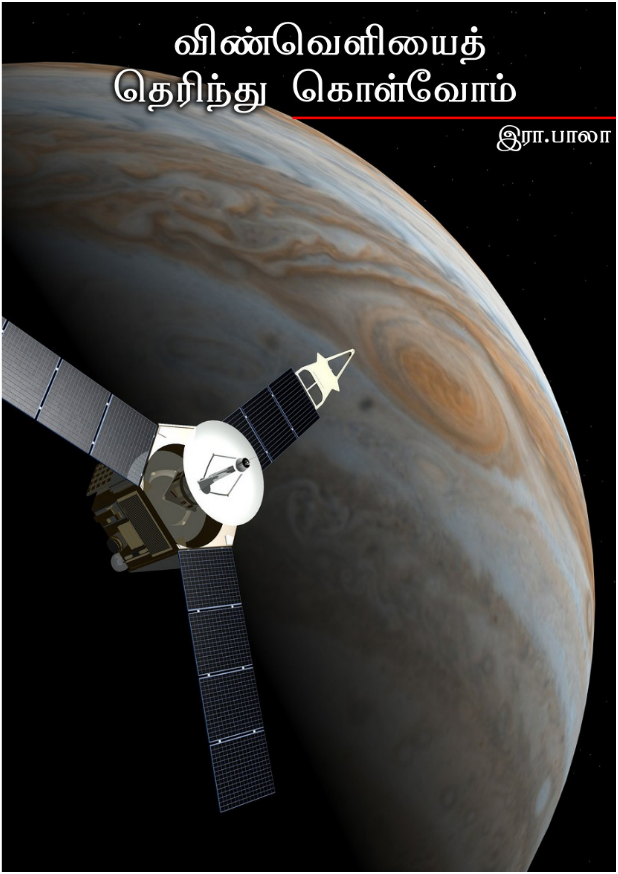
விண்வெளியைத் தெரிந்து கொள்வோம்

இரா.பாலா



விண்வெளியைத் தெரிந்து கொள்வோம்

இரா.பாலா

மின்னூல் வெளியீடு :

freetamilebooks.com

உரிமை-Creative Commons

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives ***4.0***

உரிமை - கிரியேட்டிவ் காமன்ஸ். எல்லாரும் படிக்கலாம், பகிரலாம்.

□□ மின்னூலாக்கம் மற்றும் அட்டைப்படம் - லெனின் குருசாமி - guruleninn@gmail.com

This Book was produced using LaTeX + Pandoc

சமர்ப்பணம்

அம்மாவுக்கு....

பொருளடக்கம்

ஆசிரியர் பற்றி... 9

முன்னுரை 9

1. சூரியக் குடும்பம் (Solar System) 11

2. விண்கற்கள் 18

3. வான் ஆலன் கதிர்வீச்சுப் பட்டை 30

4. சர்வதேச விண்வெளி நிலையம் 40

5. Terrestrial Planets 48

6. Jovian Planets 59

7. சிறு கிரகங்கள், கைப்பர் பட்டை மற்றும் ஓர்ட் கிளவுட் 72

8. ஹயபுஸா 84

9. ஹப்பிள் தொலைநோக்கி - HUBBLE TELESCOPE 102

10. சூரியக் குடும்பத்திற்கும் அப்பால் 119

11. நெபுலா 130

12. சூப்பர்நோவா மற்றும் ஹைப்பர்நோவா 142

13. 2014- 28E 154

14. அண்டம் 163
15. வோயஜர் - voyager 175
16. நியூ ஹொராசன்ஸ் - New Horizons 188
17. GSLV Mk-III X / CARE 198
18. RD 180 + அரசியல் 210
19. கருந்துளை - Black hole 225
20. நிலவுத் திட்டங்கள் (Moon Missions) 233
21. க்வேஸர்கள் (Quasars) 255
22. ஸ்காட் கெல்லி மற்றும் மைக்கேல் கோர்னியன்கோ 262
23. கலிலியோ 271
24. தொலைதூர வலைப்பின்னல் (DSN) 284
25. அங்காரா (Angara) 298
26. ஃபால்கன் (Falcon) 306
27. க்யூரியாஸிட்டி உலாவி (Curiosity rover) 323
28. ரொஸெட்டா (Rosetta) 340
29. வானியல் அலகுகள் 350
30. Magnetospheric MultiScale Mission எனும் MMS 356

31. டைட்டனும் (Titan) அதன் கடலும் 363

32. முப்பது மீட்டர் தொலைநோக்கி (TMT) 373

33. ஆஸ்ட்ரோசாட் (ASTROSAT) 382

34. ஜிசாட்- 15 (GSAT - 15) 387

எங்களைப் பற்றி - Free Tamil Ebooks 394

ஆசிரியர் பற்றி...

இரா. பாலசுப்பிரமணியம் எனும் இரா. பாலா, நாகர்கோவிலைச் சேர்ந்த மின்னியல் மற்றும் மின்னணுவியல் பொறியாளர். 10 வருட சிங்கப்பூர் வாசத்திற்குப் பின்னர் நிரந்தரக் குடியுரிமையைத் துறந்து தற்போது நாகர்கோவில் வாசம். தமிழார்வமுடையவர். விக்கிமீடியாத் திட்டங்களில் பங்களித்து வருகிறார். புத்தகம் படித்தல், ஊர் சுற்றுதல், நல்ல இசை (சினிமா இசை அல்ல), உலகத் திரைப்படங்கள் விருப்பம். புகைப்படமெடுப்பதில் ஆர்வமுண்டு. சமீப காலங்களில் விவசாயம் செய்கிறார். பிறந்தது: சங்கரன்புதூர், நாகர்கோவில், குமரி மாவட்டம், தமிழ்நாடு.

முன்னுரை

ஆம்ஸ்ட்ராங் போல விண்வெளி வீரராக வேண்டும் என்பது என் சிறுவயதுக் கனவு. அதற்கான வழிமுறை தெரியாததால் அதற்கான தகுதியை வளர்த்துக் கொள்ளவில்லை. பதினைந்து வயதில், செல்லரித்த கலைக்களஞ்சியத்தில்

வானியல் பற்றி ஓரிரு வரிகள் படித்ததே தூண்டுதலாயிருந்தது. 2000 ஆண்டிற்குப் பின்னான இணையப் பரிச்சயம் தெரிந்து கொள்ளும் ஆர்வத்தை அதிகமாக்கியது. காசே வாங்காமல் கூகிள் கொடுத்த ''பிளாக்கர்'' வாய்ப்பு தெரிந்ததை எழுதச் செய்தது. வாசித்தவர்களின் எண்ணிக்கை 10யை விட அதிகமானதால் தொடராய் எழுதக் காரணமாயிற்று. ஆக, ஓர் அசட்டுத் துணிச்சலில்தான் எல்லாம் நடந்தது. நண்பர் சீனிவாசன் இலவசமாய் இதை மின்னூலாய் வெளியிடுகிறேன் எனச் சொன்னதால் இன்று நீங்கள் வாசிக்கிறீர்கள். எல்லாவற்றிற்கும் காரணம் காசின்றிக் கிடத்த வாய்ப்புகளே.

எச்சரிக்கை: இன்னும் இது போல பல மின்னூல்கள் Creative Commons மூலம் வெளியிடும் திட்டமும் கைவசம் உண்டு.

இரா. பாலா, நாகர்கோவில் -2017

மின்னஞ்சல் : balurbala@gmail.com

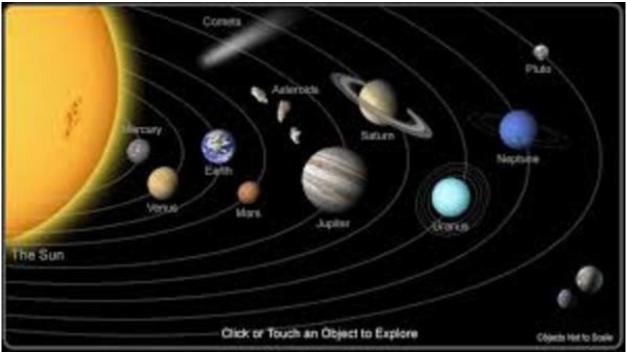
வலைப்பூ : http://rbaala.blogspot.in/

1. சூரியக் குடும்பம் (Solar System)

படித்ததைப் பகிர்ந்து கொள்ளலாம் என ஆரம்பிக்கப்பட்டது தான் இந்த வலைப்பூ. சொந்தமாய் மனதிற்குள்ளே பேசுவதைவிட என்றாவது யாராவது படிக்கக் கூடும் என்ற அசட்டுத் துணிச்சலில் தான் ஆரம்பித்தேன். ஆடு புழுக்கை போடுவது போல தினமும் எழுதவேண்டுமென்ற நல்லூழெல்லாம் கிடையாது. உண்மையாக இதைப் பகிரலாம் எனத் தோன்றிவற்றையே எழுதிவந்துள்ளேன். அந்த விதியின் படி "வானியல்" பற்றி எனக்குத் தெரிந்ததை எழுதலாம் என ஆரம்பித்தது தான் இப்பதிவு. எனக்கு என்ன தகுதி எனக் கேட்கிறீர்களா? தமிழில் வானியல் தொடர்பாய் விசாலமாய்க் கட்டுரைகள் இல்லை என்பது போதாதா?

இனி...,

விண்வெளியைப் பற்றியும் அதிலுள்ள கோள்கள், துணைக் கோள்கள், சூரியன் முதலான நட்சத்திரங்கள், நட்சத்திரத் திரள்கள் செயற்கைக் கோள்கள் அதற்குரிய செலுத்துவாகனங்கள் என கலந்து கட்டி இருக்கும் இத்தொடர்.



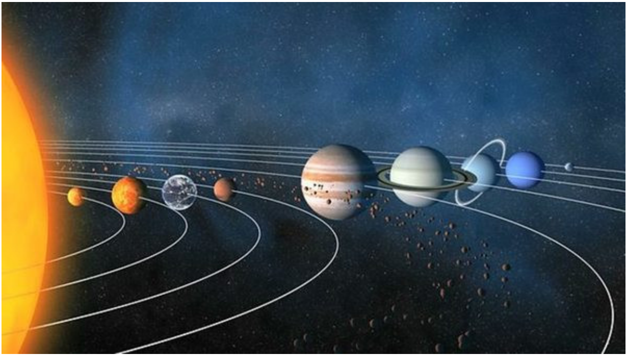
சூரிய மண்டலம்:

சூரியனைச் சுற்றி வரும் கோள்கள், துணைகோள்களனைத்தும் சேர்த்து சூரிய மண்டலம் என்கிறோம். அஸ்டிராய்ஸ் கொஞ்சம் இருக்கு அதைப் பின்னாடி பார்க்கலாம். இதில் புதன் முதற்கொண்டு நெப்டியூன் வரை எட்டு கோள்கள் உள்ளன. வெயிட் ப்ளீஸ்..புளூட்டோ உள்ளே வெளியே கண்ணாமூச்சி ஆடிக்கொண்டிருக்கிறது. எனவே அதை சேர்ப்பதா அல்லது விலக்கிவைக்கவா என பெரும் பஞ்சாயத்தே ஓடிக் கொண்டிருக்கிறது.

கோள்கள்:

- புதன் (Mercury)
- வெள்ளி (Venus)
- பூமி (Earth)
- செவ்வாய் (Mars)
- வியாழன் (Jupiter)
- சனி (Saturn)
- யுரேனஸ் (Uranus)
- நெப்டியூன் (Neptune)

என எட்டுக் கோள்கள். புளூட்டோவையும் (Pluto) சேர்த்தால் ஒன்பது. சந்திரன் பூமியின் துணைக்கோள். இது போல சில கிரகங்களுக்கு துணைக்கோள்கள் உள்ளன. இவையெல்லாம் கலிலியோ கோபர் நிகஸ் போன்ற ஜாம்பவான்கள் பலவருட ஆராய்ச்சியில் சொன்னவை. நமது ஜோதிட மரபிலும் இவை இருக்கின்றன.



இந்த எட்டுக் கோள்களில் கீழுள்ளவை Terrestrial Planets.

 புதன் (Mercury)

 வெள்ளி (Venus)

 பூமி (Earth)

 செவ்வாய் (Mars)

போன்றவை அனைத்தும் வடிவத்திலும் உட்பொருளிலும் பூமியைப் போலவே இருக்கும். அதற்காக பூமியைப் போலவே என நினைத்துவிட

வேண்டாம். பூமியில் அதிக அளவு தண்ணீரும் ஆக்ஸிஜன் நிரம்பிய காற்றும் உள்ளது. மனிதன் பிற கோள்களில் சில நிமிடங்கள் மட்டுமே உயிர் வாழ முடியும்.

மீதியுள்ளவை Jovian Planets.

- வியாழன் (Jupiter)
- சனி (Saturn)
- யுரேனஸ் (Uranus)
- நெப்டியூன் (Neptune)

Jovian Planets எல்லாம் வியாழன் கிரகத்தைப் போன்றவை. மிக மிகப் பெரிய உருவமுடையவை. வியாழன் கிரகத்தின் விட்டம் (diameter) பூமியைவிட 11.2 மடங்குப் பெரியது. கணக்கில் வராத புளூட்டோ கைவிடப்பட்ட கிரகமாக அல்லாடிக் கொண்டிருக்கிறது.

உருவங்கள் ஒப்பீடு

மேலே உள்ளப் படத்தில் கிரகங்களின் உருவங்களை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கலாம்.இதில் மனித இனம் பூமியின் துணைக்கோளான நிலவுக்கு மட்டுமே சென்று வந்துள்ளது. அதுவும் சாதனைக்காகவும் சில ஆராய்ச்சி நோக்கங்களுக்காகவும். செவ்வாய் கிரகத்திற்கு அமெரிக்க விரைவில் மனிதரை அனுப்பும். அடுத்தக் குடியேற்றம் நடக்கும் கிரகமாக செவ்வாய் கணிக்கப்படுகிறது.

இன்னும் எத்தனையோ கோள்கள், சூரியக்குடும்பங்கள் என கலந்து கட்டியதுதான் நமது பேரண்டம் (Galaxy). அதில் இப்போதுதான் பக்கத்து வீட்டிற்குச் செல்லவே முயற்சிக்கிறோம். இன்னும் தெருதாண்டி ஊர் தாண்டி மாவட்டம் தாண்டி மாநிலம் தாண்டி உலகை வலம் வர எவ்வளவு காலம் ஆகுமோ தெரியவில்லை. அதுவரை நமது சூரியன் உயிரோடிருக்குமா

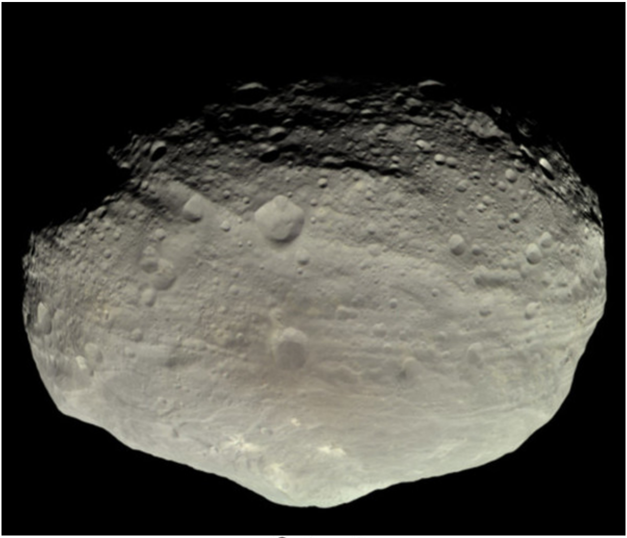
எனவும் தெரியவில்லை. ரெம்பக் குழப்பிக்க வேண்ட்டாம். ஒவ்வொன்றாகப் பார்க்கலாம்.

புகைப்பட உதவி: நாசா

2. விண்கற்கள்

விண்கற்கள் - அஸ்டிராய்டுகள் - Asteroids

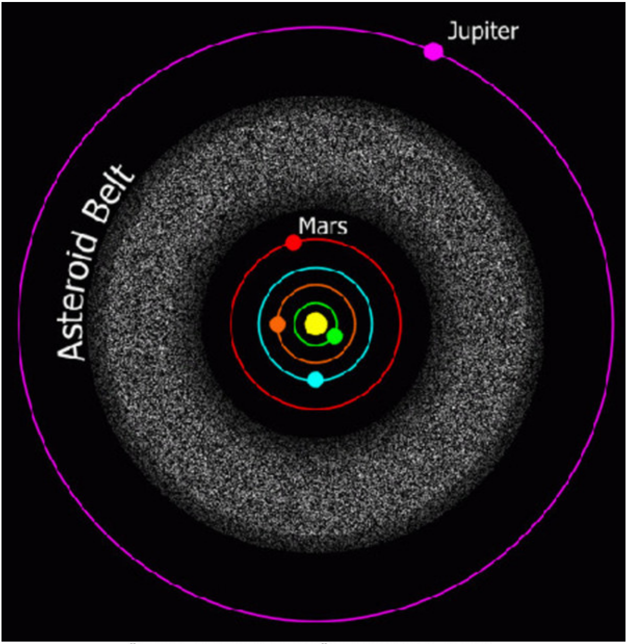
விண்கற்கள் எனப்படும் அஸ்டிராய்டுகள்ங்கிறது (Asteroids) பாறைகள். இதை பெரும் பாறைகள்னு சொல்லலாம். பல இலட்சக்கணக்கான பாறைகள் நம் விண்வெளியில் சுற்றிக் கொண்டிருக்கின்றன.



விண்கல்

விண்வெளியில் என்றால், நமது சூரியக் குடும்பத்தில். அதுவும் செவ்வாய் கிரகத்திற்கும் வியாழனுக்கும் இடையே அதி வேகத்தில் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன. சரி, இதெல்லாம் எப்படி வந்துச்சு? சூரிய குடும்பம் உருவாகும் போதே இவை இருக்கின்றன என்கிறார்கள்.

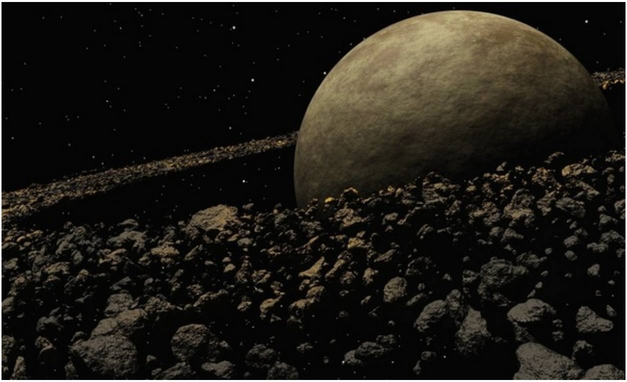
மேலும் சூரியக் குடும்பம் உருவாகியது போக மீதியுள்ளவை இப்பாறைகள். இதோட உருவம் கோள்களை விடச் சிறியது. 100 கிலோமீட்டர் முதல் 1000 கிலோ மீட்டர் வரை இருக்கிறது. சில சமயம் இது பூமியின் வட்டப்பாதைக்குள் நுழைந்து நம் பூமியை நோக்கி வந்து பயமுறுத்துகின்றன. சில வருடங்களுக்கு முன்னர் கூட பூமியை நோக்கி வந்த விண்கல் ஒன்று கடைசியில் மோதாமல் விலகியதால் நாமெல்லாம் தப்பித்தோம். மோதியிருந்தால்? அதன் விளைவுகள் மோதிய அஸ்டிராய்டின் உருவத்தைப் பொருத்து. வந்து மோதுகிற வேகத்தில் கிளம்பும் புழுதியில் எத்தனை உயிரினங்கள் மடியுமோ? இந்த மாதிரி செவ்வாய்க்கும் வியாழனுக்கும் இடையே சுற்றி வரும் இந்த விண்கற்களை "அஸ்டிராய்டு பெல்ட்"னு (Asteroid Belt) சொல்றாங்க.



"அஸ்டிராய்டு பெல்ட்" (**Asteroid Belt**)

இதுல சிலதுக்கு பெயரெல்லாம் வச்சிருக்காங்க. இன்னும் பல விண்கற்கள் அடையாளப்படுத்தப்படாமல் இருக்கிறது. காரணம்

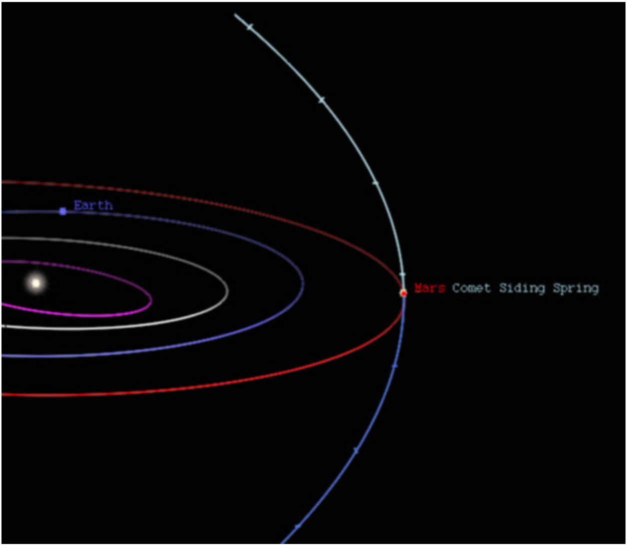
நூறு கிலோமீட்டரைவிடச் சின்னதுதான் இதன் சைஸ். இந்த மாதிரி சின்ன விண்கற்களை விண்வெளியில் கண்டுபிடிப்பதே சிரமம். பத்து இலட்சத்திற்கும் அதிகமான விண்கற்கள் நமது விண்வெளியில் இருப்பதாகக் கணக்கிட்டிருக்கிறார்கள். சில சமயங்களில் வானில் நட்சத்திரங்கள் உருகி விழுவதாய் நாம் காண்பதெல்லாம் இந்த விண்கற்கள் தான். நாமெல்லாம் இன்னும் உயிரோடிருப்பதே அதிசயம் தான். இப்படியானதொரு விண்கல் தாக்குதலில் தான் "டைனோசரர்கள்" அழிந்தன. அவை மட்டுமல்ல, உலகின் அப்போதைய உயிரினங்களில் 70% அழிந்தன என்கின்றனர் அறிவியலாளர்கள்.



இவ்வளவும் தெரிஞ்சாச்சு, அப்படியே இந்த மாதம் 19 ஆம் தியதி விண்வெளியில் நடக்கும் முக்கியமான விண்கல் நிகழ்வையும் பார்த்து விடுவோம்.

விண்கல்லின் செவ்வாய்ப் பயண வரைபடம்

C/2013 A1 (Siding spring)ங்கிற விண்கல் (comet) 2014 அக்டோபர் 19 அன்று செவ்வாய் கிரகத்தின் அருகில் போகிறது. இது Near Miss ஒரு நிகழ்வு. இந்த விண்கல்லை Robert McNaught கண்டுபிடித்தார். இது நெப்டியூனைத் தாண்டி இருக்கிற Oort cloud ஏரியாவிலிருந்து வருகிறது. (இந்த Oort cloud மற்றும் Kuiper belt பற்றி பின்னர் விரிவாகப் பார்ப்போம்.) அதிவேகத்தில் வந்து நமது சூரியக் குடும்பத்தின் கிரகங்களின் வட்டப்பாதையை கடந்து செல்கிறது. அப்படிச் செல்லும் போது இது செவ்வாயின் அருகே செல்கிறது.



இது தொடர்பாய் சில கேள்வி பதில்.

இது செவ்வாயில் மோதுமா?

இல்லை, செவ்வாயின் மிக அருகில் வேகமாகச் செல்லும்.

செவ்வாயின் மிக அருகில் என்றால் எவ்வளவு தொலைவில்?

கிட்டத்தட்ட 1,40,000 கிலோமீட்டர் தொலைவில்.

அப்படின்னா செவ்வாய்க்கும் இதற்கும் ரெம்பத் தூரம் அச்சே, அப்புறம் எப்படி இது Near Miss நிகழ்வு ஆகும்?

1,40,000 கிலோமீட்டர் என்பது நமக்கு வேண்டுமானால் மிகத் தொலைவாக இருக்கலாம். விண்வெளியில் இரண்டு பொருட்கள் 1,40,000 கிலோமீட்டர் தொலைவில் செல்வது என்பது அபாயகரமான நெருக்கமான தூரம் ஆகும். இன்னும் சொல்வதானால் பூமிக்கு அருகில் வந்த விண்கற்களின் தொலைவுடன் ஒப்பிடும் போது இது பத்து மடங்கு செவ்வாய்க்கு அருகில் செல்கிறது. எனவே இது Near Miss ஒரு நிகழ்வு. கீழேயுள்ள காணொளியைப் (Video) பாருங்கள்.

எவ்வளவு வேகத்தில் செவ்வாயின் அருகே இது கடக்கிறது?

உண்மையிலேயே ரெம்ப வேகம். வினாடிக்கு 57.4 கிலோமீட்டர்கள். அதாவது மணிக்கு 2,06,640 கிலோமீட்டர் வேகம்.

இந்த விண்கல்லின் அளவு (சைஸ்) என்ன?

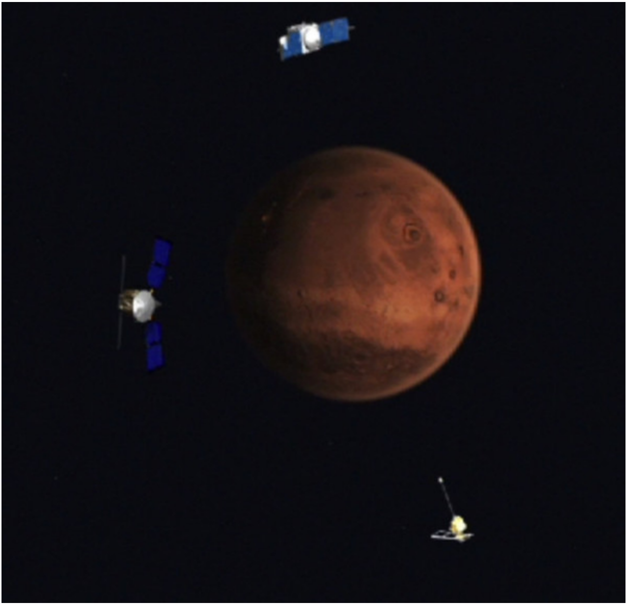
இதன் விட்டம் 700 மீட்டர்.

சரி இது செவ்வாயில் மோதவில்லை, ஆனால் செவ்வாயை ஆராய நாம் செலுத்தியுள்ள மங்கள்யானுக்கு ஏதாவது பாதிப்பு உண்டா?

நேரடிப் பாதிப்பு இல்லை. ஆனால் இது செல்லும் வேகத்தில் உண்டாகும் புழுதியினால் (வால் அல்லது மேகம்) சில பாதிப்புகள் ஒருவேளை வரலாம். மற்றபடி எந்தப் பாதிப்பும் இல்லை. குறிப்பு: இந்த விண்கல் செவ்வாயைக் கடக்கும் போது மங்கள்யான் செவ்வாயின் மறுபுறத்தில் செவ்வாயின் மேற்பரப்பில் இருக்குமாறு அதன் வட்டப்பாதை மாற்றி அமைக்கப்பட்டுவிட்டது. இதுக்கு 1.9 கிலோகிராம் எரிபொருள் செலவானது.

இவ்விண்கல்லை மங்கள்யான் ஆராயுமா?

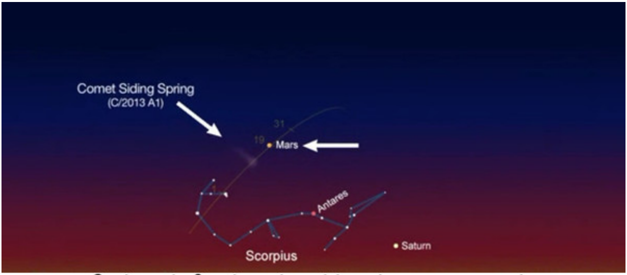
வாய்ப்பு மிகவும் குறைவு. ஒன்றிரண்டு படங்கள் எடுக்கலாம். ஏனெனில் இந்தகைய விண்கற்களை ஆராயும் நோக்கில் மங்கள்யானோ (MOM) அல்லது நாசாவின் (NASA) "மேவனோ" (Mevan) வடிவமைக்கப்படவில்லை. ஆனால் இவ்விண்கல் செவ்வாயின் அருகில் செல்வதால் செவ்வாயின் வளிமண்டலத்தில் உருவாகும் தூசி மற்றும் வாயுக்களை ஆராயும் வாய்ப்பு உள்ளது.



நமது பூமியிலிருந்து இதைப் பார்க்க முடியுமா?

ம்ம்ம்...... நம்மால் வெறும் கண்களால் செவ்வாய் கிரகத்தைப் பார்க்க முடியும். இவ்விண்கல்லைப் பார்க்க முடியாது. ஆனால் நல்ல சக்தி

வாய்ந்த தொலைநோக்கி இருந்தால் பார்க்கலாம். மாலையில் தென்மேற்குத் திசையில் தொடுவானத்தில் செவ்வாயைப் பார்க்கலாம்.



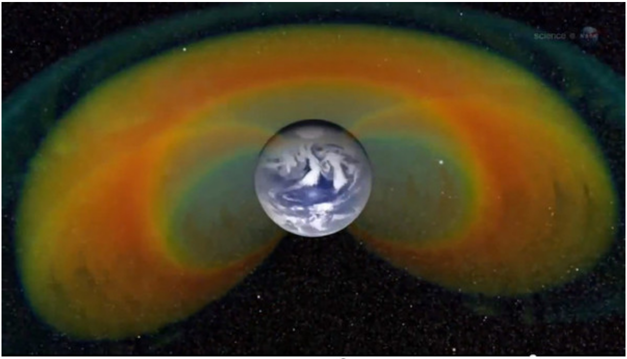
செவ்வாய் கிரகத்தைப் பார்ப்பதற்கான வரைபடம்.

புகைப்பட உதவி: NASA *மற்றும்* JET PROPULSION LABORATORY

3. வான் ஆலன் கதிர்வீச்சுப் பட்டை

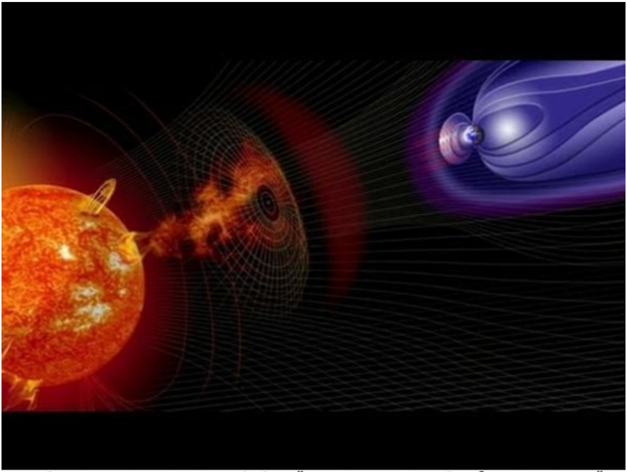
வான் ஆலன் கதிர்வீச்சுப் பட்டை - Van Allen Belts

வானியல் பற்றிய தொடர் எழுத வேண்டும் என முடிவெடுத்தவுடன், எதையெல்லாம் எழுத வேண்டும் என எந்தத் திட்டமும் கிடையாது. எனக்குத் தெரிந்ததை எழுதுகிறேன். எனவே, இத்தொடரின் எந்தப் பாகத்தையும் எப்போதும் படிக்கலாம். வரிசையாகத் தான் படிக்க வேண்டும் என அவசியமில்லை. மேட்டர் அவ்ளோதான், இனி கட்டுரையைப் பார்ப்போம்.



வான் ஆலன் கதிர்வீச்சுப் பட்டை

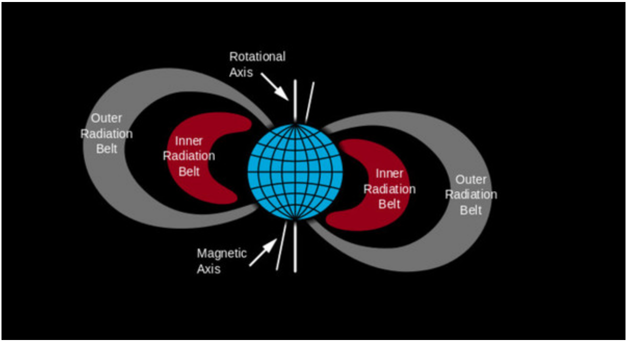
“வான் ஆலன் கதிர்வீச்சுப் பட்டை”ங்கிறது (Van Allen Radiation Belt) நமது பூமியைச் சுற்றியுள்ள கதிர்வீச்சு மண்டலம். இதில் அபாயகரமான எலெக்ட்ரான்கள், ப்ளாஸ்மா அலைகள் (Plasma waves) மற்றும் மின்சாரம் போன்றவை இருக்கும். விண்வெளி என்பது ஒன்றுமற்றதாய் தான் இருக்கும் என்கிற நினைப்பில் மண்ணை அள்ளிப் போட்டது இது. இதைக் கண்டுபிடித்தவர் “டார்டர். வான் ஆலன்”.



சூரியப் புயல் மற்றும் பூமியின் "வான் ஆலன் கதிர்வீச்சுப் பட்டை"

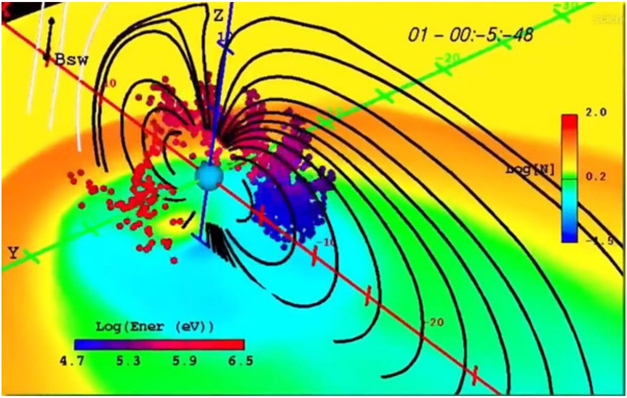
1958-ல் கண்டுணரப்பட்ட இந்த "வான் ஆலன் பட்டை"யால் செயற்கைக் கோள்களுக்கும் விண்வெளிப் பயணம் மேற்கொள்ளும் மனிதர்களுக்கும் அதிக ஆபத்து. அமெரிக்கா மற்றும் ரஷ்யாவின் "பனிப் போர்" காலகட்டத்தில் ரஷ்யாவின் "ஸ்புட்னிக்" 1 & 2 செயற்கைக் கோளுக்குப் பதிலடியாக 1958, ஜனவரி 31 அன்று அமெரிக்காவால் அனுப்பப்பட்ட

“எக்ஸ்புளோரர் 1” தான் இந்த வான் ஆலன் கதிர்வீச்சுப் பட்டையை முதலில் கண்டறிந்தது.



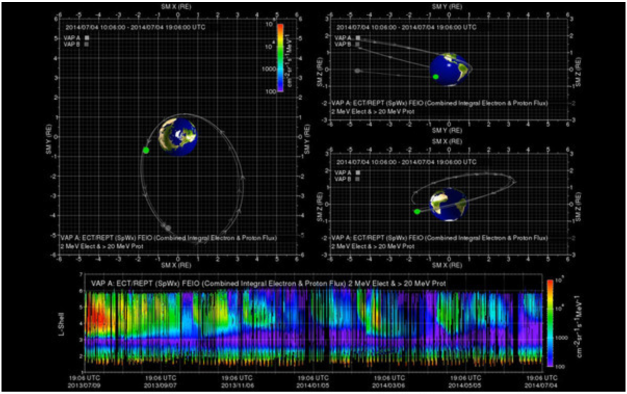
இதைப் பற்றி ரத்தினச் சுருக்கமாய் பார்த்துவிடுவோம். இரண்டு சிறியதும் பெரியதுமான உளுந்த வடைகளை ஒன்றினுள் ஒன்றை வைத்து அதன் நடுவிலுள்ள ஓட்டையினுள் பூமி இருப்பதாகக் கற்பனை பண்ணிக் கொள்ளுங்கள். இந்த இரண்டு உளுந்த வடைகள் தான் “வான் ஆலன் பெல்ட்” சிறிய உளுந்த வடையில் அதிக அளவு “புரோட்டான்”களும் அதன் அடுத்து வெளியேயுள்ள பெரிய உளுந்த வடையில் அதிக அளவு எலெக்ட்ரான்களும் உள்ளது.

பொதுவாக இத்தகைய கதிர்வீச்சு வளையமானது சூரியனிலிருந்து வரும் கதிர்வீச்சால் உருவாகிறது. பூமியின் சக்திவாய்த காந்தப்புலன் விண்வெளியிலுள்ள சக்தி வாய்ந்த கதிர்களை (High-energy particles) ஈர்த்துக் கொள்கிறது. ஓரளவு புரிந்திருக்கும் என நினைக்கிறேன்.



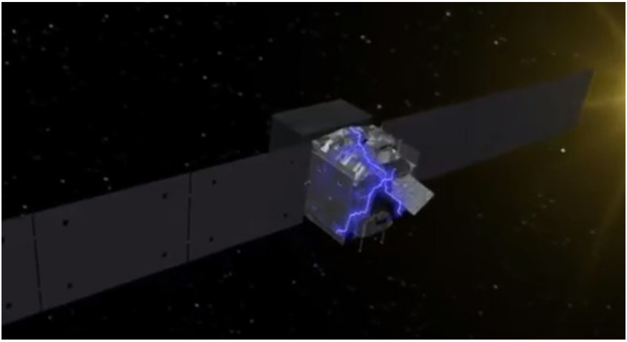
இத்தகைய இரண்டு கதிர்வீச்சுப் பட்டைகளைத் தாண்டிச் செல்லும் செயற்கைக் கோள்கள் மின்காந்தக் தாக்குதலுக்கு உள்ளாகலாம். இந்த இடத்தைக் கடந்து செல்லும் விண்வெளி வீரர்கள் தொடர்ச்சியான கதிர்வீச்சுத்

தாக்குதலுக்கு உள்ளாகி "கேன்சர்" நோயால் பாதிக்கப்படும் அபாயம் உள்ளது. எனவே இதைத் தாண்டிச் செல்லும் செயற்கைக் கோள்கள் அல்லது மனிதன் செல்லும் விண்கலன்கள், விண்வெளி வீரர்களின் உடை அனைத்தும் இக்கதிர்வீச்சிலிருந்து (மின்காந்த அலைகள்- Electromagnetic Waves) பாதுகாக்கும் அளவிற்கு பாதுகாப்பு உறையுடன் (Protective shield) தயாரிக்கப்படுகின்றன.



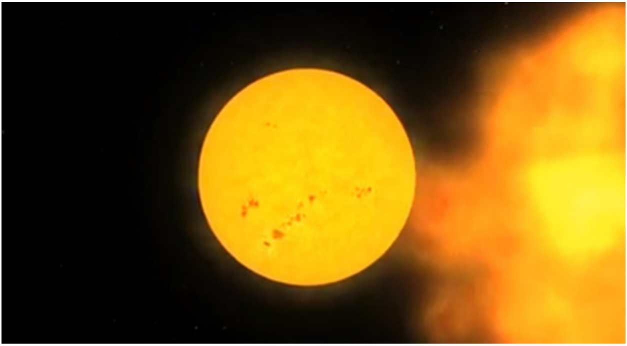
நாசாவின் ஒருவருட கால ஆராய்ச்சி விவரப் படம்

320 கிலோமீட்டர் - 3,20,000 கிலோமீட்டர் நீள்வட்டப்பாதையை உடைய செயற்கைக்கோள்கள் இந்த "வான் ஆலன் கதிர்வீச்சுப் பட்டையால்" வருடத்திற்கு கிட்டத்தட்ட 2500 rem *அளவிற்கு கதிர்வீச்சுப் பாதிப்பிற்கு உள்ளாகின்றன.* rem *என்பது கரிவீச்சை அளக்கும் அலகு. இப்பரப்பில் 10-50* MeV *அளவிற்கு அதிக சக்தி வாய்ந்த புரோட்டான்கள் உள்ளன.* MeV *என்பது* Mega electron Volt.


வான் ஆலன் கதிர்வீச்சுப் பட்டையால் பாதிக்கப்படும் செயற்கைக்கோள்

இக்கதிர்வீச்சுப் பட்டையின் உள்ளே கதிர்வீச்சானது (Radiation) *எல்லா இடத்திலும் ஒரே அளவாய் இருப்பதில்லை. மேலும் இதன் பரவலானது,*

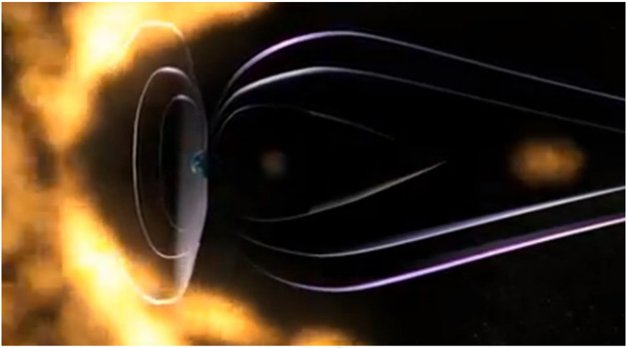
வெளிவட்டத்திலுள்ள (பெரிய உளுந்த வடை) கதிர்வீச்சானது பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 13,000 கிலோமீட்டரிலிருந்து 60,000 கிலோமீட்டர் வரை பரவியுள்ளது. உள்வட்டத்திலுள்ள (சிறிய உளுந்த வடை) கதிர்வீச்சானது பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 1,000 கிலோமீட்டரிலிருந்து 6,000 கிலோமீட்டர் வரை பரவியுள்ளது. 2013 ஆம் ஆண்டு மூன்றாவதாக ஒரு வான் ஆலன் கதிர்வீச்சு வளையத்தைக் கண்டுபிடித்தது "நாசா" (NASA) வெறும் நான்கே வாரங்களில் அது மறைந்து விட்டது.



சூரியக் கதிர்வீச்சு

சரி, இது பூமியைச் சுற்றி மட்டும்தான் இருக்கிறதா என்றால் இல்லை.

நமக்குத் துணைக்கு வியாழன், சனி, யுரேனஸ் மற்றும் நெப்டியூன் இருக்காங்க. செவ்வாய், வெள்ளி, புதன், புளுட்டோ மற்றும் விண்கற்களில் குறிப்பிடத்தக்க அளவு இந்தக் கதிர்வீச்சு இல்லை. எனவே விண்வெளியில் செய்யும் எல்லா திட்டங்களும் (Projects) இந்த "வான் ஆலன் கதிர்வீச்சுப் பட்டை"யையும் கவனத்தில் கொண்டே திட்டமிடப்படுகின்றன. இவ்ளோ போதும்னு நினைக்கிறேன்.



வான் ஆலன் கதிர்வீச்சுப் பட்டை

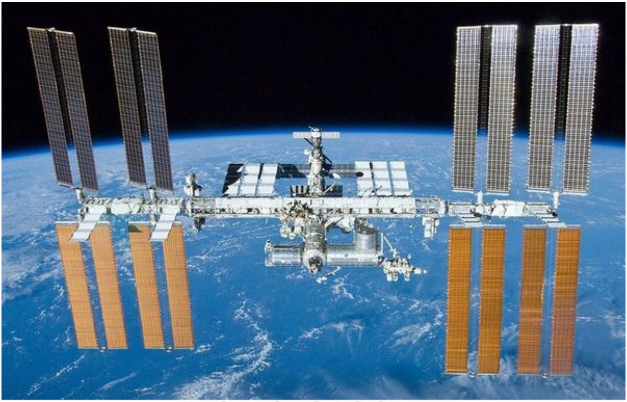
விண்வெளியில் நமக்குத் தெரியாத விந்தைகளும் அபாயங்களும் இருக்கின்றன. அதில் ஒன்றுதான் இந்த "வான் ஆலன் கதிர்வீச்சுப் பட்டை".

புகைப்பட உதவி: NASA மற்றும் விக்கிப்பீடியா.

4. சர்வதேச விண்வெளி நிலையம்

சர்வதேச விண்வெளி நிலையம் (International Space Station)

பதினாறு நாடுகள் இணைந்து விண்வெளியில் தங்கியிருந்து சோதனைகள் செய்வதற்காக உருவாக்கப்பட்டதுதான் சர்வதேச விண்வெளி நிலையம். இங்கே பூமியிலெல்லாம் சோதனை செய்ய முடியாதா? அங்கு போய்தான் செய்ய வேண்டுமா? எனபவர்களுக்கு, பூமியில் ஈர்ப்புவிசை இல்லாத இடத்தை உருவாக்கவே முடியாது. ஆனால் சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்தின் மீச்சிறு ஈர்ப்புவிசை (Micro Gravity) பல்வேறு சோதனைகளுக்கு உதவியாய் உள்ளது.



