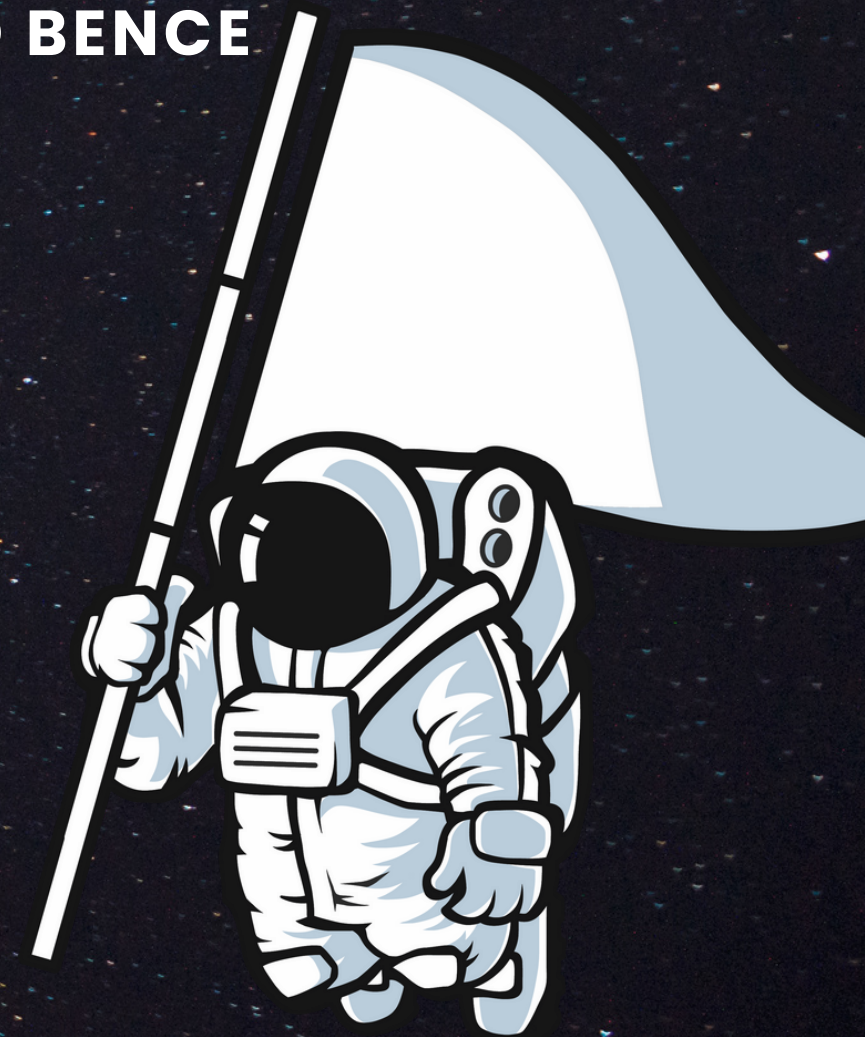
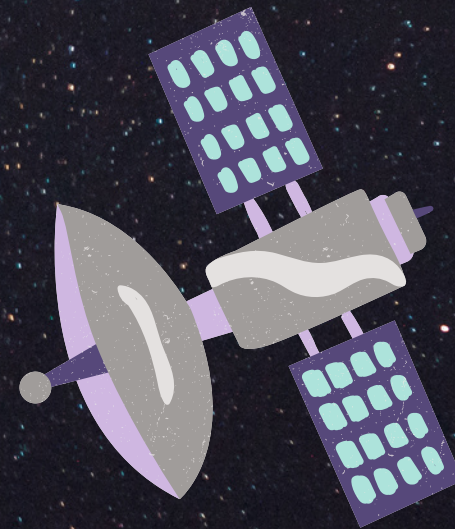
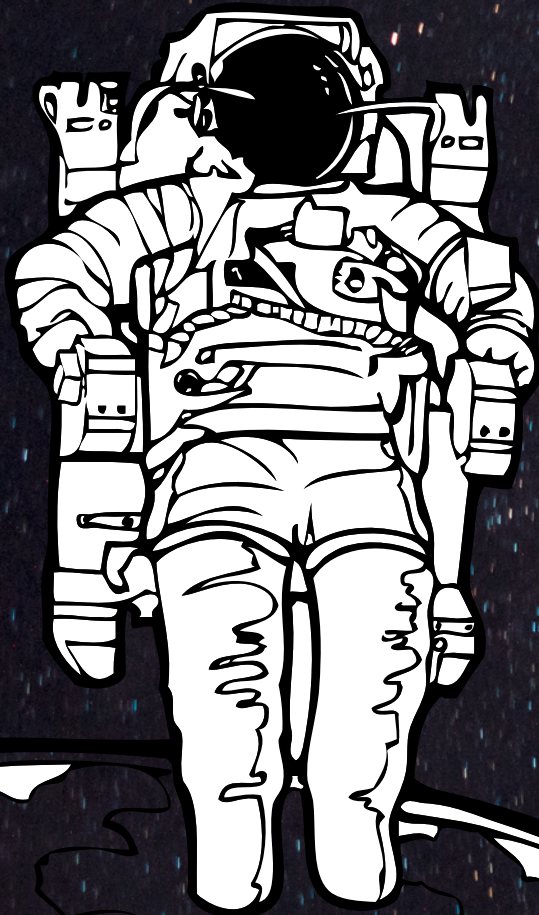


