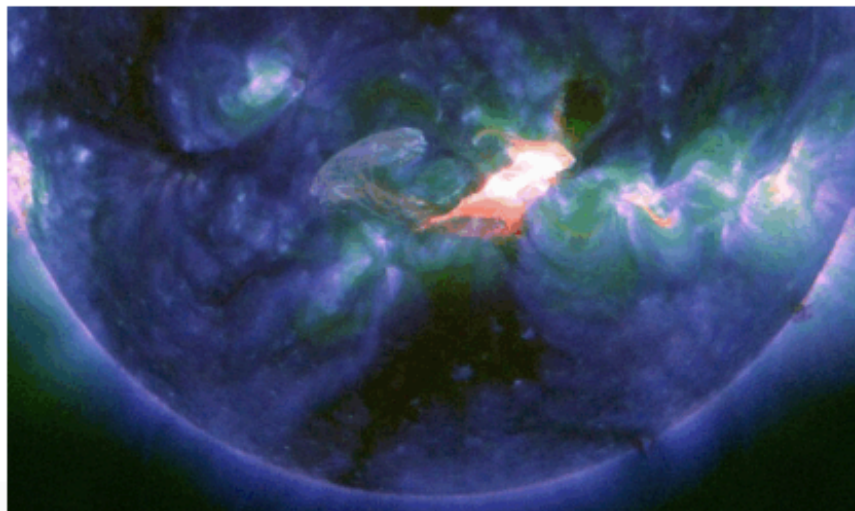
Saturday, Apr. 22, 2023

Never miss another geomagnetic storm. Sign up for [Space Weather Alerts](#) and you'll receive a text message when magnetic storms erupt. Aurora tour guides and professional astronomers use this service. [You can, too!](#)



WAS STARSHIP'S LAUNCH A FAILURE OR A SUCCESS? Earlier this week, SpaceX's Starship (the most powerful rocket ever built) exploded only 4 minutes after it launched. SpaceX engineers cheered. Eric Berger of *Ars Technica* explains why indeed the mishap may have been a success: [Full story](#).

EARTH-DIRECTED EXPLOSION ON THE SUN--UPDATED: Earth is in the strike zone. Yesterday (April 21st), a large magnetic filament snaking across the sun's southern hemisphere exploded, hurling a cloud of debris in our direction. This movie from NASA's Solar Dynamics Observatory shows what happened:



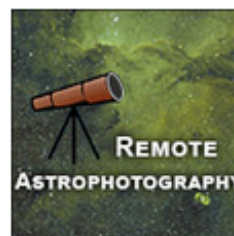
Seen after the eruption, the US Air Force reported strong Type II and Type IV

archives

April ▾

22 ▾

2023 ▾



HUMANITY'S HOPE FOR A BETTER FUTURE AT A NEW STAR

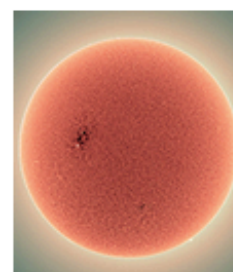
AURORA ADVENTURES IN LAPLAND

WWW.LIGHTSOVERLAPLAND.COM

THE NINE PLANETS RING



NINEPLANETSRING.COM



Averted Imagination

Society for Popular Astronomy
STARGAZING FOR EVERYONE



Helping UK amateurs since 1953



Athens Space Weather Forecasting Center – National and Kapodistrian University of Athens

Home Daily Report Archive Info Contact

Athens Space Weather Forecasting Center

National and Kapodistrian University of Athens (UoA) - Faculty of Physics - Athens Cosmic Ray Group

Geomagnetic Conditions - NOW:
Saturday, April 22, 2023 23:57:16

Geomagnetic Field:
Quiet to Unsettled

News
10 Dec 2020
Successful prediction for the arrival time of the December 7, 2020 CME:
This CME is associated with a C7.4 flare from AR 2790 (S23W11) that peaked at 2020-12-07 16:32. The eruption signature of this event can be seen in SDO AIA 193/304 starting as early 2020-12-07 15:30.
Output from EAMv3 model:
Expected date and time for the arrival of the CME:
10/12/2020 - 00:23 UT.
The CME arrived on 10/12/2020 - 01:30UT just

WELCOME TO ASWFC

From 2012 the Athens Cosmic Ray group developed a new facility in order to monitor the physical conditions of the near Earth space. This new facility named Athens Space Weather Forecasting Center - A.S.W.F.C. We provide in a daily basis a report of geomagnetic activity.

Our Services

CME shock arrival time
Estimation of CME's shock arrival time for each CME which has Earth directed components

Geomagnetic Storm level prediction
Estimation of the levels of Geomagnetic Storms

Spaceweather.phys.uoa.gr

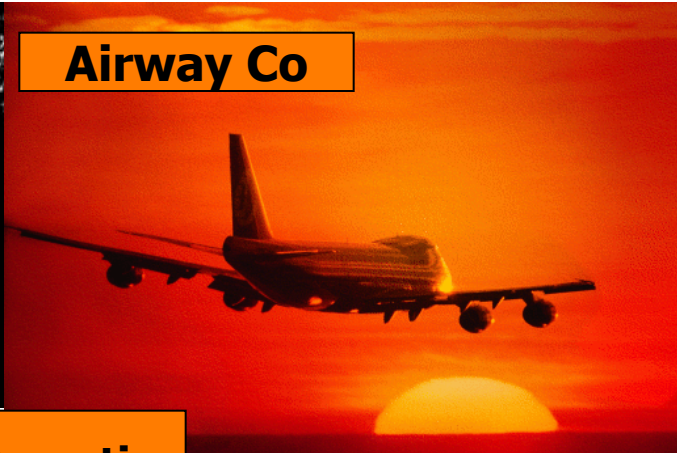


Εταιρία Των Φίλων Του Λαού
27.04. 2023

Ενδιαφερόμενοι Φορείς_Πιθανοί Χρήστες



Power Supply



Airway Co



Telecommunications



Space Agencies

Satellite Operation Centers

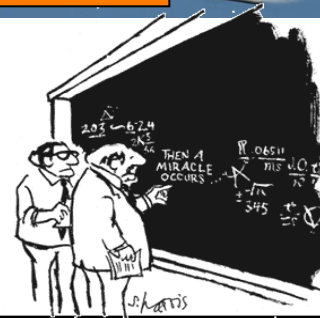


Air Force



Whoever interested

Scientists



Εταιρία Των Φίλων Του Λαού

27.04. 2023