சர்வதேச விண்வெளி நிலையம்

சரி, எங்கே இருக்கிறது இந்த சர்வதேச விண்வெளி நிலையம்? பூமியிலிருந்து கிட்டத்தட்ட 400 கிலோமீட்டர் உயரத்தில் பூமியைச் சுற்றிக் கொண்டிருக்கிறது இது. நாசாவின் "ஸ்பேஸ் ஷட்டில்" (Shuttle flights) *மற்றும் ரஷ்யாவின் "சோயுஸ்"* (Soyuz) *மூலமாக அனைத்து பொருள்களையும் பூமியிலிருந்து மேலே கொண்டு சென்று பூமியின் வட்டப்பாதையில் ஒன்றாக இணைத்து உருவாக்கப்பட்டது இது. 1998-ல் கட்டமைக்கப்பட்ட மனிதனின் அற்புதமான பொறியியல் சாதனை. ஒவ்வொரு*

92 நிமிடங்களுக்கு ஒரு முறை இது பூமியைச் சுற்றி முடித்திருக்கும். பூமியைச் சுற்றும் வேகம் மணிக்கு 28,000 கிலோமீட்டருக்கும் கொஞ்சம் அதிகம். இதற்குப் பங்களிக்கும் நாடுகளின் நிறுவனங்களைப் பற்றிய விளக்கப்படம் கீழே,

பங்களிக்கும் நாடுகள்

“ரஷ்யா”வின் கஸாக்ஸ்தானிலிருந்து 1998 நவம்பர் 20 “புரோட்டான்-கே” (Proton-K) ராக்கெட் மூலம் ஏவப்பட்டது. இதன் சுற்றுப்பாதை அப்போதும் ஏறக்குறைய வட்டவடிவிலேயே இருந்தது. (384 முதல் 396 கிலோமீட்டர்).

இதன் தற்போதைய உயரம் 420.7 முதல் 424.1 கிலோமீட்டர் ஆகும்.

சர்வதேச விண்வெளி நிலையதில் விண்வெளி நடை

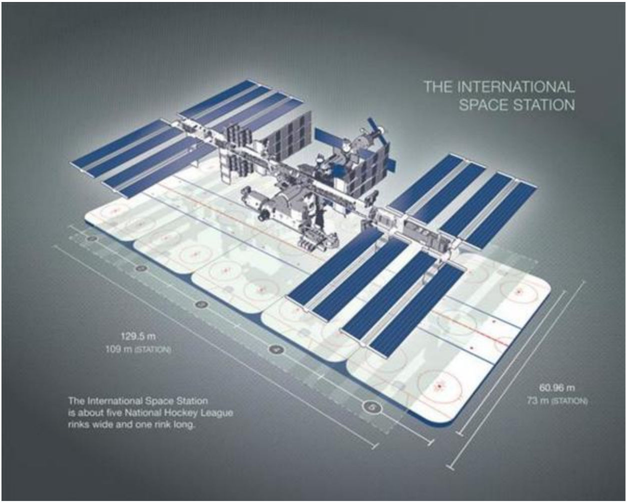
1984-ல் அமெரிக்காவின் "ரொனால்ட் ரீகன்" காலத்தில் இதற்கு அனுமதி அளிக்கப்பட்டது. நிதிச்சுமை காரனமாக பங்காளிகளைத் தேடியது. அமெரிக்கா, ஜப்பன், ரஷ்யா, கனடா மற்றும் ஐரோப்பிய யூனியன் போன்றவங்கதான் முக்கிய பார்ட்னர்கள். தற்போதைக்கு ஆறு விஞ்ஞானிகள் இருக்காங்க. அதில் "ரஷ்யா"வைச் சேர்ந்த "எலினா சரோவா"வும் ஒருவர். அந்த அக்கா போட்டோதான் கீழே இருக்கு. (மற்ற ஐவரும் ஆண்கள்). இவர்கள் அடிக்கடி இந்த விண்வெளி நிலையத்தை

விட்டு வெளியே வந்து விண்வெளி நிலையத்தின் வெளிப்பாகங்களில் சில வேலைகளைச் செய்ய வேண்டியிருக்கும். இதை விண்வெளி நடை என்பர்.மிகவும் கடினமான ஒன்று இது. விண்வெளி வீரர்கள் அதிக நாட்கள் இங்கு தங்கியிருந்து சோதனை செய்து பின்னர் பூமிக்குத் திரும்புவர்.

எலினா சரோவா

மருத்துவம், தாவரயியல், விலங்கியல், பூமிக் கண்காணிப்பு, கதிர்வீச்சு இன்னும் பலப்பல ஆராய்சிகள் இங்கு நடக்கிறது. மனித குலத்திற்குத் தேவயான ஆராய்சிகளை இங்கு விண்வெளி வீரர்கள் செய்கின்றனர். இவர்களுக்குத் தேவையான உணவு மற்றும் பிற உபகரணங்கள் எல்லாம்

அமெரிக்காவின் ஷட்டில் மூலம் போய்ச் சேருகிறது. இந்த விண்வெளி நிலையத்தில் மேலும் பல பகுதிகளை இணைக்கலாம். இவ்வாறு இணைப்பதை “டாக்கிங்” (Docking) என்றும் அதிலிருந்து பிரிப்பதை “அண்டாக்கிங்” (Undocking) என்றும் அழைப்பர். தற்போது உருவாகிக் கொண்டிருக்கும் “ஓரியான்” இதனோடு தானாகவே “டாக்கிங்” செய்து கொள்ளும் வசதியுடன் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.



- *சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்தின் நீளம்:109 மீட்டர்*
- *ஐந்து ஸ்கேட்டிங் வளயங்களின் அகலம்: 129.5 மீட்டர்*
- *சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்தின் அகலம்: 73 மீட்டர்*
- *ஸ்கேட்டிங் வளயங்களின் நீளம்: 60.96 மீட்டர் 60.96*

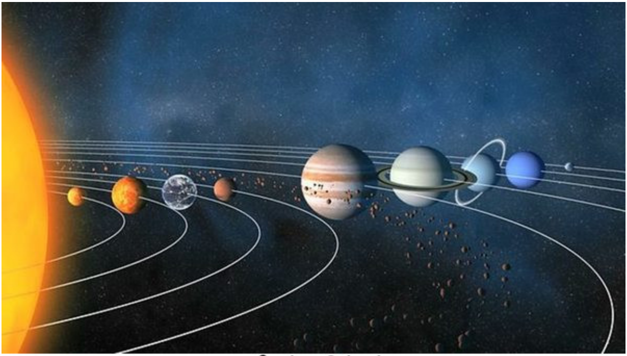
இது ஒரு காற்பந்தாட்ட மைதானத்தின் அளவு அல்லது ஹாக்கி மைதானத்தின் அளவு இருக்கும். ரஷ்யாவின் ''மிர்'' ஆய்வு மையத்தில் நாசா விஞ்ஞானிகள் 27 மாதங்கள் தங்கியிருந்து பயிற்சி செய்தனர். அதன் பின்னர்இந்த சர்வதேச விண்வெளி நிலையம் கட்டப்பட்டது. சந்திரனுக்கோ அல்லது செவ்வாய் உள்ளிட்ட கோள்களுக்கோ செல்லும் போது இங்கு சென்று தங்கி பின்னர் செல்லும் வகையில் பிற்காலத்தில் செயல்படும். இது குறைந்த பட்சம் 2020 வரை இருக்கும். அதிகபட்சம் 2028 வரை செயல்படலாம். ரஷ்யா - உக்ரேனியப் பிரச்சனையில் அமெரிக்காவினுடனான உரசல் காரணமாய் ரஷ்யா 2020-குப் பின்னர் இந்த விண்வெளி நிலையத்திலிருந்து விலகிக் கொள்தாக அறிவித்துள்ளது. அனைத்து சோதனைகளும் செய்து முடித்தாகிவிட்டது (!) என நம்பமுடியாத காரணம் ஒன்றைச் சொல்லியுள்ளது. உண்மையிலேயே அமெரிக்காவிற்கு

கஷ்டமான விஷயம் இது. இது மட்டும் அல்ல ரஷ்யாவின் RD-180 இயந்திரத்தை அமெரிக்க ராக்கெட்டுகளில் பயன்படுத்தவும் கட்டுப்பாடுகள் விதித்துள்ளது ரஷ்யா. RD-180 பற்றி இன்னுமொரு கட்டுரையில் பார்க்கலாம்.

புகைப்பட உதவி: நாசா மற்றும் கனடா ஸ்பேஸ் ஏஜென்ஸி

5. Terrestrial Planets

நமது சூரியக் குடும்பத்திலுள்ள கோள்களைப் பற்றி ஏற்கனவே இக்கட்டுரையில் மிகக் கொஞ்சம் பார்த்தோம். இக்கட்டுரையில் சூரியன் மற்றும் Terrestrial Planets கோள்களின் ஜாதகங்களைக் கொஞ்சம் விலாவரியாகப் பார்ப்போம்.



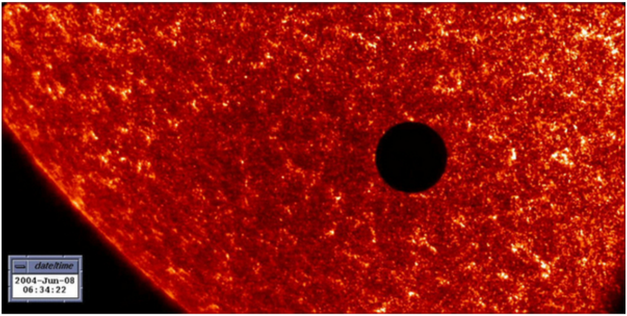
சூரியக் குடும்பம்

சூரியன்

 பூமிக்கும் இதற்குமான தொலைவு *14,95,97,900* கிமீ

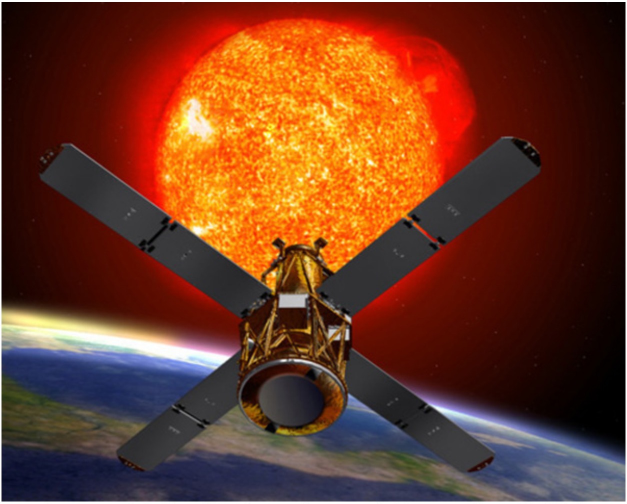
- விட்டம் 695,508 கிமீ
- நிறை 19,89,10,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,000 கிகி
- கொள்ளளவு 14,09,27,25,69,05,98,60,000 கசகிமி

இரவில் வானத்தில் பார்க்கும் இலட்சக்கணக்கான நட்சத்திரங்களைப் போல சூரியனும் ஓர் நட்சத்திரமே. என்ன இது கொஞ்சம் பக்கத்தில் இருப்பதால் அதன் வெக்கையும் வெளிச்சமும் நமக்குத் தெரிகிறது. நமது சூரியக்குடும்பத்தின் காரணகர்த்தா இவர்தான். இவரை மையமாகக் கொண்டுதான் எட்டு கிரகங்களும் விண்கற்களும் சுற்றி வருகின்றன. சூரியன் 7.8% ஹீலியம் மற்றும் 92.1% ஹைட்டிரஜன் வாயுக்களால் ஆனது. சூரியன் இல்லையேல் பூமியில் எந்தவித உயிரினங்களும் தோன்றியிருக்காது. இது திடப்பொருள் அல்ல எனவே இதன் எல்லாப் பரப்பும் ஒரே வேகத்தில் சுழலுவதில்லை. இதன் மையப்பகுதி (நமது பூமத்திய ரேகையைப் போன்றது) ஒரு முறை சுழல நமது நாள் கணக்கில் 25 நாட்கள் ஆகும். துருவங்களில் ஒரு சுழற்சிக்கு 36 நாட்கள் ஆகும். இதன் மையப்பகுதியில் வெப்ப நிலை 1,50,00,000 செல்சியஸ்.



சூரியன் பின்புலத்தில் கறுப்புப் புள்ளியாய் வெள்ளி (வீனஸ்)

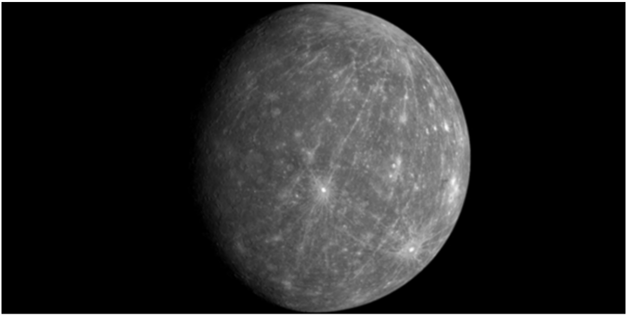
சூரியனில் புயல் உருவாகும். இவ்வாறு உருவாகும் சூரியப் புயலினால் அதன் ஸ்வாலை வால் போல பல மில்லியன் கிலோமீட்டர் தொலைவிற்கு இருக்கும். *1973* ஆம் ஆண்டு சூரியனை ஆராய Heliophysics Missions என்ற திட்டத்தை நாசா ஆரம்பித்து இன்றும் அது செயல்பட்டு வருகிறது. அதிலிருந்து பல்வேறு தகவல்கள் கிடைக்கின்றன.



சூரியனை எக்ஸ் ரே கதிர்கள் மூலம் ஆராயும் **Reuven Ramaty High-Energy Solar Spectroscopic Imager (RHESSI)**

மெர்குரி எனும் புதன்

இது சூரியனுக்கு மிக அருகில் இருக்கும் கோள். 2019 நவம்பர் 11 அன்று புதன் சூரியனைக் கடந்து செல்வதை பூமியிலிருந்து பார்க்கலாம். இதன் மேற்பரப்பு நிலவின் மேற்பரப்பை ஒத்திருக்கும்.



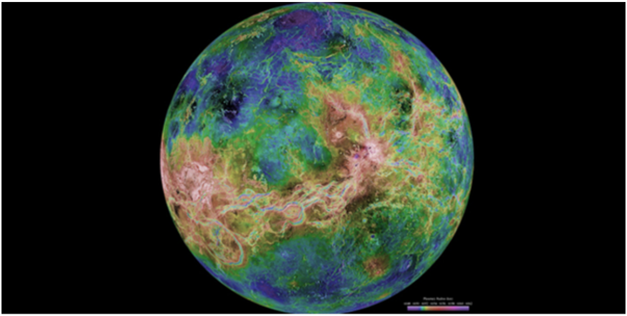
புதன்

நமது சந்திரனைவிட சற்றுப் பெரிய கோள் இது. இதில் ஒரு வருடம் என்பது 88 நாட்கள் ஆகும். ஆம், வெறும் 88 நாட்களில் சூரியனை சுற்றி முடித்துவிடும். சூரியனின் மிக அருகில் இருப்பதால் பகலில் வெப்பநிலை மிகவும் அதிகம். இரவில் உறைநிலைக்கும் கீழே கடுமையான குளிர். மிகக் குறைந்த அளவு வாயு மண்டலம் உண்டு. சூரியனுக்கும் இதற்குமான தொலைவு 5,80,00,000 கிலோமீட்டர். இது தன்னைத் தானே ஒரு முறை சுற்றிக்கொள்ள பூமியின் நாட்களில் 59 நாட்கள் ஆகும். அதாவது பூமியில் 59 நாள் முடியும் போது புதனில் ஒரு நாள் முடிந்திருக்கும்.

இதன் வளிமண்டலத்தில் ஆக்ஸிஜன், சோடியம், ஹீலியம் மற்றும் பொட்டாசியம் போன்றவை கலந்துள்ளன. சனி கிரகத்தைப் போல இதற்கு வளையங்கள் கிடையாது. இதற்கு என நிலவும் கிடையாது. இதை ஆராய "மரைனர் 10" மற்றும் "மெஸஞ்சர்" என்ற செயற்கைக் கோள்கள் அனுப்பப்பட்டன. உயிரினங்கள் எதுவும் இதுவரை இங்கு கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. பகல் நேர வெப்பநிலை 430 டிகிரி செல்ஸியஸ், இரவில் -180 டிகிரி செல்ஸியஸ். இங்கிருந்து சூரியனைப் பார்த்தால் பூமியிலிருந்து தெரிவதைப் போல மூன்று மடங்குப் பெரியதாக சூரியன் தெரியும்.

வெள்ளி எனும் வீனஸ்

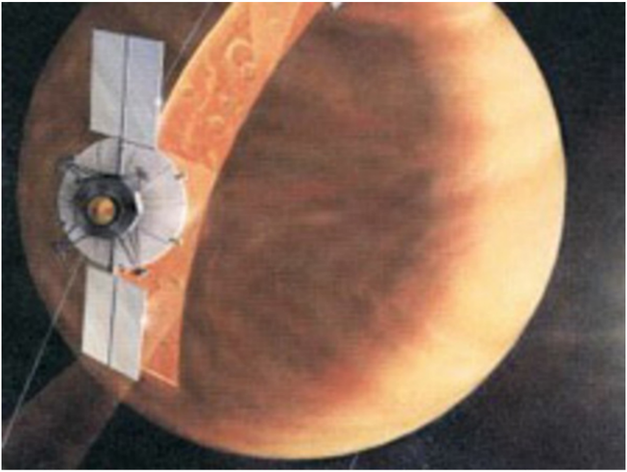
இக்கோள் சூரியனிலிருந்து இரண்டாவது இருக்கிறது. நமது பூமியின் அண்டைக் கோள்களுள் இதுவும் ஒன்று. மற்றக் கோள்கள் தன்னைத் தானே சுற்றும் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் மெதுவாகச் சுற்றுகிறது. இக்கோளில் எரிமலைகள் உண்டு. இக்கோளின் வெப்பம் காரீயத்தை (lead) உருக்கும் அளவிற்கு உள்ளது. இக்கோளின் அடர்த்தியான விஷமுடைய வளிமண்டலம் பச்சை நிறத்தைக் கொடுக்கிறது.



வீனஸ்

இக்கோள் பூமியை விடக் கொஞ்சம் சிறியது. சூரியனிலிருந்து 10,08,00,000 கிமீ தொலைவில் உள்ளது. தன்னைத் தானே ஒரு முறை சுற்ற பூமியின் நாட்கணக்கில் 243 நாட்கள் ஆகும். சூரியனை ஒரு முறை சுற்றி வர பூமியின் நாட்கணக்கில் 225 நாட்கள் ஆகும். இக்கோள் பாறைகளாள் ஆனது. எரிமலைகள் உண்டு. வளிமண்டலத்தில் ஹார்பன் டை ஆக்ஸைடு நைட்ரஜன் மற்றும் கந்தக அமிலம் இருப்பதால் விஷமுடையது. இதற்கும் நிலவு கிடையாது. இடுப்பைச் சுற்றும் வளையமும் கிடையாது. வெப்பநிலை 480 டிகிரி செல்ஸியஸ். இதுவரை 40 செயற்கைக் கோள்கள் இதை ஆராய

அனுப்பப்பட்டுள்ளன. உயிரினங்கள் வாழ்வதற்கான தடையம் எதுவும் இல்லை.

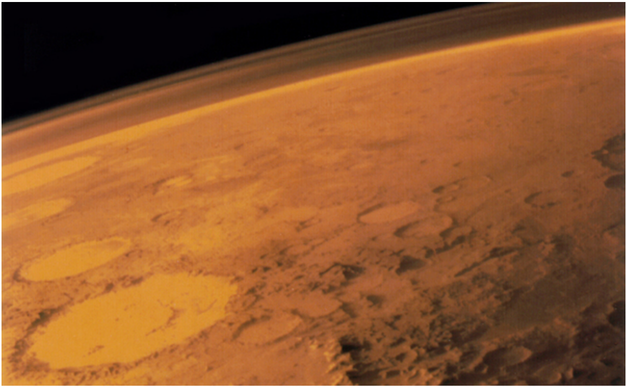


வீனஸின் மேற்பரப்பைப் படமெடுக்கும் மெக்கல்லன் விண்கலன்

மார்ஸ் எனும் செவ்வாய்

ஒருகாலத்தில் செவ்வாய் கிரகத்தில் ஆறுகள் ஓடியிருக்கலாம் என்பதற்கான சான்றுகள் கிடைத்துள்ளன. இதன் மெல்லிய வளிமண்டலம்

நீரை எளிதில் ஆவியாக்கிவிடும் தன்மையுடையது. எரிமலைகள் உள்ளன. இக்கிரகத்திலும் பூமியைப் போலவே பருவ கால மாறுபாடுகள் உண்டு.



செவ்வாயின் மேற்பரப்பு

இது செந்நிறக்கோள். இதிலுள்ள இரும்புத்தாது மற்றும் ஆக்ஸைடு தூசுக்கள் இதன் வளிமண்டலத்தை சிகப்பு வண்ணத்தில் காட்டுகின்றன. உயிரினங்கள் இருப்பதாய் இதுவரைத் தடயம் இல்லை. அடுத்த மனிதக் குடியேறம் நடப்பதற்கான கோள் என கருதப்படுகிறது. பூமிக்கு அடுத்து இருக்கும் கோள் இது. இது தன்னைத் தானே இரு முறை சுற்றிக் கொள்ள

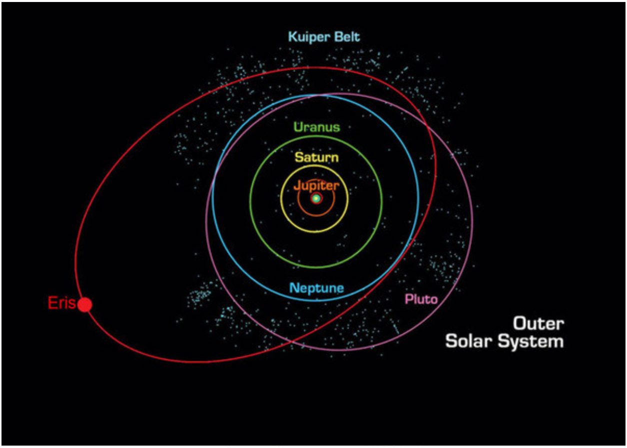
24 மணி நேரத்திற்கும் கொஞ்சம் அதிகம் ஆகிறது. இதில் ஒரு வருடம் என்பது பூமியில் 687 நாட்கள். சூரியனிலிருந்து 22,80,00,000 கிமீ தொலைவில் உள்ளது. Phobos *மற்றும்* Deimos *என்ற பெயரில் இரண்டு நிலவு இதற்கு உண்டு. செவ்வாய்க்கும் வளையம் கிடையாது. இதன் மேற்பரப்பிலும் வட்டப்பாதையிலும் சேர்த்து மொத்தம் 40அதிகமான விண்கலன்களும் ரோவர்களும் அனுப்பப்பட்டுள்ளன. சமீபத்தில் மங்கள்யான் மற்றும் மேவன் இதன் சுற்று வட்டப்பாதைக்கும் அனுப்பப்பட்டது. வளிமண்டலத்தில் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, நைட்டிரஜன் மற்றும் ஆர்கான் வாயுகள் உள்ளன. இதன் வெப்பநிலை -153 டிகிரி செல்ஸியஸ் முதல் 20 டிகிரி செல்ஸியஸ் வரை.*

செவ்வாயின் மேற்பரப்பில் சோதனைக்காக துளையிடப்பபடது.
மணல் துகள்கள் ஆராயப்பட்டன.

புகைப்பட உதவி: நாசா

6. Jovian Planets

நமது சூரியக் குடும்பத்திலுள்ள கோள்களைப் பற்றி ஏற்கனவே இக்கட்டுரையில் மிகக் கொஞ்சம் பார்த்தோம். சூரியன் மற்றும் Terrestrial Planets கோள்களின் ஜாதகங்களைக் கொஞ்சம் விலாவரியாகப் பார்த்தாகிவிட்டது. நமது சூரியக் குடும்பத்தில் மீதமிருப்பது Jovian Planets. இக்கட்டுரையில் அவற்றை பார்த்துவிடுவோம்.



Jovian Planets குடும்பம்

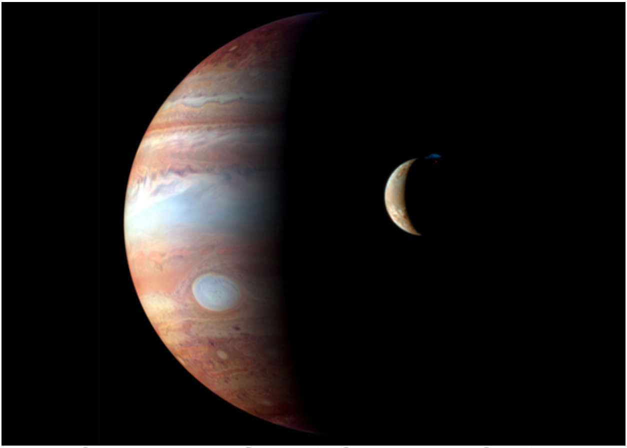
ஜூபிடர் எனும் வியாழன்

நமது சூரியக் குடும்பத்தின் மிகப் பெரியக் கோள் இது. 50 நிலவுகள் இது போக இன்னும் 17 நிலவுகள் உறுதிப்படுத்தப்படாமல் உள்ளது. ஆக மொத்தம் 67 நிலவுகளுடன் வளைய வருகிறது. ஆம், இதற்கு மங்கலான வளையமும் உண்டு. வியாழனின் காந்தப்புலம் சக்தி வாய்ந்தது. கிட்டத்தட்ட இதுவே ஒரு சூரியக் குடும்பம் எனும் அளவிற்கு படை

பரிவாரங்களுடன் வலம் வருகிறது. தானாக ஒளிர்விடும் அளவிற்கு நட்சத்திரமாக வளர்ந்திருந்தால், இதுவும் தனி இராஜாங்கம் நடத்தியிருக்கும்.

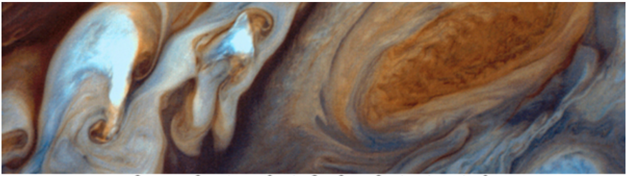
வியாழன்

சூரியனிலிருந்து ஐந்தாவது கோள். சூரியனுக்கும் வியாழனுக்குமான தொலைவு 77,80,00,000 கிமீ. பூமியின் நேரத்தில் பத்து மணி நேரம் போதும் தன்னைத் தானே ஒரு சுற்று சுற்றி முடிக்க. பூமியின் நாட்களில் 12 வருடம் ஆகும் சூரியனை ஒரு முறை வலம் வர.



வியாழனும் அதன் நிலவும் (எரிமலையுடைய நிலவு)

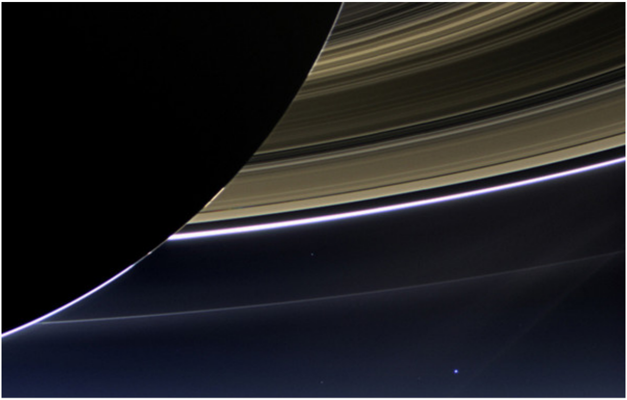
இது ஒரு மிகப் பெரிய வாயுக் கோளம். பூமியின் அளவிற்கு நிலப்பரப்பு இருக்கலாம் என நம்பப்படுகிறது. இதன் வாயு மண்டலம் ஹீலியம் மற்றும் ஹைட்ரஜன் வாயுக்களால் ஆனது. இங்கு உயிரினங்கள் எதுவும் இருப்பதாய் தெரியவில்லை. ஆனால் இதன் நிலவுகளில் தரைப்பகுதிக்குக் கீழ் நீர் (கடல்) இருக்கலாம் எனவும் அவற்றில் உயிரினங்கள் வசிக்கக் கூடும் என நம்பப்படுகிறது.



வியாழனிலுள்ள மிகப் பெரிய சிகப்புப் புள்ளி

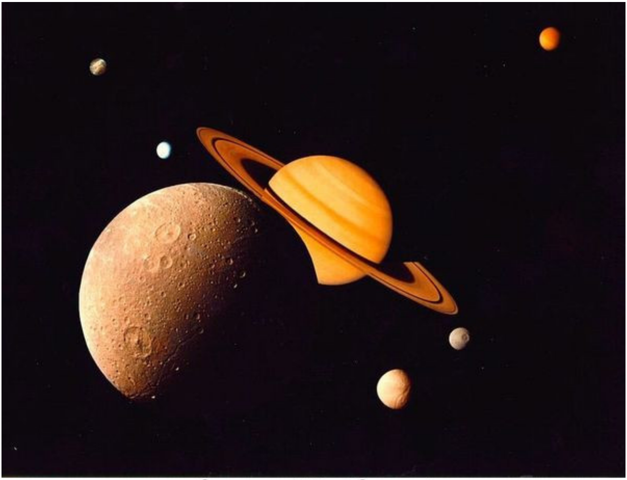
சாட்டர்ன் எனும் சனி

Jovian Planets குடும்பத்தில் எல்லோருக்கும் வளையம் இருந்தாலும் சனியைப் போல அவ்வளவு அழகான வளையம் யாருக்கும் அமைந்ததில்லை. மிகப் பெரிய வாயுக்கோளமான சனியில் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம் வாயுகள் உள்ளன.

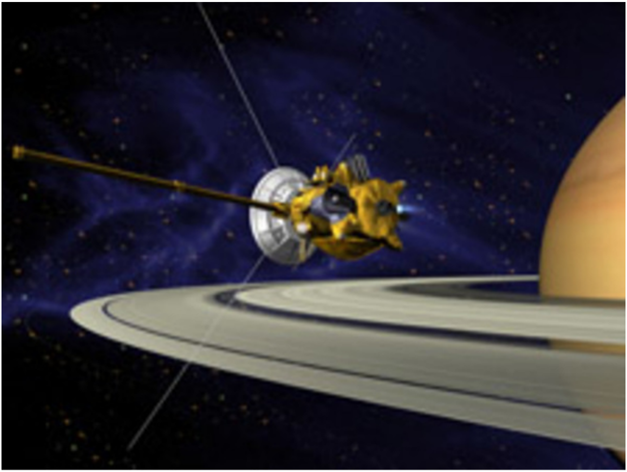


"காஸினி" விண்கலம் புகைப்படமெடுத்த வளையங்களுடன் கூடிய சனி

சூரியனிலிருந்து ஆறாவது கோள் இது. சூரியனுக்கும் இதற்குமான தொலைவு 140,00,00,000 கிமீ. தன்னைத் தானே சுற்றிக் கொள்ள 10.7 மணி நேரம் ஆகிறது.

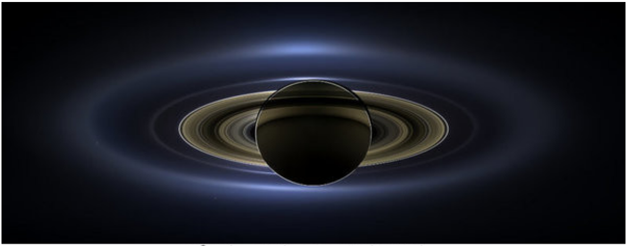

சனி தனது குடும்பத்தினருடன்

சூரியனை ஒரு முறை சுற்றி வர பூமியின் நாட்களிவருடம் ஆகும். இதில் நிலப்பரப்பு இல்லை. பெரிய வாயுக் கோளம். 53 நிலவுகளுடனும் உள்ள சனியுடன் இன்னும் 9 நிலவுகள் சேரக் காத்துக் கொண்டிருக்கின்றன.



"காஸினி" விண்கலன் சனியுடன்

இக்கோளுக்கு ஏழு வளையங்கள் பிரிவுகளுடன் காணப்படுகின்றன. இக்கிரகத்தில் உயிரினங்கள் இல்லை. ஆனால் இவற்றின் நிலவுகளின் உயிர் வாழ்வதற்கான சூழ்நிலை உள்ளது. அங்கு உயிரினங்கள் இருக்கக் கூடும்.

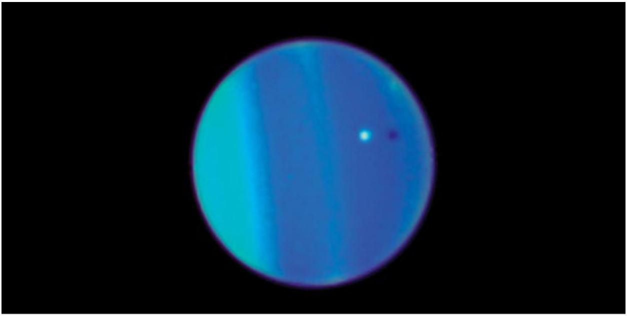


சனியும் அதன் வளையங்களும்

1600 ஆம் ஆண்டு "கலிலியோ கலிலி" தனது தொலைநோக்கி மூலம் சனிக் கிரகத்தை படம் வரைந்தார்.

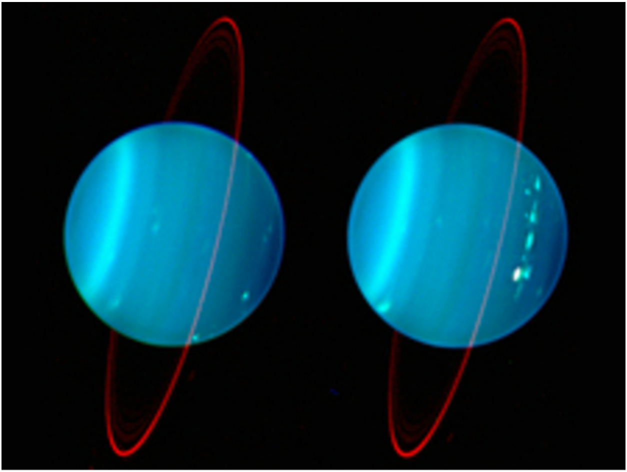
யுரேனஸ்

பெரிய கோள் யுரேனஸ். 27 நிலவுகள் இரண்டு வளையங்கள் என சூரியனிலிருந்து ஏழாவது கோள் இது. பெரும்பாலும் பனிக் கட்டியால் ஆனது இக்கோள். இதன் உள் வளையம் இருண்டும் வெளி வளையம் வண்ண மயமாகவும் காணப்படுகிறது. வாயோஜர் விண்கலன் இதை தாண்டிச் சென்றுள்ளது.



யுரேனஸ் தன் நிலவுடன் (கறுப்புப் புள்ளி நிலவின் நிழல்)

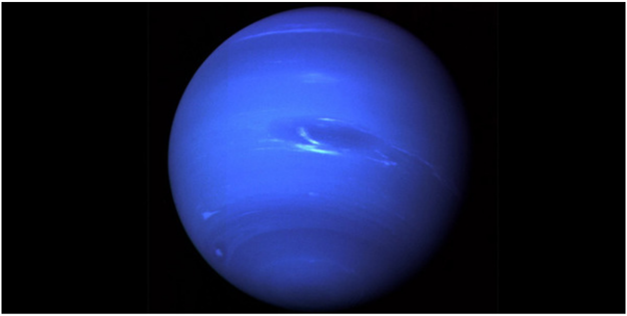
மற்ற கோள்களைப் போலல்லாமல் இது மேலும் கீழுமாய்ச் சுற்றுகிறது. சூரியனுக்கும் இதற்குமான தொலைவு 2,90,00,00,000 கிமீ. இதன் equator*ஆனது* orbit *உடன் செங்கோணத்தை ஏற்படுத்தும் அளவிற்கு பெரியக் கோள் இது. இதன் வளிமண்டலத்தில் நீர், மீத்தேன் மற்றும் அம்மோனியா உள்ளது. தன்னைத் தானே ஒரு முறை சுற்ற 17 மணி நேரம் ஆகிறது. சூரியனை ஒரு முறை வலம் வர பூமியின் நாள் கணக்கில் 87 வருடங்கள் ஆகிறது.*



யுரேனஸ் தன் வளையங்களுடன்

நெப்டியூன்

நெப்டியூன் கிரகத்தை *1989* ஆம் ஆண்டு "வாயோஜர் *2*" விண்கலம் எடுத்தப் புகைப்படம் கீழே,



நெப்டியூன்

இருட்டு மற்றும் குளிரான கிரகம். இது கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்னர் 2011 ஆம் ஆண்டில் தனது சூரிய வலத்தை ஒரு முறை முடித்துள்ளது. சூரியனைச் சுற்றிவபூமியின் நாட்கணக்கில் 165 வருடங்கள் ஆகும். பூமிக்கும் சூரியனுக்குமான தொலைவைப் போல 30 மடங்கு தொலைவு இதற்கும் சூரியனுக்கும். சூரியனிலிருந்து 4,50,00,00,000கிமீ தொலைவில் உள்ளது. தன்னைத் தானே ஒரு முறை சுற்ற 16 மணி நேரம் ஆகிறது. யுரேனஸைப் போலவே மிகப்பெரிய பனிக்கட்டிக் கோளம். உள்ளே பூமியின் அளவிற்கு நிலப்பரப்பு இருக்கலாம். இதில் நீர், அமோனியா மற்றும் மீத்தேன் உள்ளது. இதன் வளிமண்டலத்தில் ஹைட்ரஜன், ஹீலியம் மற்றும்

மீத்தேன் வாயுகள் உள்ளன. உறுதிப்படுத்தப்பட்ட 13 நிலவுகளுடனும் காத்திருப்புப் பட்டியலிலுள்ள ஒரு நிலவுடனும் மொத்தம் 14 நிலவுகள். இங்கு உயிரினங்கள் இருக்க வாய்ப்பு இல்லை. "வாயோஜர் 2" விண்கலம் மட்டுமே இதைக் கடந்து சென்றுள்ளது. இக்கிரகத்திற்கு மொத்தம் ஆறு வளையங்கள் உண்டு.

"சிறு கிரகங்கள்" "கைப்பர் பட்டை" மற்றும் "ஓர்ட் க்ளவுட்" என வரும் நாட்களில் இன்னும் விரிவாகப் பார்க்கலாம் சூரியக் குடும்பத்தை.

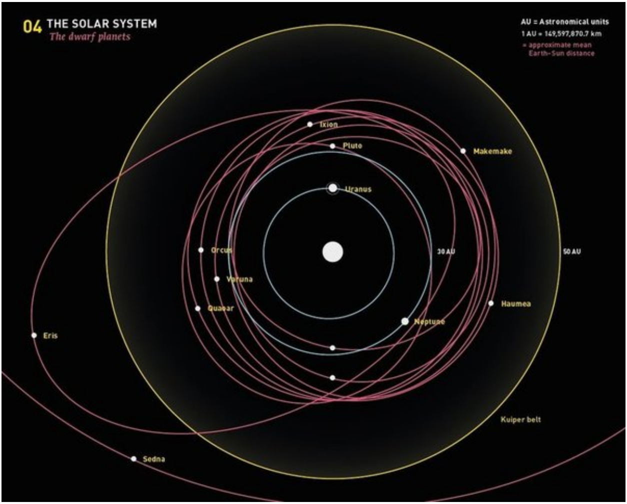
புகைப்பட உதவி: நாசா

7. சிறு கிரகங்கள், கைப்பர் பட்டை மற்றும் ஓர்ட் கிளவுட்

சிறு கிரகங்கள், கைப்பர் பட்டை மற்றும் ஓர்ட் கிளவுட் - Dwarf Planets, Kuiper Belt and Oort Cloud

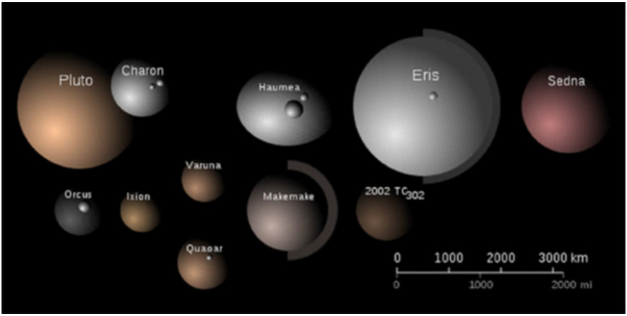
சூரியக்குடும்பத்தின் கடைக்குட்டியான நெப்டியூனுக்குப் (புளூட்டோ கோளாக கருதப்படவில்லை) பிறகு என்ன இருக்கிறது? சிறு கிரகங்கள், கைப்பர் பட்டை மற்றும் ஓர்க் கிளவுட் இருக்கிறது. அதைப்பற்றி இந்தப் பகுதியில் பார்ப்போம்.

இத்தொடரில் அடிக்கடி “புளூட்டோ” கோளாகக் கருதப்படவில்லை என சொல்லி வந்தேன். புளூட்டோ சூரியனைச் சுற்றும் தனது பாதையை ஒழுங்காக வைக்கவில்லை. புதன் முதலான நெப்டியூன் வரையிலான பிற எட்டு கிரகங்களைவிட இந்தச் சிறு கிரகங்கள் மிகச் சிறியவை. நமது நிலவை விட மிகச் சிறியவை. இத்தகைய சிறு கிரகங்களுக்கு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு “புளூட்டோ” ஆகும். இவை எல்லாம் நெப்டியூனுக்குப் பின்னர் உள்ள “கைப்பர் பட்டையில்” அமைந்துள்ளன. இவை அனைத்தும் பனிக்கட்டியால் ஆனவை.



"புளூட்டோ" சூரியனிலிருந்து 5,90,00,00,000 கிமீ தொலைவில் அமைந்துள்ளது. செவ்வாய்க்கும் வியாழனுக்கும் இடையே "அஸ்டிராய்டுகள்" இருப்பதாக ஏற்கனவே பார்த்தோம். அந்த விண்கற்கள் கூட்டத்தில் அமைந்துள்ள சிறு கிரகமதான் "சிரஸ்" (Ceres) *இது பூமியின் நாள் கணக்கில் 4.6 வருடங்களில் சூரியனை சுற்றி வலம் வரும். தன்னைத்தானே*

ஒரு முறை சுற்றி முடிக்க ஒன்பது மணி நேரம் ஆகும். இத்தகைய சிறு கிரகங்கள் பாறைகள் அல்லது பனிக்கட்டியால் ஆனவை. அது பாறையா அல்லது பனிக்கட்டியா என்பது அது அமைந்துள்ள இடத்தைப் பொறுத்தது. நெப்டியூனுக்கு பிறகு அமைந்துள்ள சிறுகிரகங்கள் அனைத்தும் பனிக்கட்டியால் ஆனவை. அஸ்டிராய்டு பட்டையில் அமைந்துள்ள சிறுகிரகங்கள் பாறையால் ஆனவை. பெரும்பாலான சிறுகிரகங்களுக்கு நிலவு உண்டு. இவைகளுக்கு வளையம் (புளூட்டோ விதிவிலக்கு, இதுக்கு மெல்லிய வளையமும் 5 நிலவும் உண்டு) இருப்பதாய் தகவல் இல்லை.

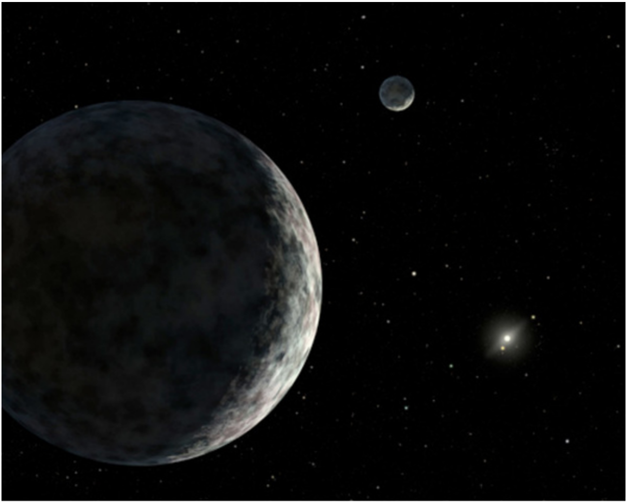


"இரிஸ்" எனும் சிறு கிரகத்திற்கு மிக மெல்லிய வளிமண்டலம் உண்டு.