MŰHOLDAK NÉLKÜL

PRESENTATION BY : HORVÁTH ESZTER, NAGY KATINKA LILLA, PACSKÓ BENCE

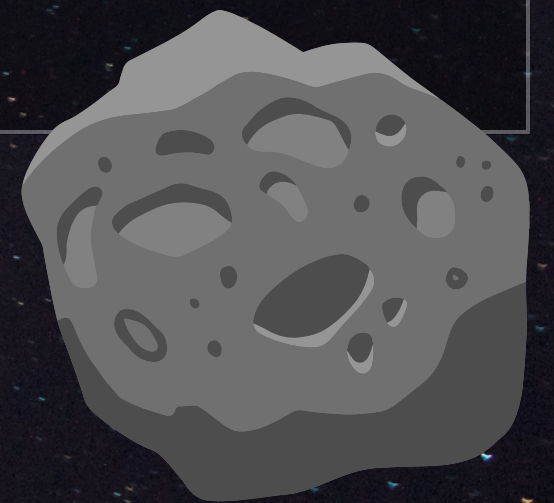


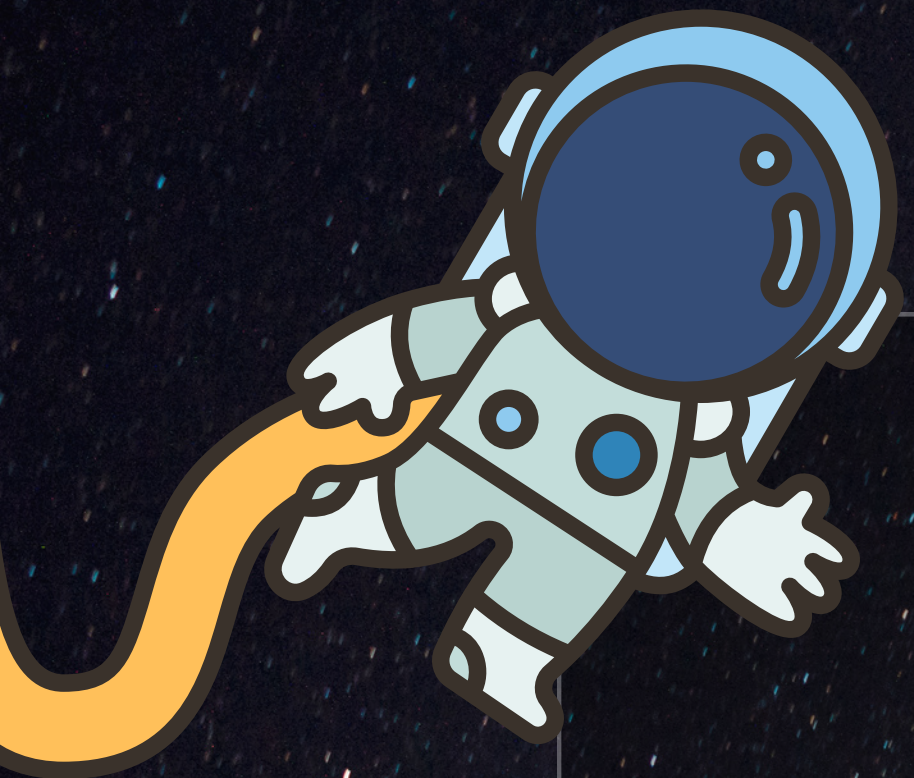


A CARRINGTON-ESEMÉNY

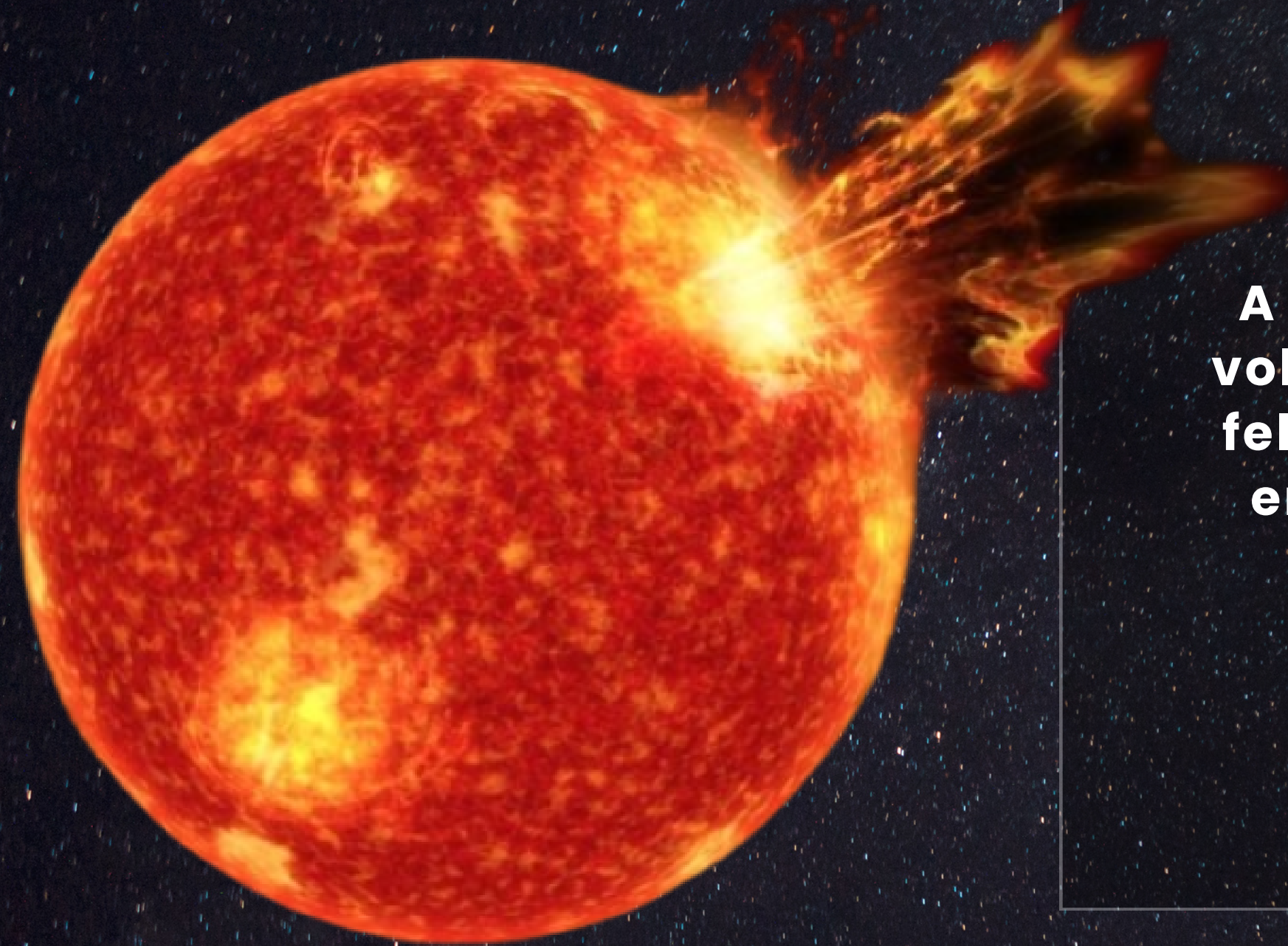
1859 augusztusában a csillagászok a világ minden tájáról lenyűgözve figyelték, ahogy a napfoltok száma szép lassan elkezdett nőni a napkorongon. Köztük volt Richard Carrington, egy amatőr csillagász is, egy Redhill nevű angol kisvárosból, London közelében.

Szeptember 1-jén, amikor Carrington a napfoltokat vázolta, egy hirtelen felvillanó fény elvakította. Carrington ezt "fehér fénylobbanásként" jellemezte. Az egész esemény körülbelül öt percig tartott.

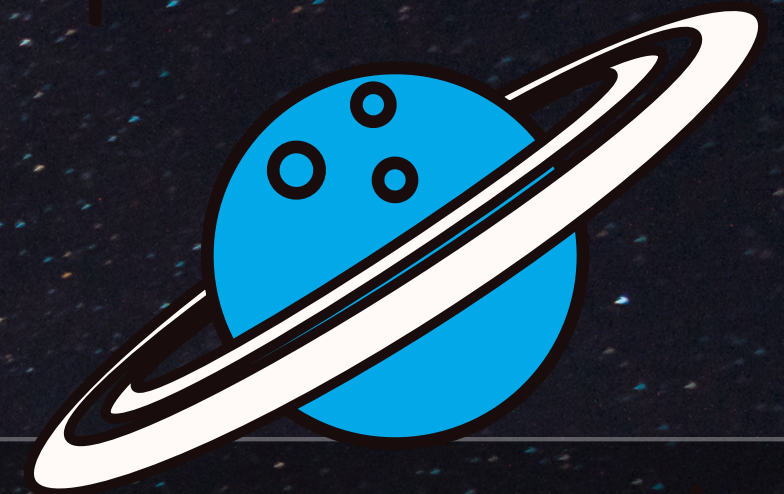




napfoltok



A fénylobbanás egy óriási koronakidobódás volt (coronal mass ejection-CME), mely a Nap felső atmoszférájából, a koronából való nagy erejű mágneses plazma kilövellést jelenti a bolygóközi térbe.



17.6H

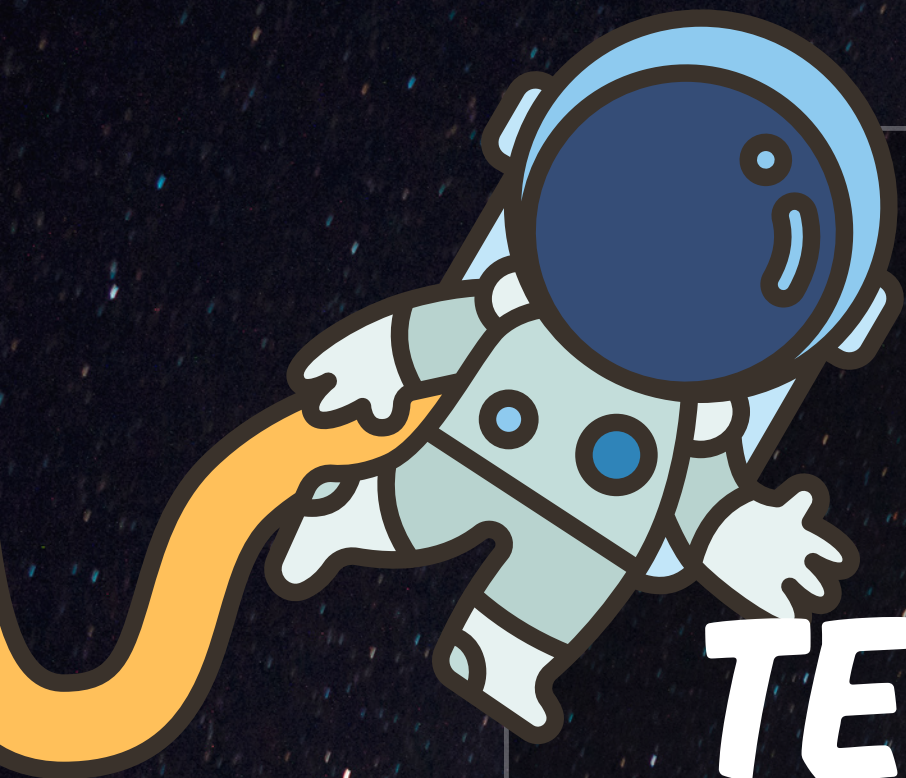
Röpke 17,6 óra alatt a gyorsan mozgó szoláris részecskéknek volt idejük átutazni az űrön keresztül a Földre, amitől bolygónk geomágneses mezeje felborult. A Földet nagy energiájú részecskék forrongó, vonagló tömegébe burkolva, a szoláris részecskék robbanása megrázta, összenyomta és eltorzította a bolygó magnetoszféráját, becslések szerint 10^{35} elektronvolt energiát szabadítva fel. Ez az energiamennyiség egy 10 megatonnás atombombának felel meg, illetve megegyezik azzal az energiamennyiséggel is, amelyet a nap körülbelül 10 másodperc alatt bocsát ki.



Az esemény hatásai példátlanok voltak. Az emberek délen a Karib-térségen és Mexikón át látták a „sarki”fényt. Néhány északi szélességi körön azt mondják, hogy az égbolt olyan fényes volt a színes fénytől, hogy a madarak, azt gondolva, hogy reggel van, énekelni kezdtek. Az észak-amerikai hegységekben dolgozó bányászok hasonlóan a madarakkal keltek, éjfél tájékán már kávéjukat főzték. De ez nem csak áhítat és szépség volt. Széles körben terjedtek történetek arról, hogy a különböző fémtárgyak elektromos indukciója miatt az ajtókilincsek és más tárgyak kisebb sokkütést okoztak embereknek.

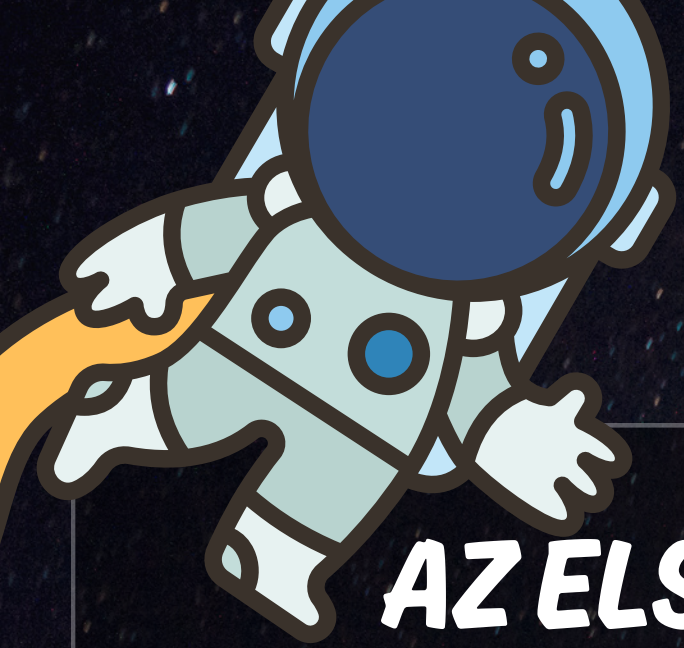
- Világszerte nem működtek az iránytűk a tengeren, ami miatt néhány hajó eltűnt.
- A távirathálózatok zavarokat tapasztaltak, néhány távíróvonal kigyulladt.





**EZEK UTÁN JOGOSAN
TEHETJÜK FEL A KÉRDÉST,
HOGY SZÁMÍTHATUNK-E
MÉG ILYESMIRE, ÉS HA IGEN,
MI TÖRTÉNNÉ?**

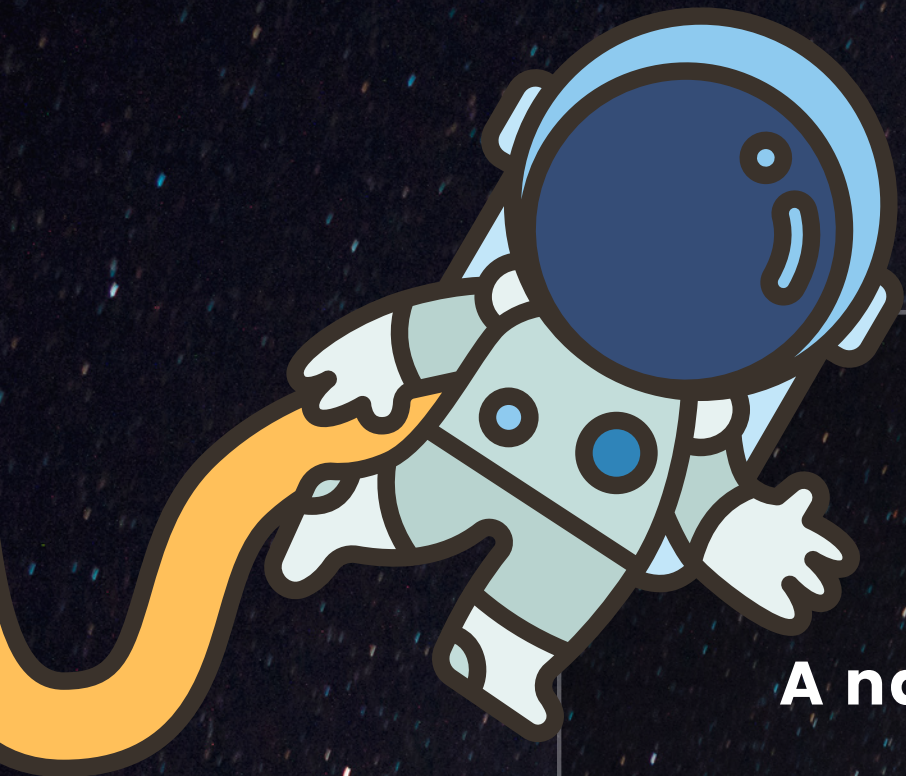




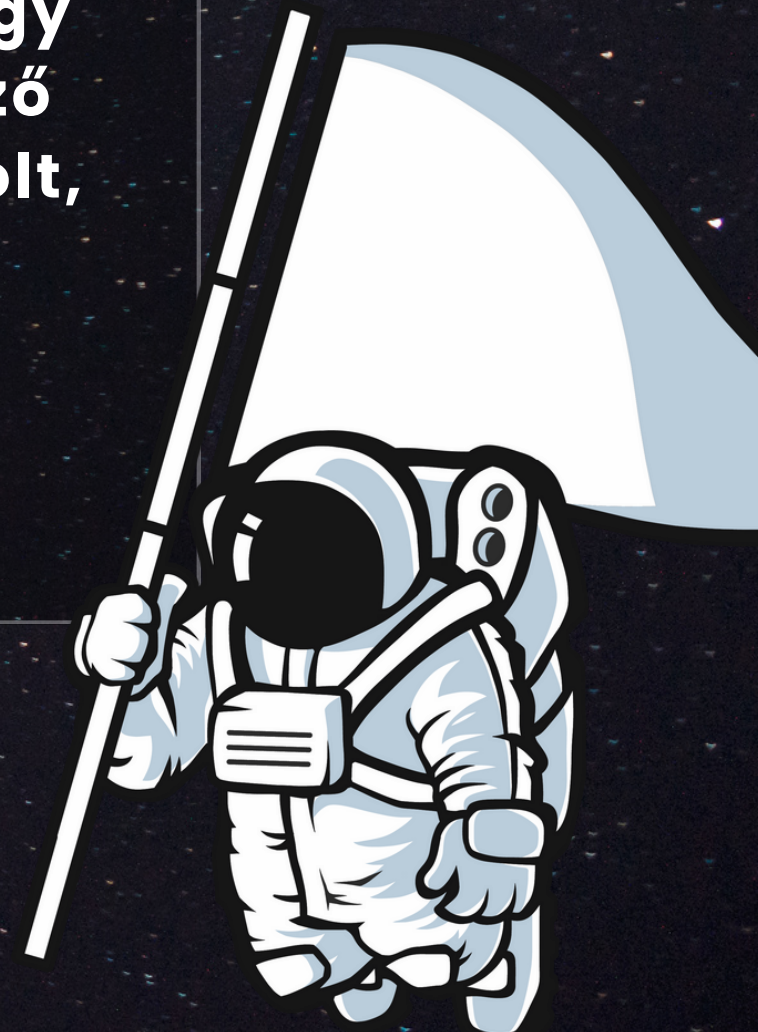
AZ ELSŐ KÉRDÉSRE EGYÉRTELMŰEN LEHET VÁLASZOLNI, MIVEL ISMERJÜK A NAP CIKLIKUS ÉLETÉT.

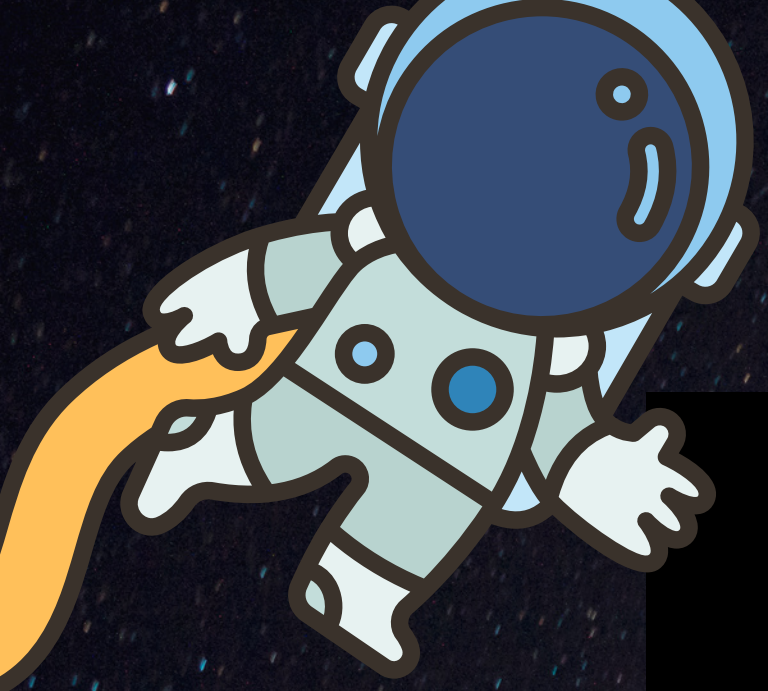
A Nap ciklikusságát egy Heinrich Schwabe nevű amatőr csillagász fedezte fel Németországban. Schwabe 1826 és 1843 között végezte a Nap megfigyelését, és megállapította, hogy a Nap aktivitása körülbelül egy 11 éves ciklus alatt nő és csökken. Ezt az elméletet a napfoltok (mágneses zavarok által okozott sötét területek) előfordulásából dolgozta ki, melyek akkor keletkeznek, mikor a felszín alatti mágneses erővonalak áthatolnak a Nap fotoszféráján.





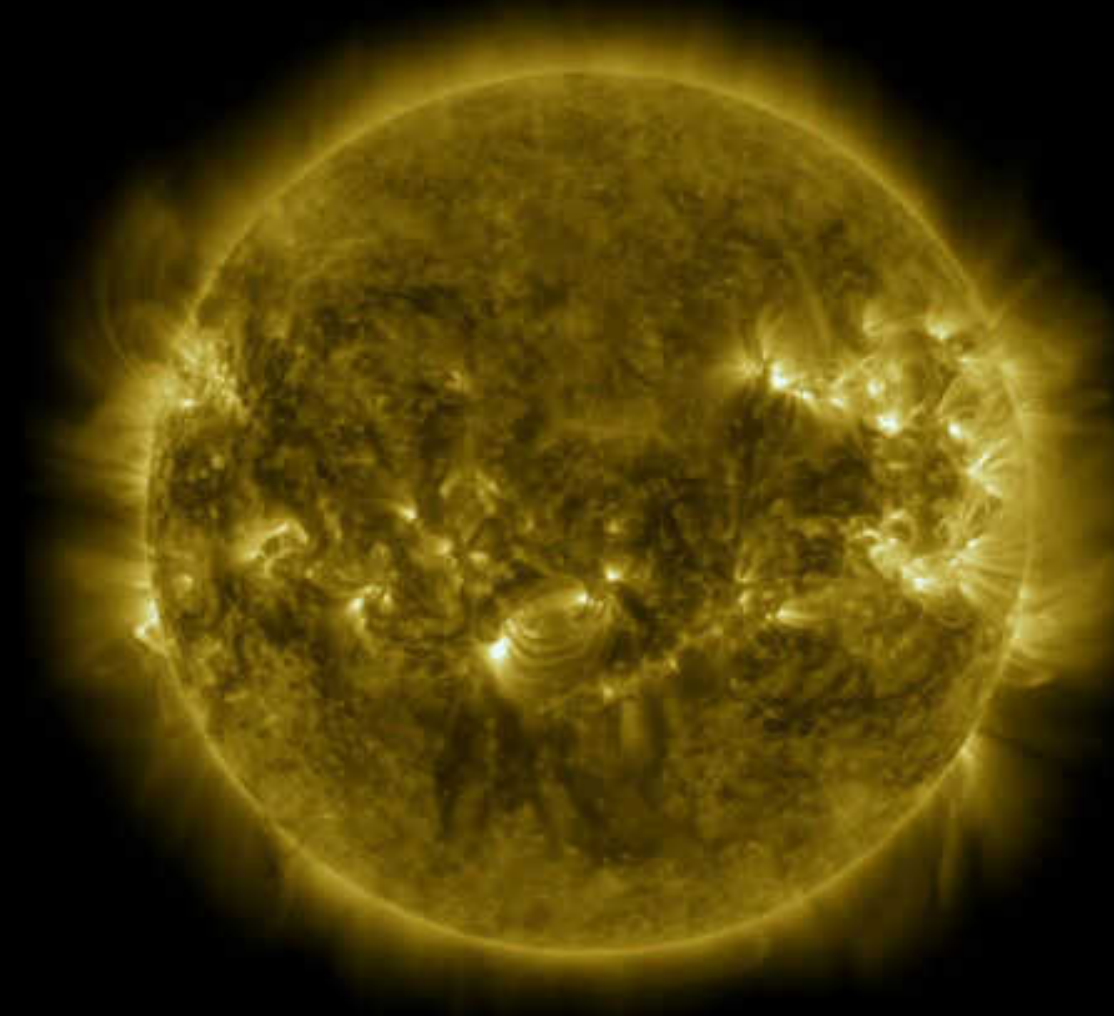
A napciklus, a minimumtól a maximumig, majd vissza a minimumig tart, mivel a napfoltok hiányoznak, idővel növekednek, majd elkezdenek csökkenni a hiányzó állapotig. A minimális fázisból (amikor a napfoltok több hétig hiányozhatnak) a maximális fázisba (amikor 20 vagy több csoport lehet egyszerre jelen) átlagosan négy évig tart. A maximumról a minimumra való csökkenés a következő hét évben következik be. A szoláris maximum idején számos napfolt, napkitörés és koronatómeg kilökődés (CME) keletkezik.