இங்கு உயிரினங்கள் வாழ்வதற்கான வாய்ப்பு இல்லை. நமது சூரியக் குடும்பத்தின் முன்னாள் கடைக்குட்டியான "புளூட்டோ" 2006 ஆண்டு கோள் என்ற வாய்ப்பை இழந்தார். அவரைப் போல இன்னும் பலர் "கைப்பர் பட்டை"யினுள் இருப்பதால் ஏற்பட்ட விவாதத்தின் அதன் கிரகம் என்ற அந்தஸ்து பறிக்கப்பட்டது. "நாசா"வால் ஏவப்பட்ட "நியூ ஹாரிஸன்" விண்கலம் இந்த "கைப்பர் பட்டை"யினுள் சென்று ஆராயும்போது இன்னும் அதிக தகவல்கள் கிடைக்கும்.

கைப்பர் பட்டை - Kuiper Belt

சூரியனிலிருந்து பல ஆயிரம் கோடிக்கணக்கான தொலைவிற்கு அப்பால் நெப்டியூனுக்கும் பிறகான பகுதியில் ஒரு தட்டைப் போல (disc-shaped region) பகுதியில் பல பனிக்கட்டியினாலான சிறுகோள்கள் காணப்படுகின்றன. "புளூட்டோ" மற்றும் "இரிஸ்" போன்றவை இப்பகுதியில்தான் உள்ளன. இது ஒரு ஐஸ் உலகம். இங்குள்ளவை எல்லாம் நமது பூமியின் நிலவைவிட சிறியவையே. பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையேயான தொலைவைப் போல 30 முதல் 55 மடங்கு தொலைவில் நெப்டியூனுக்கு அப்பால் இந்த கைபர் பட்டை உள்ளது.


கைப்பர் பட்டை மற்றும் ஓர்ட் கிளவுட்

200 வருடங்களுக்குள் ஒருமுறை பூமியை எட்டிப் பார்க்கும் வால்நட்சத்திரம் எனும் எரிகற்கள் இங்கிருந்துத்தான் வருகின்றன. வரும் வேகத்தில் பனிக்கட்டி உருகி சூரிய ஒளின் எதிர் திசையில் தெரிவதையே நாம் வால் என நினைக்கிறோம். சரி இந்த வாலின் நீளம் எவ்வளவு தொலைவு இருக்கும். அதிகமில்லை ஜெண்டில்மேன், சில இலட்சம்

கிலோமீட்டர் தொலைவிற்கு நீண்டிருக்கும். 100 கிலோமீட்டருக்கும் அதிக விட்டமுடைய பல ஆயிரம் கோடி ஐஸாலான பொருட்கள் இந்த கைப்பர் பகுதியில் உள்ளன. இங்குள்ள சிறு கோள்களுக்கு சிறிய அளவிலான நிலவும் உண்டு. அடுத்த வருடம் 2015 "நியூ ஹாரிஸன்" விண்கலம் புளூட்டோவை எட்டும். அதன் பிறகே இது தொடர்பான இன்னும் பல தகவல்கள் கிடைக்கும். இந்த கைப்பர் பட்டையைக் 1950 களில் கண்டு பிடித்தவர்கள் Gerard Kuiper மற்றும் Jan Oort. இந்தக் கைப்பர் பட்டையும் சூரியக் குடும்பத்தின் அங்கமே.

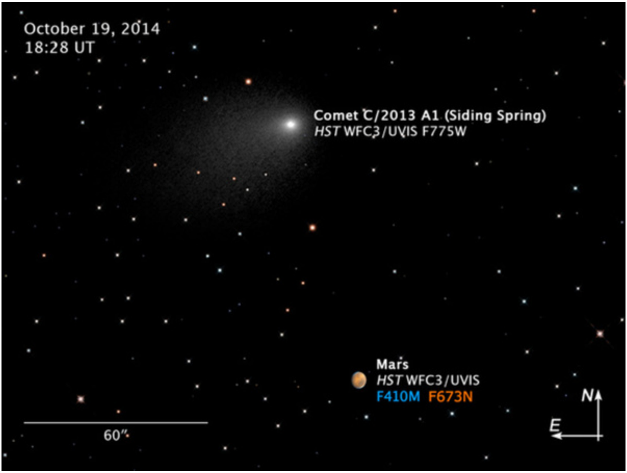
ஓர்ட் க்ளவுட் - Oort Cloud

"நியூ ஹாரிஸன்" விண்கலம்

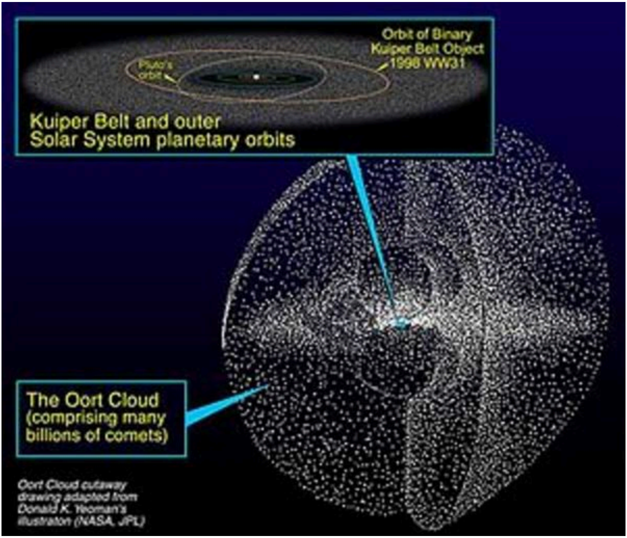
இதுவும் ஐஸ் பொருட்களால் ஆன பகுதிதான். கைப்பர் பட்டைக்குப் பிறகு வரந்து விரிந்து இருகிறது. 200 வருடங்களுக்கும் மேலான இடைவெளியில் பூமியை எட்டிப்பார்க்கும் வால்நட்சத்திரம் எனும் எரிகற்கள் இங்கிருந்துத்தான் வருகின்றன.

கடந்த வாரம் (19 அக்டோபர்) இந்த "ஓர்ட் க்ளவுட்" பகுதியிலிருந்து

வால் நட்சத்திரமாய் செவ்வாய் கோளுக்கு Comet Siding Spring அல்லது C/*2013* A*1* என்ற பெயரில் விருந்துக்கு வந்த விருந்தாளியை "ஹப்பிள்" தொலை நோக்கி பிடித்த படம் கீழே,



பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையேயான தொலைவைப் போல *5* ஆயிரம் முதல் *1* இலட்சம் மடங்கு வரையிலான தொலைவிற்குப் பரந்து காணப்படுகிறது. இந்த "ஓர்ட் க்ளவுட்" பகுதி



இலட்சம் கோடிக்கும் அதிகமான பனிக்கட்டியினாலான பொருட்கள் இங்கு உள்ளன. "ஓர்ட் க்ளவுட்"-டை *1950* களில் கண்டு பிடித்தவர்கள் Gerard Kuiper மற்றும் Jan Oort. இந்த "ஓர்ட் க்ளவுட்"-டும் சூரியக் குடும்பத்தின் உறுபினர் ஆவார்.

ஓர்ட் க்ளவுட்டிலிருந்து வந்த "ஹாலி-பாப்" வால் நட்சத்திரம்.

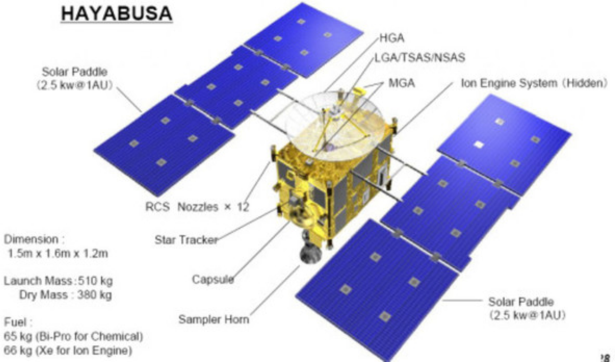
சூரியக் குடுப்பத்தினை ஓரளவு சுருக்கமாகப் பார்த்துவிட்டோம். இனிமேல் அண்டம், நட்சத்திரம், நெபுலா, சூப்பர் நோவா, “ப்ளாக் ஹோல்”, பிரபஞ்சம், வானியல் அலகுகள், வளர்ந்த நாடுகளின் வானியல் திட்டங்கள் என ஒவ்வொன்றாய் பார்க்கலாம்.

புகைப்பட உதவி: நாசா

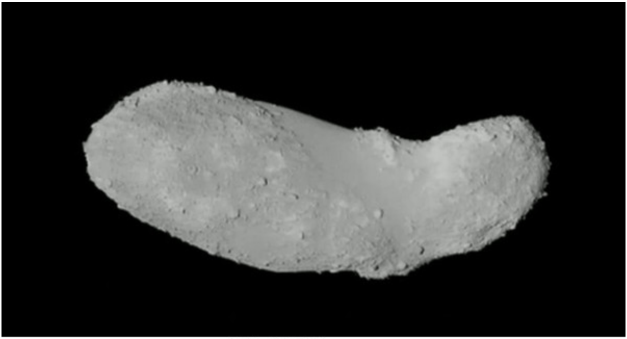
8. ஹயபுஸா

விண்வெளியில் இதுவரையில் மேற்கொள்ளப்பட்ட திட்டங்களில் எனக்குப் பிடித்த 10 திட்டங்களைப் பற்றி எழுதலாம் என நினைக்கிறேன். அந்த வரிசையில் முதலில் "ஹயபுஸா"

"ஹயபுஸா". கொஞ்சம் அடித்தொண்டையிலிருந்து காற்று அதிகமாகவும் சத்தம் கம்மியாகவும் வரும்படிச் சொல்ல வேண்டும். "ஹயபுஸா". ஜப்பானியர்கள் இப்படித்தான் உச்சரிப்பார்கள். இதற்கு "கழுகு" என்று அர்த்தம். மொழியாராய்ச்சியை ஒத்திவைத்துவிட்டு வானியலுக்கு வருவோம். விண்வெளிச் சாதனைகளில் அமெரிக்கா, ரஷ்யா, ஐரோப்பியக் கூட்டமைப்பு, சீனா என்ற வரிசையில் ஜப்பானுக்கும் முக்கிய இடம் உண்டு. சந்திரயான் மற்றும் மங்கள்யானுக்குப் பிறகு இந்தியாவையும் அந்த லிஸ்டின் கடைசியில் சேர்த்துக் கொள்ளலாம்.

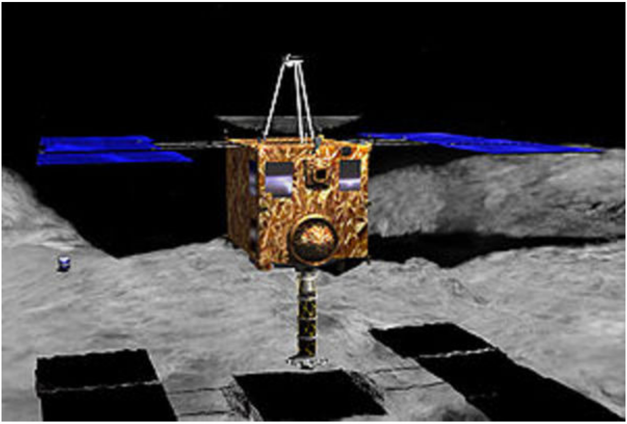


"ஹயபுஸா" திட்டம், விண்கற்களை (Asteroid)) ஆய்வு செய்வதற்காக "ஜப்பானிய விண்வெளி நிறுவனத்தால்" (JAXA) ஆரம்பிக்கப்பட்ட ஒன்று. இந்த விண்கல்லின் திருநாமம் "25143 இடோகவா"



25143 இடோகவா

கொஞ்சம் சிக்கலான திட்டம் இது. அதுவரையில் யாருமே செய்யாத ஒன்று. அதனால் தான் இது முக்கியமெனப்படுகிறது. அத்துவாரிக் கொண்டு அதிவேகத்தில் வரும் விண்கல்லில் ஒரு இயந்திரத்தை இறக்கி அதன் மேற்பரப்பிலிருந்து சாம்பிளை எடுத்துக் கொண்டு மீண்டும் பூமிக்கு வருவதுதான் திட்டம்.



ஹயபுஸாவின் கணிப்பொறி வரைபடம்

மிகவும் சவாலான திட்டமும் இது. "இடோகவா" சிறிய விண்கல். 500 மீட்டர் விட்டமுடையது. சாம்பிளைச் சரியாக எடுக்க முடியாமல் கேப்சூல் (Capsule) *திரும்பிவிட்டது என்ற விமர்சனமும் இத்திட்டத்தில் உண்டு. 2013 ஜனவரியில் ஜப்பானிய விண்வெளித்துறை "ஹயபுஸா" திட்டத்தில் சேகரிக்கப்பட்ட மாதிரியை சர்வதேச அளவில் எந்த நிறுவனமும் ஆய்வு செய்யலாம் என அறிவித்துள்ளது. எனவே எதிர்பார்த்த அளவு மாதிரியைச்*

சேகரிக்காவிட்டாலும் வெறுங்கையோடு வரவில்லை என்பது தெரிகிறது.

இந்த “ஹயபுஸா”வில்,

- High-gain antena,
- Sampler horn,
- Medium-gain antena,
- Small recovery capsule,
- Ion Engines *(4* no.s*)*
- Solar array panel
- Low-gain antena
- Bi-Propeller thrustors *(12* units*)*
- Minerva
- Target markers *(3* units*)*
- Laser altimeter
- Wide-angle camera

போன்ற உபகரணங்கள் இருந்தன.

2003 ஆம் ஆண்டு அனுப்பப்பட்ட "ஹயபுஸா" 2005 ஆம் ஆண்டு விண்கல்லில் இறங்கியது.

சில கருவிகள் சரியாக வேலை செய்யாததால் திட்டமிட்டபடி சாம்பிள் எடுக்க இயலவில்லை. பூமிக்குத் திரும்ப வந்தது 2010. பூமியில் இறங்கிய இடம் திட்டமிட்டபடி ஆஸ்திரேலியா. இதுதான் கதைச் சுருக்கம்.

இதிலுள்ள சோகக் கதையைப் பார்க்கலாம்.

“ஹயபுஸா” திரும்பி பூமிக்கு வந்ததன் காணொளி கீழே,

https://www.youtube.com/watch?v=zeeXREhKiBM

2003 மே 9 அன்று ஜப்பானின் “ககோசிமா” (Kagoshima) *ஏவுதளத்திலிருந்து எம்.வி ராக்கெட் ஏவப்பட்டது. ஏவும் போதே பூஸ்டர்* A *சரியாக வேலை செய்யவில்லை.*

- பின்னர் ஏற்பட்ட சூரிய நடுக்கத்தில் (Solar Flare) சோலார் பேனல்கள் பாதிக்கப்பட்டது.

- ரியாக்சன் வீல்கள் பழுதானது. படமெடுப்பதற்காக அனுப்பப்பட்ட MINERAVA ரோவர் தவறாக இறக்கப்பட்டது.

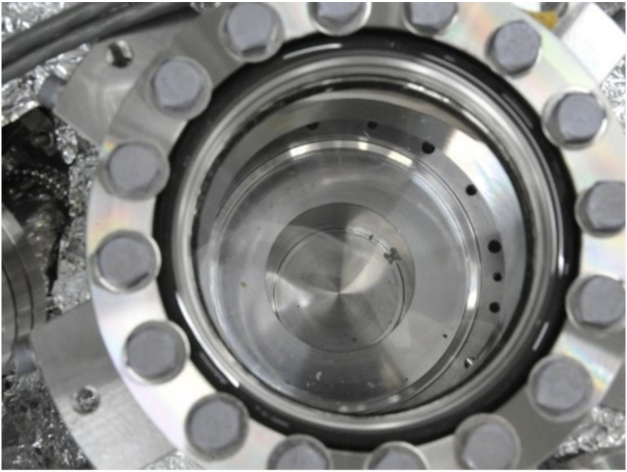
- கெமிக்கல் த்ரஷ்டர்கள் உடைந்தது.

- 2005 இறுதியில் இதனுடனான பூமித் தொடர்பும் அறுந்தது. மீண்டும் தொடர்பு கிடைத்தது.

- ஆனால் கட்டுப்படுத்த இயலாத நிலையில் இருந்தது. கடின முயற்சிக்குப் பின்னர் கட்டுப்பாட்டுக்குள் கொண்டுவரப்பட்டது. சாம்பிள் கேப்சூல் மூடப்பட்டது.

- மற்றுமொரு த்ரஷ்டரான B உடைந்தது. D த்ரஷ்டர் உடைந்தது. த்ரஷ்டர்கள் A மற்றும் B சரி செய்யப்பட்டது.

ஒருவழியாய் ஜூன் 2010-ல் ஆஸ்திரேலிய மண்ணை முத்தமிட்டது. விண்வெளித் திட்டங்களின் சவாலுக்கு முக்கிய உதாரணமாய் இத்திட்டத்தைச் சொல்லலாம்.

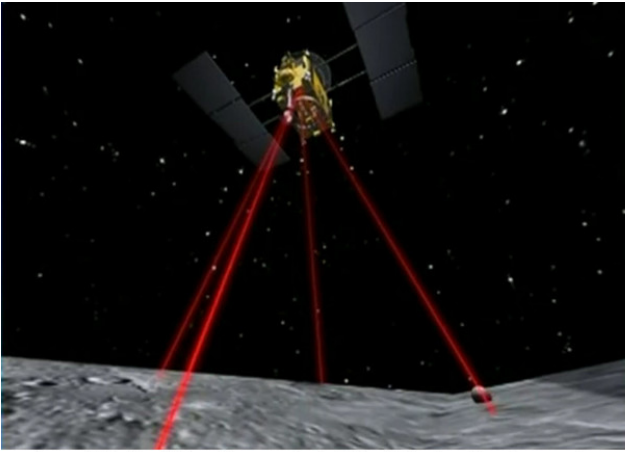


தூசுகளை சேகரித்த கேப்சூல்

இத்திட்டத்தில் பயன்படுத்தப்பட்ட "ஐயான்" (Ion) *இயந்திரம் மிக முக்கியமான ஒன்றாகும். "செனான்" வாயு* (xenon gas) *மூலம் இயங்கும் "ஐயான்" இன்ஜின் 18000 மணி நேரம்* Geobility test *செய்யப்பட்டது. இதில் "ஐயான்" இயந்திரங்கள் நான்கு பயன்படுத்தப்பட்டன. இந்த இயந்திரமே விண்கலனின் இயக்கத்திற்குத் தேவையான உந்தத்தைக் கொடுத்தது.*

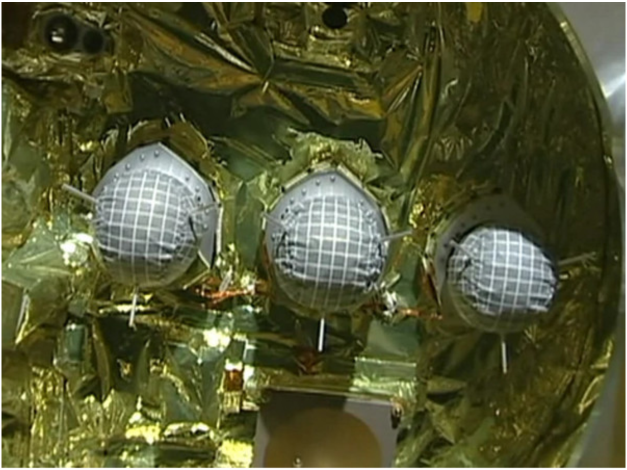
சூரியத் தகடுகளின் மின்சாரம் மூலம் செனான் வாயு "மைக்ரோவேவ்" அலைகளால் ionization செய்யப்பட்டு சக்தியாக மாற்றப்பட்டது. இது உலகின் முதல் "ஐயான்" இயந்திரமாகும். வருங்கால தொலைதூர விண்வெளிப் பயணங்களுக்கு சூரிய ஒளி மற்றும் செனான் வாயு மூலம் இயங்கும் இந்த இயந்திரம் பெரும் உதவியாய் இருக்கக் கூடும்.

பூமியிலிருந்து எம்.வி 5 ராக்கெட் மூலம் கிளம்பி பூமியைச் சுற்றியபின்னர் விண்கலன் விண்கல்லின் வட்டப்பாதையை நோக்கிச் சென்றது. தரைக் கட்டுப்பாட்டு மையம் தொடர்ச்சியாக விண்கலத்தின் "ஐயான்" இன்ஜினை இயக்கி சரியான பாதையில் பயணப்பட வைத்தனர். இரண்டு வருடம் ஐந்து மாதங்களுக்குப் பிறகு விண்கலன் "இடோகவா" விண்கல்லைச் சென்று அடைந்தது. "இடோகவா" விண்கல்லின் அருகே விண்கலன் சென்றதும், அது விண்கல்லின் உருவம் அதன் மேற்பரப்பின் அமைப்பு ஆகியவற்றை ஆராய்ந்தது. "ஹைபிரிட் நேவிகேஷன் அமைப்பு" (Hybrid Navigation System) மூலம் இவ்வாறு ஆராய்ந்ததில் விண்கல்லின் சமதளமானப் பரப்பு கண்டுணரப்பட்டு, உலகின் முதல் விண்கல் மாதிரியைச் சேகரிக்கத் தயாரானது "ஹயபுஸா".



"ஹைபிரிட் நேவிகேஷன் அமைப்பு" (Hybrid Navigation System)

எனவே "ஹயபுஸா" விண்கல்லின் அருகில் 30 மீட்டர் தொலைவில் மெதுவாக நெருங்கிச் சென்றது. அவ்வாறு சென்றதும் "ஹயபுஸா" ஏற்கனவே எடுத்துச் சென்றிருந்த பந்து வடிவ "இடம் சுட்டி" (Target Marker) விண்கல்லில் விழ வைக்கப்பட்டது.



இடம் சுட்டி (**Target Marker**)

*சுவாரசியமான செய்தி ஒன்று. அந்த விண்கல்லில் விழவைக்கப்பட்ட அந்த இடம் சுட்டியின் (*Target Marker*) உள்ளே உலகெங்கும் உள்ள மக்களில் 8,80,000 பெயர்கள் பதிக்கப்பட்டிருந்தன. இதுபோலவே வரும் டிசம்பரில் பறக்கவிருக்கும் ஓரியானில் எனது பெயரைப் பொறிக்கப் பதிவு செய்துள்ளேன். ஏதோ நம்மால முடிஞ்சது. கம் பேக் டு த பாயிண்ட்.*

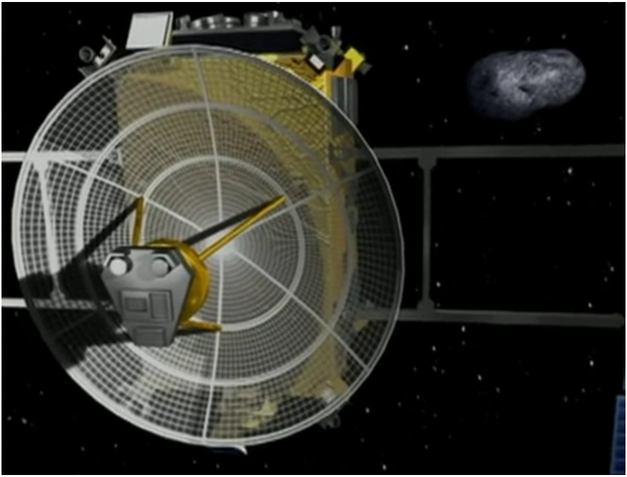
விண்கல்லில் விழ வைக்கப்பட்ட இடம் சுட்டியின் தகவலின் படி "ஹயபுஸா" விண்கல்லில் இறங்கியது. பின்னர் விண்கல்லின் மேற்பரப்பில் மாதிரியைச் சேகரிக்கும் கருவியின் குழல் போன்ற பாகம் விண்கல்லின் மேற்பரப்பைத் தொட்டதும், அக்குழலின் உள்ளே பொருத்தப்பட்டிருந்த சிறிய உலோகக் குண்டு வினாடிக்கு 300 மீட்டர் வேகத்தில் விண்கல்லில் விழுந்தது. இதனால் கிளம்பிய தூசில் ஒரு கிராம் மாதிரிச் சேகரிப்பானில் சேகரம் பண்ணப்பட்டது.

மாதிரி சேகரிப்பான்

இதை ஆராய்ந்ததில் 10 மைக்ரானுக்கும் குறைவான 1500 தூசுகள் இதன் காப்சூலில் இருந்தது. 30 முதல் 180 மைக்ரான் அளவுள்ள 40 தூசுகளும் இருந்தன. இதில் olivine, pyroxene, feldspar *போன்ற தாதுகள் இருந்தன. மேலும் "ஹயபுஸா" விண்கல்லை புகைப்படமும் எடுத்தது.*

"ஹயபுஸா" விண்கல்லின் மேலே 150 அடி உயரத்தில் இருந்தபோது

பூமியிலிருந்து அனுப்பப்பட்ட கட்டளை கிடைக்கும் முன்னரே MINER-AVA *(விண்கல்லை புகைப்படமெடுக்கும் அமைப்பு) ரோவர் இறங்கியது. விண்கல்லின் அருகே சென்றதுமே "ஹயபுஸா" தானாகவே இயக்குமாறு வடிவகைக்கப்பட்டிருந்தது. (பூமிக்கும் அதற்குமான சிக்னல் செல்ல ஆகும் நேரம் 30 நிமிடங்கள், எனவே இந்த ஏற்பாடு) விண்கல்லில் இறங்கிய போது இயந்திரத்தில் ஏற்பட்ட சேதத்தால் உடனடியாக கிளம்ப முடியவில்லை. இயந்திரம் பயன்படுத்த முடியாத அளவிற்கு சேதமடைந்திருந்தது. இப்போதும் "ஜயான்" இயந்திரத்தை இயக்கி ஹயபுஸாவைச் சமநிலைப்படுத்திய பின்னர் 2007 ஆம் ஆண்டு விண்கல்லிலிருந்து பூமியை நோக்கி பயணத்தைத் தொடங்கியது "ஹயபுஸா".*



2010 ஆம் ஆண்டு மாதிரியைச் சேகரித்த "கேப்சூலை" (capsule) பூமியை நோக்கி விழவைத்தது ஹயபுஸா. பூமியின் வளிமண்டலத்தினால் ஏற்பட்ட உராய்வு வெப்பத்தைத் தடுக்கும் வகையில் "கேப்சூல்" (capsule) வடிவமைக்கப்பட்டிருந்தது. கடைசியில் ஆஸ்திரேலியால் "கேப்சூல்" (capsule) விழுமாறு திட்டமிட்டிருந்தபடியே விழுந்தது. ஜப்பானிய விண்வெளி அமைப்பு புதிய சரித்திரம் படைத்தது.

25143 இடோகவாவின் மேற்பரப்பில் மாதிரி சேகரிப்பான்

கிட்டத்தட்ட நாலேமுக்கால் கோடி தொலைவில் சென்று அதன் பரப்பிலிருந்து மாதிரியைச் சேகரித்து ஏழாண்டுகளுக்குப் பின்னர் பூமியை அடைந்ததே "ஹயபுஸா"வின் மிகப் பெரிய வெற்றிதான். மனித குலத்தின் மகத்தான பொறியியலின் சாதனை இது.

பல இன்னல்கள் வந்த போதும் அதிலிருந்து "பீனிக்ஸ்" பறவையாய்

“ஹயபுஸா” மீண்டெழுந்தது நமக்கெல்லாம் பெரும் பாடம். ஆம் NEVER GIVE UP.

திடீரென இத்திட்டம் எனக்கு நியாபகம் வரக் காரணம். வரும் நவம்பரில் (2014) “ஹயபுஸா 2” திட்டத்திற்கு ஜப்பான் திட்டமிட்டுள்ளது. இந்த முறை அதன் இலக்கு 1999 JU3 விண்கல். வாழ்த்துகள் ஜப்பான்.

புகைப்பட உதவி: JAXA

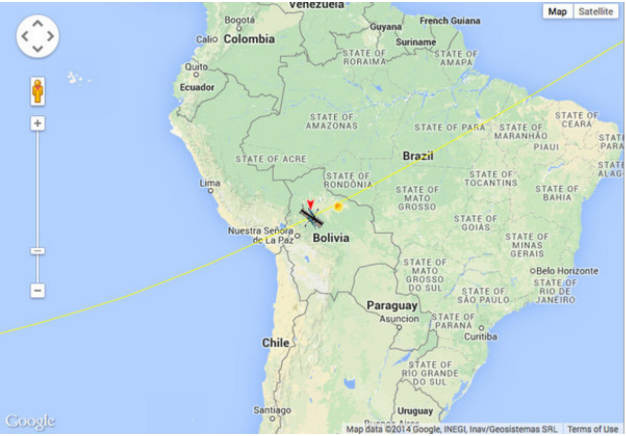
9. ஹப்பிள் தொலைநோக்கி - HUBBLE TELESCOPE

விண்வெளியில் இதுவரையில் மேற்கொள்ளப்பட்ட திட்டங்களில் எனக்குப் பிடித்த 10 திட்டங்களில் இது இரண்டாவது.

1990 ஏப்ரல் மாதம் 25 ஆம் தியதி அமெரிக்காவின் ‘’கேப் கேனவரல்” ஏவுதளத்திலிருந்து “ஷட்டில் டிஸ்கவரி” மூலம் ஏவப்பட்ட “ஹப்பிள் தொலைநோக்கி” (HUBBLE TELESCOPE) தனது 25 ஆண்டு நிறைவை அடுத்த ஆண்டு கொண்டாடும்.

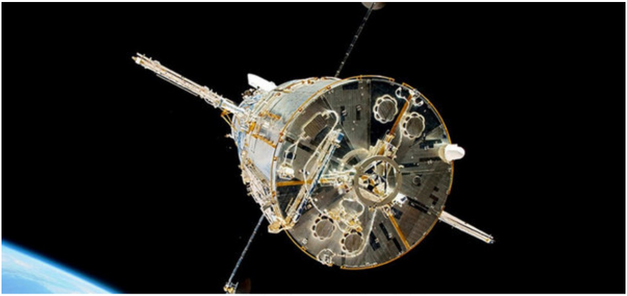
USA
NASA

நான் இக்கட்டுரையை எழுதும் போது தென்னமெரிக்காவின் பொலிவியா நாட்டிற்கு நேர் மேலே 549 கிலோமீட்டர் உயரத்தில் வினாடிக்கு 7.15 கிலோமீட்டர் வேகத்தில் நகர்ந்து கொண்டிருக்கிறது “ஹப்பிள்”. பிரபஞ்சத்தின் மகத்தான புதிர்களுக்கு விடையளித்த அற்புதமான கருவி இது. அமெரிக்காவும் ஐரோப்பியக் கூட்டமைப்பும் இணைந்து திட்டமிட்டு செயல்படுத்திய ஒன்று இது.



நாம் நம் வெறும் கண்ணால் பார்க்கக் கூடிய மின்காந்த அலைகளின்

அலைநீளம் 400 நானோமீட்டரிலிருந்து 700 நானோமீட்டர்கள், உங்களின் தகவலுக்காக ஒரு நானோமீட்டர் என்பது ஒரு மீட்டரில் நூறுகோடியில் ஒன்று. இந்த ஒரு நானோமீட்டரில் வரிசையாக 10 அணுக்களை அடக்கலாம். அவ்வளவே. நாம் பார்க்கும் இந்த 400 முதல் 700 வரையிலான அலை நீளத்தில்தான் "விப்ஜியார்" (Violet Indigo Blue Green Yellow Orange Red) வண்ணங்களைப் பார்க்கிறோம். இதை வைத்துக் கொண்டுதான், "பொண்ணு கலரு சரி இல்லை என்பதிலிருந்து மில்கி ஒயிட் கலரு காரு வாங்கணும்" என்பது வரை அழிச்சாட்டியம் பண்ணிக் கொண்டிருக்கிறோம். இது ஒவ்வொன்றும் அலைகள். ஒவ்வொன்றிற்கும் அலைநீளமும் உண்டு அதிர்வெண்ணும் உண்டு. இயற்பியலில் விதிப்படி அலை அல்லது துகள்தான் உலகத்தில். அது காலையில் சாப்பிட்ட இட்டிலியாக இருந்தாலும் சரி திரையில் பார்க்கிற சினிமாவாக இருந்தாலும் சரி இதற்குள் அடக்கிவிடலாம். இதைப் பற்றி விரிவாகத் தெரிய "க்வாண்டம் மெக்கானிசம்" தெரிய வேண்டும். இப்போதைக்கு "ஹப்பிள்" கதையைப் பார்ப்போம்.



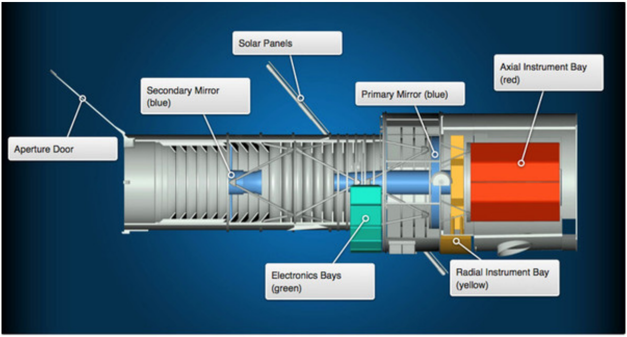
ஹப்பிள் தொலைநோக்கி

நாம் மேலே பார்த்தபடி நம் கண்ணுக்குப் புலனாகாத அலைவரிசைகளும் இருக்கின்றன. மிகத் தொலைதூரத்தில் உள்ள நட்சத்திரங்கள் அல்லது அவற்றின் பிறப்பிடமான நெபுலாக்கள் (நெபுலா பற்றி தனிக்கட்டுரையில் விரிவாகப் பார்க்கலாம்) இவை உமிழும் அலைகள் (ஒளி) நமது வெறுங்கண்ணுக்குப் புலனாகாது. இவற்றை தொலைநோக்கியின் மூலம் பிரித்தெடுத்து வகைப்படுத்தி பார்க்கலாம். அதற்காக அனுப்பப்பட்டதான் "ஹப்பிள்". இது பிரிந்தரிந்து பார்க்கும் திறன், மிகக்குறைந்த அலைநீளமுடைய "காமா" கதிர்களிலிருந்து மிக அதிக அலைநீளமுடைய "ரேடியோ" கதிர்கள் வரை. நமது பார்க்கும் திறனான 400 நானோமீட்டரிலிருந்து 700

நானோமீட்டருக்கும் மேலே அகச்சிவப்புக் கதிர்கள் மற்றும் ரேடியோ கதிர்கள் உள்ளன. அதற்கும் கீழே குறைந்த அலைநீளமுடைய புற ஊதாக் கதிர்கள், எக்ஸ் கதிர்கள் மற்றும் காமா கதிர்கள் உள்ளன. 0.01 நானோமீட்டரிலிருந்து ஒரு மீட்டர் நீளம் வரையிலான அனைத்து அண்டசராசர பொருட்கள் உமிழும் அலைகளையும் உள்வாங்கி பிரித்தரியும் திறன் கொண்டது இந்த "ஹப்பிள்". இன்னும் கொஞ்சம் விளக்கமாகச் சொல்வதானால் நட்சத்திரங்கள் உமிழும் புறஊதாக் கதிர்களை நம்மால் பார்க்க இயலாது. "ஹப்பிள்" அதை உள்வாங்கி சிறப்புக் கருவிகள் மூலம் பிரித்தாராய்ந்து நமக்கு அனுப்பும்.

"கலிலியோ கலிலி" முதலானோர் பயன்படுத்திய தொலைநோக்கியிலிருந்து "ஹப்பிள்" வரை முன்னேறி பல விண்வெளி ரகசியங்களைக் கண்டுபிடித்துள்ளோம். ஆயிரக்கணக்கான உபயோகமான புகைப்படங்களை "ஹப்பிள்" தரைக் கட்டுப்பாட்டு அறைக்கு அனுப்பியுள்ளது. பிரபஞ்சத்தின் வயது முதல் கருந்துழை வரை பல்வேறு ரகசியங்கள் பொதிந்தவை அவை. "ஹப்பிள்" அனுப்பிய தகவல்களைக் கொண்டு 10,000 அதிகமான ஆராய்சிகள் நடந்துள்ளன. சரி இந்த் "ஹப்பிள்" தொலைநோக்கியை ஏன் அந்தரத்தில் நிறுவ வேண்டும். பூமியில் வைத்தால் என்ன? காரணம் இருக்கிறது, பூமியின் வளிமண்டலத்தால் காமா கதிர்கள், புற ஊதாக் கதிர்கள் என

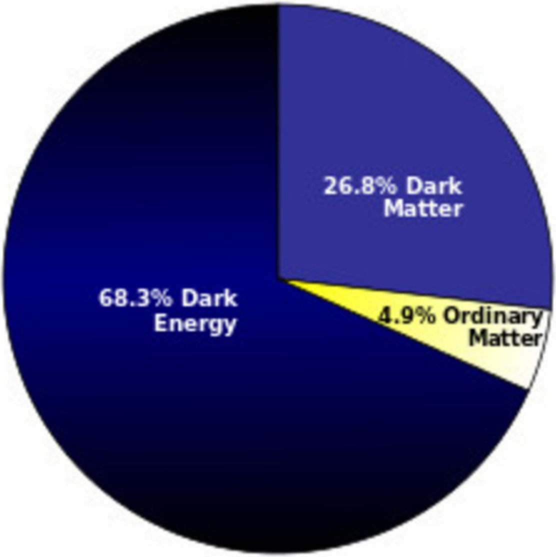
அனைத்தும் பாதிப்படையும். வளிமண்டலத்தின் பாதிப்பிற்குப் பின்னரே நம்மை எட்டும். (உதாரணம்: சில நட்சத்திரங்களின் கண்சிமிட்டல்) இம்மாதிரியான விளைவுகளைத் தவிர்க்கத்தான் நமது வளி மண்லடத்திற்கு மேலே "ஹப்பிள்" நிறுவப்பட்டது. இந்த "ஹப்பிள்" அனுப்பும் தகவல்கள் விண்வெளியில் ஏற்கனவே இதைக் கண்காணிக்கவும் கட்டுப்படுத்தவும் உள்ள செயற்கைக் கோளுக்குச் சென்று பின்னர் அதன் மூலம் தரைக் கட்டுப்பாட்டு மையத்திற்கு வருகிறது. அந்தச் செயற்கைக்கோள் கோயில் பூசாரி மாதிரி ஓர் "இண்டர்மீடியேட்டர்".



இந்த "ஹப்பிள்" தொலைநோக்கியினுள்ளே பல அறிவியல்

உபகரணங்கள் இருக்கின்றன. கொஞ்சம் சுருக்கமாக அவற்றைப் பார்ப்போம். வழக்காமான தொலைநோக்கியில் இருப்பது போலவே இதிலும் முதன்மை ஆடியும் இரண்டாம் ஆடியும் இருக்கும். இவற்றில் பிரதிபலிக்கும் ஒளி பின்வரும் கருவிகளால் ஆராயப்படுகிறது.

Wild Field Camera *3:* சுருக்கமாக WFC*3*. ஹப்பிளில் இருக்கும் உபகரணங்களில் துல்லியமானது இது. புதிய கருவியும் கூட. புறஊதாக் கதிர்கள் அகச் சிவப்புக் கதிகளை ஆராய்ந்து பிரபஞ்சத்தில் அதிகமாக உள்ள கருப்பு ஆற்றல் மற்றும் கருப்பு பொருள் ஆகியவற்றை பற்றிய தகவல்களை தருகிறது.



 Cosmic Origins Spectrograph: சுருக்கமாக COS. இதுவும் புதிய கருவிதான். புறஊதாக் கதிர்களை மிகத் துல்லியமாகப் பிரித்துத்துக் கொடுக்கிறது. ஒளி எங்கிருந்து வருகிறது அப்பொருளின்

வெப்பநிலை, வேதியல் சேர்க்கை, அடர்த்தி மற்றும் இயக்கம் ஆகியவற்றை துல்லியமாக கண்டுபிடிக்கிறது.

- Advance Camera for Surveys: சுருக்கமாக ACS. கருப்பு ஆற்றல், கருப்புப் பொருள், மிகப்பெரிய கிரகங்கள், விண்மீன் கொத்துகள், அண்டங்கள் ஆகியவற்றை ஆராய உதவுகிறது இக்கருவி. 2007 ஆம் ஆண்டில் மின்சார கசிவினால் வேலை செய்யாமல் இருந்தது. 2009-ல் சரி செய்யப்பட்டு இப்போது இயங்குகிறது.

- Space Telescope Imaging Spectrograph: சுருக்கமாக STIS. நட்சத்திரங்களையும், கருந்துழைகளையும் புறஊதாக் கதிர்கள் மற்றும் அகச் சிவப்புக் கதிர்கள் மூலம் பகுத்தாய்ந்து தகவல்களை வழங்குகிறது.

- Near Infrared Camera and Multi-Object Spectromeeter: சுருக்கமாக NICMOS. இது அகச்சிகப்புக் கதிரின் மூலம் வெப்பத்தை உணருகிறது. விண்வெளியில் கிரகங்களுக்கு இடையே பரவியுள்ள தூசு போன்றவற்றை ஆராய இது பயன்படுகிறது.

- Fine Guidance Sensors: சுருக்கமாக FGS. நட்சத்திரங்களுக்கு

இடையேயான தூரத்தை அளக்கவும், அவற்றின் நகர்வைக் கவனிக்கவும் இந்தக் கருவி பயன்படுகிறது. மேலும் "ஹப்பிள்" தொலைநோக்கியை நட்சத்திரங்களை அடையாளமாகக் கொண்டு சரியான திசையில் நோக்க உதவுகிறது.

ஹப்பிளில் பராமரிப்புப் பணி

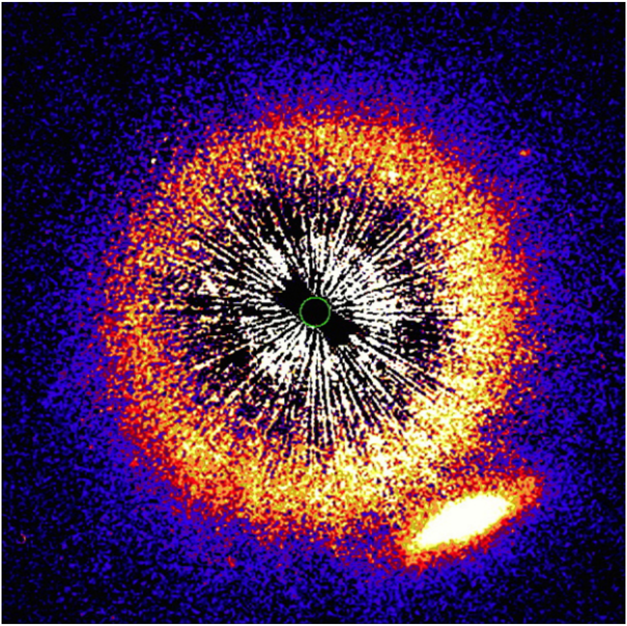
"ஹப்பிள்" தொலைநோக்கியின் அனைத்து செயல்களும் சூரிய மின்சாரத்தினால் நடைபெறுகிறது. இதற்காக சூரிய மின் தகடுகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. பூமியின் நிழலிலோ அல்லது சூரியப் புயல் காலங்களிலோ மின்கலன்களில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள மின்சாரத்தைப்

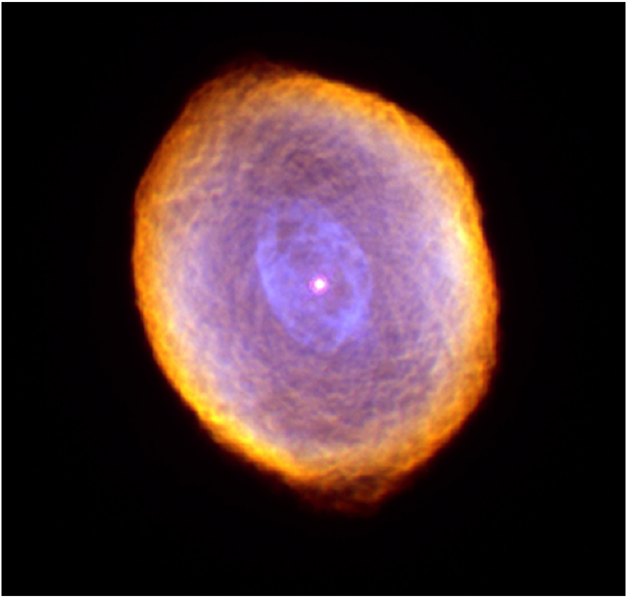
பயன்படுத்துகிறது.