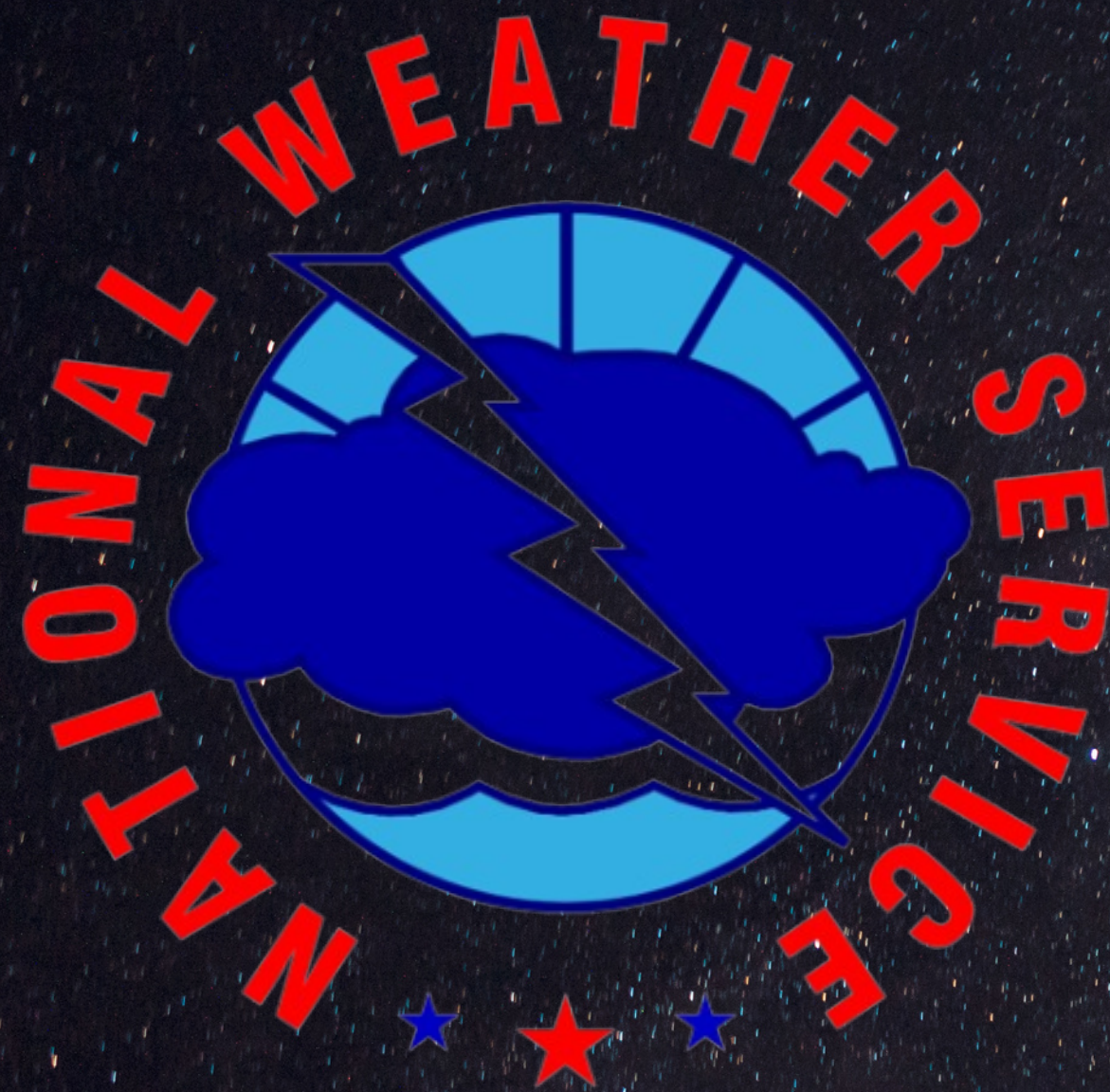




SOLAR MINIMUM

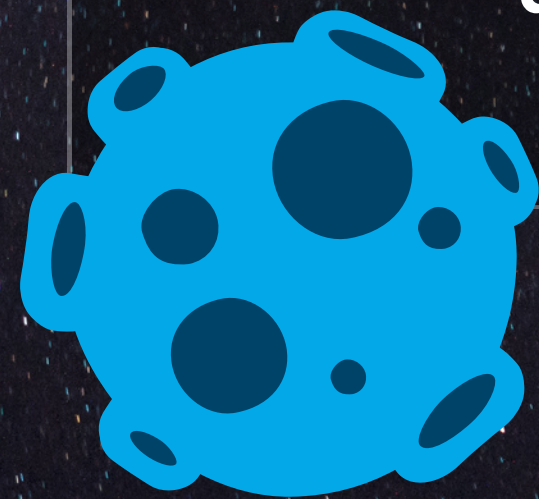
SOLAR MAXIMUM





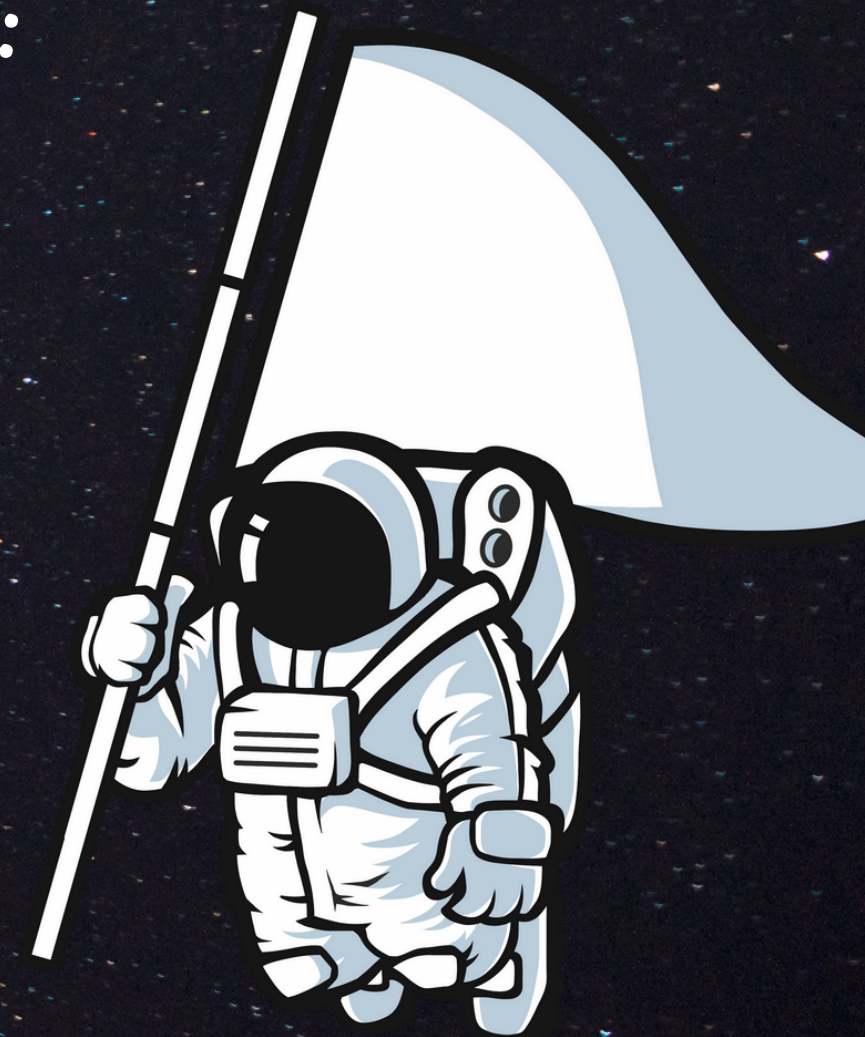
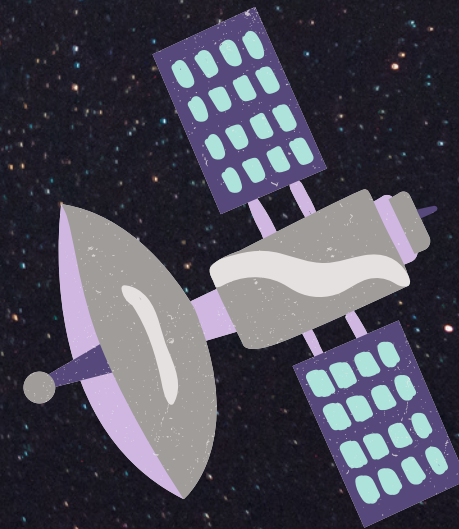
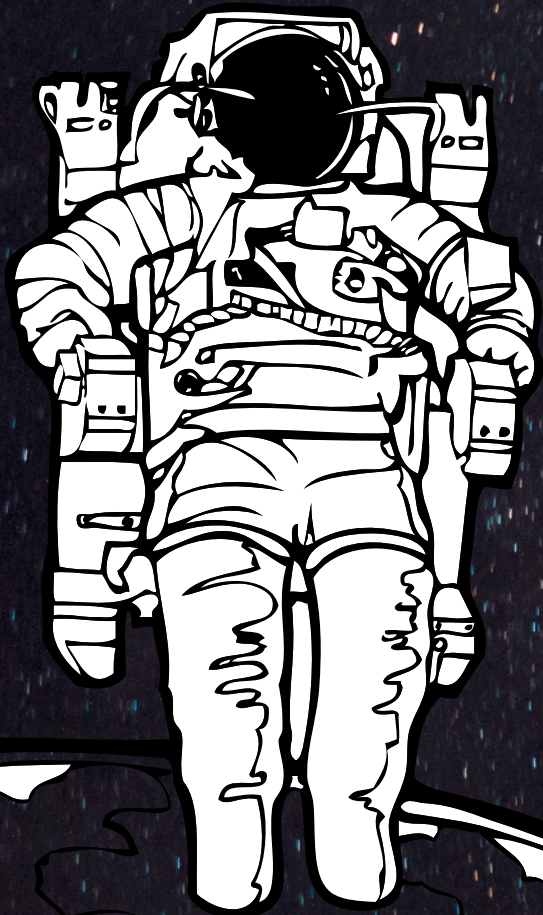
A NOAA Space Weather Prediction Center (SWPC) szakértői szerint a Nap 2024-ben éri el jelenlegi aktivitási ciklusának csúcsát, egy évvel korábban, mint a korábbi becslések. A probléma, hogy sajnos ennyire előre nem lehet prediktálni, hogy ez milyen erősségű viharokkal jár majd, melyik konkrét napra tehető, és hogy bolygónk ebből mennyit fok kapni.

Ettől függetlenül érdemes számításba venni a lehetőségeket, és átgondolni, hogy mire számíthatunk, ha újból egy Carrington-event nagyságú, vagy netán annál is nagyobb eseménnyel kéne szembenéznünk.



LEHETSÉGES KÁROK

NEM MEGLEPŐ MÓDON, AZ ELSŐ ÉRINTETTEK A MŰHOLDAK LENNÉNEK. EGY OLYAN RENDSZER, AMI A MAI EMBER ÉLETÉT MAJDNEM, HOGY MINDEN TÉREN BEFOLYÁSOLJA:





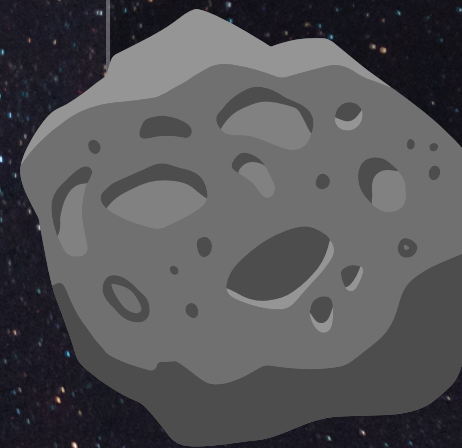
TÁVKÖZLÉS ÉS KOMMUNIKÁCIÓ

A geostacionárius és alacsony Föld körüli pályákon keringő műholdakat rendszerint mikrohullámú és rádiófrekvenciás hullámok továbbítására használják a földi és légi távközléshez. Ezek a műholdak a globális és regionális kommunikációs hálózatokban szerepelnek, lehetővé téve a hang, adat és multimédiás tartalom hatékony átvitelét.



NAVIGÁCIÓS RENDSZEREK

A műholdas navigációs rendszerek (mint például a GPS), a műholdas térképező rendszerek és a földi megfigyelő rendszerek integrált hálózatai pontos idő- és helyinformációkat biztosítanak. Ezek a rendszerek összehangolják a műholdak és a földi állomások közötti adatátvitelt, hogy felhasználóik számára pontos helymeghatározást és navigációt biztosítsanak.





TUDOMÁNYOS MEGFIGYELÉS ÉS ŰRKUTATÁS

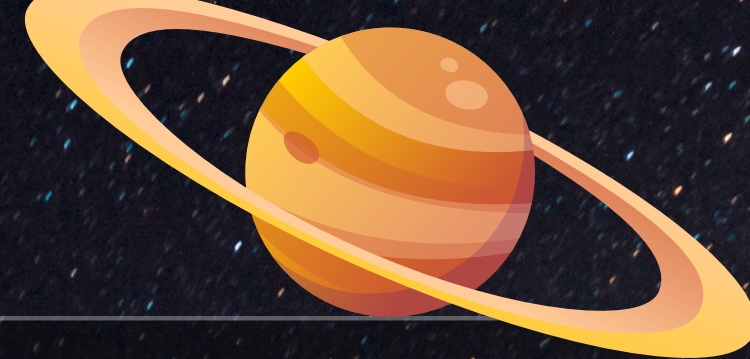
A műholdak széles körű műszaki berendezésekkel rendelkeznek, amelyek lehetővé teszik a Föld felszínének, atmoszférájának és a világűr körüli környezetnek a vizsgálatát. Műholdakat alkalmaznak az éghajlatváltozások monitorozására, a természeti katasztrófák előrejelzésére, a bolygók, holdak és más égitestek felfedezésére és a világűrben zajló folyamatok tanulmányozására.



METEOROLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK

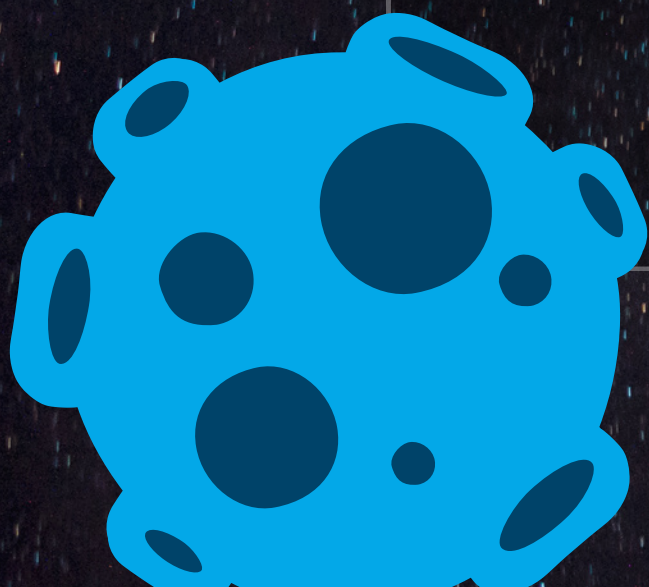
A műholdak nagy felbontású érzékelőkkel rendelkeznek, amelyek mérési adatokat gyűjtenek a Föld légköri jelenségeiről. Ez magában foglalja a felhők mozgását, a légköri nedvességet, a hőmérsékletet és más meteorológiai változókat, amelyek alapján modellezik és előrejelzik az időjárást és a klímaváltozásokat.





KATONAI ALKALMAZÁSOK

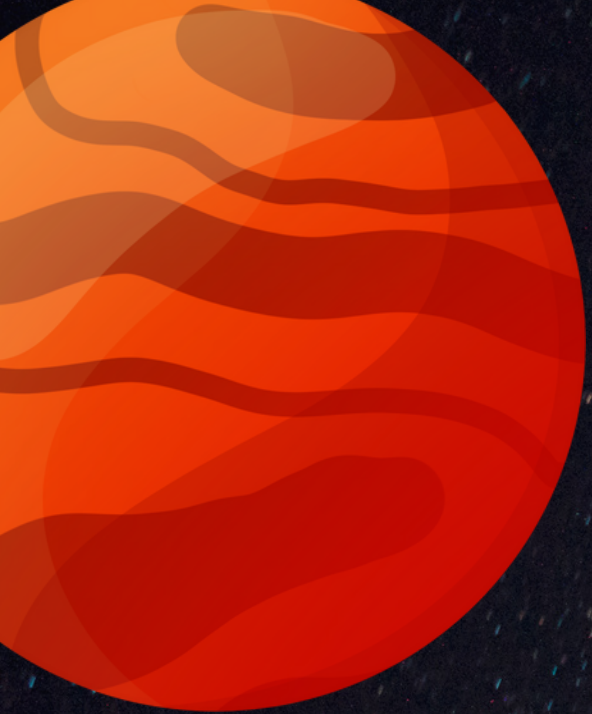
A katonai műholdak szigorúan titkos technológiákkal és kommunikációs rendszerekkel rendelkeznek, amelyek célja a nemzetbiztonság és a védelem fenntartása. Ezek a műholdak távoli megfigyelést, kommunikációt, felderítést és irányítást tesznek lehetővé a katonai operációkhoz.