இத்தொலைநோக்கி மூலம் ஆராச்சி செய்ய வருடந்தோறும் 1000 கோரிக்கைகள் பரிசீலிக்கப்பட்டு அவற்றில் மிகச் சிறந்த 200 தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு அவர்களுக்கு வாய்ப்பு அளிக்கப்படுகிறது.

இக்கட்டுரையை எழுதி முடித்ததும் தற்போது ஹப்பிள் எந்த இடத்தில் இருக்கிறது எனப் பார்த்தேன். சென்னைக்கு மேலே பயணப்பட்டு நான் வசிக்கும் சிங்கப்பூரின் மேலே போய்க்கொண்டிருக்கிறது விண்வெளியின் மகத்தான புதிர்களுக்கு விடையைத் தேடி.

“ஹப்பிள்” எடுத்த சில புகைப்படங்கள் கீழே...

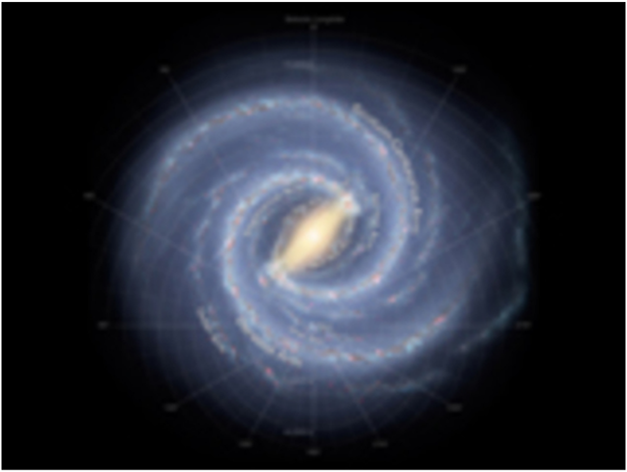




புகைப்பட உதவி: நாசா

10. சூரியக் குடும்பத்திற்கும் அப்பால்

இதுவரையிலான கட்டுரைகளில் சூரியனையும், அதை மையமாகக் கொண்டு சுழலும் பூமி முதலான கிரகங்களையும், அக்கிரகங்களில் செவ்வாய்க்கும் வியாழனுக்கும் இடையேயான விண்கற்களையும், நெப்டியூனுக்குப் பிறகான பனிப் பகுதியில் உள்ள புளூட்டோ உள்ளிட்ட சிறுகிரகங்களையும் அங்கிருந்து கிளம்பி வரும் வால் நட்சத்திரங்களையும் சுருக்கமாகப் பார்த்தோம். சரி, இந்த கைப்பர் பட்டை, ஓர்ட் க்ளவுட் பகுதிக்குப் பின்னர் என்ன இருக்கிறது? மொத்த உலகமே இவ்வளவுதானா என்றால் இல்லை. நாம் இதுவரை பார்த்தது சூரியன் எனும் நட்சத்திரக் குடும்பத்தின் உறுப்பினர்களைப் பற்றி. இந்தச் சூரியன் இருக்கும் பால்வெளி மண்டலத்தில் இன்னும் பல நட்சத்திரங்கள் இருகின்றன.



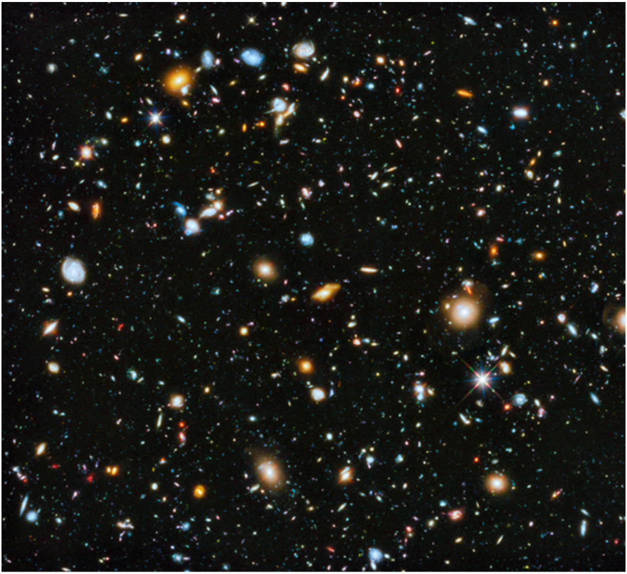
நமது பால்வெளி அண்டம்

அவற்றிற்கும் குடும்பம் (கிரகங்கள்) உண்டு. நமது பால்வெளி மண்டலத்தில் மட்டும் சூரியனைப் போல ஒரு இலட்சம் கோடி நட்சத்திரங்கள் இருப்பதாகக் கணக்கிட்டிருக்கின்றனர். இதை எப்படிச் சொல்லலாம் எனில் இதுவரை நாம் பார்த்த சூரியக் குடும்பம், ஒரு கிராமத்திலுள்ள ஒரு வீட்டிலுள்ள உறுப்பினர்களை மட்டுமே. இன்னும் அக்கிராமத்தில் வேறு

வீடுகள் இருக்கின்றன. இது போல பல கிராமங்கள் இருக்கும். நமது பால்வெளி மண்டலத்தைப் போல மொத்தம் இந்தப் பிரபஞ்சத்தில் இலட்சம் கோடி அண்டங்கள் இருக்கின்றன. வெயிட் ப்ளீஸ்....இவையெலாம் இந்தப் பிரபஞ்சத்தில் வெறும் 5 சதவீதம் தான். தலை சுற்றுகிறதா? எனக்குச் சுற்றியது ஒரு காலத்தில். வானியலின் மீதான ஆர்வம் எனது எட்டு வயதில் தோன்றியது. கண்டதையும் படித்தவன் பண்டிதனாவான் என்பதைப் போல எதையெல்லாமோ படித்து மண்டை கிறுக்கானதுதான் மிச்சம். "ஐன்ஸ்டீனின்" "பிரபஞ்சமும் டாக்டர் ஐன்ஸ்டீனும்" என்ற புத்தகம் என்னைப் புரட்டிப் போட்ட ஒன்று. குழந்தைகளும் விரும்பிப் படிக்கும் வகையிலான ஒன்று. சற்று பழைய சிந்தனைகளில் தொகுப்பு என்றாலும், நமது சிந்தனையைக் கிளறி "அட, ஆமால்ல.." எனக் கேட்க வைக்கும் வகையிலான புத்தகம். சொந்தக் கதையை விட்டுவிட்டு வானியலுக்கு வருகிறேன்.

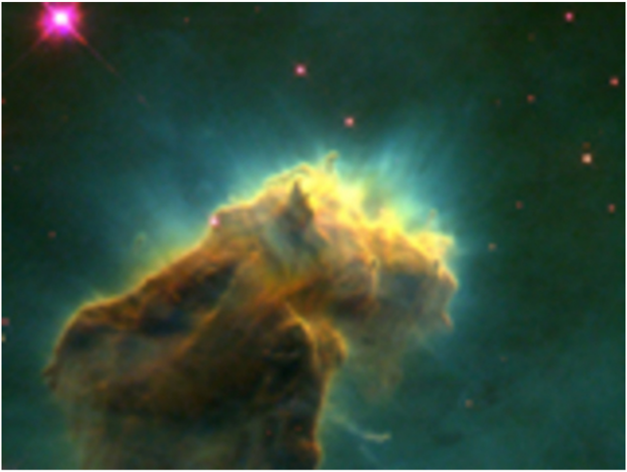
தொலைவிலுள்ள மற்றுமோர் கேலக்ஸி

வெறும் 5% தான் மேற்குறிப்பிட்ட அண்டங்கள் என்றேன். மீதியுள்ளவை? 68 % கறுப்பு ஆற்றல், 27 % கறுப்புப் பொருள். இவற்றைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியில் மிகக் குறைந்த அளவே அவற்றைப் பற்றித் தெரியும். மனித குலத்தால் அத்தனை அண்ட சராசர பிரபஞ்சங்களையும் ஒருகாலமும் முழுவதுமாய் அறிய முடியாது என்றே தோன்றுகிறது.


ஹப்பிள் தொலைநோக்கி படம்பிடித்த நமது பிரபஞ்சத்தின் ஒரு பகுதி

நமது பால்வெளி அண்டத்தின் அருகே நம்மைப் போலவே *30* அண்டங்கள் இருக்கிறது. மிகப் பக்கத்தில் இருப்பவர் “ஆண்ட்ராமீடா (Andromeda) கேலக்சி”. நமது பால்வெளி அண்டம் எவ்வளவு பெரியது? ஒரு

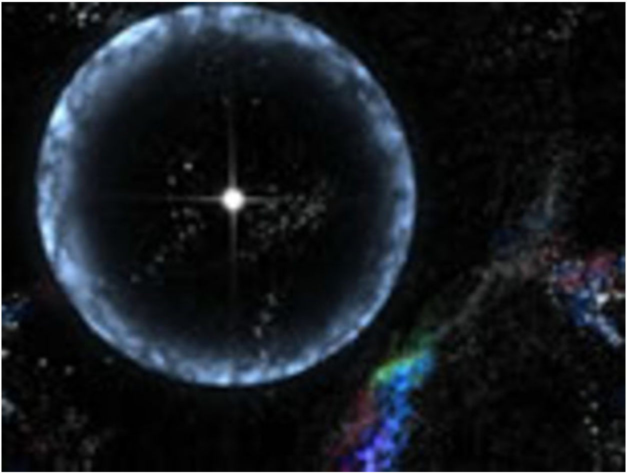
மணி நேரத்தில் மூன்று இலட்சம் கிலோமீட்டர் தொலைவு நீங்கள் பயணம் செய்தால் நமது பால் வெளி அண்டத்தின் கன்னியாக்குமரியிலிருந்து காஷ்மீர் வரை (ஒரு எல்லையிலிருந்து மறு எல்லை வரை) சென்று வர ஒரு இலட்சம் ஆண்டுகள் ஆகும். நமது சக்திக்கு உட்பட்டு இதுவரை 1,700 கிரகங்களைக் (extrasolar planets) கண்டுபிடித்துள்ளோம். இன்னும் பல ஆயிரக்கணக்கான கிரகங்கள் இருக்கின்றன. பூமியில் மட்டும்தான் உயிரினங்கள் இருக்குமா என்ன? இந்த ஆயிரமாயிரம் கிரகங்களில் ஒன்றில் கூடவா இருக்காது. அப்படி ஏதாவது இருக்கிறதா எனவும் தேடுதல் நடக்கிறது. அத்தகைய உயிரினங்கள் நம்மைவிட புத்திசாலி, அவற்றின் பெயர் ஏலியன் எனவும் ஒரு பக்கம் கதை ஓடுகிறது. பறக்கும் தட்டு, லொட்டு லொசுக்கு என செம த்ரில்லான டாப்பிக் அது.



நெபுலா

“ப்ளாக் ஹோல்” எனும் சமாச்சாரம் ஒன்று இருக்கிறது. நட்சத்திரங்கள் பிறந்து, வளர்ந்து, ஒளிவிட்டு, சாகும் தருவாயில் “ப்ளாக் ஹோல்” ஆகிவிடும். இதை கருந்துளை என அழகாய்த் தமிழ்ப்படுத்திருக்கின்றனர். பெயர்தான் கருந்துளை. மிகக்குறைவான இடத்தில் அபரிதமான ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளது இந்தக் கருந்துளை. இந்த ஆற்றலின் ஈர்ப்பு விசையிலிருந்து

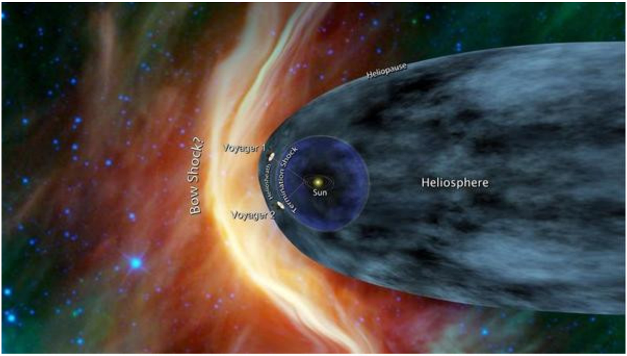
எதுவுமே தப்பமுடியாது. ஆம், ஒளி உட்பட... அப்புறம் எப்படி இதை ஆராய்வது :(தற்போதைக்கு இத்தகைய கருந்துளைகள் இருப்பதை, அதைச் சுற்றி உள்ள நட்சத்திரங்கள் அண்டங்களின் நகர்வைக் கொண்டு அறிகின்றனர். தண்ணீரில் உள்ள சுழி, தண்ணிரில் மிதக்கும் இலை தழைகளைச் சுருட்டி தன் குழிக்குள் இழுப்பதைப் போல இந்தக் கருந்துளை தன்னைச் சுற்றியுள்ள நட்சத்திரங்களை “ஸ்வாகா” செய்கிறது.



நமது சூரிய குடும்பத்திற்கு வெளியே உள்ளவற்றைபற்றி அறிய தற்போது நமக்கு,

- Astrophysics Missions
- Voyager *1 & 2*
- Hubble Telescope

போன்றவை உதவியாய் உள்ளன.



Voyager 1 & 2

கடந்த காலங்களில்,

- Pioneer *10 & 11*
- Deep Impact (EPOXI)
- WISE (NEOWISE)

போன்றவை உதவியாய் இருந்தன.

நமது பால்வெளி அண்டத்திலுள்ள அனைத்து நட்சத்திரங்களும் (சூரியன் உட்பட) பால்வெளி மண்டலத்தின் மையத்திலுள்ள கருந்துளையைச் சுற்றி வருகின்றன. நமது சூரியனைவிட 40 இலட்சம் மடங்கு ஆற்றலுடையது அந்தக் கருந்துளை. பூமியிலிருந்து அந்தக் கருந்துளையை அடைய, முன்பே கூறியது போல வினாடிக்கு மூன்று இலட்சம் கிலோமீட்டர் வேகத்தில் சென்றால் 28,000 வருடங்களில் போய்ச் சேர்ந்துவிடலாம். !!!

நிலவுக்கு மனிதன் சென்றதே அதிகபட்ச தூரம். இன்னும் 15 வருடங்களில் செவ்வாய்க்குச் செல்லலாம். சூரியக் குடும்பத்தைவிட்டே இன்னும் நமது கருவிகள் வெளியே செல்லவில்லை. கோடிக்கனக்கான

நட்சத்திரங்கள், அண்டங்கள்…பிரபஞ்சம் என கற்பனையில்தான் பிரயாணிக்க முடியும்.

நமது விண்வெளியினைப் பற்றி ஓரளவிற்கு புரிந்திருக்கும் என நினைக்கிறேன்.

இன்னும் தொடர்ந்து பார்க்கலாம்…

புகைப்பட உதவி: நாசா.

11. நெபுலா

இதுவரையிலான பகுதிகளில் சூரியக் குடும்பத்தினைப் பற்றிப் பார்த்தோம். இனி இப்பதிவில் நெபுலாவைப் (Nebula) பார்க்கலாம். அதற்கு முன்னர் ப்ரதீப் குமார் மற்றும் வடுவூர் குமாருக்கு நன்றி. திரு.ஜெயபாரதனின் கட்டுரைகளைப் முடிந்தால் பாருங்கள் என வடுவூர் குமார் குறிப்பிட்டிருந்தார். திண்ணை இணையதளத்தில் அவரது பெரும்பாலானக் கட்டுரைகளைப் படித்திருக்கிறேன். பல அறிவியல் கட்டுரைகளை எழுதிவருகிறார். அதைப் பற்றிக் கருத்துச் சொல்லி வா.மணிகண்டனைப் போல ஆக விருப்பமில்லை. ஸோ..விடு ஜூட்...!

கம் பேக் டு நெபுலா...

கீழே உள்ள புகைப்படத்தைப் பாருங்கள்..

வண்ணத்துப் பூச்சி நெபுலா

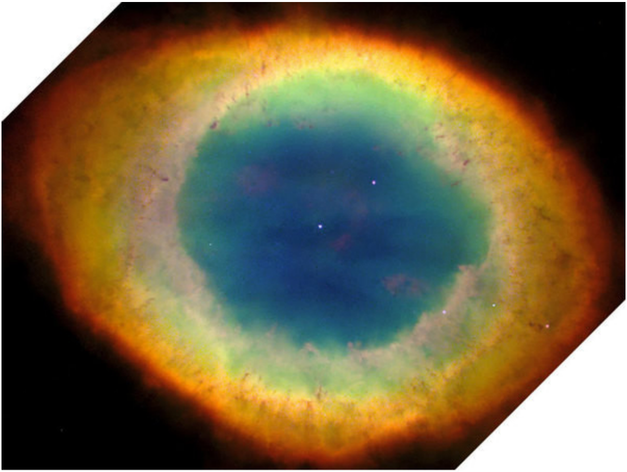
நம் விண்வெளியில் இருக்கும் பல்வேறு நெபுலாக்களில் இதுவும் ஒன்று. இவ்வகையான நெபுலாக்களுக்கு பூக்கள் மற்றும் பறவைகளின் பெயர்களை வைப்பது வழக்கம். இந்த நெபுலாவிற்கான பெயர்க்காரண விளக்கம் தேவையில்லை என நினைக்கிறேன்.

பொதுவாக நெபுலாக்கள் மேகத் திரள்கள் ஆகும். நெபுலா எனும் இலத்தீன் வார்த்தைக்கு மேகம் என்றுதான் பெயர். ஆனாலும் இவை வெறும்

மேகமல்ல. அவற்றையும் தாண்டிப் புனிதமானது..னிதமானது…தமானது..மனாது.. இத்தகைய நெபுலாக்கள் விண்வெளியில் ஆங்காங்கே விரவிக் கிடக்கின்றன. ஹப்பிள் போன்ற தொலைதூர விண்வெளி நோக்கிகளால் இவற்றை ஓரளவுத் தெளிவாகக் காணமுடியும். மேலேயுள்ள வண்ணத்துப் பூச்சி நெபுலாவில் ஒரு சிறகிலிருந்து மற்றொரு சிறகின் எல்லை வரையிலான தூரம் மூன்று ஒளியாண்டுகள் (Light Year). நேரம் போகவில்லையெனில் பெருக்கிப் பாருங்கள். *2,83,82,19,14,17,74,24,00,00,00,00,00,00,00,000* கிலோமீட்டர்கள் தொலைவு வந்ததா? முதுகில் தட்டிக் கொள்ளுங்கள். இதிலுள்ள விசித்திரம் என்னவெனில் இத்தகைய நெபுலாவின் நிறை மிகவும் குறைவு. பூமியின் அளவுள்ள நெபுலா சில கிலோகிராம் மட்டுமே இருக்கும். ஆனால் இதன் அடர்த்தி அதிகம். எனவே இதன் ஈர்ப்புவிசையும் அதிகம். பொதுவாக இவற்றின் நிறைகளை எப்படிக் கணக்கிடுகிறார்கள்? இங்குதான் கெப்ளர் (Kepler) எனும் ஜாம்பவானை நினைவுகூறல் வேண்டும். கெப்ளரின் மூன்றாவது விதி இதற்குத் துணைபுரிகிறது.

நெபுலாக்களில் தான் நட்சத்திரங்கள் உருவாகின்றனது. உருவாவது மட்டுமல்ல அவை தன் புறவட்ட அடுக்கை (Outer Layer) இழந்து மடிவதும் இங்கே தான். சில வருடங்களுக்கு முன்னர் நெபுலா தொடர்பாக நான் பார்த்த ஆவணப்படத்தில் இதைப் பற்றிச் சொல்லும் போது நடராஜரின் சிலையைக் காட்டி இந்துமதக் கடவுளான சிவனின் ஆக்கலும் அழித்தலும் பற்றியும் அதற்கும் இதற்குமான தொடர்பையும் நினைவு கூர்ந்தார்

வர்ணனையாளர்.



வளைய நெபுலா

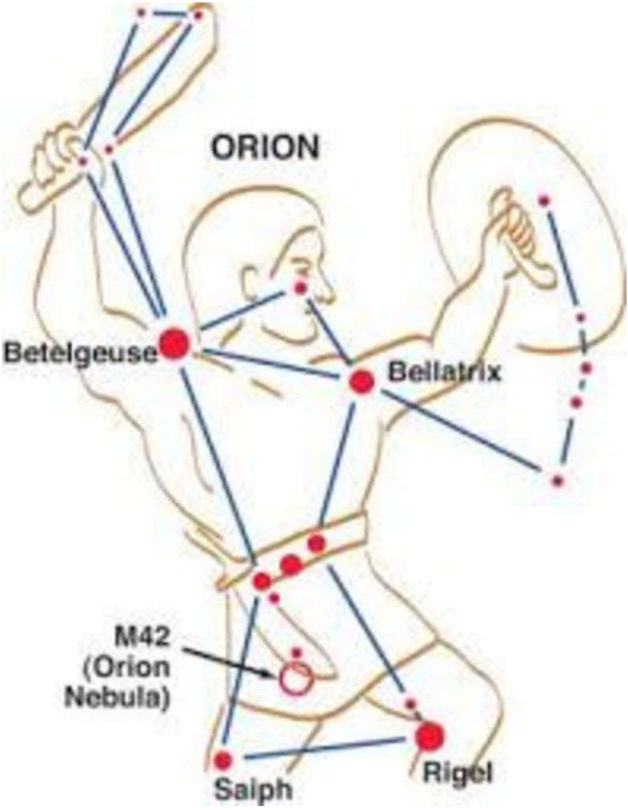
நெபுலாக்கள் அதிஉயர் கதிர்களை வெளியிடுகின்றன. விண்வெளி என்பது நாம் நினைப்பது போல ஒன்றுமற்ற வெளி அல்ல. நெபுலாக்களில் ஹைட்ரஜன், ஹீலியம் மற்றும் ப்ளாஸ்மா போன்றவை செறிவுடன் காணப்படுகின்றன. இவை எல்லாம் அதி அழுத்தத்தில் ஒன்று சேர்ந்து அதிக

அடர்த்தியாக மிக அதிக ஈர்ப்பு விசையைக் கொண்டுள்ளன. இவ்வாறு ஒன்று சேர்ந்து அவை அதிக நிறையுடையதாகும் போது அதன் ஈர்ப்புவிசை இன்னும் அதிகமாக தன்னைச் சுற்றியுள்ள பிர திரள்களையும் தன்னுள் இழுக்கின்றன. இப்பிடியே கட்டுக்கடங்காமல் அழுத்தமும் நிறையும் ஈர்ப்புவிசையும் அதிகரித்துக் கொண்டே போக, போகிறபோக்கில் அணுக்கரு இணைவு (Nuclear Fusion) உண்டாகிறது. சூரியனில் நிகழும் அதே வினை.

இத்தகைய நெபுலாக்களில் இவ்வாறனான அணுக்கரு இணைவினால் ஏற்படும் மின்காந்தக் கதிர்வீச்சு (Electromagnetic Radiation) அதன் ப்ளாஸ்மாவுடன் (Plasma) சேர்ந்து கொண்டு "டிவிங்கிள் டிவிங்கிள் லிட்டில் ஸ்டார்" எனும் கீதத்தோடு நட்சத்திரம் பிறக்க வழி செய்கிறது. இந்த நட்சத்திரம் தனது வளிமண்டலத்தினை இழந்து இறந்து மீண்டும்

நெபுலாவாவதும் நடக்கிறது. அதை ‘‘ப்ளானட்டரி நெபுலா’’ (Planetary Nebula) என்பர். இது போல நெபுலாவில் நான்கு வகை உண்டு. நமக்கு மிகவும் பரிட்சயமான ‘‘சூப்பர் நோவா’’வும் (Supernova Remnants) நெபுலாவின் வகைதான். மீதமுள்ளவை ‘‘க்ளாஸிக்கல் நெபுலா’’ (Classical) மற்றும் ‘‘டிஃபியூஸ் நெபுலா’’ (Diffuse).

ஒரு ரகசியம்: நவம்பர் மாத இரவு வானில் பதினொன்று மணிக்குப் பின்னர் கிழக்குத் திசையிலிருந்து மூன்று நட்சத்திரங்கள் வரிசையாய் இருக்குமாறு நடுவானை நோக்கி மெதுவாக நகர்ந்து வந்து கொண்டிருக்கும். அதை ‘‘ஓரியன்’’ (Orion) என்பர். அந்த நட்சத்திரக் கூட்டத்தினைப் தொலை நோக்கியால் பார்த்தால் அங்கே ‘‘ஓரியன்’’ நெபுலா பிரகாசிக்கும். விண்வெளி ஆய்வாளர்கள் அடிக்கடி ஆய்வு செய்யும் நெபுலா இது. ஆனால் எனது சிறு வயது முதல் ஓரியன் நட்சத்திரத்தைப் பார்த்து வருகிறேன். நெபுலாவைப் பார்க்க வாய்ப்புக் கிடைக்குமா எனத் தெரியவில்லை. ஓரியன் கீழே…


ORION
Betelgeuse
Bellatrix
M42
(Orion
Nebula)
Rigel
Saiph

புகைப்பட உதவி: நாசா மற்றும் விக்கிப்பீடியா.

12. சூப்பர்நோவா மற்றும் ஹைப்பர்நோவா

சென்னையைச் சேர்ந்த சுப்ரமண்யம் சந்திரசேகர் எனும் வானியல் அறிஞருக்கு இக்குறுங்கட்டுரை சமர்ப்பணம்.

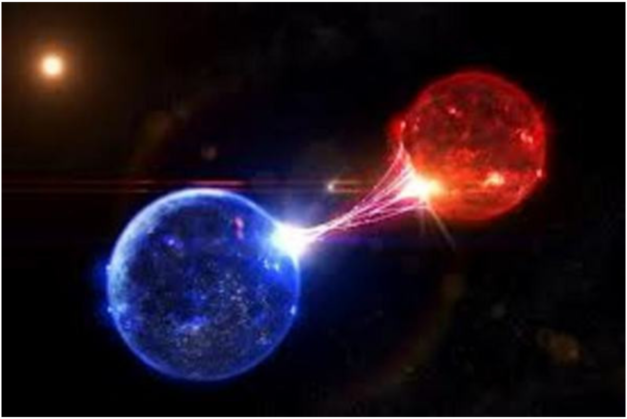
வானியலின் அற்புதங்களில் ஒன்று சூப்பர்நோவா (Supernova). வாழ்ந்து கெட்ட குடும்பம் எனச் சொல்வதைப் போல நட்சத்திரம் தனது ஆற்றலை இழந்து கடைசியில் சூப்பர்நோவாவாக மாறுகிறது. வாழ்ந்து கெட்ட குடும்பம் என்பதால் ஒன்றுமில்லாதது என அர்த்தமில்லை. அபரிதமான சக்தியை வெளிப்படுத்தும் இது. சூரியன் வெளிப்படுத்தும் சக்தியைவிட கோடிகோடிகோடி (ஆம் 1020) சக்தியை வெளிப்படுத்துகிறது. நட்சத்திரம் தனது எரிபொருளை இழந்ததும் மிகமிகப் பெரியதாக வெடிக்கிறது. எல்லா நட்சத்திரமும் தனது அந்திமக் காலத்தில் சூப்பர்நோவாவாக மாறுமா? இல்லை. உதாரணம் நமது சூரியன் ஒரு நட்சத்திரமே. ஆனால் அது சூப்பர்நோவாவாக மாறாது. ஏனெனில் சூரியனால் சந்திரசேகர் வரையறையை (Chandrasekar limit) மீற முடியாது. (விபரம் கீழே)

இத்தகைய சூப்பர்நோவா வெடிப்புகள் நமது பால்வெளி அண்டத்தில் (Milky way Galaxy) மிகக் குறைவாகவே நடக்கின்றன. விண்வெளியிலுள்ள பிற அண்டங்களில் நட்சத்திரம் வெடித்து சூப்பர்நோவாவாக மாறுவது அடிக்கடி நடக்கிறது.

சூப்பர்நோவா உருவாவதை இருவகைகளாக வகைப்படுத்தியுள்ளனர்.

முதல் வகை: ஒரே அச்சை மையமாகக் கொண்டு சுழலும் இரண்டு நட்சத்திரங்களில் (Binary stars) ஒன்று தனது பங்காளியை ஸ்வாகா

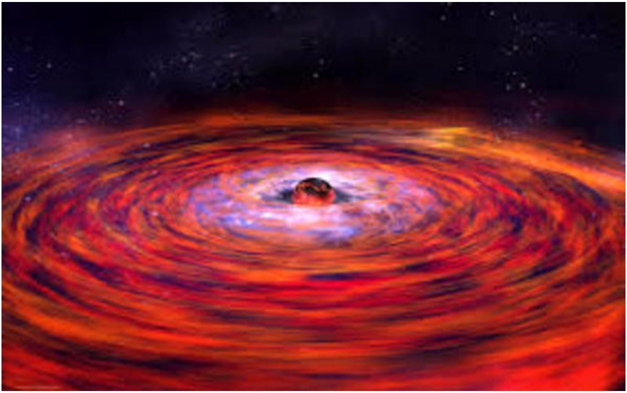
பண்ணிக் கொண்டு இணைப்பின் (Fusion) மூலம் வெடிப்பது.



*இரண்டாம் வகை: ஒரு நட்சத்திரம் தன்னுடைய எரிபொருள் அனைத்தையும் இழந்து தனது மையக்கருவின் ஈர்ப்புவிசை தாங்காமல் நிலை குலைந்து (*Core collapse*) வெடித்துச் சிதறுவது.*

இரண்டு வகையிலானாலும் பொதுவாக, மிகப்பிரகாசமாக வெளித்துச் சிதறும் நட்சதிரம் சூப்பர்நோவா எனப்படும். இவ்வாறான நிகழ்வில் இதிலிருந்து வெளியாகும் வெப்பம்1044 ஜூல்கள். 1000 கோடி வருடங்கள் சூரியன் எவ்வளவு சக்தியை உமிழுமோ அதே அளவு சக்தி வெளிப்படுகிறது.

இதில் இரண்டாவது வகையை அதிலிருந்து வரும் ஒளியின் நிறமாலையின் (Spectrum) அடிப்படையில் மேலும் இருவகைகளாகப் பிரித்துள்ளனர்.



இரண்டாவது வகையின் படி ஒரு மிகப்பெரிய நட்சத்திரம் தன் மையத்திலுள்ள ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம் வாயுக்கள் அனைத்தையும் எரித்துத் தீர்த்துவிடுகிறது. இப்போது இதனிடம் எந்த எரிபொருளும் இல்லை. ஆனால் அதன் மையப்பகுதியில் அதிக நிறையும் அழுத்தமும் (ஈர்ப்புவிசையும்) இருப்பதால் இந்நட்சத்திரத்திலுள்ள மற்ற பொருட்கள்

மையத்தால் (Core) கவரப்பட்டு மையத்தில் அதிக அழுத்தத்துடன் குவிக்கப்படுகிறன. இதன் இதன் வெளிப்புற அடுக்கு (Outer layer) மிகவும் இலகுவாகிறது. இவ்வாறு மையத்தில் குவிக்கப்படும் பொருட்களால் அந்நட்சத்திரத்தின் நிறை சூரியனின் நிறையை விட1.39 மடங்கிற்கு மேல் அதிகரித்தால் அது வெடித்துச் சிதறி சூப்பர்நோவாவாகிறது. இந்த 1.39 என்பது தமிழக விஞ்ஞானி சந்திரசேகர் என்பவர் கண்டுபிடித்த ஒன்று. இதை "சந்திரசேகர் லிமிட்" என்கின்றனர்.

விஞ்ஞானிகளின் சமீபத்தியக் கண்டுபிடிப்பின்படி இத்தகைய

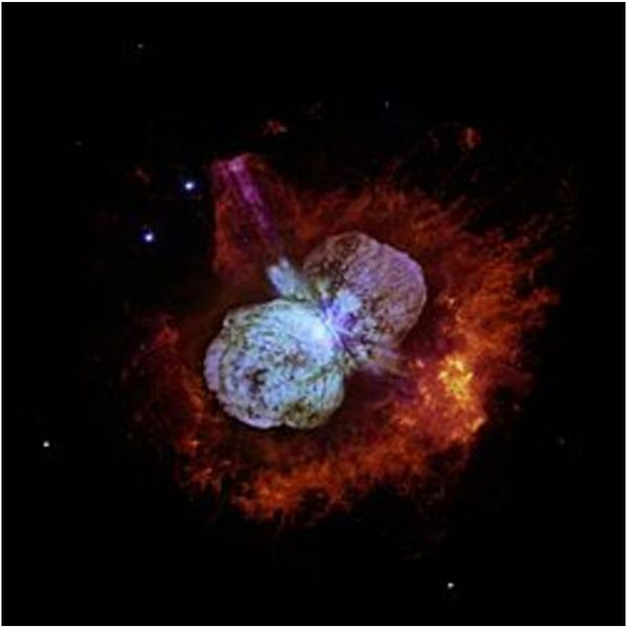
சூப்பர்நோவாக்கள் அவை வெடிப்பதற்கு முன்னர் மிகப்பெரிய ராட்சச ஸ்பீக்கர்களைப் போல "ஹம்" என்ற ஒலியுடன் அதிர்கின்றன. விகடனில் பத்து வருடங்களுக்கு முன்னர் தமிழக விஞ்ஞானி ஒருவர் நாசாவில் பணிபுரிந்த போது நமது பிரபஞ்ச வெளியில் பரவியுள்ள இந்த ஒலியைத்தான் இந்து மதத்தில் "ஓம்" என உச்சரிப்பதாகப் பேட்டியளித்திருந்தார்.

இவ்வாறு வெடிக்கும் நட்சத்திரங்கள் (சூப்பர்நோவோ) காமா கதிர்களை உமிழ்கின்றன. இவை நாம் ஏற்கனவே பார்த்தபடி "ஹப்பிள்" தொலைநோக்கியால் ஆராயப்படுகின்றன. இவ்வாறு வெடிக்கும் சூப்பர்நோவாக்களை அவை கண்டுப்பிடிக்கும் வருடத்தின் பெயரால் குறிக்கின்றனர். SN 1604 என்பது நமது பால்வெளி அண்டத்தில் கடைசியாக நடந்த சூப்பர்நோவா வெடிப்பின் பெயர். இவாறான சூப்பர்நோவா வெடிப்பினால் உண்டாகும் அதிர்வலைகளில் புதிக நட்சத்திரம் உருவாவதற்கான தூண்டுதல் நடக்கிறது. வாழ்க்கை வட்டம்ங்கிறது நமக்கு மட்டும் அல்ல நட்சத்திரத்துக்கும் பொருந்தும் போல.

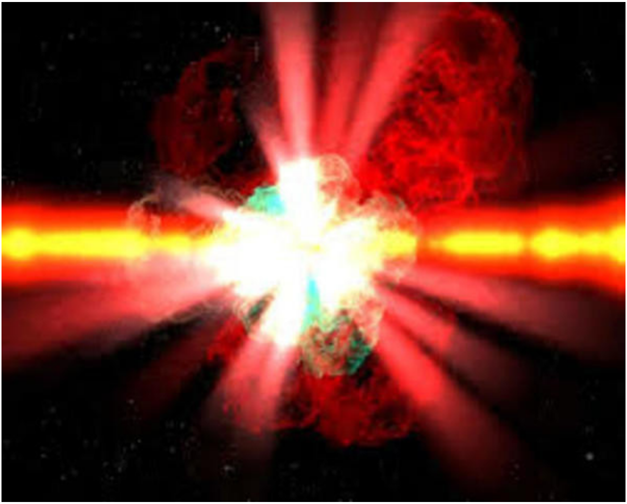
இனி, ஹைப்பர்நோவா.

மிகமிக அபரிதமாக சக்தியை வெளியிடும் சூப்பர்நோவா ஹைப்பர்நோவா

(Hypernova) என அழைக்கப்படுகிறது. இதை “சூப்பர் லூமினஸ் சூப்பர்நோவா” (SLSNe) என்பர். இதிலிருந்து மிக அதிக நேரம் காமாக் கதிர்கள் வெளியாகும்.



சூப்பர்நோவாவின் விளைவால் அது தனைச் சுற்றி உள்ள பிறவற்றையும் இணைத்து மிகப் பெரும் வெடிப்பாகிறது. சாதரண சூப்பர்நோவாவைவிட 1000 மடங்கு சக்தி வெளியாகிறது. காமாக் கதிர்கள் வெடிக்கும் (Gamma - ray Bursts) இந்நிகழ்வுக்கு "ஹைப்பர்நோவா" எனப் பெயரிடப்பட்டது.



இந்த காமாக் கதிர்கள் வெடிப்பு நிகழ்வுதான் விண்வெளியின்

மிகப்பெரும் சக்தி நிகழ்வு ஆகும். ஹைப்பர்நோவா வெடிப்பின் போது மிக அபரிதமான காமாக்கதிர்கள் வெடிப்பும் நிகழ்கின்றன. பூமியின் அருகில் இம்மாதிரியான ஒரு ஹைப்பர்நோவா வெடிப்பு நிகழ்ந்தால் நிச்சயம் பூமிக்கு அதிக ஆபத்து உண்டு. அதிர்ஷ்டவசமாக பூமியின் அருகில் இவ்வாறான ஹைப்பர்நோவா எதுவும் இல்லை. நமது பால்வெளி அண்டத்தில் சூப்பர்நோவா வெடிப்பு நிகழ்வதே மிகவும் அரிது.

1960களில் ரஷ்யாவின் நியூக்ளியர் அணுச்சோதனைகளை கண்காணிக்க அமெரிக்கச் செயற்கைக் கோள்கள் காமா கதிர்களை ஆராயும் கருவிகளை கொண்டிருந்தன. அணுவெடிப்பின் போதும் அதிக அளவு காமாக் கதிர்கள் வெளியாகும். ஆனால் இத்தகைய செயற்கைக் கோள்களால் ரஷ்யச் சோதனைகள் எதையும் கண்டுணர முடியவிலல்லை. அதற்குப் பதில் விண்வெளியில் நடக்கும் காமாக் கதிர் வெடிப்பைக் கண்டுபிடித்தன.

இத்தகைய சூப்பர்நோவா ஹைப்பர்நோவா வெடிப்பின் மூலமே புதிய கருந்துளைகள் உருவாகின்றன எனவும், சூப்பர்நோவா கைப்பர்நோவா வெடிப்புகளிலதான் நமது சூரியக் குடும்பமும் உருவாகியிருக்கும் எனவும் விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர்.

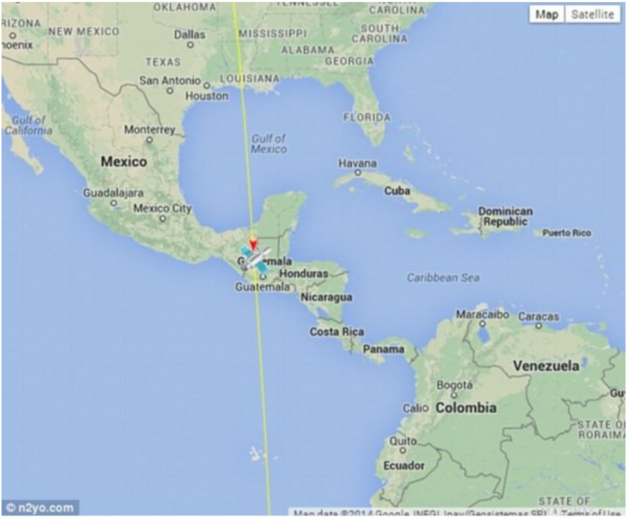
புகைப்பட உதவி: நாசா மற்றும் விக்கிப்பீடியா.

13. 2014- 28E

2014- 28E கடந்த சில நாட்களாக (4 நாட்களாக) விண்வெளி ஆர்வலர்கள் மத்தியில் பரபரப்பாக பேசப்படும் விசயம் இதுதான். என்னைப் போல அமெச்சூர் வானியல் ஆர்வலர்கள் வேலைவெட்டி இல்லாமல் செயற்கைக்கோள்களையும் அவற்றின் நகர்வுகளையும் ஓர் ஆர்வத்தில் கண்காணித்துக் கொண்டிருப்போம். (இதைப்பற்றி ஹப்பிள் கட்டுரையில் எழுதியிருக்கிறேன்) அப்படி கண்காணித்துக் கொண்டிருந்தவர்களின் கண்களில் சிக்கியதுதான் இந்த *2014- 28E* செயற்கைக் கோள். பொதுவா யோக்கியனுக்கு இருட்டில் என்ன வேலை? என்போம். அதேப் போலவே இந்த *2014- 28E* செயற்கைக் கோளின் நடவடிக்கைகள் கொஞ்ச நாட்களாகவே சரியில்லை. தேவையில்லாமல் அங்கும் இங்கும் இடம் பெயர்ந்து கொண்டிருக்கிறது.

யார்றா இதோட ஓனர்னு விசாரிச்சா? வந்து விழுந்த பெயர் ரஷ்யா. ஆம் ரஷ்யாவின் இராணுவ செயற்கைக் கோள் இது. அவ்ளோதான் அமெரிக்கா "லபோதிபோ"ன்னு குதிக்க ஆரம்பிச்சாச்சு. என்னதான் அமெரிக்கா வல்லரசு என்றாலும் ரஷ்யாவின் விண்வெளித் திறமையை மதித்தே ஆக வேண்டும். "ஸ்புட்னிக்" முதல் இன்று வரை விண்வெளியில் அவர்களும் "கிங்" தான். ஏற்கனவே சர்வதேச விண்வெளி நிலையத் திட்டத்திலிருந்து 2020 -ல் நாங்கள் விலகப் போகிறோம்னு அமெரிக்காவிற்கு கஷாயம் கொடுத்துள்ளது ரஷ்யா. அதுமட்டுமல்ல எங்களின் RD-180 ராக்கெட் இயந்திரத்தை அமெரிக்கா தனது இராணுவத்

தேவைகளுக்காக ராக்கெட்டுகளில் பயன்படுத்தக்கூடாது எனவும் ரஷ்யா கவுண்டர் கொடுத்தாங்க. எதுக்காக இந்தக் கவுண்டர்னா "உக்ரைன்" பிரச்சனையில் ரஷ்யாவின் நிலைபாட்டை அமெரிக்கா எதிர்த்ததுதான். பேட்டைலை ஒரு ரவுடிதான் இருக்க வேண்டும் அதுவும் நானாகவே கடைசி வரை இருப்பேன் என்பது அமெரிக்காவின் வாதம். இவ்ளோ டீட்டெயில் நமக்குத் தேவையில்லை. *2014- 28*E க்குத் திரும்புவோம்.



2014- 28E நகர்வுகள்

விஞ்ஞானிகள் ரெம்பத் துருவி விசாரித்ததில் இதைப் பற்றிக் கிடைத்த தகவல் கீழே..

*பெயர்: 2014- 28*E

உரிமையாளர்: ரஷ்யா

வாழ்நாள்: தெரியாது

எங்கே நிலை கொண்டுள்ளது: தெரியாது

என்ன காரணத்திற்காக ஏவப்பட்டது: தெரியாது

சரி, என்னதான் செய்யும் இந்தச் செயற்கைக் கோள்: தெரியாது.

இப்போ சொல்லுங்க இவ்ளோ தெரியாது இருந்தால் அமெரிக்காவுக்கு கிலி பிடிக்குமா இல்லையா?

அவங்களுக்குத் தெரிந்த தகவல் மிகவும் குறைவு. 2014- 28E என்ற பெயர். பெயர் எதுவாக இருந்தாலும் ஒன்றுமில்லை. இவ்வளவு ஏன்

பெயரே வைக்கப்படவில்லை என்றாலும் பரவாயில்லை. அதனால் எந்த குடிமோசமும் ஆகப் போவதில்லை. இதை ஏவியது ரஷ்யா என்பதுதான் அமெரிக்காவின் உதறலுக்குக் காரணம். ராணுவத் தகவல் தொடர்புக்காக ஆறு மாதத்திற்கு முன்னர் ரஷ்யா ஏவியது இந்தச் செயற்கைக் கோள் என்ற ஒத்தை தகவல்தான் இதுவரை திரட்ட முடிந்தது. (இல்லை, நாங்க தொடர்ந்து கண்காணித்துக் கொண்டுதான் இருக்கிறோம் எனவும் அமெரிக்கா சொல்கிறது)

காலாவதியான பல்வேறு செயற்கைக் கோள்கள் பூமியைச் சுற்றிக் கொண்டிருக்கின்றன. அவற்றில் ஒன்றுதான் இது என முதலில் நினைத்திருந்தனர். அப்புறம் பார்தால் ரஷ்யாவின் பிற செயற்கைக் கோள்களுக்கு அருகில் நெருங்கிச் செல்வதும் தகவல் பரிமாறுவதுமாக இருந்திருக்கிறது. கடைசியில் ஒரு செயற்கைக் கோளுடன் இணைந்து கொண்டது.