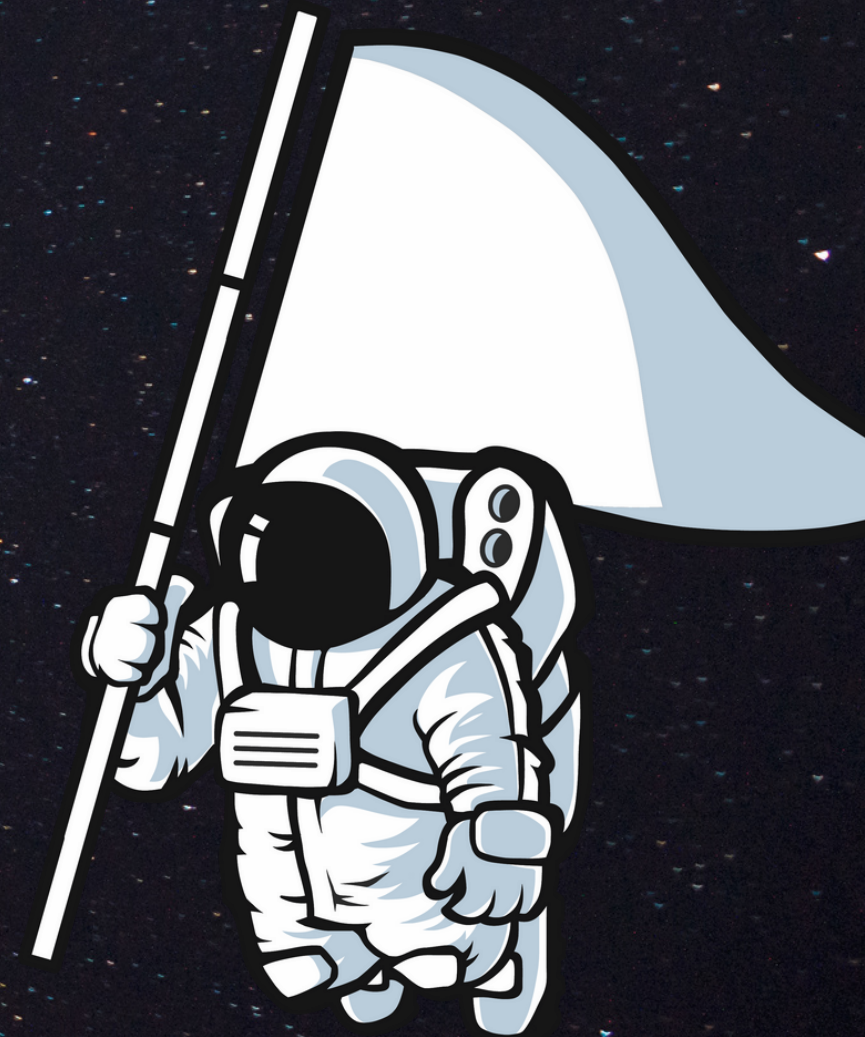
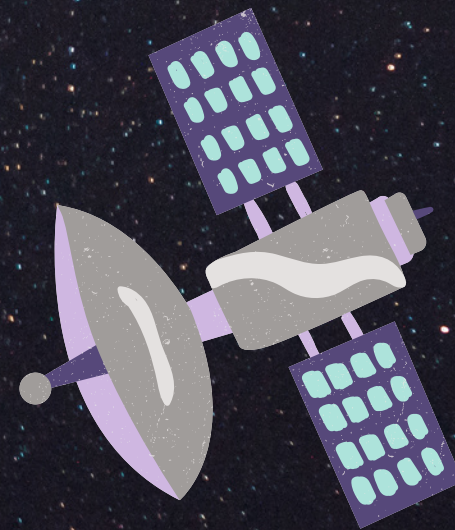
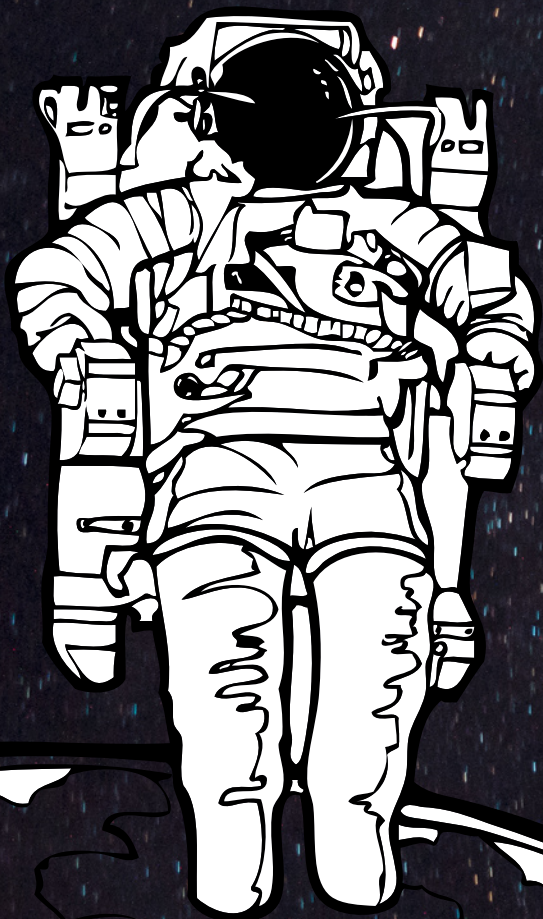
ALTERNATÍV KOMMUNIKÁCIÓS INFRASTRUKTÚRA

A műholdas kommunikációs rendszerek kiegészítő megoldást kínálnak olyan területeken, ahol a földi infrastruktúra hiányos vagy nehezen hozzáférhető. Ezek a rendszerek lehetővé teszik a szélessávú internet-hozzáférést, a telefonhívásokat és más kommunikációs szolgáltatásokat a világ távoli vagy elszigetelt régióiban.

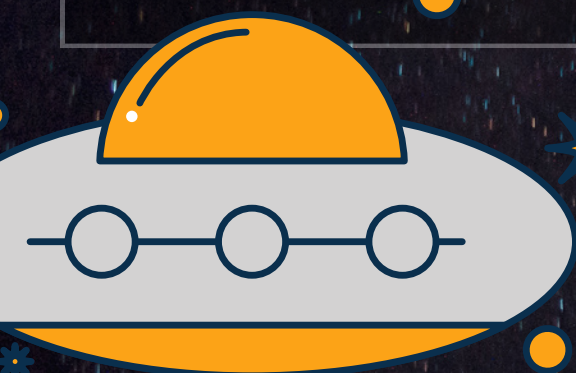


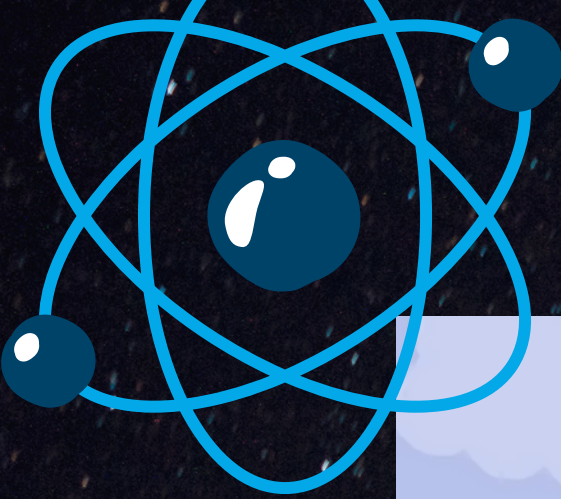


**EZ NEM KEVÉS DOLOG, ÉS IGENCSAK NAGY FENNAKADÁST OKOZNA, HA
EGYSZERCSAK MINDTŐL MEG LENNÉNK FOSZTVA.**



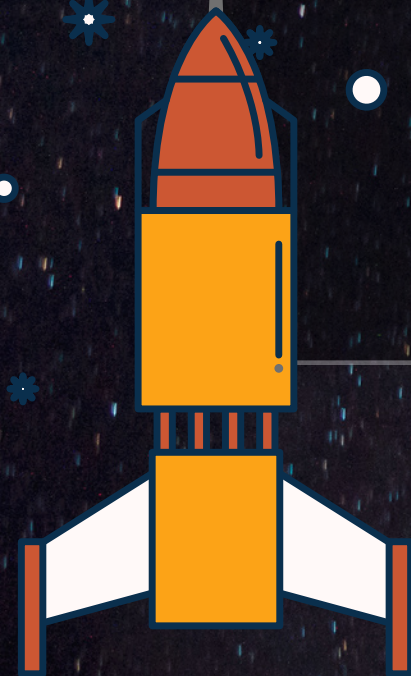
Az elsők, akik megéreznék a helyzetet, a kormány- és kereskedelmi üzemeltetők. De jóval azelőtt, hogy időt kapnának a történetek feldolgozására, milliók, akik otthon ülnek a kanapén, szintén észrevennék, hogy valami nincs rendben. A műholdakon keresztül sugárzott vagy továbbított TV-műsorok uralják a piacot a nemzetközi és néhány helyi csatornák számára, így az eltűnés azonnali zavarokat okozna világszerte.





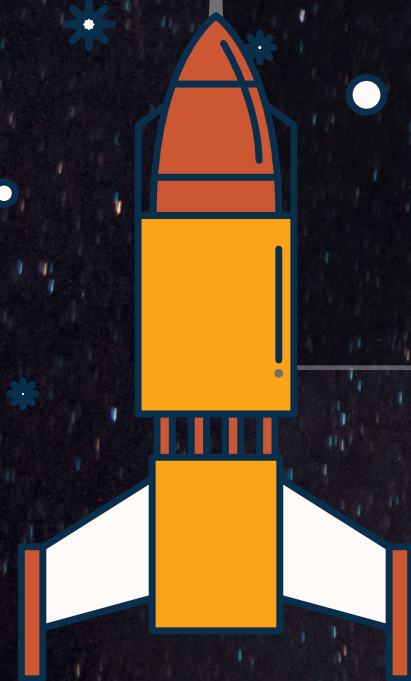
A következő érintettek azok lennének, akik légi-, tengeri vagy szárazföldi közlekedéssel utaznak, mivel a globális helymeghatározó, navigációs és időzítési szolgáltatások teljesen megszűnnének. A pilótáknak, kapitányoknak és vezetőknek saját helyzetüket analóg eszközök és térképek segítségével kellene meghatározniuk. A repülőket, hajókat és szárazföldi járműveket le kéne állítani vagy szállítani biztonságos területekre. Eközben a légi irányítóknak nehéz feladatuk lenne a repülőgép-szerencsétlenségek megelőzésével. Néhány óra múlva a bolygó közlekedése nagy része leállna.