அவ்வளவுதான் அனுமரின் வாலில் தீப்பிடித்து இலங்கை எரிந்ததுபோல், ஆளாளுக்கு குதிக்க ஆரம்பித்துவிட்டனர். இது விளாதிமிர் புதினின் அடுத்த கட்ட நடவடிக்கை. பனிப்போர், பவர் ப்ளே அது இது என குதித்தனர். ஒற்றை வார்த்தையில் சொல்வதானால், இந்தச் செயற்கைக் கோள் பிற செயற்கைக் கோள்களைக் தாக்கும் ஆயுதம் என சந்தேகிக்கின்றனர் அறிஞர்கள். சந்தேகம் என்பதைவிட பயம் என்பது இன்னும் பொருத்தமாக இருக்கும். அமெரிக்காவும் சைனாவும் கூட இப்படி செயற்கைக்

கோள்களைத் தாக்கும் வல்லமையைக் கொண்டுள்ளனர். இதற்கு முன்னர் பரிசோதித்தும் பார்த்திருக்கின்றனர். சைனாவுடன் இணைந்து ஹேக்கர்கள் அமெரிக்க வானிலைக் கண்காணிப்பு செயற்கைக் கோளில் புகுந்து விளையாடிய சம்பவமும் இதற்கு முன்னர் நடந்துள்ளது.

இந்த அக்கப்போரெல்லாம் செயற்கைக் கோள்களை பழுதுபார்க்கவும் அல்லது விண்வெளிக் கழிவுகளை கையாளுவதற்குமான பயிற்சியாகவும் இருகலாம் என்ற யூகமும் முன்வைக்கப்படுகிறது. மொத்தத்தில் வயற்றில் புளியைக் கரைக்கும் விஷயம் என்னவெனில் ரஷ்யா இந்தச் செயற்கைக் கோள்களைப் பற்றி மிகக்குறைவான தகவல்களையே வெளியிட்டுள்ளது.

X-37B

இதுல ரெம்பப் பெரிய காமெடி என்னவெனில் X-37B என்ற திருநாமமுடைய அமெரிக்காவின் விண்வெளிக்கப்பல் அதிஉயர் உளவுக் காரணங்களுக்காக விண்வெளியில் 22 மாதங்கள் சுற்றிவிட்டு திரும்பியது. இப்போ ரஷ்யாவின் முறை. ஹிஹி... ரஷ்யாவின் டீல், உனக்கு X-37B எனில் ஏன் எனக்கு 2014-28E ஆக இருக்கக் கூடாது?

நன்றி: கெட்டி இமேஜஸ் மற்றும் இணையத்தளங்கள்.

14. அண்டம்

ஏற்கனவே நாம் நமது சூரியக் குடும்பத்தைப் பற்றி பார்த்துவிட்டோம். இந்தச் சூரியக் குடும்பம் தவிர்த்து இன்னும் பல நட்சத்திரங்கள் நமது சொந்த பால்வெளி மண்டலத்திலே இருக்கின்றன என்றும் அவற்றிற்கும் குடும்பம் எனும் நமது பூமியைப் போன்ற கிரகங்கள் இருக்கின்றன எனவும் "லைட்"டாகப் பார்த்தோம். இந்த அத்யாயத்தில் "கேலக்ஸி" என வழங்கப்படும் அண்டத்தைப் பற்றிப் பார்ப்போம். பிரபஞ்சத்தோடு குழப்பிப் கொள்ள வேண்டாம்.

NCG 4414 சுருள் வடிவ அண்டம்

அண்டம் என்பது என்ன? பல ஆயிரம் கோடி நட்சத்திரங்கள் அவற்றினுடைய கிரகங்கள் விண்கற்கள் தூசு மற்றும் வாயுகள் ஆகியவை அனைத்தும் ஒரு குறிப்பிட்ட ஈர்ப்பு விசைக்கு உட்பட்டு இயங்குவது அண்டம் ஆகும். இந்த அண்டம் பிரபஞ்சத்தின் ஓர் அங்கம். நமது சூரியக் குடும்பம்

இருக்கும் அண்டத்தின் பெயர் பால் வெளி அண்டம் (Milky way galaxy).

ஹப்பிள் தொலைநோக்கி படம்பிடித்த பிரபஞ்சத்திலுள்ள அண்டங்கள்

பொதுவாக அண்டங்கள் மிகப் பெரியது. 2,00,000 ஒளி வருடங்கள் நீளமுடையவை இவை. இவ்வாறு பல அண்டங்கள் பிரபஞ்சத்தில்

உள்ளன. நமது பால் வெளி அண்டத்தில் நமது பூமி, நடுவிலிருந்து எல்லை வரையிலான தூரத்தில் மூன்றில் இரண்டு பங்குத் தொலைவில் அமைந்துள்ளது. நமது பால் வெளி அண்டம் சுருள்வடிவமுடையது. இந்த அண்டத்தில் "ஒரையான்" எனதும் பகுதியில் நமது பூமி அமைந்துள்ளது. நமது அண்டத்தின் அருகாமையிலுள்ள அண்டம் "ஆண்ட்ராமீடா கேலக்ஸி" என அழைக்கின்றனர். அதுவும் நம்மைப் போலவே சுருள் வடிவ அண்டம் தான். சுருள் வடிவம் போக நீள்வட்ட வடிவ அண்டம் மற்றும் ஒழுங்கற்ற வடிவமுடைய அண்டம் எனஇன்னும் இரண்டு வகை உண்டு.

NCG 1300

பொதுவாக அண்டத்தின் நடுவில் மிக அதிக சக்திவாய்ந்த கருந்துளை உண்டு. (கருந்துளை பற்றி தனிக் கட்டுரையில் பார்க்கலாம்) கருதுளை மட்டுமல்ல, பலபேர் கேட்டிறாத "க்வேஸர்கள்" (இதைப்பற்றியும் தனிக் கட்டுரையில் பார்க்கலாம்) கூட உண்டு. அந்த கருந்துளையின் மையத்தை நோக்கி அனைத்து நட்சத்திரங்களும் நகருகின்றன. ஏற்கனவே பார்த்த நமது பக்கத்து வீட்டுக்காரரான "ஆண்ட்ராமீடா கேலக்ஸி" நம்மிலிருந்து 22 இலட்சம் ஒளியாண்டுகள் தொலைவில் இருகிறார்.

வட்டவடிவ அண்டம்

வினாடிக்கு 3 இலட்சம் கிலோமீட்டர் வேகத்தில் சென்றால் 22 இலட்சம் வருடம் கழித்து "ஆண்ட்ராமீடா கேலக்ஸி"யை அடையலாம். இந்த

“ஆண்ட்ராமீடா கேலக்ஸி”யும் நமது பால்வெளிஅண்டமும் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக நெருங்கி வருகின்றன. 6,70,000 கிலோமீட்டர்/மணி வேகத்தில் நெருங்குகின்றன. இன்னும் 500 கோடி வருடங்கள் கழித்து ஒன்றுடன் ஒன்று இரண்டறக் கலந்துவிடும்.

கேலக்ஸிகளின் பெயர்கள் எண்களாக இருக்கும். அந்த எண்களுக்கு முன்னர் New General Catalog என்பதன் சுருக்கமான NGC அல்லது European Southern Observatory என்பதன் சுருக்கமான ESO அல்லது Infrared Astronomical Satellite என்பதன் சுருக்கமான IRAS அல்லது Markarian என்பதன் சுருக்கமான M அல்லது Uppsala General Catalog என்பதன் சுருக்கமான UGC எனக் குறிப்பிடப்படும். சில வேளைகளில் ஒருசில கேலக்ஸிக்களுக்கு ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட பெயர்களும் இருக்கும். காரணம் இரண்டு Catalog-களில் அவற்றின் பெயர் பதியப்பட்டிருக்கும்.

விஞ்ஞானிகள் இந்த கேலக்ஸிகளை அவற்றிலிருந்து வரும் புற ஊதாக் கதிர்களைக் கொண்டு ஆராய்கின்றனர். பொதுவாக கேலக்ஸிகள் எல்லா வகையான மின்காந்தக் கதிர்வீச்சையும் உமிழும். ஆனால் இந்த

புறஊதாக் கதிர்கள் அதிகச் சேதாரமில்லாமல் பூமியை வந்தடைவதால் அக்கதிர்களை ஆராய்வதின் மூலம் இந்த அண்டங்கள் மற்றும் அவற்றிலுள்ள நட்சத்திரங்களின் பிறப்பை அறிய இயலும்.

M82

இந்த அண்டங்களிலுள்ள நட்சத்திரங்கள் உமிழும் வெளிச்சத்தின் அளவை வைத்து அந்த அண்டம் எவ்வளவு தொலைவில் அமைந்துள்ளது

என விஞ்ஞானிகள் கணக்கிடுகின்றனர். 1000 கோடி ஒளியாண்டுகள் தொலைவில் உள்ள அண்டங்களையும் இவ்வாறு கணக்கிட்டுள்ளனர்.

ஆண்ட்ரோமீடா கேலக்ஸி

நம் பால்வெளி அண்டத்திலிருந்து தொலைவில் அமைந்துள்ள அண்டங்கள் நம்மிடமிருந்து வேகமாக நகர்ந்து செல்கின்றன. இருப்பிடத்தின் தொலைவு அதிகரிக்க அதிகரிக்க அவை நம்மைவிட்டு விலகிச் செல்லும் வேகமும் அதிகரிக்கின்றன. இதுதான் "ஹப்பிள்" விதி. இவர்தான் நமது வானவெளியில் தொலைவில் மேகங்களாகக் காணப்படுபவை பிற அண்டங்கள் என்பதைக் கண்டுணர்ந்து சொன்னவர். மேலும் அண்டங்களை அவற்றின் உருவங்களை வைத்து இவர்தான் வகைப்படுத்தினார். அவரைக் கௌவுரவிக்கவே ஒரு வானியல் தொலைநோக்கிக்கு "ஹப்பிள் தொலைநோக்கி" எனப் பெயரிடப்பட்டது.

எல்லாம் சரி நம்து பிரபஞ்சத்தில் மொத்தம் எவ்வளவு அண்டங்கள் இருக்கின்றன? இக்கட்டுரையில் இணைக்கப்பட்டுள்ள "ஹப்பிள்" எடுத்த புகைப்படம் ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட ஒரு புகைப்படம். அதிலே ஆயிரக்கணக்கான அண்டங்களை கணக்கிட்டுள்ளனர். தற்போது நம்மிடம் இருக்கும் கருவியைக் கொண்டு கணக்கிட்டதில் பிரபஞ்சத்தில் 10,000 கோடி முதல் 20,000 கோடி அண்டங்கள் இருக்கின்றன.

சரி, பிரபஞ்சம் என்றாலே அனைத்தும் அடக்கம். ஆனால் ஒரு பிரபஞ்சம் அல்லது வேறு பிரபஞ்சம் இருக்கிறதா?

புகைப்பட உதவி: விக்கிப்பீடியா.

15. வோயஜர் - voyager

விண்வெளியில் இதுவரையில் மேற்கொள்ளப்பட்ட திட்டங்களில் எனக்குப் பிடித்த 10 திட்டங்களில் இது மூன்றாவது.

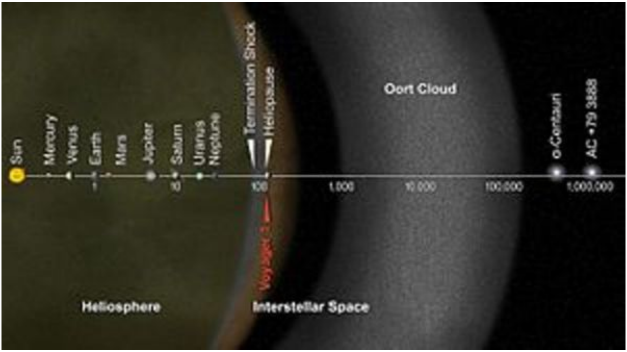
வோயஜர் 1 & 2 விண்கலன்கள் நாசாவுக்கு மிக முக்கியமானத் திட்டங்கள். பூமியிலிருந்து இதுவரை எந்த ஒரு விண்கலனும் செல்லாத பகுதியில் இவை சென்று கொண்டிருக்கின்றன. 35 வருடங்களாக செயல்பாட்டில் உள்ளது இத்திட்டம். 1977-ல் ஆரம்பிக்கப்பட்டவை இவை இரண்டும். "ப்ளூட்டோ"வையும் தாண்டிச் சென்று தகவல்களை அனுப்பிக் கொண்டிருக்கின்றன.

வோயஜர் 1 சூரியக் குடும்பத்தினையும் தாண்டிச் சென்றுவிட்டது. வோயஜர் 2 "Heliosphere" வெளி அடுக்கான "Heliosheath" பற்றி அதிகத் தகவல்களைத் தரும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. இந்தப் பகுதியில்தான் சூரியப் புயலின் தாக்கம் சூரியக்குடும்பத்தின் வெளியேயுள்ள Interstellar பகுதியின் அழுத்தத்தால் குறைவாக உள்ளது. எனவே இந்தப் பகுதியைப் பற்றிய தகவல்கள் பிற்கால ஆராய்ச்சிக்கு மிக மிக முக்கியமானதாகும். இவ்விரண்டு விண்கலன்களும் அனுப்பும் அறிவியல் தகவல்கள் தரைக்கட்டுப்பாட்டுப் பகுதியில் உள்ள Deep Space Network-ன் ஆண்டெனாக்களால் சேகரிக்கப்படுகின்றன.

வோயஜர் 1

முதலில் இத்திட்டம் வியாழன் கிரகத்தையும் சனிக் கிரகத்தையும் ஆராயும் நோக்கிலே ஆரம்பிக்கப்பட்டது. வியாழனின் எரிமலைகளைப் பற்றியும், நிலவைப் பற்றியும் சனிக் கிரகத்தின் பிரம்மாண்ட வளையத்தைப் பற்றியுமான தகவல்களைத் திரட்டிய பின்னர் இத்திட்டம் நீட்டிக்கப்பட்டது. வோயஜர் 2 "யுரேனஸ்" மற்றும் "நெப்டியூன்" கிரகங்களை ஆராயுமாறு

திட்டம் நீட்டப்பட்டது. இதுவரையில் இக்கிரகங்களை அடைந்த முதல் விண்கலன் இவைதான். அதன் பின்னரும் இத்திட்டம் மீண்டும் மாற்றியமைக்கப்பட்டது. இப்போது இத்திட்டத்தின் புதிய பெயர் Voyager Interstellar Mission (VIM). திட்டத்தின் நோக்கம். நமது சூரியனின் ஆளுகையின் வெளி அடுக்கையும் அதற்கும் வெளியேயான பகுதியையும் ஆராய்வது.



இத்திட்டத்தின் மூலம் சூரியக் குடும்பத்திற்கு வெளியேயுள்ள கிரகங்களைப் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிப்பது. மேலும் சூரியக்

குடும்பத்தின் வெளியேயுள்ள பிறவற்றையும் தெரிந்து கொள்வது. வோயஜர் விண்கலன்கள் ஆரம்பிக்கப்பட்ட போது நிர்ணயிக்கப்பட்ட நோக்கத்தையும் தாண்டி வெற்றிகரமாகச் செயல்பட்டுக் கொண்டிருக்கின்றன. வோயஜர் 1, 1977 செப்டம்பரிலும் வோயஜர் 2, 19977 ஆகஸ்டிலும் செலுத்தப்பட்டது. வோயஜர் 1 இதுவரை பூமிக்கும் சூரியனுக்குமானத் தொலைவைப் போல 40 மடங்குத் தொலைவு பயணம் செய்துள்ளது. வோயஜர் 2 பூமிக்கும் சூரியனுக்குமானத் தொலைவைப் போல 31 மடங்குத் தொலைவு பயணம் செய்துள்ளது. இப்போது சூரியனின் காந்தப் புலன்களின் விளைவுகளையும் "ப்ளாஸ்மா"த் துகள்களைப் பற்றியும் அதிகத் தகவல்களை இவை இரண்டும் தருகின்றன. வோஜயர் 1 ஒரு வருடத்தில் பூமிக்கும் சூரியனுக்குமிடையேயானத் தொலைவைப் போல 3.6 மடங்கு தொலவைக் கடந்துவிடும். வோஜயர் 2 ஒரு வருடத்தில் பூமிக்கும் சூரியனுக்குமிடையேயானத் தொலைவைப் போல 3.3 மடங்கு தொலவைக் கடந்துவிடும்.வோயஜர் 1 35 டிகிரி வடதிசையிலும் வோயஜர் 2 48 டிகிரி தென் திசையிலும் பயணிக்கின்றன.

சரி, இந்த வோயஜரில் என்ன உபகரணங்கள் உள்ளன?

 Magnetic Field Investigation (MAG)

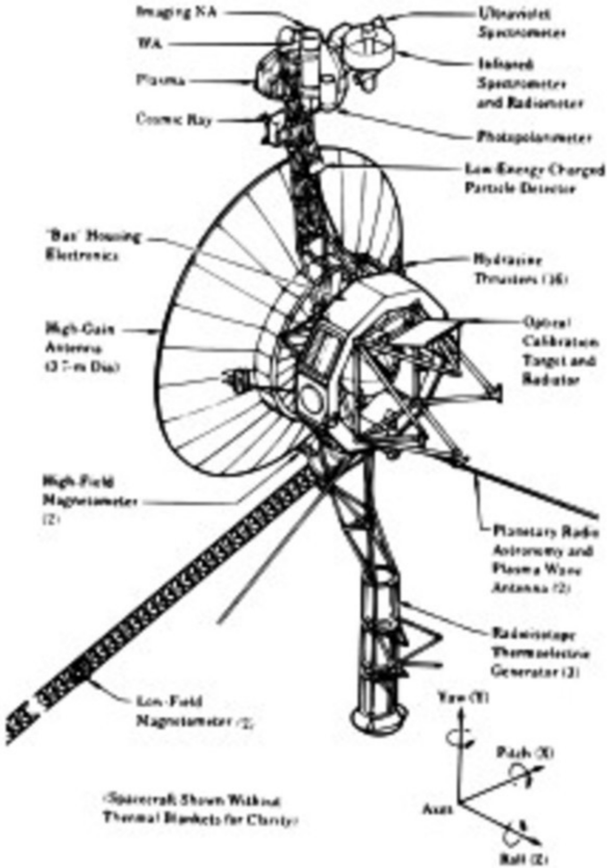
 Low Energy Charged Particle Investigation (LECP)

 Plasma Investigation (PLS)

 Cosmic Ray Investigation (CRS)

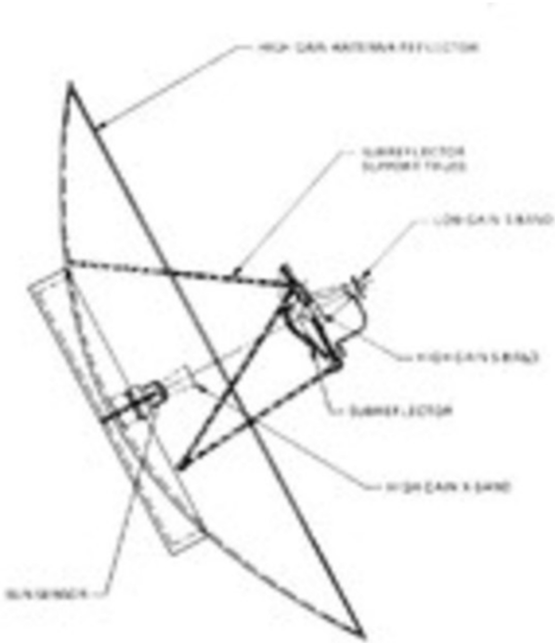
 Plasma Wave Subsystem (PWS)

இந்த ஐந்து உபகரணங்களும் நமக்குத் தேவையான தகவல்களை வழங்குகின்றன.


Imaging NA
WA
Plasma
Cosmic Ray
Ultraviolet Spectrometer
Infrared Spectrometer and Radiometer
Photopolarimeter
Low-Energy Charged Particle Detector
'Bus' Housing Electronics
Hydrazine Thrusters (16)
Optical Calibration Target and Radiator
High-Gain Antenna (3.7-m Dia)
High-Field Magnetometer (2)
Planetary Radio Astronomy and Plasma Wave Antenna (2)
Radioisotope Thermoelectric Generator (3)
Low-Field Magnetometer (2)
Yaw (Y)
Pitch (X)
Axis
Roll (Z)
(Spacecraft Shown Without Thermal Blankets for Clarity)

வோயஜர் விண்கலன்

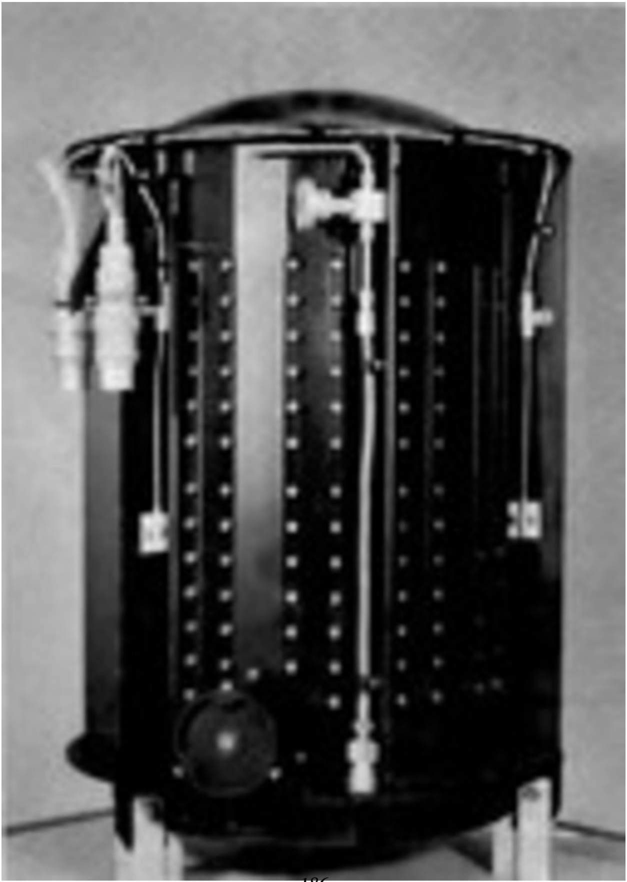
இவ்விண்கலன்களிலுள்ள High Gain Antenna மூலம் s-band சிக்னல்கள் வழியாக தொடர்பு கொள்கிறோம். தொடர்பு கொள்ளும் வேகம் வினாடிக்கு 16 பிட்கள். (16-bits/Sec). விண்கலன் நமக்குத் தகவல்களை x-band மூலம் வினாடிக்கு 160 பிட்கள் (160-bits/Sec) வேகத்தில் அனுப்புகிறது. High Gain Antenna- வானது 3.7 மீட்டர் வடிவமுடையது. இந்த High Gain Antenna எப்போதும் பூமியைப் பார்த்தே இருக்கும் படி Attitude and Articulation Control Subsystem மூலம் சரி செய்யப்படுகிறது. இவ்விண்கலன்களிலுள்ள கணிப்பொறிகள் High Gain Antenna வைக் கட்டுப்படுத்துவதிற்கும், விண்கலன்களின் உபகரணங்களிலிருந்து பெறப்படும் தகவல்களை பிரித்தெடுத்து பிழை களைந்து பூமிக்கு அனுப்பும் பணியைத் தானாக செய்யும்படி வடிவமைக்கப்பட்டவை.



3.7 மீட்டர் **High Gain Antenna**

இவ்விண்கலனுக்குத் தேவையான மின்சக்தியை மூன்று Radioiso-

tope thermoelectric Generators (RTG) அளிக்கின்றன. ஒவ்வொரு விண்கலனும் இயங்க 315 வாட்ஸ் மின்சக்தி தேவை. மின் உற்பத்திக் குறையும் பட்சத்தில் சில கருவிகள் தானாகவே அணைந்துவிடும்படி இவை வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.



Radioisotope thermoelectric Generators (RTG)

தற்போதைய நிலவரப்படி இவ்விரண்டு விண்கலன்களிலும் சில கருவிகள் அணைத்தே வைக்கப்பட்டுள்ளன.

புகைப்பட உதவி: விக்கிப்பீடியா.

16. நியூ ஹொராசன்ஸ் - New Horizons

விண்வெளியில் இதுவரையில் மேற்கொள்ளப்பட்ட திட்டங்களில் எனக்குப் பிடித்த 10 திட்டங்களில் இது நான்காவது.

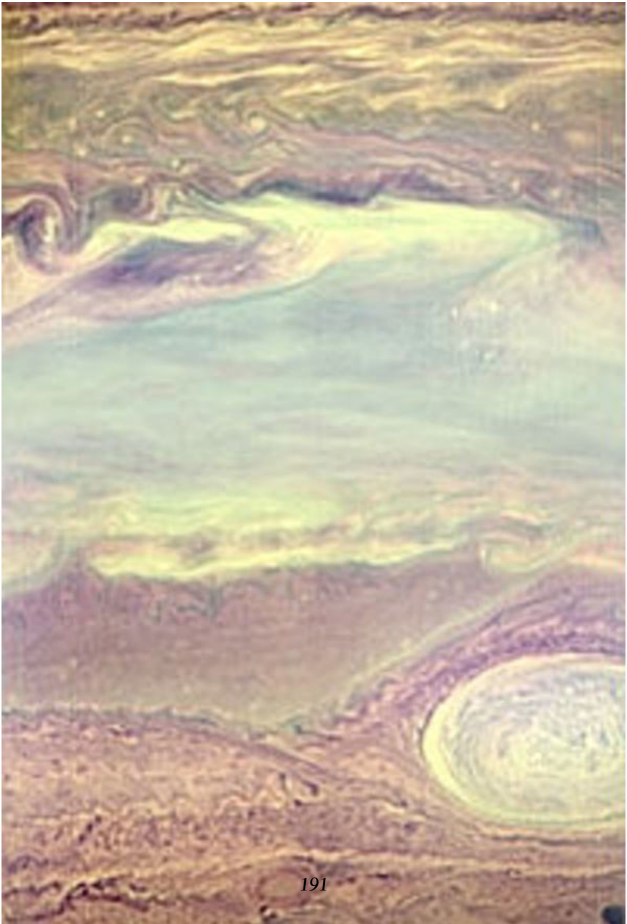
தற்போதைய நிலவரப்படி பூமியிலிருந்து உத்தேசமாய் 300 கோடி மைல்கள் தொலைவில் சென்று கொண்டிருக்கிறது "நியூ ஹொராசன்ஸ்" விண்கலன். வழக்கம் போல இதுவும் "நாசா"வின் திட்டமே. புளூட்டோவுக்கான திட்டம் என்ற பெயரில் 2006 ஆம் ஆண்டு ஜனவரி 19 அன்று விண்ணில் செலுத்தப்பட்டது. சில தொழில்நுட்பக் காரணங்களுக்காக ஜனவரி 11 மற்றும் 17 என தியதி மாற்றி வைக்கப்பட்டது. ஏவி ஒன்பது மணிகளுக்குள் சந்திரனின் வட்டப்பாதையைக் கடந்து சென்றது. செல்ல வேண்டிய தொலைவு மிக மிக அதிகம். சூரியக் குடும்பத்தின் சிறியக் கோளான "புளூட்டோ"வை ஆராய இது அனுப்பப்பட்டது.

அட்லஸ் 5 ராக்கெட் இதை செலுத்தியது. மிகமிக புகழ் வாய்ந்ததும் ரஷ்யாவால் அமெரிக்காவிற்கு சமீபத்தில் செக் வைக்கப்பட்டதுமான ஆர்.டி 180 எஞ்சின்பயன்படுத்தப்பட்டது. இதுவரை ஏவப்பட்டவற்றிலேயே மிக அதிக வேகதுடன் ஏவப்பட்ட விண்கலன் "நியூ ஹெராசன்ஸ்" ஆகும். வேகம் மணிக்கு 59,000 கிலோமீட்டர்கள் ப்ளஸ் அதனுடைய இழப்புகள். இது

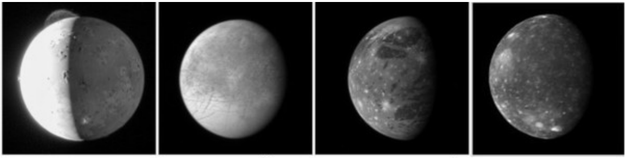
ஏவப்பட்ட வீடியோவைக் கீழே பாருங்கள்.

https://youtu.be/KNJNaIoa5Hk

ஜனவரி 28 மற்றும் 30 ஆகிய தியதிகளில் இது சரியான பாதையில்தான் செல்கிறதா என உறுதிப்படுத்தி கொஞ்சம் பாதை மாற்றப்பட்டது. இது பொதுவாக எல்லா விண்கலன்களுக்கும் நடப்பதுதான். 2007 பிப்ரவரி அன்று வியாழன் கிரகத்தின் மிகச் சமீபத்தில் சென்றது. மிகச் சமீபம் எனில் 29,00,000 கிலோமீட்டர்கள் தொலைவு. விண்வெளியில் இதெல்லாம் மிகச் சிறிய தூரங்களே...வியாழன் கிரகத்தை அகச்சிகப்புக் கதிர் புகைப்படம் எடுத்து அனுப்பியது.

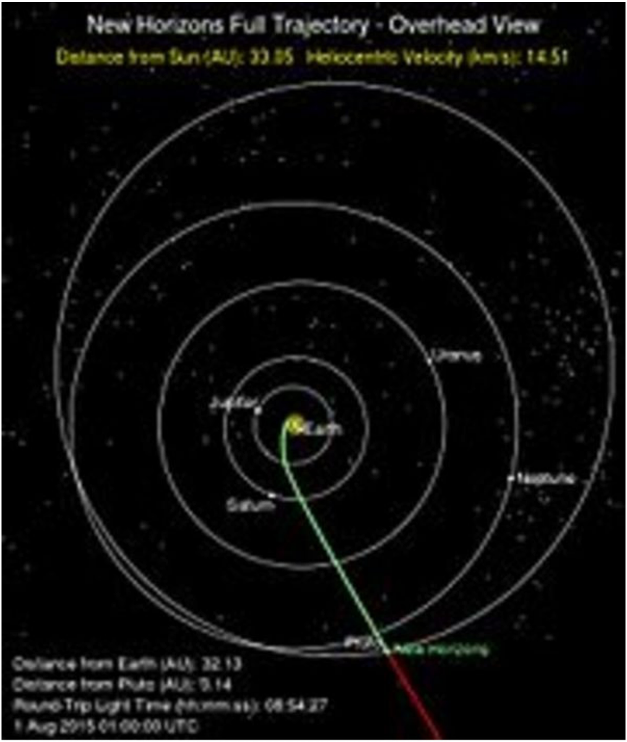


வியாழன் கிரகத்தின் சந்திரன்களையும் (ஆம் வியாழன் கிரகத்திற்கு 67 நிலவு உண்டு) புகைப்படமெடுத்தது.



வியாழனின் நிலவுகள் "நியூ ஹொராசன்ஸின்" பார்வையில்.

“ஹைபர்னேசன்” என்ற சொல் அடிக்கடி விண்கலன்களில் பயன்படுத்துவர். அதாவது விண்கலனை தூங்க வைத்துவிடுவது. பெரும்பான்மையான உபகரணங்கள் அனைதையும் அணைத்து வைப்பது. பின்னர் தேவையான போது அவற்றை உசுப்பி பயன்படுத்துவது. இது பொதுவாக மின்கலன்களின் மின்சாரத்தை சிகனமாக்க இவ்வாறு செய்யப்படுகிறது. பொதுவாக ஒரு விண்கலனை ஏவி நிர்ணயிக்கப்பட்ட பாதையில் செலுத்துவதென்பது எளிதல்ல. பூமியின் ஈர்ப்பு விசையைவிட்டு மேலேழும்பியதும் சூரியன் மற்றும் பிற கிரகங்களின் ஈர்ப்பு விசை விண்கலனின் மீது ஆதிக்கம் செலுத்தும் அவற்றைக் கணக்கில் கொண்டு இவ்விண்கலன்கள் சரியான பாதையில் தேவையான போது பாதை மாற்றம் செய்து அனுப்பப்படுகின்றன.


New Horizons Full Trajectory - Overhead View
Distance from Sun (AU): 33.05 Heliocentric Velocity (km/s): 14.51
Uranus
Jupiter
Earth
Neptune
Saturn
Pluto
New Horizons
Distance from Earth (AU): 32.13
Distance from Pluto (AU): 0.14
Round-Trip Light Time (hh:mm:ss): 08:54:27
1 Aug 2015 01:00:00 UTC

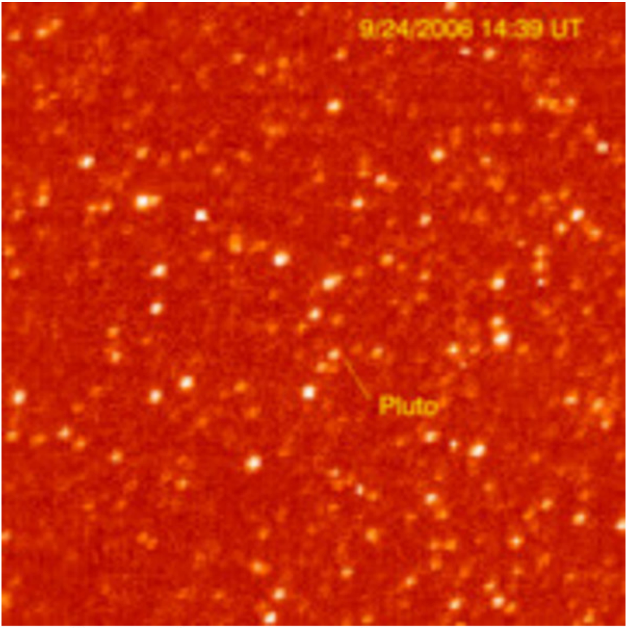
நெடுந்தொலைவுப் பாதை…

2008 ஆம் ஆண்டு ஜுன் மாதம் 8 ஆம் தியதி சனிக்கிரகத்தின் வட்டப்பாதையைக் கடந்தது. மார்ச் 18, 2011-ல் நெப்டியூனைக் கடந்து புளூட்டோவை நோக்கி சென்று கொண்டிருக்கிறது. போகிற வழியில் எதிர்படுகிற கிரகங்களயும் அவற்றின் துணைக் கோள்களையும் படம் பிடித்து அனுப்புகிறது. 2006 ஜனவரியில் ஏவப்பட்டு 2015 பிப்ரவரியில் "புளூட்டோ"வைச் சங்கமித்து ஆராயும். இடையே நாம் ஏற்கனவே பார்த்த "கைப்பர் பெல்ட்"டையும் ஆராயும்.

கைப்பர் பட்டை

2015-ல் தான் "ப்ளூட்டோ"வை அடையுமென்றாலும் ஏவப்பட்ட அதே ஆண்டு செப்டம்பர் 21 முதல் 24 வரையான நாட்களில் "புளூட்டோ"விற்கு 420 கோடி கிலோமீட்டர் தொலைவிலிருக்கும் போதே அதைப் புகைப்படமெடுத்தது "நியூ ஹொராசன்ஸ்". நீண்ட தூக்கத்திலிருந்ததை கடந்த வாரம் டிசம்பர் 6 அன்று தூக்கத்திலிருந்து எழுப்பியிருக்கின்றனர். "கைப்பர் பெல்ட்"

மற்றும் ‘‘புளோட்டோ’’ பற்றிய அதிக ரகசியங்களை ‘‘நியூ ஹொராசன்’’ வெளிப்படுத்தும்.



"புளூட்டோ" 420 கோடி கிலோமீட்டர் தொலைவில்.

புகைப்பட உதவி: விக்கிப்பீடியா.

17. GSLV Mk-III X / CARE

ஐ.எஸ்.ஆர்.ஓ வின் அடுத்தக்கட்ட தயாரிப்பான GSLV Mk-III (LVM-3) ராக்கெட் பற்றிய கட்டுரை இது. இந்த ராக்கெட் பரிசோதனை முயற்சியாக இந்த வாரம் வியாழனன்று *(2014, டிசம்பர் 18)* ஏவத் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது.

GSLV MK III
ISRO
INDIA
INDIA
इसरो
भारत

பொன் வைக்கிற இடத்தில் பூ வைக்கிறது என்பார்கள். அமெரிக்காவின் நாசாவிற்கு ஓரையான் (ORION) எனில் நமது ஐ.எஸ்.ஆர்.ஓ விற்கு "கேர்" (CARE). 125 கிலோமீட்டர் உயரத்திலிருந்து CARE "கேப்ஸ்யூல்" வங்காளவிரிகுடாவின் அந்தமான் நிகோபர் தீவுகளுக்கு அருகே விழும்படிச் செய்யப் போகிறார்கள். எதற்காக இந்த அக்கப்போர்? எதிர்காலத்தில் பூமியைவிட்டு மனிதன் பிற கிரகங்களுக்குச் சென்று விட்டு பூமிக்கு திருப்பி வரவேண்டும் அல்லவா? அதற்கான ஆராய்ச்சியின் முதல் கட்டம் இது. ராக்கெட்டுகள் மூலம் பூமியிலிருந்து கிளம்பிச் சென்று மீண்டும் பூமிக்கு வரும்போது பூமியின் ஈர்ப்பு விசையின் காரணமாக மிக மிக வேகமாக பூமிக்கு வர வேண்டியிருக்கும். எப்படி வருவது? பூமியில் சரியாக எங்கே இறங்குவது? எப்படி இறங்குவது? இப்படி பல விஷயங்களில் அமெரிக்கா, ரஷ்யா, ஐரோப்பிய விண்வெளி மையம் போன்றவை "எக்ஸ்பெர்ட்". விண்வெளித்துறையில் முன்னணியில் உள்ள இந்தியா இவ்விஷயத்தில் பின் தங்கிவிடக் கூடாது என்பதற்காக விண்வெளிக்கு மனிதனை அனுப்பும் திட்டம் ஐ.எஸ்.ஆர்.ஓ விடம் இருக்கிறது.

L110 எனும் திரவ "கோர்" பகுதி

கஞ்சிக்கு வழி இல்லை, கக்கூஸ் கழுவ ஆள் இல்லை, இந்தியாவுக்கு ராக்கெட் லொட்டு லொசுக்கு எல்லாம் தேவையா என்பவர்கள் சொல்லிக் கொண்டே இருக்கட்டும். கங்கூஸ் கழுவ ஆள் இல்லை எனில் சுகாதாரத் துறையிடம் கேளுங்கள். அவர்களுக்கு மத்திய அரசு ஒதுக்கிய நிதியில் ஏன் அதைச் செய்யவில்லை எனக் கேளுங்கள். ஐ.எஸ்.ஆர்.ஓ தனக்கு ஒதுக்கிய நிதியில் சதனைகள் படைக்கிறது. பிற துறைகள் சாதிக்கவில்லை

என்பதற்காக இவர்களும் ஒன்றும் செய்யாமல் இருக்க வேண்டுமா என்ன? கிரிக்கெட்டில் ஜெயிச்சாலும் குற்றம் சொல்வதைப் போல ஜெயிக்கிறவர்களைக் குற்றம் சொல்வதற்கும் சிலர் இருப்பர். பூமியில் இல்லாத வளங்கள் பிற கிரகங்களில் இருக்கலாம். மனிதக் குடியேற்றம் பிற கிரகங்களில் நடப்பதற்கான சாத்தியக் கூறுகள் இன்னும் 100 வருடத்திற்கும் வசப்படும். அது மட்டும் அல்ல ஐ.எஸ்.ஆர்.ஓ பிற நாடுகளின் செயற்கைக் கோள்களை விண்ணில் ஏவுவதன் மூலம் சர்வதேச அளவில் வியாபரம் செய்து சம்பாதிக்கிறது. நமது இராணுவ கண்காணிப்பிற்கான கண்காணிப்புச் செயற்கைக் கோள்களை ஏவுகிறது. முக்கியமான விஷயம்..இவ்வாறு குறை சொல்பவர்களின் வீட்டில் உள்ள தொலைக்காட்சிப் பெட்டியும் இணைய மற்றும் செல்போனும் ஐ.எஸ்.ஆர்.ஓ வின் செயற்கைக் கோள்களாலேயே சாத்தியம். சரி புலம்புபவர்களை விட்டுவிடுவோம்...விஷயத்திற்கு வருவோம்

C25 எனும் Upper Stage "க்ரையோஜெனிக்"

இந்தியாவிற்கு நீண்டகாலச் சவாலாக இருப்பது அதிக எடையுடைய செயற்கைக் கோளை விண்ணில் செலுத்துவது? மங்கள்யான் உள்ளிட்ட எல்லாச் செயற்கைக் கோள்களும் பி.எஸ்.எல்.வி மூலமே செலுத்தி வருகிறோம். இந்த பி.எஸ்.எல்.வி அதிகபட்சம் 1,400 கிலோகிராம் எடையுள்ள செயற்கைக்கோளைத்தான் Geostationary Transfer Orbit-றகு எடுத்துச்செல்ல முடியும். ஆனால் நமது இராணுவக் கண்காணிப்பிற்காக

ஏவப்படும் செயற்கைக் கோள்கள் இந்த Geostationary Transfer Orbit- ல்தான் நிலைநிறுத்தப்பட வேண்டும். எனவே எடை குறைவான செயற்கைக் கோள்களையே பி.எஸ்.எல்.வி மூலம் ஏவி வருகிறோம். அதிக அளவு "டிரான்ஸ்பாண்டர்கள்" அதற்குத் தேவையான சோலார் பேனல்கள் போன்றவை கொண்ட செயற்கைக் கோள்கள் சுமார் 5 டன்கள் வரை இருக்கும். இவற்றை ஏவ பெரும்பாலும் ஐரோப்பிய விண்வெளி மையத்தின் ஏரியான் வகை ராக்கெட்டுகள் மூலம் இதுவரை ஏவி வருகிறோம். அவர்களுக்கு அதிக அளவு பணம் கொடுக்க வேண்டியிருக்கிறது. இதானால் அதிக திறனுடைய ராக்கெட்டுகளைச் தயாரிக்க ஐ.எஸ்.ஆர்.ஓ போராடிவருகிறது. பல்வேறு தோல்விகள் சர்வதேசத் தடைகள் காரணமாய் "க்ரையோஜெனிக்" எஞ்சின் தாமதம். "க்ரையோஜெனிக்" இஞ்சினால் மட்டுமே Upper stage- ல் அதிக எடையுடைய செயற்கைக் கோளை தூக்கிச் செல்ல முடியும் (க்ரையோஜெனிக்கின் கதை இங்கே). Lower stage-ல் "ஸ்ட்ரெப் ஆன்" "பூஸ்டர்ஸ்" வைத்து பட்டையைக் கிளப்பிவிடுகிறது. ஐ.எஸ்.ஆர்.ஓ. ஆக, இந்தப் பரிசோதனை ஏவுதல் GSLV Mk-III (LVM-3) -க்கான சோதனை. உப இணைப்பாய் CARE "கேப்ஸ்யூல்".

2014-ல் GSAT- 14 ஏவப்பட்டபோது "க்ரையோஜெனிக்" சரியாக வேலை செய்தது. இந்த முறை L110 எனும் முக்கிய "கோர்" பகுதி (SECOND STAGE), அதன் இருபுறமும் S 200 என்ற பெயருடைய இரண்டு "ஸ்ட்ரெப் ஆன் பூஸ்டர்ஸ்" இருக்கும் (இதுதான் FIRST STAGE). இதன் மேலே C25 எனும் Upper Stage "க்ரையோஜெனிக்"(THIRD STAGE) இருக்கும். CARE என அழைக்கப்படும் Crew-module Atmospheric Re-entry Experiment எல்லாவற்றிற்கும் மேலே FAIRING-ன் உள்ளே இருக்கும். FAIRING என்பது, வேற ஒன்றும் இல்லை, செயற்கைக்கோளைப் பாதுகாக்கும் ஒரு "ஷீல்டு" மாதிரி. இந்த CARE- வின் உள்ளே அமர்ந்துதான் எதிர்கால விண்வெளிப் பயணங்களில் விண்வெளி வீரர்கள் பூமிக்குத் திரும்பி வருவர். இந்த GSLV Mk-III (LVM-3) பரிசோதனை ஏவுதல் முயற்சிதான். இந்த ஏவுதலில் கிடைக்கும் சில தரவுகள் இந்த GSLV Mk-III- யை மேம்படுத்த உதவும். இந்த ஏவுதலில் இந்த ராக்கெட்டை கட்டுப்படுத்துதல் தொடர்பான தகவல்கள் மற்றும் aerodynamic போன்ற தகவல்கள் சேகரிக்கப்படும். இத்தகைய தகவல்களை தரையில் வைத்து சோதனை செய்து பெற இயலாது.

சரி ஏவத்தான் போகிறோம் அதை சும்மா ஏவி என்ன பயன். அது வரை (125 கிலோமீட்டர்) போகிறதுதான் போகிறோம், போகிறபோக்கில் "டு இன் ஒன்" ஆக கேப்ஸ்யூலையைம் சோதனை செய்து விடுவோம் என்ற ஐ.எஸ்.ஆர்.ஓ வின் திட்டமே இது. நிற்க... இந்த இடத்தில் இந்தக் "கேப்ஸ்யூலை"ப் பற்றி கொஞ்சம் பார்த்துவிடுவோம். விண்வெளிக்கு மனிதன் சென்று திரும்பும் போது பூமியின் வாயு மண்டலத்திற்குள் நுழையும் போது காற்றுடன் ஏற்படும் உராய்வின் காரணமாக அதிக அளவு வெப்பம் ஏற்படும். அதிக அளவு எனில் 20,000 டிகிரி வரை இருக்கும். இத்தகைய வெப்பத்தைத் தாங்கும் "கேப்ஸ்யூல்" தயாரிக்க வேண்டும். அது மட்டும் அல்ல அந்தக் "கேப்ஸ்யூல்" பூமியை நோக்கி வரும் போது அதன் வேகத்தைக் குறைக்க "பாரசூட்" உண்டு. அது சரியாக வேலை செய்ய வேண்டும் (PARACHUTE DEPLOYMENT). வேகம் குறைந்து வரும் "கேப்ஸ்யூல்" சரியாகத் திட்டமிட்டபடி கடலில் குறித்த இடத்தில் இறங்க வேண்டும். அந்தக் "கேப்ஸ்யூலை" நமது கடற்படை மீட்டெடுக்க வேண்டும் (இச்சோதனை ஏற்கனவே ஒரு முறை நடத்தியாகிவிட்டது) இவ்வாறான பயிற்சிக்காக இந்த முறை ஏவப்படும் இந்த - GSLV Mk-III (LVM-3) -ல் "கேப்ஸ்யூல்" இணைக்கப்பட்டு 125 கிலோமீட்டர் உயரத்திலிருந்து கடலில்

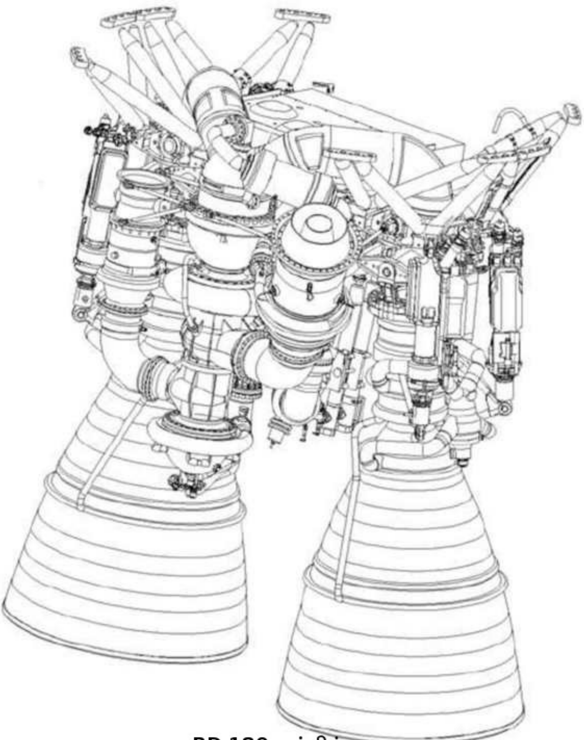
விழுமாறு திட்டமிடப்பட்டுள்ளது.

125 கிலோமீட்டர் என்பது மிகவும் குறைவு தான். இருந்தாலும் இதில் கிடைக்கும் தரவுகளைக் கொண்டு அடுத்தக்கட்ட சோதனைக்கு நகரலாம். ஸ்ரீஹரிக்கோடாவிலிருந்து கிளம்பி கடலில் விழுவதுவரை எல்லாம் *20* நிமிடங்களுக்குள் முடிந்துவிடும். எனவே டிசம்பர் *18, 2014* அன்றான GSLV Mk-III (LVM-3) சோதனை வெற்றிபெற வாழ்த்துகள்.

ஏவுதளத்தில் தயாராய்.

புகைப்பட உதவி: ஐ.எஸ்.ஆர்.ஓ இணையத்தளம்.

18. RD 180 + அரசியல்



RD 180 எஞ்சின்

வல்லவனுக்குப் புல்லும் ஆயுதம் என்பார்கள். அதே வல்லவனுக்கு புல்லிற்குப்பதில் வில் கிடைத்தால்? ஆம், RD *180* எனும் அந்த வில் ரஷ்யாவின் சொந்தச் சரக்கு. சொந்தச் சரக்கு மட்டுமல்ல, உலகின் "மோஸ்ட் வாண்டட்" சரக்கும் கூட. அமரிக்காவின் அட்லஸ் V ராக்கெட்டுகளில் முதல் நிலையில் பயன்படுத்தப்படுவது இதே RD *180* தான். இழுத்துக் கொண்டு போவானேன் இந்த RD *180* எஞ்சின் இல்லையெனில் அமெரிக்காவால் விண்வெளியில் இவ்வளவு வேகமாய் சென்றிருக்க முடியுமா என்பது சந்தேகமே. குறித்துக் கொள்ளவும் "வேகமாக" என்றுதான் சொன்னேன் முடியாது என்று சொல்லவில்லை. அமெரிக்காவின் எதிர்கால பல்வேறு விண்வெளித்திட்டங்கள் அட்லஸ் V ராக்கெட்டை நம்பி திட்டமிடப்பட்டிருக்கின்றன. இந்த எஞ்சினைஇனிமேல் அமெரிக்கா இராணுவப் பயன்பாட்டிற்கு ஏவும் ராக்கெட்டுகளில் பயன்படுத்தக்கூடாது என ரஷ்யா அறிவித்துள்ளது. குறிப்பு: அமெரிக்காவிற்கு நாசா எனில் ரஷ்யாவிற்கு ROSCOSMOS விரிவாக்கிப் பார்த்தால் Russian Federal Space Agency. FKA அல்லது RKA என்றும் அழைப்பர். விரிவாக்கத்திற்கும் சுருக்கத்திற்கும் சம்பந்தம் இல்லை போலும்.

RD 180 சோதனை

அமெரிக்காவிற்கு இதைவிட்டால் மாற்றே இல்லையா என்றால் கிட்டத்தட்ட இல்லை என்றுதான் சொல்ல வேண்டும். அனாயசமாக 9,000

கிலோகிராம் எடையுள்ள செயற்கைக் கோளை GTO எனப்படும் Geostationary Transfer Orbit- ற்கு தூக்கிச் செல்ல டெல்டா- IV மற்றும் அட்லஸ் V ராக்கெட்டுகளில் இந்த RD 180 எஞ்சின்தான் முதல் நிலையில் (First Stage) உள்ளது. அமெரிக்காவில் கொள்கை வகுப்பாளர்கள் கரடியாய் கத்திக் கொண்டிருந்தனர். பத்தாண்டுகளாய் ரஷ்யாவின் RD 180- யை நம்பிக் கொண்டிருக்கிறோம். சொந்தச் சரக்கு இருந்தால் தேவலாம் என்றார்கள். கத்தினால் எஞ்சின் வந்துவிடுமா என்ன? 2011 ஆம் ஆண்டு Blue Origin நிறுவனம் Blue Engine 4 என்ற நாமமுடைய எந்திரத்தைத் தயாரிக்கத் தொடங்கினர். இது ஓரளவுக்கு RD 180- க்கு மாற்றாக இருக்கும். ஆனால் இது இன்னும் தயாரிப்பிலேயே இருக்கிறது. சோதனை ஓட்டம் கூட நடத்தப்படவில்லை. எப்படிப்பார்த்தாலும் இது பயன்பாட்டிற்கு வர 2019 வரை காத்திருக்க வேண்டும்.

ATLAS

இந்த அக்கப்போரெல்லாம் நடப்பது ஒருபுறமென்றாலும் இதில் கிளைக்கதையாய் இன்னுமொரு நிகழ்வும் நடைபெறுகிறது. பொதுவாக நாசாவுக்கு United Launch Alliance எனும் நிறுவனம் தான் இம்மாதிரியான அதிக எடையுடைய செயற்கைக் கோள்களை ஏவிக் கொடுக்கிறது. இந்த United Launch Alliance நிறுவனத்திற்குப் போட்டியாக Space X என்றொரு நிறுவனமும் இருக்கிறது. இவர்களும் கொஞ்ச காலமாய் குட்டையைக் குழப்பிக் கொண்டிருக்கின்றனர். அதாவது நாசாவின் அதிக எடையுடைய செயற்கைக் கோள்களை ஏவிக் கொடுக்கும் திறமை எங்களிடமும் இருக்கிறது ஏன் எங்களுக்கு வாய்ப்பளிக்காமல் United Launch Alliance நிறுவனத்திற்கு மட்டும் வாய்ப்பளிக்கிறீர்கள் என. அதுமட்டுமல்ல RD 180 எஞ்சினை வாங்குவதற்கு அமெரிக்கா தேவையைவிட அதிகப் பணம் கொடுப்பதாகவும் புகார். சும்மாவா என்ன? நாசாவிற்கும் United Launch Alliance நிறுவனத்திற்கும் இடையேயான ஒப்பந்தத்தின் மதிப்பு 11 பில்லியன் அமெரிக்க டாலர்கள். திர்மித்ரி ரோகோசின் (Dmitry Rogozin) எனும் பெயருடைய ரஷ்ய துணைப் பிரதமரும் ரஷ்யாவின் ராணுவ அமைச்சருமான இவர் United Launch Alliance உடன் ஏதோ ரகசியத்தொடர்பில் இருக்கிறார் எனவும் ஒரே புகைச்சல். கடைசியில் விவகாரம் நீதிமன்றத்தில்.

இவ்வளவு திறனுடைய RD 180-ன் கதையைப் பார்க்கலாம். இது வரை 44 முறை அட்லஸ் V ராக்கெட்டை வெற்றிகரமாக இயக்கியுள்ளது. நம்பகத்தன்மையுடைய எஞ்சின். இரண்டு நாசில் (Dual-Nozzle) கொண்ட எஞ்சின் இது. இதன் சக்தி 3.83 மெகா நியூட்டன். RD 180 எஞ்சின் மட்டும் இரண்டு ஆள் உயரமுடையது.

இதைப்பற்றி கேள்வி பதில் வடிவில் கொஞ்சம் பார்க்கலாம்...

- ரஷ்யாவிலிருந்து இந்த RD 180 எஞ்சின் மட்டும்தான் இறக்குமதி செய்யப்படுகிறதா? இல்லை RD 180 தவிர NK-33/AJ26 என்ற வகை எஞ்சினும் ரஷ்யாவிடமிருந்து பெறப்படுகிறது. ஆனால் பெரும்பாலான எதிர்காலத் திட்டங்கள் RD 180 எஞ்சின் பொருத்தப்பட்ட அட்லஸ் V- யை நம்பி திட்டமிடப்பட்டுள்ளன.

- RD 180 எஞ்சினின் கதை என்ன? அமெரிக்கா ரஷ்யாவின் பனிப்போர் காலத்தில் விண்வெளியில் யார் ஜாம்பவான் என்ற போட்டி நடந்தது. அதிலும் விண்வெளிக்கு மனிதனை அனுப்பும் போட்டி. தடலாடியாக அப்போலோ 11 மூலம் அமெரிக்கா முந்திக் கொண்டது. அந்தக் காலகட்டத்தில் தயாரிக்கப்பட்ட RD 170 எஞ்சின் மிக முக்கியமான

ஒன்று. அதன் நீட்சிதான் இந்த RD *180* எஞ்சின். நிலவுப் பயணத்திட்டத்தில் ரஷ்யா தோற்றாலும் அது கண்டுபிடித்த இந்த RD *180* எஞ்சின் இன்னமும் பயன்படுகிறது.

- RD *180* எஞ்சின் தொழில்நுட்ப ரகசியம் என்ன? பெரிய ரகசியமெல்லாம் ஒன்றும் இல்லை. ரஷ்யா தனது திரவ ராக்கெட் எந்திரத்தில் தனித் தன்மையுடன் விளங்குகிறது. LOX எனும் kerosene/liquid oxygen எரிபொருளால் இயங்கும் வண்ணம் இந்த RD *180* எஞ்சின் தயாரிக்கப்படுகிறது. குறிப்பாகச் சொல்வதென்றால் oxygen- னை அடிப்படையாகக் கொண்ட எந்திரம் இது. ஆனால் நாசாவோ ஹைட்டிரஜனை அடிப்படையாகக் கொண்ட எந்திரங்களைத் தயாரிப்பதில் முனைப்பு காட்டியது. எனவே தற்போதைக்கு oxygen-னை அடிப்படையாகக் கொண்ட எந்திரத்தின் சக்தி மிக அதிகமாக உள்ளது.

- எதற்காக RD *180* எஞ்சின் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டது? தொழில் நுட்ப ரீதியான காரணத்தினைவிட ஆரசியல் ரீதியான காரணமே அதிகம். சோவியத் யூனியன் உடைந்ததும் அங்கே இயங்கி வந்த

சில நிறுவனங்களுடன் அமெரிக்கா வர்த்தக உறவை ஏற்படுத்திக் கொண்டது. அதில் ஒன்றுதான் RD 180. இந்த RD 180- யை அடிப்படையாகக் கொண்டு அட்லஸ் V கட்டிமுடிக்கப்பட்டது. அதாவது தற்போதைய சூழலில் RD 180 இல்லையேல் அட்லஸ் V இல்லை. அதனால்தான் சமயம் பார்த்து அஸ்திவாரக் கல்லை உருவுகிறது ரஷ்யா.

- இதுவரை RD 180 எஞ்சின் எத்தனை முறை அமெரிக்காவால் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது? மொத்தம் 50 முறை. அட்லஸ் V- ல் 44 முறையும். அட்லஸ் 3- ல் ஆறு முறையும் வெற்றிகரமாக இயங்கியுள்ளது. 100% வெற்றி இந்த RD 180 எஞ்சின்.

- இன்னும் எத்தனை எஞ்சின்கள் அமெரிக்காவிடம் கையிருப்பில் உள்ளன? அடுத்த இரண்டு அல்லது இரண்டரை வருடத்திற்கான கையிருப்பு உள்ளது. பொதுவாக அமெரிக்கா இதுவரை வருடத்திற்கு ஏழு அல்லது எட்டு எஞ்சின்களை உபயோகப்படுத்தியுள்ளது.

- இதற்கு மாற்றாக வேறு இயந்திரத்தைப் பயன்படுத்த முடியுமா? காற்று ரஷ்யாவின் பக்கமே அடிக்கிறது. இதற்கு மாற்றாக எந்த

எஞ்சினும் தற்போது உலகத்தில் இல்லை.

கடைசியாக, சரி ரஷ்யா ஏன் இந்த RD *180* எஞ்சினை இராணுவப் பயன்பாட்டிற்கு அமெரிக்கா பயன்படுத்தக் கூடாது எனச் சொல்கிறதென்றால், பக்கா அரசியல் என்பதே விடை. ரஷ்யா - உக்ரேனியப் பிரச்சனை தீவிரமடைந்த நேரம் ரஷ்யாவின் உக்ரேனிய அத்துமீறல் அமெரிக்காவுக்கு எரிச்சலை ஏற்படுத்தியது. பங்காளி பழையபடி படை திரட்டுகிறாரோ என்ற ஐயம் அமெரிகாவிற்கு. அதற்காக சில பொருளாதாரத் தடைகளை அமெரிக்காவும் ஐரோப்பிய யூனியனும் ரஷ்யாவின் மீது விதித்தன. பதிலுக்கு ரஷ்யாவின் நடவடிக்கையில் ஒன்றுதான் RD *180* எனும் "செக் மேட்". இப்போது நாசா செய்வதறியாமல் விழித்துக் கொண்டிருக்கிறது. ரஷ்ய ரூபிளின் மதிப்பைக் கெடுக்கத்தான் அமெரிக்கா கச்சா எண்ணை விலையை வீழ்ச்சியடையச் செய்திருக்கிறது என்ற யூகமும் உண்டு.

РД-171
РОССИЯ

டெயில் பீஸ்: இந்த RD 180 எஞ்சின் என்ன விலை இருக்கும்? அதிகமில்லை, இந்திய மதிப்பின் படி சுமார் 65 கோடி ரூபாய். ஒட்டுமொத்த ஐ.எஸ்.ஆர்.ஓ வின் பட்ஜெட் நூறு RD 180 எஞ்சினுக்குத்தான் சமம். அமெரிக்கா ரஷ்யாவிடமிருந்து 101 RD 180 எஞ்சினுக்கு ஒப்பந்தம் போட்டுள்ளதாகக் கேள்வி.

புகைப்பட உதவி: விக்கிப்பீடியா இணையத்தளம் மற்றும் Liquid Propellant Rocket Engines இணையத்தளம்.

19. கருந்துளை - Black hole

நல்ல பாம்பிற்கு ‘நல்ல’ பாம்பு எனப் பெயர் வைத்ததைப் போல இதற்குக் கருந்துளை எனப் பெயர். கருந்துளை என்பதை சிறு வயதில் கேள்விப்பட்டதும் கருந்துளை என்றால் ஒன்றும் இல்லாதது போலும் என நினைத்தேன். என் நினைப்பில் மண்ணை அள்ளிப் போட்டது அதைபற்றி பின்னர் படிக்கும் போதுதான். அதிக அளவு சக்தியுள்ள பொருட்கள் மிகச் சிறிய இடத்தில் அடக்கப்பட்டிருப்பதுதான் கருந்துளை. இதன் ஈர்ப்புவிசை மிகவும் அதிகம். இதன் ஈர்ப்பு சக்தியிலிருந்து எதுவும் தப்ப முடியாது. ஒளி கூட தப்ப முடியாது. ஒளி இல்லையெனில் இதை எப்படிப் பார்ப்பது? இது வரை யாரும் பார்த்ததில்லை. எந்தக் கருவியாலும் இதைப் பார்க்கவும் முடிந்ததில்லை. ஆனால் இதனால் ஏற்படும் விளைவுகளை வைத்து கருந்துளையை அறிகின்றனர். காற்றைக் கண்டதில்லை. மரங்கள் அசைவதும் நம் மீது வருடுவதுமான விளைவுகளை வைத்து காற்றை அறிவதைப் போல, கருந்துளையினால் பிரபஞ்சத்தின் பிற பொருட்களில் ஏற்படும் விளைவை வைத்து கருந்துளையை அறிகின்றனர்.

1967-ல் ஜாண் வீலர்- ங்கிற வானியல் அறிஞர்தான் இதைப் பற்றி லேசாகச் சொன்னார்.

விஞ்ஞானிகள் கருந்துளையை தொலை நோக்கி மூலம் நேரடியாக ஆராய முடியாது. தொலைநோக்கியானது எக்ஸ்-ரே கதிர், மின் காந்த அலைகள் ஒளி அல்லது வேறு வடிவங்களையும் ஆராயக்கூடியது. ஆனால்

கருந்துளையிடமிருந்து இம்மாதிரியான எதுவும் வெளியேறுவதே இல்லை. தொலை தூரத்தில் இருக்கும் நட்சத்திரத்தை (சூரியனும் ஓர் நட்சத்திரமே) தன்னை நோக்கி இழுத்து 'ஸ்வாகா' செய்கிறது இந்த கருந்துளை. ஊரை அடித்து உலையில் போடுவதென்பது இதுதான். இவ்வாறு ஒரு நட்சத்திரம் கருந்துளையால் கவரப்படும் போது அதிலிருந்து எக்ஸ்-ரே கதிர்கள் வெளியாகி விண்வெளியில் பரவுகின்றன. அவைகளை ஆராய்ந்து கருந்துளையைப் பற்றி அறிகின்றனர். சமீப காலங்களில் கருந்துள்ளையைப் பற்றிய புதிய கண்டுபிடிப்பு ஒன்று நம்பிக்கையூட்டுகிறது. கருந்துளை தன்னைச் சுற்றியுள்ள பிற பொருட்களுடன் வினைபுரிந்து 'காமா' கதிர் வெடிப்புகள் நடைபெறுகிறது. எதுவுமே தெரியாமல் இருந்ததற்கு இது பரவாயில்லைதானே?

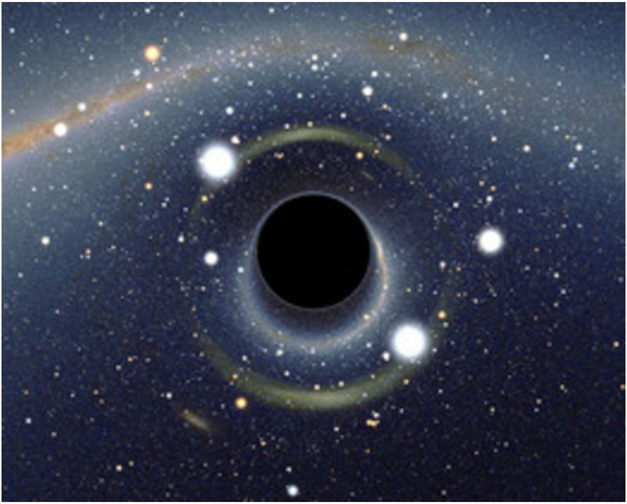
இத்தகைய காமா கதிர் வெடிப்பு நிகழ்வை நாசாவின் 'ஹப்பிள்' 'சந்திரா' 'ஸ்விப்ட்' ஆகிய உபகரணங்கள் உணர்ந்துள்ளன. அவற்றின் தரவுகளையும் சேகரித்துள்ளன.

நாம் ஏற்கனவே பார்த்தது போலஒரு நட்சத்திரம் (சூரியன்) தன் ஆற்றலையெல்லாம் இழந்து அந்திமக் காலத்தில் 'சூப்பர் நோவா'வாகிறது.

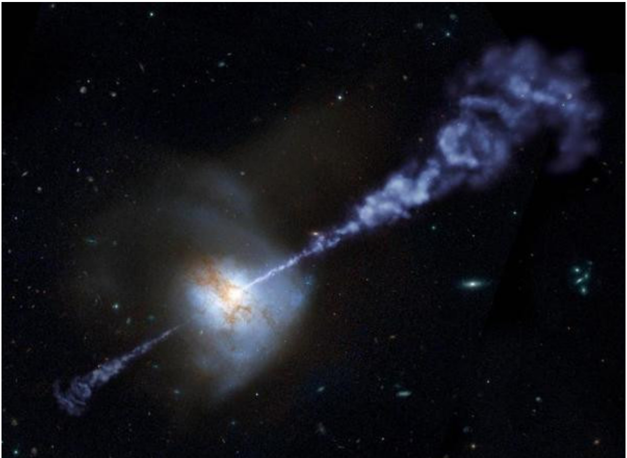
ஒரு நட்சத்திரம் தனது நிறையின் அளவு சூரியனின் நிறையைப் போல மூன்று மடங்கு அதிகமானால் அதால் அந்த நிறையைத் தக்கவைக்க முடியாது. எனவே அது வெடித்துச் சிதறும் என்பது நிருபிக்கப்பட்ட ஒன்று. அவ்வாறு வெடித்துச் சிதறும் நட்சத்திரம் தனது நிலை இழக்கிறது. இந்த இடத்தில் காலமும் மாறுகிறது. நட்சத்திரம் தனது நிலையை இழப்பதும் காலம் வேறுபடுவதும் ஒன்றோடு ஒன்று தொடர்புடையவை. நட்சத்திரம் இனிமேல் வெடிக்க எதுவும் இல்லை என்றாகும் போது காலமும் நின்று விடுகிறது. இது உறை நிலை என்கிறார்கள். இதை வைத்துத்தான் 'டை மெசின்' கான்செப்ட் முதல் 'இண்டெர்ஸ்டெல்லர்' திரைப்படம் வரை கற்பனை விரிகிறது.

காலத்தைப் பற்றி கொஞ்சமே கொஞ்சம் பார்ப்போம். இது புரிந்து கொள்வதற்கான உதாரணம் மட்டுமே. A, B மற்றும் C ஆகிய மூவரும் E என்ற இடத்தில் பேசிக்கொண்டிருக்கின்றனர். அதை F என்ற இடத்திலிருந்து D என்ற ஒருவர் பார்த்துக் கொண்டிருக்கிறார் என கற்பனை பண்ணுவோம். E என்ற இடத்திலிருந்து F என்ற இடத்திற்கு ஒளி வந்து சேர *2* வினாடிகள் ஆகிறது எனக் கற்பனை செய்து கொள்வோம். 'க்ளியர்'' ஆகிட்டீங்களா. பேப்பரில் கூட வரைந்து பாருங்கள். அடுத்த ஸ்டெப் போகலாம்.

பேசிக்கொண்டிருக்கும் மூவரின் உருவம் D க்கு F என்ற இடத்தை அடைய இரண்டு வினாடிகள் ஆகிறது. இதில் C என்பவர் பேசிக் கொண்டிருந்த இடத்திலிருந்து F என்ற இடத்திற்கு ஒரு வினாடியில் வந்துவிட்டார் எனில்? காலை 10:00:00 மணிக்கு பேசி முடித்து விட்டு 10:00:01- ற்கு F என்ற இடத்திற்கு வந்துவிட்டார். ஆனால் அவர்கள் பேசியக் காட்சி F என்ற இடத்திற்கு 10:00:02- ற்குத்தான் வந்து சேரும். எனவே C ஆனவர் தானே பங்கு பெற்ற ஒரு நிகழ்வை மீண்டும் பார்க்கிறார். இதுதான் கடந்த காலம். இது புரிந்து கொள்வதற்கான ஓர் சின்ன உதாரணம் தான். குழப்பிக்க வேண்டாம். :)



ஒரு வினாடியில் வர முடியுமா என்றால் சாத்தியமே ''கருந்துளை'''‘வேர்ம் ஹோல்''எல்லாம் இதை சாத்தியப்படுத்தும்''ஷார்ட் கட்''டுகள். மெயின் ரோட்டிலே போனால் ஒரு மணி நேரம் ஆகிற இடங்களுக்கு குறுக்குப் பாதையில் 30 நிமிடத்தில் போவது போலத்தான் இதுவும்.



Black Hole Jets

கருந்துளைகள் தன்னைச் சுற்றியுள்ள அனைத்தையும் 'ஸ்வாகா' செய்து மிக மிக அதிக ஈர்ப்பு விசையுடையதாகிறது. இவற்றின் உருவம் நமது சூரியனைப் போல அதிக பட்சம் 24 மடங்கு வரை இருக்கலாம் என கண்டுபிடித்துள்ளனர். சிறிய, நடுத்தர மற்றும் பெரிய கருந்துளைகள் என வகைப்படுத்தியுள்ளனர். ஒவ்வொரு அண்டத்தின் நடுவிலும் மிகப் பெரிய

கருந்துளை இருக்கிறது. அதனால் தான் நமது நட்சத்திரங்கள் சூரியன் எல்லாம் நகருகின்றன. தன்னைத்தானே சுற்றுவதைச் சொல்லவில்லை. அது வேறு இது வேறு.

சரி! மொத்தம் எவ்வளவு கருந்துளைகள் பிரபஞ்சத்தில் உள்ளன? நூறு கோடிக்கும் அதிகமாக நமது பால்வெளி அண்டத்தில் உள்ளது. பிற அண்டங்களில்? தலை சுற்றுகிறது, ஆளை விடுங்கள்...

புகைப்பட உதவி: விக்கிப்பீடியா மற்றும் நாசா இணையத்தளம்.

20. நிலவுத் திட்டங்கள் (Moon Missions)

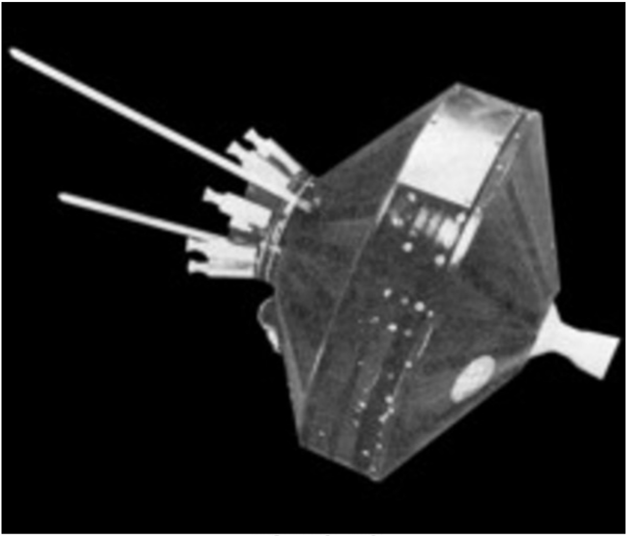
விண்வெளியில் இதுவரையில் மேற்கொள்ளப்பட்ட திட்டங்களில் எனக்குப் பிடித்த 10 திட்டங்களில் இது ஐந்தாவது.

டிசம்பர் 7, 1972 நிலவில் கால்பதித்த கடைசி மனிதர் யூஜின் செர்னான் (Eugene cernan) அப்போலோ 17- ல் நிலவுக்குச் சென்றார். நமக்கெல்லாம் தெரியும் நீல் ஆம்ஸ்ட்ராங் முதலில் நிலவுக்குச் சென்றார். அப்போலோ 11- ல் சென்றனர் ஆம்ஸ்ட்ராங், ஆல்டரின் மற்றும் மைக்கேல் காலின்ஸ் குழுவினர். மனிதன் தோன்றிய காலத்திலிருந்தே அதிகம் பார்த்த இரண்டு கிரகங்கள் சூரியனும், சந்திரனும். சூரியனின் வெக்கையும் ஆக்ரோசமும் ஆச்சரியத்தை அளித்த அதே நேரம் நிலவின் தண்மையும் அழகும் கவர்ச்சியைக் கொடுத்தன.

நிலவில் கால்வைத்த கடைசி மனிதன் ''யூஜின் செர்னான்'' டிசம்பர் 13, 1972

விண்வெளியில் ஜாம்பவான்களான ரஷ்யா (சோவியத் யூனியன்) மற்றும் அமெரிக்காவின் கனவு அவ்வளது எளிதில் வசப்படவில்லை. 1969

ஜூலை 20 நிலவில் கால் வைத்த ஆம்ஸ்ட்ராங்கின் வெற்றியை அமெரிகாவின் வெற்றியாகப் பார்த்ததைவிட ஒட்டுமொத்த மனித குலத்தின் வெற்றியாகப் பார்த்தனர்.



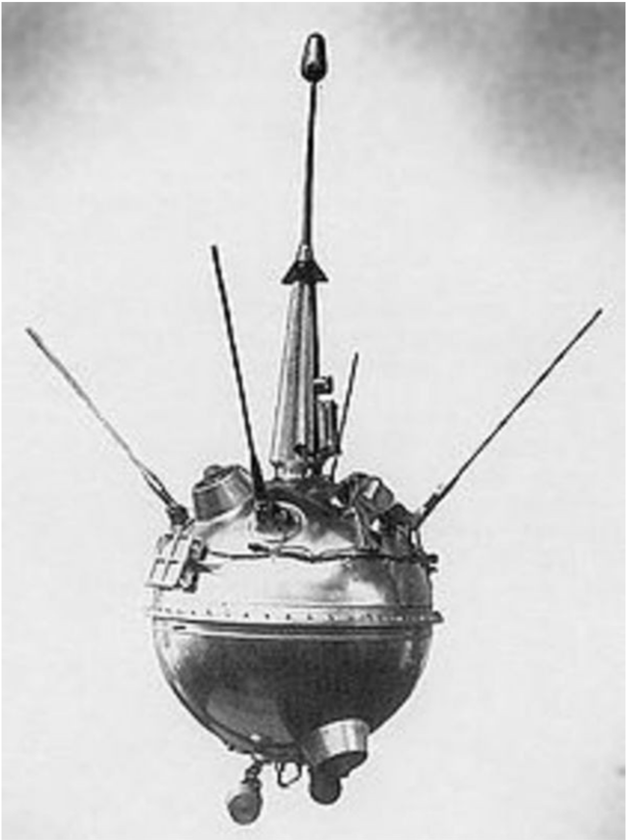
பயோனியர் 0

17 ஆகஸ்ட் 1958 அன்று அமெரிக்காவின் கன்னி முயற்சி 'பயோனியர்

0' நிலவின் ஈர்ப்புவிசைக்கு உட்பட்டு நிலவைச் சுற்றுமாறு திட்டமிட்டு அனுப்பப்பட்டது. தொலைக்காட்சி கேமிரா உள்ளிட்ட பல கருவிகளைச் சுமந்து சென்றது. பூமியின் சுற்றுப்பாதைக்கு வெளியே அனுப்பப்பட்ட முதல் செயற்கைக் கோளும் இதுதான். ஏவிய கொஞ்ச நேரத்திலேயே தோல்வியில் முடிந்தது இத்திட்டம். 'டர்போ பம்ப்' (turbopump) மற்றும் 'கியர் பாக்ஸ்' (gearbox) சரியாக இயங்காததால் முதல் நிலையிலேயே வெடித்துச் சிதறியது.

சராசரியாய் 35 நாட்கள் கழித்து 23 செப்டம்பர் செப்டம்பர் ரஷ்யாவின் (சோவியத் யூனியன்) லூனா E-1, 360 கிலோகிராம் எடையுடன் ஏவப்பட்டது. இதுவும் அளவுக்கு அதிகமான அதிர்வின் காரணமாய் தோல்வியில் முடிந்தது.

அதன் பின்னர் 12 செப்டம்பர் 1959 வரை மொத்தம் எட்டு முயற்சிகள் அதில் நான்கு நாசா மீதம் நான்கு ரஷ்யா (சோவியத் யூனியன்). எல்லாம் மண்ணைக் கவ்வியது. ஒருவருட காலத்திற்குள் இருவரும் போட்டிபோட்டு எட்டு முயற்சிகள். அதில் சில நிலவின் வட்டப்பாதையை குறிவைத்து ஏவப்பட்டவை சில நிலவின் அருகில் சென்று போகிறபோக்கில் படமெடுத்து அனுப்புபவை என...



லூனா- 2

12 செப்டம்பர் 1959- ல் அனுப்பப்பட்ட 'லூனா- 2' ரஷ்யாவினுடையது (சோவியத் யூனியன்). இது 'இம்பாக்டர்' வகையைச் சார்ந்தது. பொதுவாக ஒன்று நிலவின் அருகில் பறந்து போகும் அல்லது நிலவின் சுற்றுவட்டப்பாதையில் சுற்றி படமெடுத்து அனுப்பும் மூன்றாவது வகை நிலவில் இறங்குவது அது கருவியாய் இருக்கலாம். நவீன காலத்தில் 'ரோபாட்டிக்ஸ்' ரோவர்கள் ஆய்வுகள் செய்கின்றன. மனிதனின் பொருள் ஒன்று நிலவைத் தொட்டது ரஷ்யாவின் (சோவியத் யூனியன்) லூனா- 2 மூலம். அடுத்த 20 நாட்களில் லூனா- 3 நீலவின் அருகில் பறந்து சென்று படமெடுத்து அனுப்பியது. இதுவும் ரஷ்யாவினுடையதே (சோவியத் யூனியன்). அதுவரை தெரியாத நிலவின் பாகங்கள் ரஷ்யாவிற்கு (சோவியத் யூனியன்) இந்த திட்டத்தின் மூலம் கிடைத்தது. கவனிக்க ரஷ்யா (சோவியத் யூனியன்) இரண்டு முறை வென்றுள்ளது. அமெரிக்கா 0. ஆனாலும் ரஷ்யா இன்றுவரை நிலவுக்கு மனிதனை அனுப்பவில்லை. அமெரிக்காவோ பலமுறை அனுப்பிவிட்டது. ரஷ்யா 1976- க்குப் பின்னர் நிலவுத் திட்டங்களில் ஆர்வமே காட்டவில்லை.

அமெரிக்கா தனது முதல் ஐந்து தோல்விகளுக்குப் பின்னர், 28 ஜூலை 1964 அன்று 'பயோனியர்' 'இம்பாக்டர்' மூலம் நிலவுத் திட்டத்தில் தனது முதல் வெற்றியை அடைந்தது. அதாவது ரஷ்யா சாதித்து ஐந்து வருடங்கள் கழித்து. அதன் பின் வெற்றியும் தோல்வியும்

மாறிமாறி வந்து கொண்டேயிருந்தது. தொழில்நுட்பங்களை மேம்படுத்திக் கொண்டேயிருந்தனர் ரஷ்யாவும் (சோவியத் யூனியன்) நாசாவும்.

1968 டிசம்பர் 21 நாசாவின் அப்போலோ 8 பூமியிலிருந்து மனிதர்களுடன் கிளம்பி நிலவின் வட்டப்பாதைக்குள் சென்று நிலவை 10 முறை சுற்றியபின்னர் பத்திரமாக பூமிக்குத் திரும்பியது. ஆம், மனிதனின் முதல் தொலைதூர விண்வெளிப்பயணம் இது. ஃப்ராங்க் போர்மேன், ஜேம்ஸ் லோவல் மற்றும் வில்லியம் ஆண்ட்ரஸ் ஆகியோர் சென்று வந்தனர்.

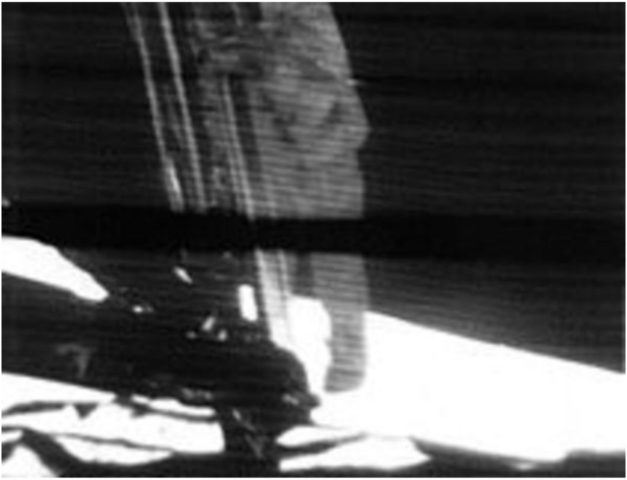
ஃப்ராங்க் போர்மேன், ஜேம்ஸ் லோவல் மற்றும் வில்லியம் ஆண்ட்ரஸ்

அமெரிக்காவின் இந்த வெற்றியை அடுத்து ரஷ்யா (சோவியத் யூனியன்) இரண்டு மாதங்களில் மூன்று திட்டங்களைச் செயல்படுத்தியது. நிலவின் அருகே பறந்து செல்லுமாறு ஒரு செயற்க்கைக்கோள், நிலவில் இறங்குமாறு ஒரு ரோவர் மற்றும் நிலவின் வட்டப்பாதையில் சுற்றுமாறு ஒரு செயற்கைக்கோள். இதுவரை வெற்றியையும் தோல்வியையும் அனுபவித்து வந்த ரஷ்யா (சோவியத் யூனியன்) இம்மூன்றில் ஒன்றில் கூட வெற்றிபெறவில்லை.

அப்போலோ 10

இதோ... அமெரிக்காவின் வெற்றி தொடருகிறது. அப்போலோ 10 மே மாதம் 18 ஆம் தியதி 1968 ஒரு முன்னோட்டமாய் சென்றது. இதிலும் வெற்றி.

ரஷ்யா (சோவியத் யூனியன்) வழக்கம்போல அதிரடியாய் ஜூன் ஜூலையில் மூன்றுத் திட்டங்கள். அதில் இரண்டு நிலவின் பொருட்களைச் சேகரித்து வருவது மற்றொன்று நிலவின் வட்டபாதையைச் சுற்றும் விண்கலம். அந்தோ பரிதாபம் இதிலும் தோல்வி. செப்டம்பர் 14 1968- ற்குப் பின்னர் (சோவியத் யூனியன்) ரஷ்யா ஏழு தோல்விகள். அமெரிக்காவோ அப்போலோ 8 மற்றும் 10 என மிக முக்கியமான இரண்டு வெற்றிகள். மேலும் அப்போலோ 11 எனும் பொன்னான நாள். அந்தக் கதையை மட்டும் கொஞ்சம் விலாவரியாகப் பார்ப்போம்.



முதல் காலடி

நமக்கு மிகவும் பரிச்சயமான மூன்று பெயர்கள். நீல் ஆம்ஸ்ட்ராங், பஸ் ஆல்டரின் மற்றுமொரு சகா மைக்கேல் காலின்ஸ். 16 ஜூலை 1969 ''சாட்டர்ன் V'' மூலம் சென்றனர்.

சாட்டர்ன் V

நாசாவின் ஐந்தாவது மனித நிலவுப் பயணம் இது. மொத்தம் மூன்று முக்கிய பாகங்கள் இவர்கள் சென்ற ராக்கெட்டில் கமாண்ட் மாட்யூல் (இது நிலவின் சுற்றுவட்டப்பாதையில் சுற்றிக் கொண்டிருக்கும். இதை கட்டுப்பாட்டில் வைத்திருப்பவர் மைக்கேல் காலின்ஸ். இந்த ''கமாண்ட் மாட்யூல்'' தான் பூமிக்குத் திரும்பி வரும்), சர்வீஸ் மாட்யூல் கமாண்ட் மாட்யூலுக்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜன் தண்ணீர் மின்சாரம் போன்றவற்றைச் செய்யும் மற்றும் லூனார் மாட்யூல் இது தான் நிலவில் தரையிறங்கி பின்னர் அங்கிருந்து நீல் ஆம்ஸ்ட்ராங், பஸ் ஆல்டரின் இருவரையும் கமாண்ட் மாட்யூலுக்கு கொண்டு வரும். நீல் ஆம்ஸ்ட்ராங், பஸ் ஆல்டரின் இருவரும் 21.5 கிலோகிராம் எடையுள்ள மண் மற்றும் பாறைகளை பூமிக்குக் கொண்டுவந்தனர்.

கமாண்ட் மாட்யூல்-சர்வீஸ் மாட்யூல்

ராக்கெட் கிளம்பி தேவையான உயரம் சென்றதும், அதிலிருந்து நீல் ஆம்ஸ்ட்ராங், பஸ் ஆல்டரின் மற்றும் மைக்கேல் காலின்ஸ் இருந்த

விண்கலம் ராக்கெட்டில் இருந்து பிரிந்து நிலவை நோக்கி பயணப்பட ஆரம்பித்தது.

ஆல்டரின்

மூன்று நாட்களுக்குப் பின்னர் நிலவின் வட்டப்பாதையை அடைந்தது இவர்கள் விண்கலம். நீல் ஆம்ஸ்ட்ராங், பஸ் ஆல்டரின் இருவரும் லூனார் மாட்யூலுக்குச் சென்றனர். லூனார் மாட்யூல் கமாண்ட் மாட்யூலிலிருந்து பிரிந்து நிலவில் இறங்கியது. கமாண்ட் மாட்யூலில் மைக்கேல் காலின்ஸ் நிலவைச் சுற்றிக் கொண்டிருந்தார். நீல் ஆம்ஸ்ட்ராங், பஸ் ஆல்டரின் இருவரும் கிட்டத்தட்ட 2.5 மணி நேரம் நிலவில் இருந்தனர். நீல் ஆம்ஸ்ட்ராங் நிலவில் கால்வைத்த போது "one small step for [a] man, one giant leap for mankind" என வர்ணிக்கப்பட்டது.

லூனார் மாட்யூலின் மூலம் நிலவில் இருந்து நீல் ஆம்ஸ்ட்ராங், பஸ் ஆல்டரின் இருவரும் கிளம்பி, தயாராய் காத்திருந்த மைக்கேல் காலின்ஸின் கமாண்ட் மாட்யூலுடன் இணைந்தனர். பின்னர் ஜூலை 24-ல் பசிபிக் கடலில் அவர்கள் இறங்கியபோது உலகமே காத்திருந்தது அவர்களின் வருகைக்காக.