Hatalmas veszélyt jelenthetne még a jövőbeli időjárás predikciójának elvesztése. Talán nem hangzik fenyegetően, ha egy-egy esőzésről nem tudunk, de egyes területeken komoly következményekkel járna, ha egy tornádó, vagy ciklon érkezéséről semmit sem sejteneink.



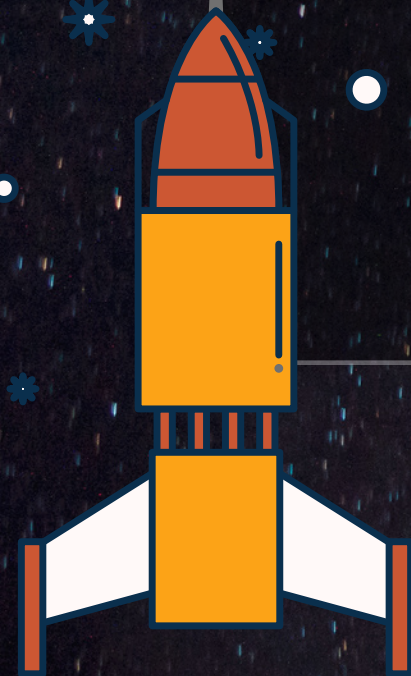


A hatások nem korlátozódnak a szórakoztatásra, az utazásra, vagy az időjárásra. Rengeteg gép, a fűtő- és hűtőrendszerektől az összeszerelő sorokig, szuperpontos műholdas időzítőrendszerekre támaszkodik, és sokuknak alig, vagy egyáltalán nincs biztonsági másolata. Az útkereszteződések és más közlekedésirányító rendszerek szinkronizálása megszűnne, ezért a rendőröknek kéne beavatkozni a maradék autók irányításába, hogy megakadályozzák a lehető legtöbb balesetet.



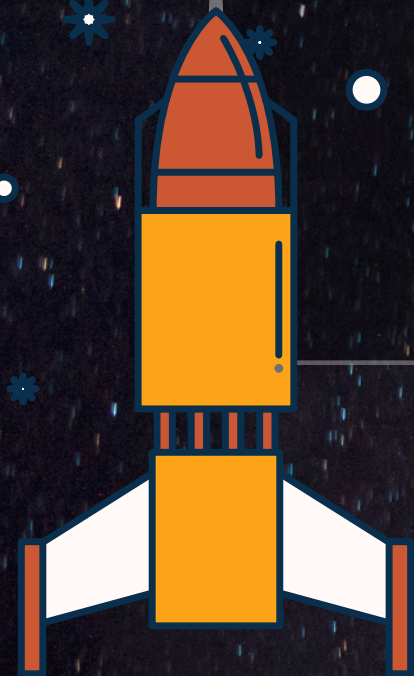
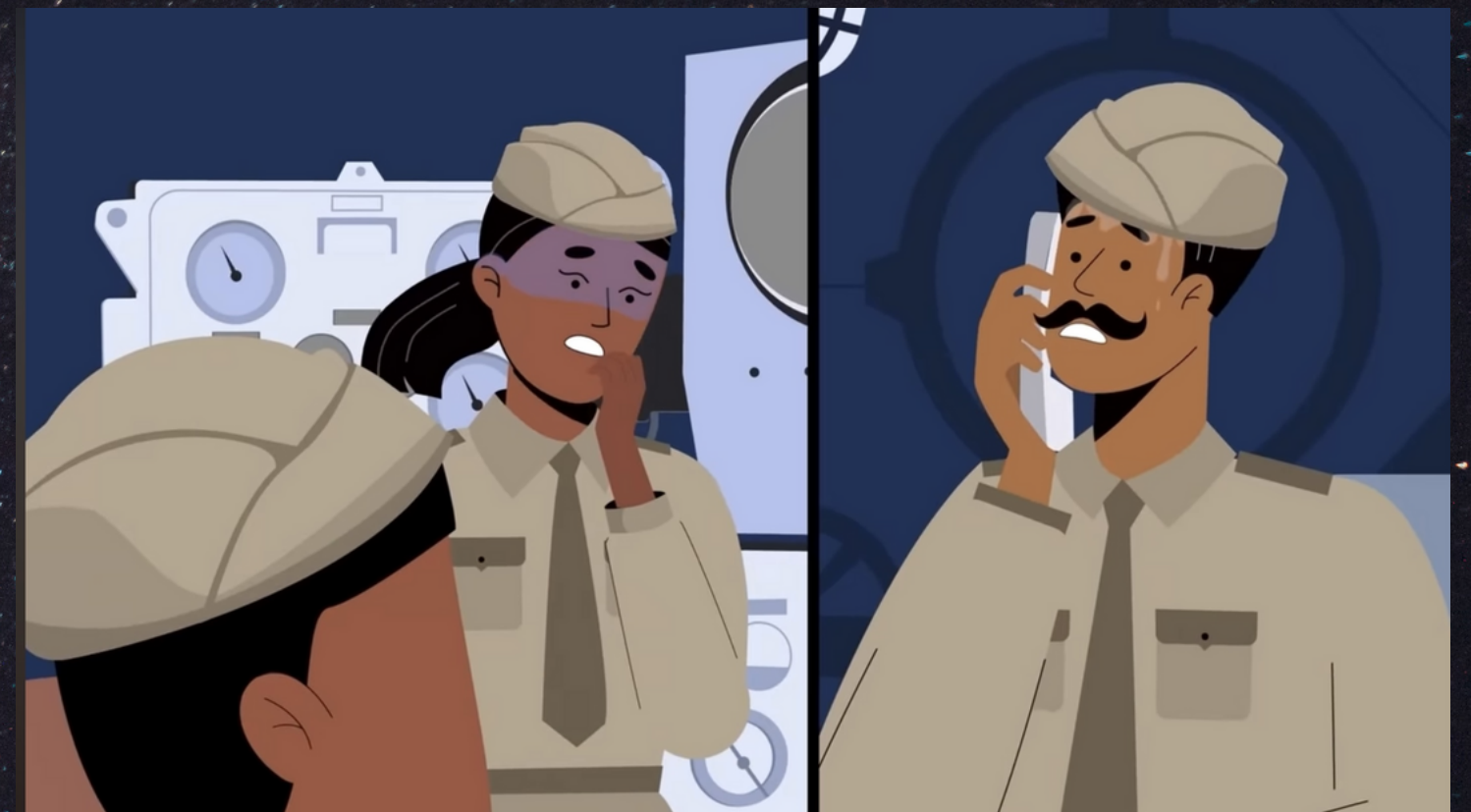


A legkatasztrofálisabb hatás még hátra van. Mert a következő néhány órában a világgazdaság leállna. A műholdas időbélyegek kritikus szerepet játszanak mindennel kapcsolatban, a hitelkártya-olvasóktól és a tőzsdei tranzakciók nyomon követésére szolgáló rendszerekig. Az emberek nem tudnának készpénzt felvenni vagy elektronikus fizetéseket teljesíteni. Az élelmiszer- és gyógyszerláncok logisztikája és az ellátási láncok megszakadnának, arra kényszerítve az embereket, hogy helyben elérhető élelmiszerekre támaszkodjanak.

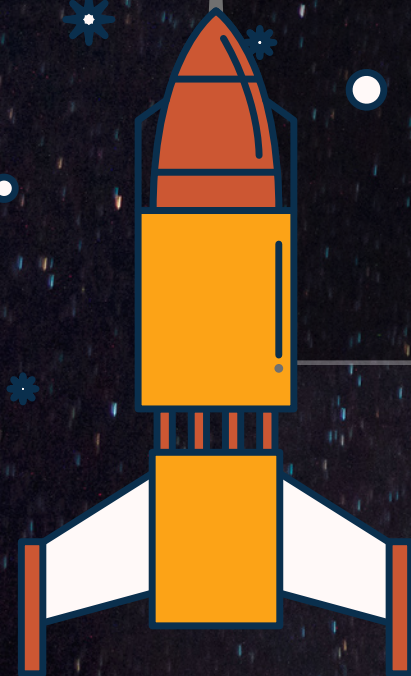


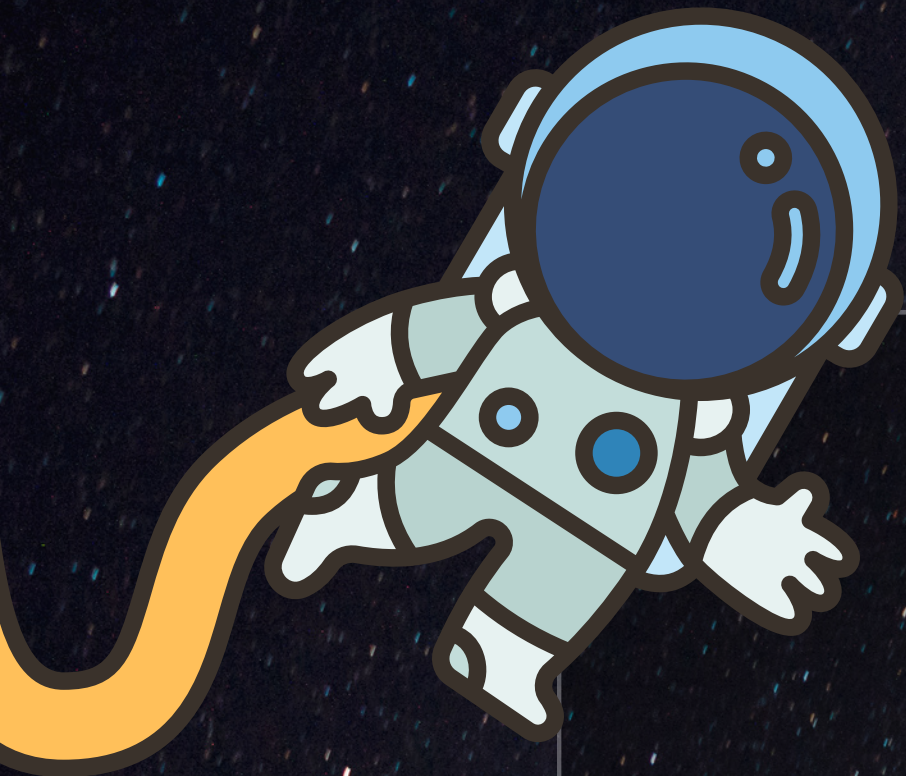


A legtöbb ország veszélyhelyzetet hirdetne és katonai beavatkozást kérne a rend helyreállításához. Ez lehet, hogy elég sokáig kitartana. A legtöbb navigációs és kommunikációs rendszer ekkorra már nem működne, így a katonai parancsok láncolata zavart szenvedne. A nukleáris tengeralattjárók parancsnokainál és rakétavezérlő központjainál valószínűleg felmerülne a kérdés, hogy a zavar egy támadás eredménye-e. De milyen döntéseket hoznának részleges információk alapján?



Még a legjobb forgatókönyv szerint is, a civilizációnk legalább évtizedekkel visszaesne. Mivel, annak ellenére, hogy viszonylag új jelenség, a műholdak gyorsan helyettesítették a hagyományos hosszú távolságú technológiákat.

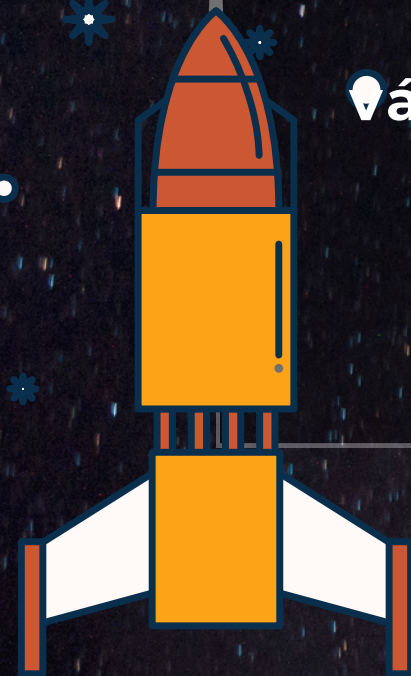




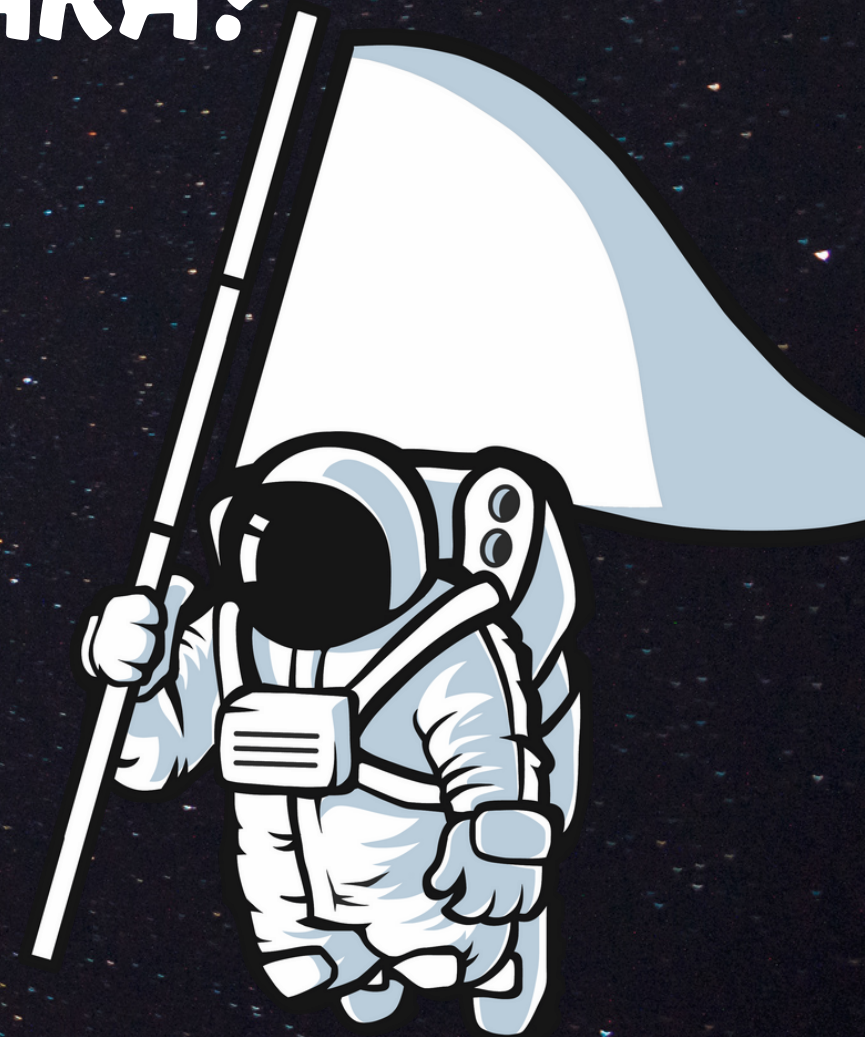
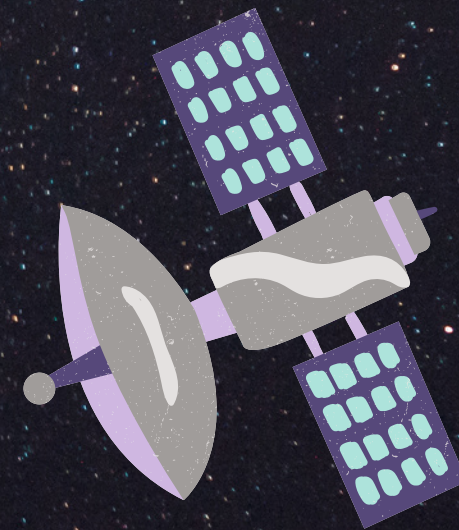
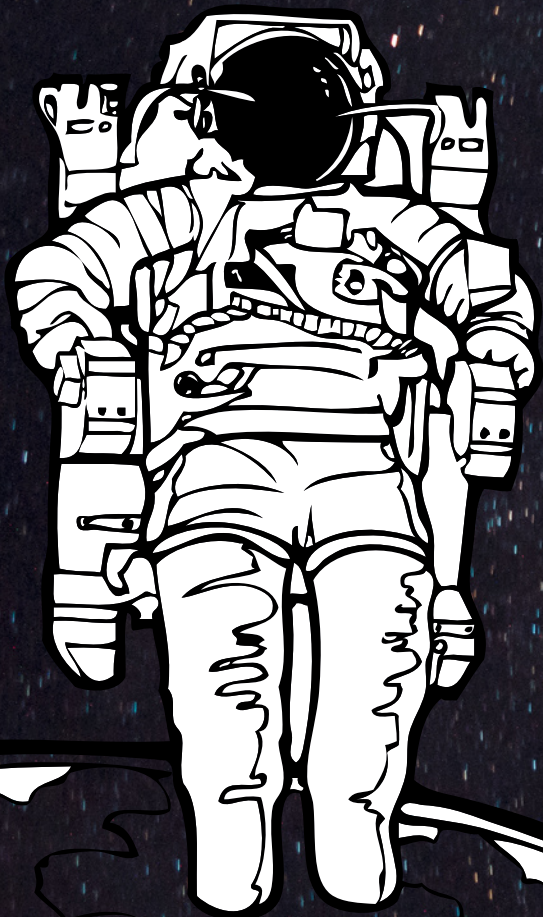
Visszatérni a 20. századi kommunikációs rendszerekhez nem lenne egyszerű. Sok esetben azokat nulláról kellene újraépíteni. Bár egy hirtelen eltűnés ebben a gondolkísérletben valószínűtlen, két nagyon valóságos forgatókönyv létezik, amelyek ugyanazokhoz az eredményekhez vezethetnek. Az első egy olyan napkitörés, melyről a fentebbiekben tárgyaltunk, a másik pedig egy olyan ismeretlen esemény, amely elég, ha akár csak egy műholdat kimozdít a beállított pályájáról.



A műholdak meghibásodása, irányíthatatlanná válása esetén ugyanis a körülöttünk keringő több tízezer mesterséges égitest egymással való találkozása, ütközése esetén egy olyan láncreakció venné kezdetét, ami rendkívül megnehezítené az űrkutató mérnökök munkáját. Egy pályájára állított műhold átlagosan 27.000 kilométer per óra sebességgel száguld a Föld körül, ami olyan ütközést eredményezne, hogy a keletkezett űrtörmelék nagy eséllyel újabb és újabb műholdakat roncsolna szét, ezzel űrszeméttel beburkolva bolygónk atmoszféráját. A meghibásodásos katasztrófa lefutását követően egy esetleges próbálkozás új eszközök telepítésére az űrben megkövetelné egy új változó ismeretét, illetve a tömérdek mennyiségű űrszeméttel is számolnunk kellene. A problémák tehát komolyak, összetettek, és egyáltalán nem valótlanok.



**MIT TEHETÜNK A PREVENCIÓ ÉRDEKÉBEN, ÉS
MIK A LEHETŐSÉGEINK A HIBÁK JAVÍTÁSÁRA?**



A NASA Parker napszondája aktívan figyeli a napot, a napviharokra fókuszálva, így egy vihar esetén 12-48 órával előtte észlelnénk az esetleges veszélyhelyzetet.

Ez alatt a röpké idő alatt gyorsan kellene cselekedni. Első körben le kéne állítani az összes energia hálózatot, majd az összes műholdat biztonsági üzemmódba kéne állítani. Ha mindez megtörténne, pár nap alatt mindent a régi állapotába lehetne állítani.

Ugyan egy előre jelzett viharra valamelyest fel tudunk készülni, a műholdak ütközése által okozott láncreakcióra már kevésbé.

Ha ezen okból kifolyólag a semmiből elvesztenénk minden mesterséges égitestünket, egyelőre az egyetlen megoldás a földhöz kötött jelátviteli technológiákhoz való visszatérés lenne, ami bizonyára okozna fennakadásokat, és az életünk jelentős lelassulását eredményezné.