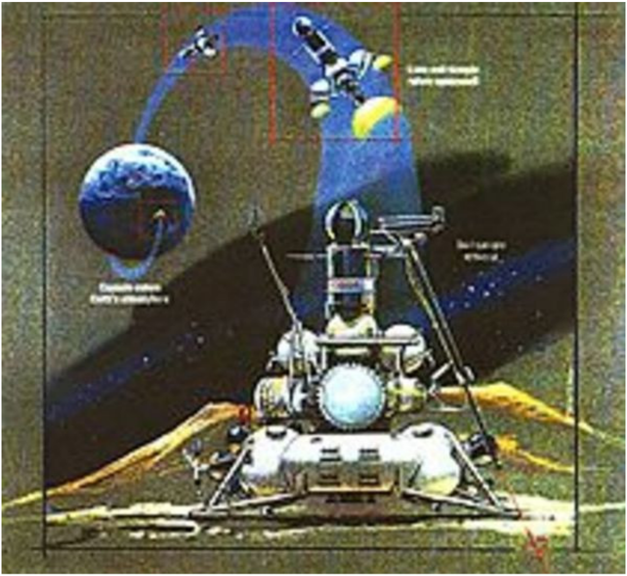
கமாண்ட் மாட்யூல்

அமெரிக்காவும் அதற்குப் பின்னர் 1969 நவம்பர் 14-ல் அப்போலோ 12 மூலம் மீண்டும் விண்வெளி வீரர்களை நிலவுக்கு அனுப்பியது. பின்னர் வரிசையாக விண்வெளி வீரர்களை அப்போலோ 13, 14, 15, 16 மூலம் அனுப்பிக் கொண்டே இருந்தனர்.

அப்போலோ 17

கடைசியாக 7 டிசம்பர், 1972 அப்போலோ 17 மூலம் நாசா நிலவுக்கு விண்வெளி வீரர்களை அனுப்பியது. யூஜின் செர்னான்- தான் நிலவில்

கடைசியாகக் கால் வைத்த மனிதர். இடைப்பட்ட காலத்தில் ரஷ்யா விண்கலன்களையும் நிலவில் இறங்கி அதன் மண் மாதிரிகளைச் சேகரித்துவரும் ரோவர்களையும் வெற்றிகரமாக விண்ணில் செலுத்தியது.



லூனா 24

9 ஆகஸ்ட் 1976 லூனா 24 மூலம் தேவையான அளவு நிலவின் மாதிரிகளைச் சேகரித்து ரஷ்யாவும் தனது நிலவுத் திட்டத்தை முடித்துக் கொண்டது. சமீப காலங்களில் இந்தியா, சீனா மற்றும் ஜப்பான் போன்றவையும் நிலவுத் திட்டத்தினில் ஆர்வம் காட்டுகின்றன.

புகைப்பட உதவி: விக்கிப்பீடியா இணையத்தளம்.

21. க்வேஸர்கள் (Quasars)

க்வேஸர்கள் (Quasar)என்ற பெயர் கொஞ்சம் புதியதாகவும் வித்தியாசமாகவும் இருக்கலாம் பலருக்கும். வானியலில் ஆர்வமுள்ளவர்களுக்கே இதைப் பற்றி சரிவரத் தெரிந்திருக்க வாய்ப்பில்லை. Quasar என்பது quasi-stellar radio source ஆகும்.

க்வேஸர்களைப் பற்றி 60-களில்தான் விஞ்ஞானிகள் விவாதிக்க ஆரம்பித்தனர். யதேச்சயாய் அலைவாங்கியைத் (ஆண்டெனா) திருப்பியபோது பிரபஞ்சம் எங்கும் வியாபித்துள்ள சக்தியைக் கண்டறிந்தனர். ஆச்சரியம்! இது என்னதெனப் புரியவில்லை அவர்களுக்கு. பல நூறு கோடி ஒளிவருடங்கள் தொலைவிலிருந்து அந்த சக்தி வந்து கொண்டிருந்தது. நமதுசூரியன் உள்ளிட்ட அனைத்து நட்சத்திரங்களின் மீதும் அது பரவியிருந்தது.

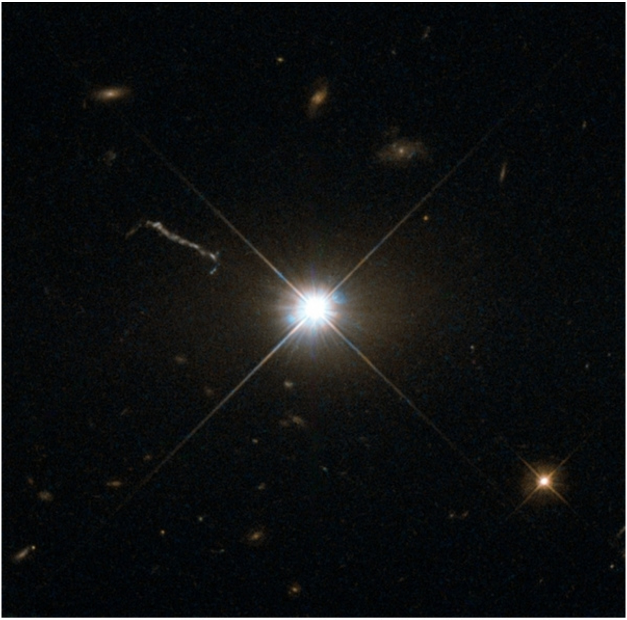
இதில் இன்னுமொரு ஆச்சரியப்படத்தக்க செய்தி என்னவெனில் இந்த ஒளிவரும் மூலம் ஒளியின் வேகத்தைப் போல மூன்று மடங்கு வேகத்தில் விலகிச் சென்றுகொண்டிருக்கிறது. ம்.... உண்மையிலேயே அற்புதம்தான். ஒளியானது அதன் மூலத்திலிருந்து கிளம்பி நம்மை அடைய பல நூறு கோடி வருடம் ஆகிறது எனும்போது, அதாவது நமக்கு இப்போது கிடைக்கும் இந்த க்வேஸர்களின் தரவுகளை ஆராய்ந்தால் நமக்குக் கிடைக்கும் முடிவானது.

பல நூறு கோடி ஒளியாண்டுகளுக்கு முன்னர் நடந்த ஓர் நிகழ்வின் முடிவாகும். கிட்டத்தட்ட கால இயந்திரத்தின் (டைம் மெஷின்) பயணம் போன்றது இது. இதன் மூலம் பிரபஞ்சத்தின் ஆரம்ப காலகட்டத்தினை அறிந்திடலாம் என விஞ்ஞானிகள் நம்புகின்றனர்.

இந்தக் க்வேஸர்களிலிருந்து வரும் ஒளியானது நமது சூரியனைப் போல பத்து இலட்சம் கோடி சக்தி வாய்ந்தது. சரி, எங்கிருந்து வருகிறது இது. நாம் ஏற்கனவே பார்த்திருக்கிறோம் ஒவ்வொரு அண்டத்தின் நடுவிலும் ஓர் மிகப் பெரிய கருந்துளை இருக்கிறதென, அந்தக் கருந்துளையில்தான்

இந்த க்வேஸர்கள் இருக்கின்றன. கருந்துளையிலிருந்து ஒளி உட்பட எதுவும் வெளியேறாதெனப் படித்திருக்கிறோம். ஆனால் க்வேஸர்களின் இருப்பிடத்தை எப்படி உணர்ந்தார்கள் எனத் தெரியவில்லை. சந்தேகம்தான் அறிதலின் அடிப்படை. எனவே சந்தேகப்படுவோம் :)

க்வேஸர்கள் மிகப் பெரியவை. நமது அண்டத்தைவிடப் பெரியவை. இன்னும் சொல்லப்போனால் ஒரு கிலோபார்செக் அகலமுடையவை. (ஒரு பார்செக் = 3.26 ஒளியாண்டுகள்). கருந்துளை தனது அண்டத்திலுள்ள அனைத்து விண்மீன்களையும் தன்னை நோக்கி சுழற்றி இழுக்கின்றன. இவை அனைத்தின் ஒளியும் கருந்துளையிலுள்ள இக்க்வேஸரை அடைகின்றன. எனவேதான் அவை மிகப்பிரகாசமாக இருக்கின்றன. வெற்றுக் கண்களுக்குப் புலனாவதில்லை. வானியல் தொலைநோக்கிகள் மூலம் இவை உணரப்படுகின்றன.



நாசாவின் ஹப்பிள் தொலைநோக்கி படம்பிடித்த 3C 273 எனும் பெயருடைய க்வேஸர்

க்வேஸர்களின் சக்தியை கொஞ்சம் ஒப்பிடுவோம். க்வேஸர் ஒரு வினாடியில் வெளியிடும் சக்தியை ஒட்டுமொத்த பூமியின் மின்சக்தியாக நூறு

கோடி ஆண்டுகள் உபயோகிக்கலாம்.

சுருக்கமாக நமக்குத் தெரிந்த மொழியில் சொன்னால் க்வேஸர்கள் என்பவை ராட்சசன்கள். இதுவரை 12,000 க்வேஸர்களைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். நமது தொலைநோக்கியின் தரம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க இந்த எண்ணிக்கையும் கூடும். இத்தகையை க்வேஸர்கள் பற்றி அதிகத் தகவல்கள் தெரியாதபோதும் இவற்றின் ஆயுட்காலம் சிலகோடி வருடங்கள் எனக் கணித்துள்ளனர். இந்தக் க்வேஸரைவிட அதிக அலைநீளமுடையவற்றை 'ப்ளேஸர்கள்' என்கின்றனர். இது தொடர்பான ஆராய்ச்சிகள் மிகத் தொடக்க காலத்தில் இருக்கின்றன. வரும் காலங்களில் க்வேஸர்கள் மற்றும் ப்ளேஸர்கள் பற்றி அதிகத் தகவல்கள் தெரியவரும்.

புகைப்பட உதவி: நாசா மற்றும் விக்கிப்பீடியா இணையத்தளம்.

22. ஸ்காட் கெல்லி மற்றும் மைக்கேல் கோர்னியன்கோ

வரலாற்றில் இடம்பெறும் வாய்ப்பு ஸ்காட் கெல்லி மற்றும் மைக்கேல் கோர்னியன்கோ-க்குக் கிடைத்திருக்கிறது. இருவரும் 2015, மார்ச் 27 அன்று

சர்வதேச விண்வெளி மையத்திற்குச் செல்லப் போகிறார். இது என்ன பிரமாதமான சாதனையா எனக் கேட்பவர்களுக்கு…

ஸ்காட் கெல்லி சர்வதேச விண்வெளி மையத்தில் 2010 ஆம் ஆண்டில்.

பொதுவாக சர்வதேச விண்வெளி மையத்தில் அதிக பட்சம் ஆறு மாதங்கள் மட்டுமே விண்வெளி வீரர்கள் தங்குவர் (அமெரிக்காவின் அதிக பட்ச சாதனை 215 நாட்கள்). விதிவிலக்காய் ரஷ்யாவின் வீரர்கள் மூவர் ஓராண்டிற்கும் அதிகமாக தங்கியிருந்தனர். அதுவும் 90 களில்

''மிர்'' விண்வெளி மையத்தில், அதுவும் இந்த அளவுக்கு விஞ்ஞானப் பரிசோதனைகள் நடைபெறாத காலத்தில்.

சர்வதேச விண்வெளி மையம்

''ஸ்காட் கெல்லி''மற்றும்''மைக்கேல் கோர்னியன்கோ''ஆகியோரின் உடல் நிலையில் நடைபெறும் மாற்றங்களை ஆராயும் பொருட்டு இந்த முறை இருவரும் ஒராண்டிற்கும் அதிகமாக விண்வெளி மையத்தில் தங்கப்போகிறார்கள். பரிசோதனைகளில் செல்களின் மெட்டோபாலிசம் (cellular metabolism) பற்றி நுணுக்கமாக சோதிக்கப்போகிறார்கள்,

MRI imaging எனும் நாம் வழக்கமாகச் சொல்லும் MRI ஸ்கேன் பரிசோதனை, உணவு செரிமானத்திற்கான பாக்டீரியாக்கள் குறிப்பாக உடல் பருமன், ஒவ்வாமை (அலர்ஜி), நீரிழிவு மற்றும் மன நலன் தொடர்பான பாக்டீரியா சோதனை போன்றவற்றைச் செய்யத் திட்டமிட்டிருக்கின்றனர். மிக முக்கியமானதாக ஸ்காட் கெல்லியின் சகோதரரும் முன்னார் விண்வெளி வீரருமான''மார்க் கெல்லி''யின் உடல் நிலையையும்''ஸ்காட் கெல்லி''யின் உடல் நிலையையும் ஒப்பிடப் போகிறார்கள். இருவரும் இரட்டையர்கள்.''மார்க் கெல்லி''நாசாவின் பரிசோதனைக் கூடத்திலிருப்பார் அவரது சகோதரர்''ஸ்காட் கெல்லி'' விண்வெளி மையத்தில் இருப்பார்.

ஸ்காட் கெல்லி விண்வெளி நடைக்கான பயிற்சியில்

இதுதொடர்பாக ''ஸ்காட் கெல்லி'' தனது கருத்துகளைச் சொல்லியிருந்தார்.

- வழக்கான பயணத்தில் ஆறு மாதத்தில் திரும்பி வருவோம் என்ற உணர்வு தோன்றும், ஆனால் இம்முறை ஒருவருட காலமென்பது அதிகம்தான்.
- தூக்கம் மிக முக்கியமான பிரச்சனையாக இருக்கப்போகிறது. ஏற்கனவே விண்வெளிமைய வீரர்களில் மூவரில் ஒருவர் தூக்க

மாத்திரையின் உதவியுன்தான் தூங்குகிறோம்.

- எனது மகளின் கல்லூரி, வீட்டின் மின்சாரக் கட்டண பில் மற்றும் தனது வருமான வரித் தாக்கல் தொடர்பாக நான் செய்ய வேண்டிய வேலைகளை என்னால் செய்ய இயலாமல் போகும்.

தூக்கம்தான் :)

மேலே உள்ளவற்றில் தூக்கம் தொடர்பானது மிக முக்கியமான ஒன்றாகப்படுகிறது. மைக்ரோ கிராவிட்டியில் தூங்குவது சிரமம்தான். அங்கே படுப்பது நிற்பது என எதுவும் இல்லை. மிதந்து கொண்டே

இருப்பதால் தூங்குவது என்பது கண்களை மூடுவது மட்டுமே. பூமியைப் போல வசதியாக மெத்தையில் படுப்பது இயலாது.

ஒரு வருட காலத்திற்குப் பின்னர் இவர்கள் பூமிக்குத் திரும்பி வந்ததும் இவர்களில் உடல் நிலை பழைய நிலைக்கு வர எவ்வளவு காலம் பிடிக்கும் எனபதும் பரிசோதனையின் முக்கிய நோக்கம். தொடர்ச்சியான இரத்தச் சோதனைகள் ஸ்காட் கெல்லி மற்றும் மைக்்கேல் கோர்னியன்கோ ஆகிய இருவருக்கும் நடத்தப்பட்டு அதிக தகவல்களைப் பெறுவது இப்பயணத்தின் நோக்கம். மேலும் மனித உடலை நாம் எந்த அளவிற்குப் புரிந்து வைத்திருக்கிறோம் என்பதையும் சரிபார்க்க இப்பயணச் சோதனை உதவும்.

இவ்வளவு மெனக்கெடல்கள் எல்லாம் மனிதனின் செவ்வாய் பயணத்திற்கான முன்னோட்டம்தான். 2030-ல் மனிதன் செவ்வாய்க்குப் பயணப்படப் போகிறான். அதற்கான தரவுகளைப் பெறவே இச்சோதனை. இது தொடர்பாய் இன்னும் பல சோதனைகள் நடத்தப்படலாம். மனிதனை செவ்வாய்க்கு அனுப்புவதற்குப் பதில் ரோபோக்களை அனுப்பலாம் என ஆலோசிக்கப்பட்டது. மனிதனால் ரோபாக்களைவிட அதிக சோதனைகளைச் செய்ய முடியும் என்பதாலும் ஏற்கனவே ரோவர்கள்

அங்கே அனுப்பப்பட்டுவிட்டதாலுமே மனிதன் அனுப்பப்படுகிறான். அக்காரணத்தினாலேயே பாதுகாப்பு, பரிசோதனை என செலவும் எகிறிக்கொண்டிருக்கிறது.

''மனிதர்களாகிய நாம் புதியனவற்றைக் கண்டுபிடித்து நமது எல்லையை உடைத்து முன்னேறிக் கொண்டேயிருக்கிறோம். இதுவரை சரியாகவே செய்து வந்திருக்கிறோம். அதன் தொடர்ச்சிதான் இதுவும், இது நமது கடமையும் கூட'' - ஸ்காட் கெல்லி

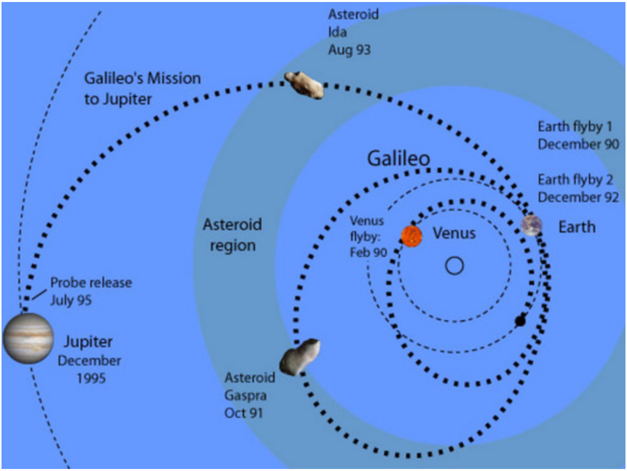
புகைப்பட உதவி: நாசா மற்றும் விக்கிப்பீடியா இணையத்தளம்.

23. கலிலியோ

விண்வெளியில் இதுவரையில் மேற்கொள்ளப்பட்ட திட்டங்களில் எனக்குப் பிடித்த 10 திட்டங்களில் இது ஆறாவது.

இது வானியல் அறிஞர் கலிலியோ கலிலியைப் பற்றிய கட்டுரை அல்ல. அவரது பெயரைத் தாங்கிய விண்கலன் வியாழனை ஆராய அனுப்பட்டது தொடர்பான கட்டுரை.

அமெரிக்கா, பிரிட்டன், ஸ்வீடன், ஜெர்மனி, பிரான்ஸ் மற்றும் கனடாவைச் சேர்ந்த கிட்டத்தட்ட 800 விஞானிகள் பங்காற்றிய மிகப்பெரும் திட்டங்களுள் ஒன்று கலிலியோ திட்டம். மொத்தச் செலவு அன்றைய காலகட்டத்தில் 140 கோடி அமெரிக்க டாலர்கள். வெளிநாட்டு உதவியாய் 11 கோடி அமெரிக்க டாலர்கள் கிடைத்தது.



கலிலியோ விண்கலன்

வழக்கம்போல விண்கலத்தின் ஜாதகத்தினைக் கொஞ்சம் பார்த்துவிடலாம்.

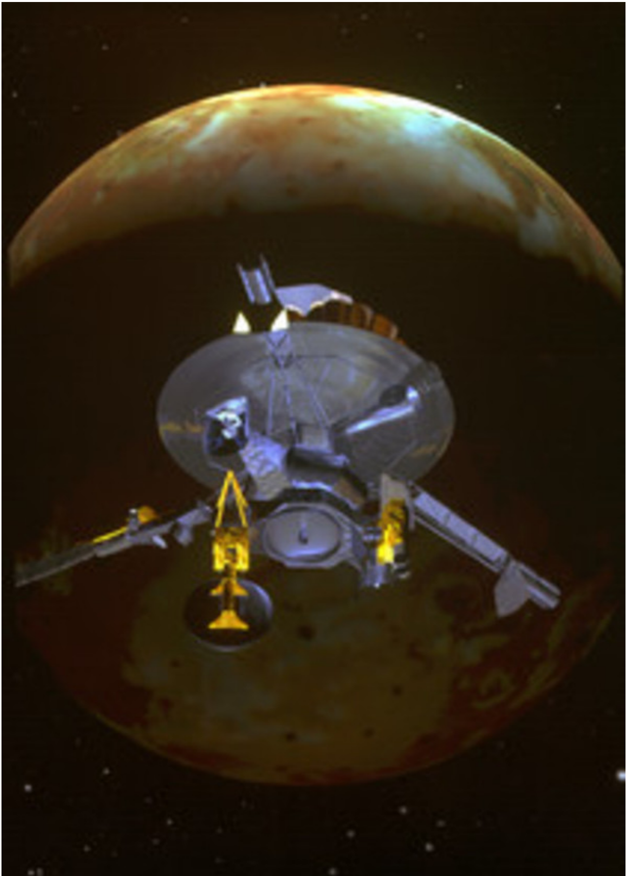
உருவ அளவு: 127 செ.மீ விட்டம், 91 செ.மீ உயரம். அறிவியல் உபகரணங்களின் எடை339 கிலோகிராம். ஏவப்பட்ட நாள்: அக்டோபர் 18, 1989. எடை: 339 கிலோகிராம் நோக்கம்: வியாழனை ஆராய்வது.

முக்கிய நோக்கம் வியாழனை ஆராய்வதாக இருந்தாலும் போகிற போக்கில் பூமி, வீனஸ், விண்கல், எரி நட்சத்திரம் ஆகியவற்றை ஆராய்ந்து பின்னர் வியாழன் கிரகத்தை ஆராயும். ஆம்னி பஸ் போகிற போக்கில் சரக்கு ஏற்றிக் கொண்டு போகிற மாதிரிதான் இதுவும்.

USA
NASA

கலிலியோவில், - Solid-state imaging camera - Near-infrared mapping spectrometer - Ultraviolet spectrometer - Photopolarimeter radiometer - Magnetometer - Energetic particles detector - Plasma investigation - Plasma wave subsystem - Dust detector - Heavy ion counter

ஆகிய உபகரணங்கள் இருந்தன. 2003 செப்டம்பர் வரை இந்த விண்கலன் பயன்பாட்டில் இருந்தது. இது பயணம் செய்த மொத்த தொலைவு 463,17,78,000 கிலோமீட்டர்கள்.



இன்னும் சில தகவல்கள்,

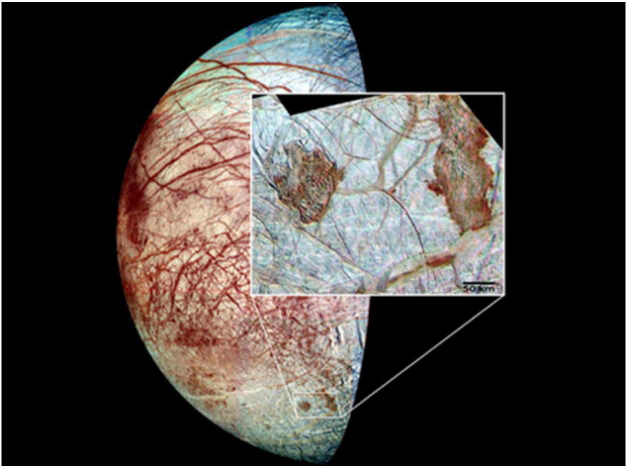
- *1610-ல் கலிலியோ வியாழன் கிரகத்தின் நிலவுகளைக் கண்டுபிடித்தார். அதனால் அவர் பெயரில் இந்த விண்கலன் செலுத்தப்பட்டது.*
- *1973- ல் அனுப்பப்பட்ட "பயோனிர் 10" வியாழனுக்கு அனுப்பப்பட்ட முதல் விண்கலன்.*
- *அக்டோபர் 18, 1989 -ல் கலிலியோ ஏவப்பட்டது.*
- *1991, அக்டோபர் 29- ல் "கேஸ்ப்ரா"ங்கிற விண்கல்லின் அருகே சென்று படமெடுத்து அனுப்பியது.*
- *1993, ஆகஸ்ட் 28- ல் "இடா" எனும் விண்கல்லின் நிலவாகிய "டாக்டி"யை படமெடுத்து அனுப்பியது.*
- *1995, ஜூலையில் வியாழனை அடைந்தது.*
- *வியாழனின் நிலவாகிய "யூரோப்பா"வில் கடல் இருக்கலாம் என்பதற்கான அறிகுறியுடன் புகைப்படமெடுத்து அனுப்பியது.*
- *வியாழனின் நிலவாகிய "லோ"வின் வெகு அருகில் சென்று படமெடுத்து அனுப்பியது. இதுவரையில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டவற்றிலேயே அளவுக்கு அதிகமான எரிமலைகளை உடைய நிலவு அது.*

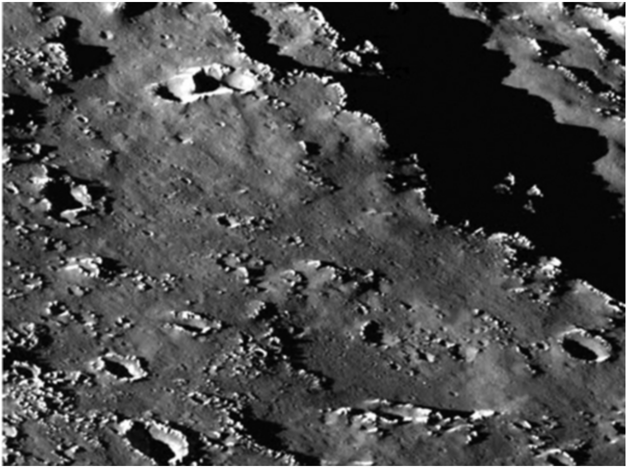
- *1997-ல் மீண்டும் "யூரோப்பா"வின் அருகில் சென்று படமெடுத்து அனுப்பியது.*
- *2003-ல் வியாழனின் ஈர்ப்புவிசையால் இழுக்கப்பட்டு அதன் பரப்பில் மோதி தனது மகத்தான பணியை நிறைவு செய்தது.*

இதன் முக்கியக் கண்டுபிடிப்புகளாக கீழேயுள்ளவற்றைச் சொல்லலாம்.

- வியாழனின் வளிமண்டலத்தில் பூமியை விட சக்திவாய்ந்த மின்னல்
- வோயஜர் 1 ஏற்கனவே எரிமலைகளைக் கண்டுபிடித்தாலும் கலிலியோ அதைப்பற்றிய அதிகத் தகவல்களைத் தந்தது.
- வியாழனின் நிலவாகிய "யூரோப்பா"வில் கடல்கள் இருப்பதற்காக ஆதாரம்.
- வியாழனின் மிகப்பெரிய நிலவாகிய "கனிமீட்"-ன் (சூரியக் குடும்பத்திலேயே மிகப்பெரியது) காந்தப்புலன்கள்
- வியாழனின் நிலவாகிய "கேலிஸ்டோ"-வின் தரைக்கும் கீழே கடல் இருக்கலாம்.

கலிலியோ எடுத்த புகைப்படங்களுள் சில கீழே,

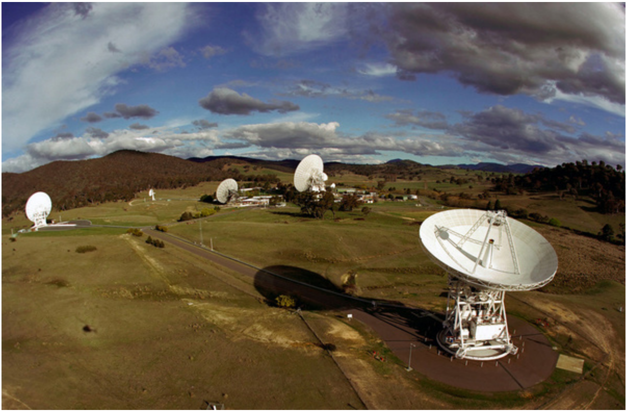

50 km



புகைப்பட உதவி: நாசா மற்றும் விக்கிப்பீடியா இணையத்தளம்.

24. தொலைதூர வலைப்பின்னல் (DSN)

விண்வெளியில் இதுவரையில் மேற்கொள்ளப்பட்ட திட்டங்களில் எனக்குப் பிடித்த 10 திட்டங்களில் இது ஏழாவது.



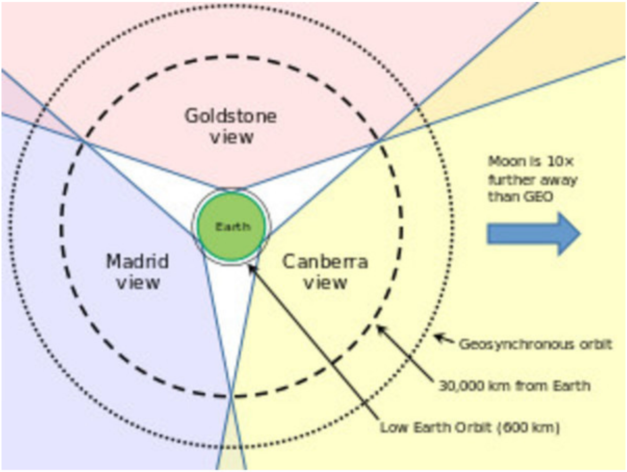
விண்வெளியில் அனுப்பும் செயற்கைக்கோள்களை கண்காணிக்கவும் அவற்றிலிருந்து தகவல்களைப் பெறவும், அனுப்பவும் மேலும் அவற்றின் பாதையைக் கட்டுப்படுத்தவும் இவை உதவுகின்றன. மிகவும் தொலைதூரத்திற்குச்

செல்லும் செயற்கைக்கோள்களை வழிநடத்துவது இவையே. உதாரணம், மங்கள்யான் செவ்வாய்க்குச் செல்லும் போது அவ்வப்போது சரியான திசையில் செல்கிறதா?, அவற்றின் பாதையை மாற்ற வேண்டுமா? எனக் கண்காணித்து மங்கள்யானில் பொருத்தப்பட்டிருந்த மோட்டாரை இயக்கி அதன் பாதையை வேகத்தை மாற்றத் துணைபுரிந்தவை இந்த DSN எனும் Deep Space Network. இவை மிகப் பெரிய ஆண்டெனாக்கள், மிகத் தொலைவிற்கு வீரியமிக்க சிக்னலைச் செலுத்த வேண்டுமல்லவா? எனவே ரெம்பப் பெரிசு. அதுபோல அங்கிருந்து அவை அனுப்பும் சிக்னலையும் சிந்தாமல் சிதறாமல் வாங்கவேண்டும்.

உலகின் மூன்று இடங்களில் இந்த ஆண்டெனாக்கள் நிறுவப்பட்டுள்ளன.

- அமெரிக்காவின் கோல்ட்ஸ்டோன்
- ஸ்பெயினின் மாட்ரிட்
- ஆஸ்திரேலியாவின் கான்பெரா

ஆகிய நகரங்களில் இவை அமைந்துள்ளன. அதற்கு மூன்று இடங்கள் எனில், 360 டிகிரி கோளமான, சுற்றும் பூமியின் எந்தப் பக்கத்திலிருந்தும் விரும்பும் செயற்கைக் கோளைத் தொடர்பு கொள்வதற்காகத்தான் 120 டிகிரி கோண அளவில் இவை பூமியில் நிறுவப்பட்டுள்ளன. படம் கீழே



Deep Space Network ஆண்டெனாக்களின் அமைவிட வரைபடம்

சரி, இவற்றின் முக்கியப் பணி என்ன?

தகவல் பெறுதல்:

சூரியக் குடும்பத்தில் மிகத் தொலைவிலுள்ள வியாழன், செவ்வாய், சனி அல்லது புளோட்டோ போன்ற பகுதிகளில் சென்று கொண்டிருக்கும் செயற்கைக்கோள்கள் அனுப்பும் தகவல்களைப் பெறுவது. அதன் பின்னர் அவற்றை decode செய்ய வேண்டும்.

செயற்கைக்கோள் கட்டளைகள்:

சென்று கொண்டிருக்கும் செயற்கைகோள்களிலுள்ள கருவிகளைக் கட்டுப்படுத்தவும் என்ன மாதிரியான செயல்களைச் செய்ய வேண்டும் என்ற ஆணை பிறப்பிப்பதும் Deep Space Network ஆண்டெனாக்களின் மூலமே நடைபெறும். தொடர்ந்து செய்ய வேண்டிய செயல்கள் தொடர்பான கட்டளைக் கோப்புகளை அனுப்புவதும் இவற்றின் வழியாகவே.

கண்காணித்தல்: செயற்கைக்கோள் சரியான இடத்தில் சரியான திசைவேகத்தில் இலக்கை நோக்கிச் செல்கிறதா எனக் கண்கானிப்பதும் இதன் பணி.

ஆராய்ச்சிகள்: சனிக் கிரகத்தின் வளையங்கள், பிற கோள்களின் நிலவுகள், விண்கற்கள் மற்றும் ஐன்ஸ்டீனின் சார்ப்புக் கொள்கை (theory of relativity) போன்றவை தொடர்பான ஆராய்ச்சிகளும் இவற்றின் மூலம் நடைபெறுகிறது.

பறவைப் பார்வையில் **Deep Space Network** ஆண்டெனாக்கள்

1958 ஜனவரியில் "எக்ஸ்புளோரர்-*1*" செயற்கைக் கோளை ஏவும் போது அதைக் கண்காணிக்க கலிபோர்னியா, நைஜீரியா மற்றும் சிங்கப்பூரில்

கண்காணிப்பு நிலையங்களை அமெரிக்கா தனது விமானப்படை உதவியுடன் நிறுவியதே முதல் தொலைதூர கண்காணிப்பு ஆண்டெனாக்கள் ஆகும். பின்னர் அதே வருடம் அக்டோபரில் இத்திட்டத்தை வளர்த்தெடுத்தது பின்னர் அமெரிக்கா தனது நிலவுத் திட்டமான அப்போலோ திட்டத்திற்கும் இதைப் பயன்படுத்தியது. 26 மீட்டர், 34 மீட்டர் மற்றும் 70 மீட்டர் விட்டமுள்ள மிகப்பெரிய ஆண்டெனாக்கள் அமைக்கப்பட்டன.

கோடிக்கணக்கான கிமீ தொலைவில் சென்று கொண்டிருக்கும் செயற்கைகோளுடன் தொடர்பு கொள்ளும் ஆண்டெனா

எதிர்காலத்தில் சில சிக்கல்களும் இருக்கின்றன. 2020 ஆம் ஆண்டில் இப்போது இருப்பதைப் போல இரண்டு அளவுக்கு செயற்கைக்கோள்களைக் கண்காணித்து கட்டளை வழங்க வேண்டும். எனவே புதிய ஆண்டெனாக்களை நிறுவது. இப்போது செயலில் இருக்கும் ஆண்டனாவின் பாகங்களை மாற்ற ஆகும் நேரம் அதிகமாக இருக்கிறது. அந்நேரத்தில் செயற்கைக்கோளை தொடர்பு கொள்ள முடியாமல் இருப்பது என பல சிக்கல்கள் இருக்கின்றன. எனவே 34 மீட்டர் புதிய ஆண்டெனாக்கள் நிறுவும் திட்டமும் இருக்கிறது.

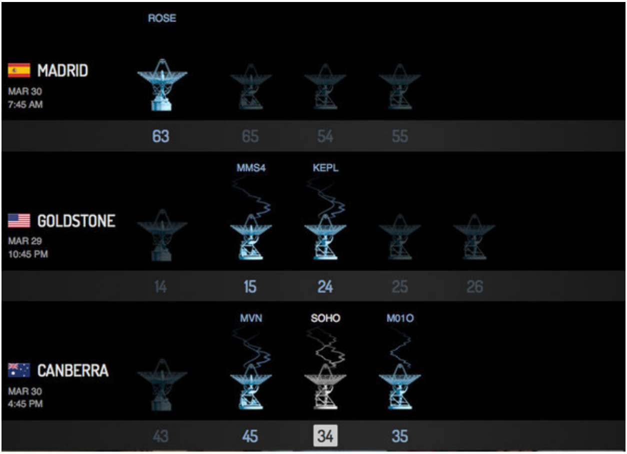
விரும்பிய திசையில் விரும்பிய நேரத்தில் விரும்பிய கோணத்தில் திரும்பிக் கொள்ளும்.

மங்கள்யான் திட்டத்தின் போது இந்த அமைப்புதான் நமது செயற்கைக்கோளை கண்காணிக்கப் பயன்பட்டது. பெங்களூரு அருகில் "ப்யாலால" எனும் இடத்தில் 11மீ, 18மீ மற்றும் 32 மீ அளவு ஆண்டெனாக்களுடன் நமக்கான சிறிய அமைப்பு ஒன்றும் இருக்கிறது. இவற்றின் மொத்தச் செலவு 650 கோடி ரூபாய்-. வருங்காலத் திடங்களுக்காக அவற்றை விரிவு படுத்தினால் சுயசார்புடன் இருக்கலாம். அமெரிக்கா,ரஷ்யா,

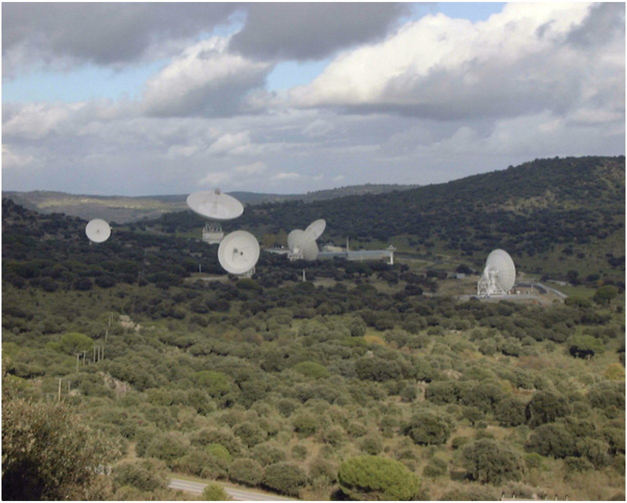
ஐரோப்பா, சைனா, ஜப்பான் மற்றும் இந்தியா ஆகிய நாடுகள் மட்டுமே Deep Space Network ஆண்டெனாகளைக் கொண்டுள்ளன.

BYU- ங்கிற குரூப் உலகிலேயே மிகப் பெரிய ஆண்டெனாவை அமைத்திருக்கிறார்கள். ரேடியோ டெலஸ்கோப்பிற்காகவும் Deep Space Network- ற்காகவும். அதன் புகைப்படம் கீழே,

அமெரிக்கா, ஆஸ்திரேலியா மற்றும் ஸ்பெயினில் அமைந்துள்ள Deep Space Network ஆண்டெனாக்கள் எந்தச் செயற்க்கைகோளுடன் தகவல் பறிமாற்றத்தில் இருக்கின்றன என்கிற விவரங்களையெல்லாம் அதற்கான இணையத்தளத்தில் அடிப்படைத் தகவல்களுடன் தெரிந்து கொள்ளலாம். அந்தப் புகைப்படத்தில் ஒன்று கீழே,



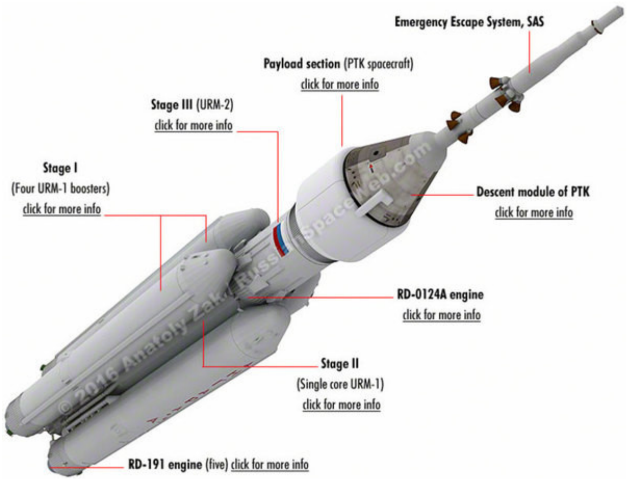
Deep Space Network ஆண்டெனாக்களின் செயல்பாடு



புகைப்பட உதவி:

BRIGHAM YOUNG UNIVERSITY இணையத்தளம் நாசாவின் Jet Propulsion Laboratory இணையத்தளம் மற்றும்
விக்கிப்பீடியா (Image : By SimonOrJ (Own work) [CC BY-SA 3.0] via Wikimedia Commons)

25. அங்காரா (Angara)



அங்காரா

ரஷ்யா பல விண்வெளி சாதனைகளுக்கு சொந்தம். முதல் செயற்கைக்கோள், முதல் விண்வெளிவீரர் மற்றும் வீராங்கனை என அடுக்கிக்கொண்டே போகலாம். ரஷ்யர்களின் ராக்கெட் இஞ்சின்களே

என்னைப் பெரிதும் கவர்பவை. அது ஆர். டி 180 ஆகட்டும் இல்லை ப்ரோட்டானாகட்டும். ரஷ்யாவின் அங்காரா ராக்கெட்டைப் பற்றி இந்தக் கட்டுரையில் கொஞ்சம் பார்ப்போம்.

ஒரு ராக்கெட் என்பது அதிக எடையை அதிக உயரத்திற்கு நம்பகமாக தூக்கிச் செல்ல வேண்டும் அவ்வளவே. இதில் தற்போதைய ஜாம்பவான்கள் சிலர். அங்காரா, ஃபால்கன், டெல்டா, ஏரியான் மற்றும் அட்லஸ் உள்ளிட்ட சில ராக்கெட்டுகள். இவர்களில் முன்னணியிலுள்ள வீரன் அங்காரா. ஏன்?

செயற்கைக்கோளை Geostationary Transfer Orbit (GTO)-ல் கொண்டு சேர்க்கும் ராக்கெட்டுகளை ஓர் ஒப்பீடு: - பி.எஸ்.எல்.வி 1400 கிலோகிராம். - அட்லஸ் 8,700 கிலோகிராம். - ஏரியான் 10,500 கிலோகிராம். - அங்காரா 12,500 கிலோகிராம். - டெல்டா 13,800 கிலோகிராம். - ஃபால்கன் 21,200 கிலோகிராம்.

ஒப்பீடுகளின்படி ஃபால்கன் அதிகத் திறனுடையது இருந்தாலும் அக்காராவை மெச்சக்காரணம், GEO விற்கு அதிக எடையைத் தூக்கிச் செல்லும் திறனின் அடிப்படையில். அதையும் பார்த்துவிடுவோம்.

- *அட்லஸ்: 3,960 கிலோகிராம்.*
- *டெல்டா: 6,750 கிலோகிராம்.*
- *அங்காரா: 7,600 கிலோகிராம்.*

இந்தியாவின் ஜி.எஸ்.எல்.வியின் GTO திறன்: 5,000 கிலோகிராம். இன்னும் தயாரிப்பில் இருக்கிறது. ஐ.எஸ்.ஆர்.ஓ போக வேண்டிய தொலைவு இன்னும் நிறைய இருக்கிறது.

அங்காராவின் ஜாதகம் கீழே:

அங்காரா குடும்பத்தில் மொத்தம் 8 வகை. அங்காரா 1.1 முதல் அங்காரா A7P வரை. இதில் இப்போது உற்பத்தியில் மேம்படுத்திக் கொண்டிருப்பது அங்காரா A5P. அங்காரா A7P போன்றவை திட்ட வடிவில் இருக்கின்றன. அங்காரா 1.1 -யை ரத்து செய்துவிட்டார்கள். அங்காராவின் Liftoff Thrust 13.45 மெகா நீயூட்டன்.

திட்டம்:

அங்காரா வகை ராக்கெட்டுகளைத் தயாரிப்பது என ரஷ்யா 1992 -ல் அறிவித்தது. இராணுவம் மற்றும் விண்வெளி இரண்டிற்கும் பயன்படும் வகையில் இவை தயாரிக்கத் திட்டமிடப்பட்டது. அதிக எடையுடைய செயற்கைக்கோள்களைச் செலுத்தவும் ராக்கெட்டுகளின் உதிரிப் பாகங்களுக்கு உக்ரைனைச் சார்ந்திருப்பதைத் தவிர்க்கவுமே முக்கியமாக இத்திட்டம் தீட்டப்பட்டது. (தற்போதைய கள நிலவரம்: ரஷ்யா - அமெரிக்கா - உக்ரைன் - ஈரான் உறவுகள். ~ யோசித்துப் பார்த்தால் கொஞ்சம் தெளிவாகிறது) மேலும் ''பைகானூர்''மற்றும்''கஸாக்ஸ்தான்'' ஏவுதள சிரமங்களையும் கணக்கில் கொண்டு அங்காரா திட்டம் ஆரம்பிக்கப்பட்டது.

கடந்த டிசம்பரில் அங்காரா 5 ஏவப்பட்டது. அதன் காணொளி கீழே:

https://youtu.be/fB0sBLL_d2E

இரட்டை நிலை கொண்ட இந்த ராக்கெட்டில் (சில சமயம் மூன்று) முதல் நிலையில் RD- 191எஞ்சினும் இரண்டாம் நிலையில் RD- 0124A இஞ்சினும் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

RD- 0124A சோதனை

விண்வெளித்துறை மற்றும் இராணுவ அதிகாரிகளின் முடிவின் படி அங்காராவின் ஏவுதளம் Plesetsk பகுதியில் கட்டப்பட்டது. இதுவும்

அரசியல் காரணங்களுக்காகவே. பல்வேறு பொருளாதாரச் சிக்கல்களுக்கு இடையே 200 மில்லியன் ரூபிள் இதன் கட்டுமானத்திற்காக ஒதுக்கப்பட்டது. இந்த ஏவுதளத்தில் கட்டுப்பாடு மற்றும் கண்காணிப்பு வசதிகளுக்காக 211 கட்டிடங்கள் பூமிக்குக் கீழே மற்றும் பகுதியளவு கீழே உள்ளன.

அங்காரா லாஞ்ச்பேட்

2014 டிசம்பரில் அங்காரா 5 ராக்கெட் விண்ணில் வெற்றிகரமாக ஏவப்பட்டது. இன்னும் அங்காரா A7.2, அங்காரா A7.2 B மற்றும் அங்காரா

A7P என மாபெரும் திட்டங்கள் ரஷ்யாவிடம் உள்ளன. ரஷ்யாவிற்கும் அதன் இராணுவ மற்றும் விண்வெளித்துறைக்கு அங்காரா மிகமுக்கியமான ஒன்று. அதனால்தான் அங்காரா 5 ராக்கெட்டை விண்ணில் ஏவ விளாடிமிர் புட்டின் வந்திருந்தார்.

புகைப்பட உதவி: விக்கிப்பீடியா, roscosmos மற்றும் spaceflight101 இணையத்தளங்கள்.

26. ஃபால்கன் (Falcon)

ஃபால்கன் - எனக்குப் பிடித்த 10 திட்டங்களில் இது ஒன்பதாவது.

SPACEX

இருப்பதிலேயே ‘ஸ்டைலிஷான’ ராக்கெட் இதுதான். ‘ஸ்டைலிஷ்’ ராக்கெட் மட்டுமல்ல கொஞ்சம் வித்தியாசமானதும் கூட. ‘ஸ்பேஸ் எக்ஸ்’ நிறுவனத்தின் தயாரிப்பு இந்த ‘ஃபால்கன்’. தற்போதைக்கு ‘ஸ்பேஸ் எக்ஸ்’ ‘டிராகன்’ எனும் ‘கேப்ஸ்யூல்’ மூலம் சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்திற்கு பொருட்களை அனுப்பிக் கொண்டு இருக்கிறார்கள்.

'டிராகன்' எனும் 'கேப்ஸ்யூல்'

'டிராகன்' எனும் 'கேப்ஸ்யூல்' பூமிக்குத் திரும்பிய பின்னர்.

பிற்காலத்தில் சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்திற்கு ஆட்களைக் கொண்டு செல்லும் திட்டமும் இருக்கிறது என தெளிவாக அறிவித்துவிட்டார்கள். ஆதாவது ரஷ்யாவின் ‘சோயூஸ்’ ராக்கெட்டிற்கு மாற்றாக சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்திற்கு ‘ஷட்டில்’ அடிக்கப்போகும் ராக்கெட் இது.

இதன் ‘ஸ்பெஷாலிட்டி’ அது மட்டுமல்ல. பொதுவாக ஒரு ராக்கெட் ஏவுவதற்கு அதிக செலவு ஆகும். ஆனால் ‘ஸ்பேஸ் எக்ஸ்’- ன் திட்டத்தின்படி அச்செலவு கணிசமாகக் குறையும். கணிசமாக என்றால் பத்தில் ஒரு பங்கு. தற்போதைக்கு ராக்கெட் விண்ணில் ஒரு கிலோமீட்டர் உயரம் செல்ல 5,000 அமெரிக்க டாலர்கள் ஆகிறது. இவர்கள் பயன்படுத்தும் ராக்கெட்டுகள் வெற்றி பெற்றால் வெறும் 500 டாலர் செலவுதான் ஆகும்.

மெர்லின் 1D எஞ்சின்

இவர்களின் திட்டம் வித்தியாசமானது. ராக்கெட்டுகள் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நிலைகளைக் (ஸ்டேஜ்) கொண்டிருக்கும். குறிப்பிட்ட உயரம் சென்றதும் ஒவ்வொரு நிலையாகப் பிரிந்து விழுந்துவிடும்.

அவ்வாறு பிரிந்து கீழே விழுபவற்றை பத்திரமாக விழச்செய்து மீண்டும் பயன்படுத்தலாம் என்பதே இவர்களின் திட்டம்.

வெறும் கையில் முழம் போடுவது போன்ற திட்டம் இது. டன்கள் கணக்கான கிலோ எடையுள்ள ‘கோர்’ போன்றவற்றைப் பத்திரமாக கீழே வரவைத்து மீண்டும் பயன்படுத்த முடியுமா என்ன? முடியும் என அடித்துச் சொன்னதுடன் அதில் முக்கால்வாசிக் கிணற்றையும் தாண்டிவிட்டது ‘ஸ்பேஸ் எக்ஸ்’. கடந்த வாரம் சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்திற்கு ‘கார்கோ’வை அனுப்பிவிட்டு கீழே விழுந்த ராக்கெட்டின் ஸ்டேஜ் கிட்டத்தட்ட வெற்றியின் விளிம்பில் வந்தது. அதிக lateral velocity- யின் காரணமாக முழு வெற்றியடையவில்லை. இக்கட்டுரையை எழுதும் வரை இதுதொடர்பான தொழில்நுட்ப விவரம் ’ஸ்பேஸ் எக்ஸ்’ நிறுவனம் வெளியிடவில்லை. போகிற போக்கைப் பார்த்தால் இன்னும் இரண்டு அல்லது மூன்று முறை ஏவும் போது வெற்றியை எட்டிவிடுவார்கள் என்றே தோன்றுகிறது.

ORBCOMM
9

‘ஸ்பேஸ் எக்ஸ்’ நிறுவனம் ஃபால்கன் 9, ஃபால்கன் ஹெவி மற்றும் டிராகன் ஆகியவற்றில் தற்போது கவனம் செலுத்திவருகிறது.

- இவ்வருடத்தின் பிற்பகுதியில் முழுமையான பயன்பாட்டிற்கு வரும்போது இதுதான் உலகின் அதிக திறனுடைய ராக்கெட்டாக இருக்கும்.
- இதற்கு அடுத்த நிலையிலுள்ள டெல்டா ராக்கெட்டைவிட இருமடங்கு எடையை மூன்றில் ஒரு பங்கு செலவில் எடுத்துச் செல்லும்.
- 53 மெட்ரிக் டன் எடையைத் தூக்கிச் செல்லும் வல்லமை உடையது.
- இந்த ராக்கெட்டில் மூன்று ஃபால்கன் 9 எஞ்சின் மற்றும் 27 மெர்லின்எஞ்சின்கள் இருக்கும்.
- இந்த எஞ்சின்கள் அனைத்தும் சேர்ந்து 40 இலட்சம் பவுண்டு ’தொரஸ்டை’க் கொடுக்கும்.
- இந்த ராக்கெட்டுகள் மூலம் நிலவு மற்றும் செவ்வாய் கிரகத்திற்குப் போக முடியும்.

இவைதான் இந்த ராக்கெட்டின் சிறப்பு.

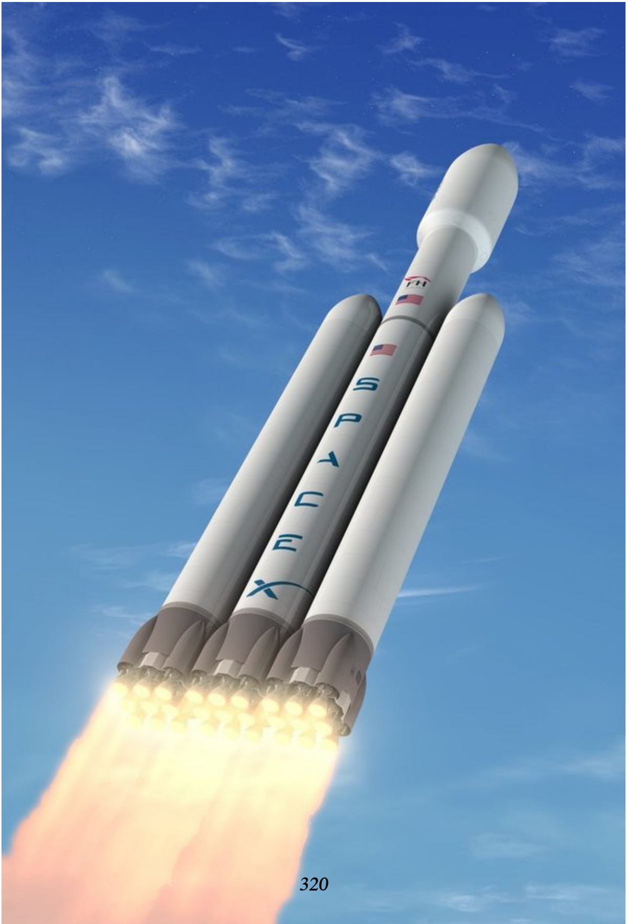
இன்னும் சில விவரங்கள்:

- இவற்றின் மூலம் செயற்கைக்கோளை (பே லோடு) LEO அல்லது GTO வரை எடுத்துச் செல்லலாம்.
- இரண்டாவது நிலையிலுள்ள எஞ்சின் 375 வினாடிகள் எரிந்து 801 கிலோ நீயூட்டன் 'த்ரஸ்டை'க் கொடுக்கும்.
- முதல் நிலையில் மூன்று 'கோர்'கள் (இரண்டு பூஸ்டர் என்றும் சொல்லலாம்) இருக்கும்.
- மூன்று கோர்களிலும் மூன்று எஞ்சின்கள்.
- தரையிலிருந்து கிளம்பும்போது மூன்று கோர்களின் எஞ்சினும் முழுத் திறனில் இயங்கும்.
- குறிப்பிட்ட தொலைவு மேலே சென்றதும் நடுக் கோரில் உள்ள எஞ்சின் இயக்கத்தைக் குறைத்து பக்கவாட்டில் முழுத்திறனில் இயங்கிக்கொண்டிருக்கும் இரண்டு கோர்கள் (பூஸ்டர்கள்) எரிந்து முடித்து மையக் கோரிலிருந்து பிரிந்ததும், மையக் கோரின் எஞ்சின் மீண்டும் முழுத்திறனில் இயங்க ஆரம்பிக்கும்.
- மையக்கோரிலிருந்து பிரிந்த பூஸ்டர்களில் சிறிது எரிபொருள்

மீதமிருக்கும். அது இப்பூஸ்டர்கள் ‘ஸ்பேஸ் எக்ஸ்’ தரைத் தளத்திற்கு பத்திரமாக வந்து இறங்க உதவும்.

- 27 மெர்லின் எஞ்சின்கள், ஏதாவது ஒரு எஞ்சின் இயங்காமல் இருந்தாலும் திட்டமிட்டபடி ராக்கெட்டிற்கு சக்தியைக் கொடுத்து செலுத்த வல்லவை.
- மூன்று கோர்களிலும் கீழே கால்கள் போன்ற அமைப்பு இருக்கும். இவை இக்கோர்கள் மீண்டும் ‘ஸ்பேஸ் எக்ஸ்’ தளத்திற்கு வரும்போது பத்திரமாக கீழே இறங்கி செங்குத்தாக நிற்ற உதவும்.

இவ்வாறு நிற்கும் நிலையில் ஏற்பட்ட திசைவேக பிரச்சனையில்தான் கடந்த வாரம் (14 ஏப்ரல்) செங்குத்தாக நிற்க இயலாமலாகிவிட்டது.


SPACEX

தொழில்நுட்ப விபரம்:

உயரம்: 68.4 மீட்டர்.

மொத்த அகலம் (மூன்று கோர்களும் இணைந்திருக்கும் போது): 11.6 மீட்டர்.

நிலை: 2

பூஸ்டர்கள்(பக்கக் கோர்கள்): 2

புவியின் தாழ்வட்டப் பாதைக்குத் தூக்கிச் செல்லும் எடை: 53,000 கி.கி. உலகிலேயே இதுதான் அதிகமானது.

geostationary transfer orbit (GTO) தூக்கிச் செல்லும் எடை: 21,200 கி.கி.

செவ்வாய் கிரகத்திற்குக் தூக்கிச் செல்லும் எடை: 13,200 கி.கி.

‘ஃபால்கன்’ ‘ஹெவி ராக்கெட்’ இந்த ஆண்டு இறுதிக்குள் முழுமையான பயன்பாட்டிற்கு வந்துவிடும் என ‘ஸ்பேஸ் எக்ஸ்’ அறிவித்துள்ளது. அப்படியானபட்சத்தில் சர்வதேச அளவில் மாபெரும் மாற்றமாக இது அமையும். ராக்கெட் ஏவுவதற்கான செலவு கணிசமாகக் குறையும் என்பதால்

'ஸ்பேஸ் எக்ஸ்' அதிக அளவில் ராக்கெட்டுகளை ஏவிக் கொடுக்கும். இதனால் நேரடிப் பாதிப்பிற்கு உள்ளாவது ரஷ்யாவாக இருக்கலாம் என்பது எனது யூகம். தற்போதைக்கு 'ப்ரோட்டான்' ராக்கெட் 'ஃபால்கன்' ராக்கெட்டுக்கு போட்டியாக இருக்கும் என ரஷ்ய விண்வெளித்துறை அதிகாரியின் கட்டுரை ஒன்றை முன்பு படித்திருந்தேன். மேலும் 2025-ல் நாம் ஏற்கனவே பார்த்த 'அங்காரா'வும் 'ஃபால்கன்' ராக்கெட்டுக்கு போட்டியாக இருக்கும் என்கின்றனர் ரஷ்ய விஞ்ஞானிகள். என்னைப் பொறுத்தவரை அதற்கான வாய்ப்பு குறைவு. இது போன்ற திரும்பிப் பயன்படுத்தும் ராக்கெட்டுகள்தான் செலவைக் குறைப்பவை. எனவே அவையே எதிர்காலத்தில் பரவலாகுவபவை. ஐ.எஸ்.ஆர்.ஓ விடம் கூட இம்மாதிரியான திட்டம் ஒன்று இருக்கிறது (அமெரிக்காவின் 'ஷட்டில்' திட்டத்தை ஒத்தது). விரைவில் ரஷ்யாவும் இம்மாதிரியான திட்டத்தில் முழு மூச்சாக இறங்கும் என எதிர்பார்க்கலாம்.

புகைப்பட உதவி: 'ஸ்பேஸ் எக்ஸ்' நிறுவன இணையத்தளம்.

27. க்யூரியாஸிட்டி உலாவி (Curiosity rover)

எனக்குப் பிடித்த 10 திட்டங்களில் இது எட்டாவது.

செவ்வாய் கிரகத்தில் ஆராய்ச்சி செய்ய அமெரிக்காவின் நாசாவால் அனுப்பப்பட்டதுதான் இந்த 'க்யூரியாஸிட்டி' உலாவி. இது கார் வடிவில் இருக்கும் 'ரோபாட்'. 2011 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் மாதம் 26 அன்றி அமெரிக்காவின் கேப் கேர்னிவரல் ஏவுதளத்திலிருந்து 'அட்லஸ் V' ராக்கெட் மூலம் ஏவப்பட்டது. இத்திட்டத்தின் முக்கிய நோக்கம், செவ்வாய் கிரகத்தில் உயிர் வாழ முடியுமா? மேலும் அங்கு வேறு ஏதேனும் உயிரினங்கள் இருக்குமா என்பதை ஆராய்வது.

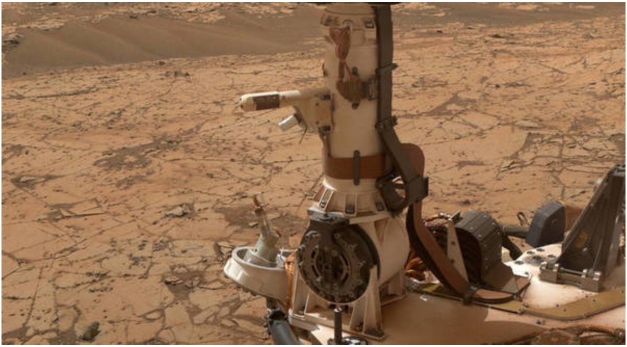
செவ்வாய் கிரகத்தில் Aeolis Palus எனுமிடத்தில் 2012 ஆகஸ்டு 6 அன்று இந்த ரோபாட் பத்திரமாகத் தரையிறக்கப்பட்டது.

ரோபாட் பற்றிய விவரங்கள்:

இது கார் வடிவ அமைப்பு.

- இதன் எடை 899 கிகி. இதில் 80 கிகி உபகரணங்களின் எடை.
- இதன் வடிவம் நீளம்: 2.9 மீ, அகலம்: 2.7 மீ, உயரம்: 2.2 மீ.

- இதன் மின்சாரத் தேவைக்காக Radioisotope thermoelectric generator (RTG, RITEG) பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஏற்கனவே வைக்கிங் திட்டத்தில் வெற்றிகரமாக பயன்படுத்தப்பட்டது இது.



இந்த ரோபோ கட்டளைக்கு ஏற்ப நகரும். மேலும் தரையில் துளையிட்டு மண்ணின் தன்மையை ஆராயும். இதில் பல கேமிராக்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அவை எடுக்கும் புகைப்படங்கள் செவ்வாயைச் சுற்றிக் கொண்டிருக்கும் அமெரிக்காவின் செயற்க்கைக்கோளுக்கு அனுப்பப்பட்டு நாம் ஏற்கனவே பார்த்த DSN ஆண்டெனாக்கள் மூலம்

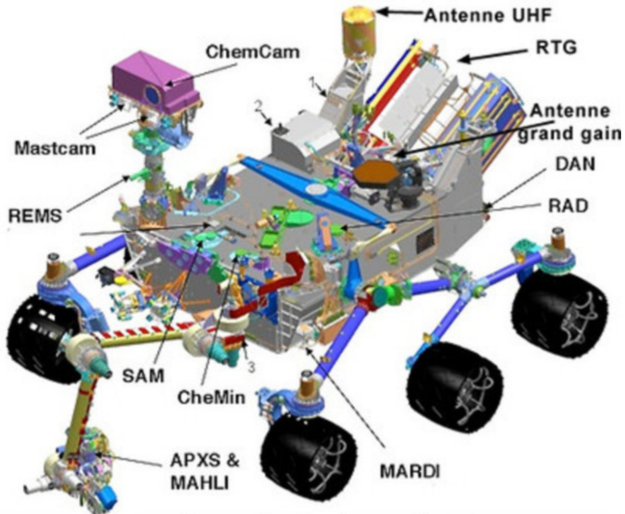
பூமியை வந்தடைகின்றன. 'ரிலே ரேஸ்' மாதிரி எனச் சொல்லலாம். இந்த ரோவரை அனுப்பும் முன்னர் இது செவ்வாயில் எந்த இடத்தில் இறங்க வேண்டும் என திட்டமிடப்பட்டது.

இந்த ரோவரில் நீண்ட கைகள் போன்ற அமைப்பும் அதில் பல கேமிராக்களும் உள்ளன. இவை எடுக்கும் படங்களை ஒன்றாக இணைத்து 'பனோராமிக்' புகைப்படங்களாக 'நாசா' வெளியிடுகிறது. அதாவது பல புகைப்படங்கள் இணைந்த ஒரு புகைப்படம். எனவே அப்புகைப்படத்தில் ரோவரின் கை தெரியாது. அப்படியான ஒரு 'செல்பி' புகைப்படம் கீழே.

செல்பி

இதிலுள்ள உபகரணங்கள்:

பல்வேறு சோதனைகளைச் செய்யவும் புகைப்படமெடுக்கவும் பல கருவிகள் இதில் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.



ரோவரும் அதிலுள்ள கருவிகளும்

 MastCam system *இரண்டு கேமிராக்கள் உடைய உபகரணம்.*

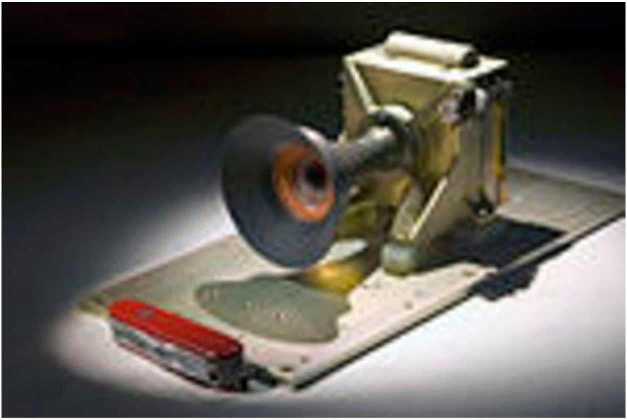
- ChemCam மண் மற்றும் பாறைகளை ஆராயும் கருவி.
- NAVCAMS 45 டிகிரி கோண அளவுள்ள கேமிராக்கள். முப்பரிமாணப் படமெடுக்க உதவும்.
- REMS கருவி. ஈரப்பதம், அழுத்தம், வெப்பநிலை, காற்றின் வேகம் மற்றும் புற ஊதாக்கதிர்களின் அளவு ஆகியவற்றை ஆராயும்
- HAZCAMS நான்கு கருப்பு வெள்ளை கேமிராக்கள் ரோவரை சரியாக செலுத்த உதவுகிறன.
- MAHLI ரோவரின் கையில் பொருத்தப்பட்டுள்ள இந்தக் கேமிரா 1600◌1200 'பிக்ஸல்' புகைப்படமெடுத்து அனுப்பும்.
- APXS சோதனை செய்ய வேண்டிய மாதிரிகளைச் சோதனையிடும்.
- CheMin மண் மற்றும் பாறையிலுள்ள கனிமங்களை ஆராயும்.
- SAM செவ்வாயின் வளி மண்டலம் மற்றும் தரையிலுள்ளவற்றை ஆராயும்.
- Dust Removal Tool துளையிடும் பரப்பிலுள்ள தூசுகளைச் சுத்தம் செய்யும் கருவி.
- RAD கதிர் வீச்சை அளப்பதற்கு.

 DAN நீர் மற்றும் பனிக்கட்டி சோதனைக்கான கருவி.

 MARDI புகைப்படமெடுப்பதற்கான கேமிரா.

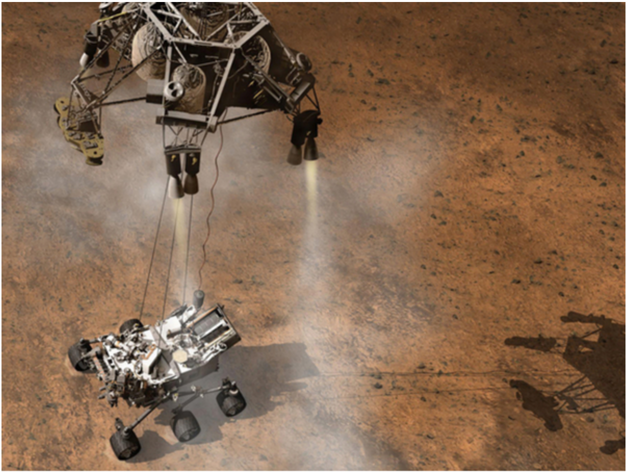
 Robotic arm எனும் கேமிராக்கள் பொருத்தப்பட்ட கை.

ChemCam கேமிரா



MARDI கேமிரா

இந்தத் திட்டத்திற்கு ஆன மொத்தச் செலவு 250 கோடி அமெரிக்க டாலர்கள். 'கேப்ஸ்யூல்' உள்ளே வைக்கப்பட்டிருந்த 'ரோவர்' செவ்வாயின் வளிமண்டலத்தை அடைந்ததும் செவ்வாயின் தரைப்பகுதியை நோக்கி விழ வைக்கப்பட்டது. ஈர்ப்புவிசை மற்றும் திசைவேகத்தைக் குறைக்க 'சூப்பர் சானிக்' பாராசூட் குடைகள் பயன்படுத்தப்பட்டது. இவை 'ரோவர்' விழும் வேகத்தை 322 கிமீ/மணி- யாகக் குறைத்தன.



வேகத்தைக் குறைத்து ரோவரைக் கீழே இறக்கும் 'ஸ்கைகிரேன்'

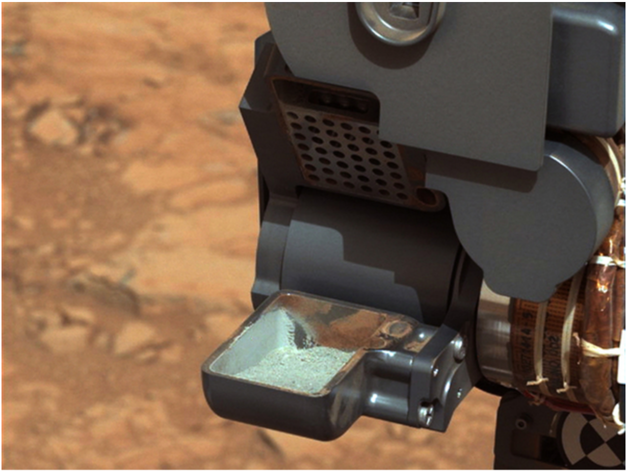
பின்னர் ஏற்கனவே பொருத்தப்பட்டிருந்த ‘ஸ்கை கிரேன்’ ராக்கெட் எஞ்சின் இயக்கப்பட்டு வேகம் குறைக்கப்பட்டது. ‘ரோவர்’ செவ்வாயின் தரையைத் தொடவும் ‘ஸ்கை கிரேன்’ இணைப்பு துண்டிக்கப்பட்டது. இப்போதும் ‘ரோவர்’ எதையாவது துளாவியபடி நாசா விஞ்ஞானிகளின் கட்டளைப்படி இயங்கிக் கொண்டிருக்கும்.

50 செமீ விட்டமுடைய ரோவரின் சக்கரம்

இரண்டு வருட முடிவில் இத்திட்டம் காலவரையின்றி நீட்டிக்கப்பட்டது. இதுவரை 'ரோவர்' 10 கிமீ தூரம் நகர்ந்துள்ளது. மனித அறிவின் மகத்தான சாதனை இந்த ரோவர். செவ்வாயைப் பற்றியும் அதில் குடியேற்றங்கள் அமைக்க முடியுமா என்பதைப் பற்றியுமான அதிக தகவல்கள் இதன் மூலம் பெறப்படுகின்றன.

செவ்வாயில் ரோவர் எடுத்த சில புகைப்படங்கள் கீழே:

ரோவர் ஏறிச் சென்றதில் உடைந்த பாறை



முதன் முதலில் துளையிட்டு செய்யப்பட்ட மண் சோதனை

ரோவரின் கை

MAHLI கேமிரா செவ்வயின் பாறையை இரவில் எடுத்த முதல் புகைப்படம்

துளையிடும் முன் **Dust Removal Tool** சுத்தம் செய்த இடம்

புகைப்பட உதவி: விக்கிப்பீடியா மற்றும் நாசா இணையத்தளம்.

28. ரொஸெட்டா (Rosetta)

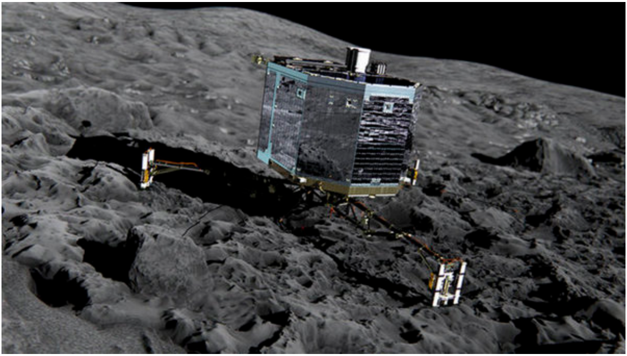
எனக்குப் பிடித்த 10 திட்டங்களில் இது பத்தாவது.

காஸினி, டான், பயோனியர் என பல விண்வெளித் திட்டங்கள் என்னைக் கவர்ந்தவை. பத்து என சுருக்கிக் கொண்டதால் அதில் கடைசி இந்த ‘ரொஸெட்டா’. இப்பத்துத் திட்டங்களில் முதலாவதான ‘ஹயபுஸா’ -வைப்போன்றது இத்திட்டம். ‘ஹயபுஸா’ விண்கற்களை (Asteroid) ஆராய ஜப்பானால் அனுப்பி பாதி வெற்றி பாதி தோல்வி என விடைதெரியாக் கேள்வியுடன் முடிந்த திட்டம். ‘ரொஸெட்டா’வும் அத்திட்டத்தை ஒத்தது. அதில் விண்கல் எனில் இதில் எரிகல். ஏற்கனவே பார்த்த கைப்பர் பட்டைப் பகுதியிலிருந்து அத்துவாரிக் கொண்டு சூரியக்குடும்பத்தினுள் வரும் எரிகல்லினை ஆராய ஐரோப்பிய விண்வெளி அமைப்பினால் மார்ச் 2, 2004 அன்று அனுப்பப்பட்டது ரொஸெட்டா. எரிகல்லின் பெயர்’‘எரிகல் 67பி” (Comet 67P) பூமி மற்றும் செவ்வாய் கிரகத்தின் எற்ப்புவிசையைப் பயன்படுத்தி ரொஸெட்டா சென்றது. ஐரோப்பிய நாடுகள் 14 மற்றும் அமெரிக்காவும் இத்திட்டத்தில் பங்குபெறுகிறது.

உருவ அமைப்பு: ரொஸெட்டாவின் வடிவம் 2.8 x 2.1 x 2.0 அளவுடையது. அலுமினியத்தாலானது இது. இதில் 2.2 மீட்டர் விட்டமுடைய தகவல்தொடர்பு ஆண்டெனா இருக்கும். மேலே உள்ள படத்திலிருக்கும் சூரியத் தகடுகள் ஒரு முனையிலிருந்து மறுமுனைவரை 32 மீட்டர்கள் நீளம். அதிக அளவு சூரிய சக்தியை உள்வாங்கும் பொருட்டு 180 டிகிரி அளவில் திரும்பும்படி வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இவை 850 வாட் மின்சக்தியை உற்பத்தி செய்யும். ரொஸெட்டாவின் மொத்த எடை 3000 கிலோகிராம். இதில் 24 bipropellant 10N thrusters இருக்கிறது. இது பாதை மாற்றம் மற்றும் பிற செயல்களுக்காக.

உபகரணங்கள்: இந்த ரொஸெட்டாவில் 11 அறிவியல் உபகரணங்கள் மற்றும் விண்கல்லின் அருகில் செல்லும் போது அதில் தரையிறங்கி ஆராய ஒரு ''லேண்டர்''உள்ளது. இந்த உபகரணங்களெல்லாம் ரொஸெட்டாவின் வெளிச்சுவரில் பொருத்தப்பட்டு எப்போதும்''எரிகல் 67பி''-யைப் பார்த்தபடியே இருக்கும்படி ரொஸெட்டா சென்றுகொண்டிருக்கிறது.

ரொஸெட்டா லேண்டர்:



மொத்தம் ஒன்பது சோதனைகள் செய்ய திட்டமிட்டு இந்த லேண்டர் வடிவமைப்பட்டுள்ளது. இதன் எடை 21 கிலோகிராம். சிறிய ''ட்ரில்லிங்''

மிஷினும் உண்டு இதில். ஒரு வாரம் சோதனை செய்ய திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. எரிகல் 67பி சிறியது என்பதான் அதன் ஈர்ப்பு விசை மிகவும் குறைவு. எனவே இந்த லேண்டர் அந்தன் ஈர்ப்பு விசையை எளிதாக மீறி விண்வெளியில் நழுவிச் செல்லும் வாய்ப்பும் அதிகம். எனவே லேண்டர் இறங்கியதும் நங்கூரம் போன்ற ஒன்றின் மூலம் எரிகல்லுடன் நிலையாக இருக்கும்படி செய்யப்படும். எரிகல்லின் அருகில் சென்றதும் ரொஸெட்டாவிலிருந்து தானாகவே பிரிந்து எரிகல்லில் இறங்கும்படி திட்டமிடப்பட்டது. எரிகல் 67பியை நோக்கிச் செல்லும் ரொஸெட்டா போகிற வழியில் எதிர்படும் வேறு இரண்டு விண்கற்களையும் ஆராய்ந்தது. 2011 ஆம் ஆண்டிற்குப் பின்னர் ரொஸெட்டாவின் கருவிகள் பெரும்பான்மையானவை அணைக்கப்பட்டு தூங்கும் நிலையில் எரிகல் 67பி-யை நோக்கி செலுத்தப்பட்டது.

முக்கிய நிகழ்வுகள்:

- 2014 ஜனவரி - மே: தூக்கத்திலிருந்து எழுப்பப்பட்ட ரொஸெட்டாவில் உள்ள 24 bipropellant 10N thrusters பலமணிநேரம் இயக்கப்பட்டு ''எரிகல் 67பி'' யை நோக்கி ரெஸாட்டாவின் பாதை வினாடிக்கு 2 மீட்டர்கள் எனும் வேகத்தில் மாற்றப்பட்டது. இவ்வாறு செய்வதற்கு

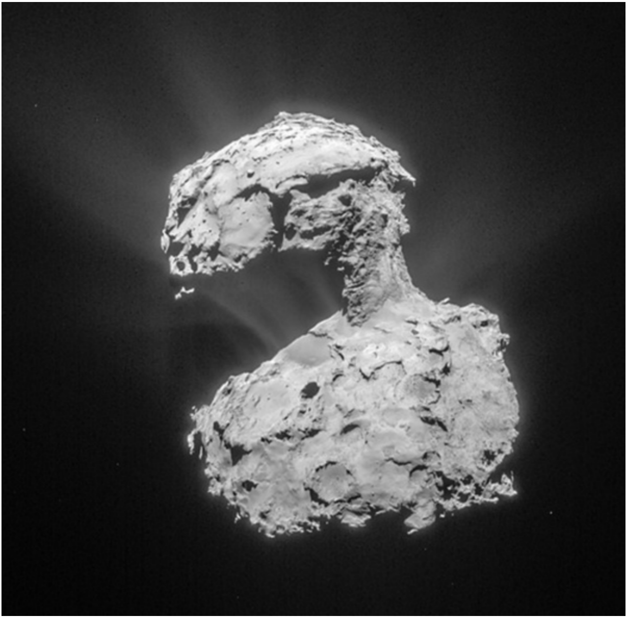
கிட்டத்தட்ட 90 நாட்கள் ஆனது.

- *2014 ஆகஸ்டு: ரொஸெட்டா எரிகல்லிலிருந்து 200 கிலோமீட்டர்கள் தொலைவிலிருக்கும் போது அதன் காமிராக்கள் இயக்கப்பட்டு எரிகல்லின் மேற்பரப்பின் வரைபடம் தயாரிக்கப்பட்டது. இதன் மூலம் லேண்டர் இறங்க வேண்டிய இடத்தை முடிவு செய்ய இயலும். மேலும் எரிகல்லில் திசைவேகம், சுழலும் அச்சு, நியூக்ளியசுக்கும் ரொஸெட்டாவிற்குமான தொலைவு உள்ளிட்ட பல விஷயங்கள் பெறப்பட்டன.*

- *2014 நவம்பர்: லேண்டர் எரிகல்லிலிருந்து ஒரு கிலோமீட்டர் தொலைவில் (உயரத்தில்?) இருக்கும் போது தரையிறங்கியது. தரையிறங்கிய வேகம் வினாடிக்கு ஒரு மீட்டருக்கும் குறைவு. இறங்கியது எரிகல்லினை லேண்டர் புகைப்படமெடுத்து அனுப்பியது.*

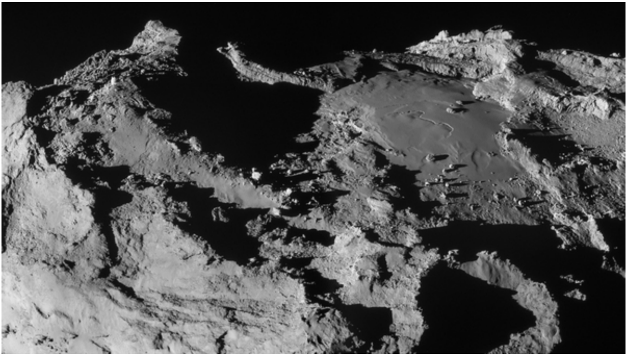
- *2014 நவம்பர் - 2015 டிசம்பர்: ரொஸெட்டா எரிகல்லைச் சுற்றிக் கொண்டிருக்கும். அதன் மூலம் இன்னும் அதிகத் தகவல்களைப் பெற இயலும். பின்னர் எரிகல்லின் பாதை சூரியனைக் கடந்து விண்வெளியின் தொலைதூரத்தில் சென்றுவிடும். ரொஸாட்டாவிற்கும்*

பூமிக்குமான தொடர்பும் அறுந்துவிடும்.



ஆராய்ச்சி முடிவுகள்:

- எரிகல்லின் வெப்பநிலை -70 டிகிரி செல்ஸியஸ்.
- எரிகல்லில் மேற்பரப்பு தூசுகளால் ஆனது.
- இதில் பெரும்பாலும் 'போரஸ்' உள்ளது.
- கார்பன் மோனாக்ஸைடு, மெத்தனால், மீத்தேன், அம்மோனியா மற்றும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு ஆகிய வாயுக்கள் உள்ளன.
- எரிகல்லில் இருக்கும் தண்ணீருக்கும் பூமியில் இருக்கும் தண்ணீருக்கும் அதன் அணு அமைப்பில் வேறுபாடு இருப்பதாக கண்டுணரப்பட்டுள்ளது. (இரண்டு வித ஹைட்டிரஜன்கள்)
- நைட்டிரஜன் அணுவும் இருப்பதாகக் கண்டுணரப்பட்டுள்ளது. இதன் மூலம் இந்த் எரிகல் மிகமிகப் பழமையானது என தெரியவருகிறது.



ரொஸெட்டாவிலிருந்து லேண்டர் இறங்கிய இடம்சூரிய ஒளி அதிகம் விழாத இருட்டான இடம் என்பதால் மின்சக்தி குறைவாகவே கிடத்தது. தேவையான சோதனைகள் செய்து முடிந்ததும் லேண்டர் செயலிழந்தது. ரொஸெட்டா இந்த வருட இறுவரை பூமியுடன் தொடர்பில் இருக்கும். அதன் மூலம் எரிகல் தொடர்பான அதிகத் தகவல்களைப் பெறலாம்.

தற்போதையச் செய்தி: இக்கட்டுரை 13-6-2015 அன்றே எழுதி முடிக்கப்பட்டது. பதிவேற்றிய இன்று (14-06-2015) ஐரோப்பிய விண்வெளி அமைப்பின் செய்திக் குறிப்பொன்று எரிகல் 67பி- யில் இறங்கிய

லேண்டர் சூரிய ஒளி பட்டதும் மீண்டும் செயல்படத் தொடங்கியுள்ளதாக அறிவித்துள்ளது. முதலில் லேண்டர் இறங்கிய இடம்சூரிய ஒளி அதிகம் விழாத இருட்டான இடம் என்பதால் மின்சக்தி குறைவாகவே கிடத்தது. அதன் மூலம் மின்சக்திக் குறைவால் செயலிழந்தது. எரிகல் சூரியனை நோக்கிச் செல்வதால் லேண்டரின் சூரியத் தகடுகளில் ஒளி பட்டு 24 வாட் மின்சாரம் கிடைத்துள்ளது. இது தொடர்பான தகவல் கீழே...

2014 நவம்பர் 13 அன்று செயலிழந்த லேண்டர் 13 ஜூன் 2015 அன்று 300 -க்கும் அதிகமானத் தகவல் பெட்டகங்களை ரொஸெட்டா மூலம் ஜெர்மானிய விண்வெளி மையத்திற்கு அனுப்பியுள்ளது. இந்த நிகழ்வின் மூலம் லேண்டர் சூரிய ஒளி விழும் பகுதியில் இருப்பதாக உணரப்பட்டு மேலதிக தகவல்கள் பெறப்பட்டன. -35 டிகிரி வெப்ப நிலையும் 24 வாட் மின்சாரமும் இருப்பது உறுதிசெய்யப்பட்டது. இதைத் தொடர்ந்து இத்திட்டத்தின் மேலாளர் 'லேண்டர் தொடர்ந்து செயல்படும்' என இன்று (14-06-2015) அறிவித்துள்ளார். இன்றைய நிகழ்வில் லேண்டர் தொடர்ச்சியாக 85 வினாடிகள் தொடர்பில் இருந்துள்ளது. லேண்டரில் உள்ள 8000 தகவல் பெட்டகங்கள் விரைவில் நமக்குக் கிடைக்கும் என எதிர்பார்க்கின்றனர்.

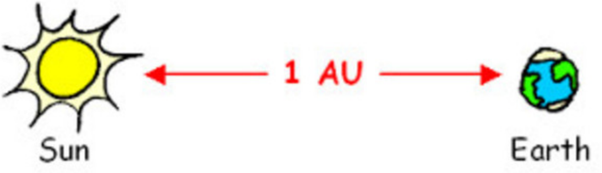
புகைப்பட உதவி: ஐரோப்பிய விண்வெளி அமைப்பு.

29. வானியல் அலகுகள்

வானியலின் மீதான மனிதனின் ஆர்வம் இன்று நேற்று ஆரம்பித்ததல்ல. மனிதன் தோன்றிய நாள் முதல் நட்சத்திரங்களையும், கோள்களையும் வானியல் அபூர்வ நிகழ்வுகளயும் பார்த்து வருகிறான். அதில் அரிஸ்டாட்டில், தாலமி, கோபர்நிக்கஸ், ப்ரஹே, கெப்ளர், கலிலியோ, நியூட்டன், ஐன்ஸ்டீன்,

வில்லியம் சிட்டர், ஹென்றி, தாமஸ், ஹப்பிள், எட்மண்ட் ஹேலி உள்ளிட்ட பலப்பல ஜாம்பவான்கள் படிப்படியாய் வளர்த்தெடுத்ததே இன்றைய நவீன வானியல். வானியல் என்பது பல துறைகளை உள்ளடக்கிய ஒன்று. நமது பிரபஞ்சம் என்பது நம்மால் உருவகிக்க முடியாத ஒன்று. எனவே பூமியில் நாம் தூரத்தை அளக்க உபயோகிக்கும் நம்முடைய சாதாரண அளவீடான கிலோமீட்டர் எல்லாம் கதைக்குதவாது. எனவே சில வகை அடிப்படை வானியல் அளவுகளைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

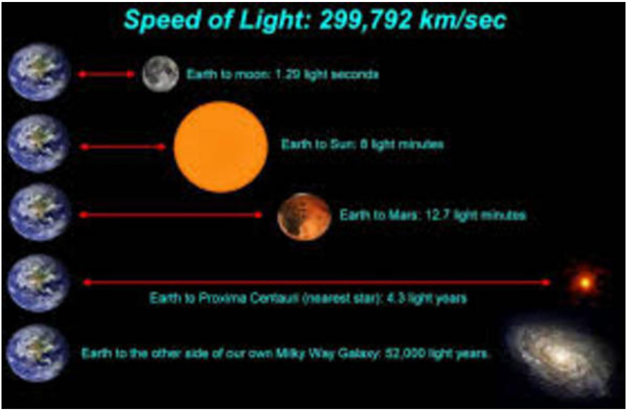
AU (astronomical units) வானியல் அலகு



சூரியக் குடும்பத்திற்கு உள்ளே உள்ள கிரகங்களுக்கிடையேயான தொலைவைக் குறிக்க இவை உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு AU என்பது சூரியனுக்கும் பூமியின் வட்டப்பாதைக்கும் இடையேயான சராசரித்

தொலைவு ஆகும். சூரியக் குடும்பத்தின் கடைசிக் கோளான (?) ப்ளூட்டோ சூரியனிலிருந்து 39.47 AU தொலைவில் உள்ளது. சுருங்கச் சொன்னால் ஒரு AU என்பது 14,95,97,871 கிலோமீட்டர்கள்.

ஒளிவருடம்

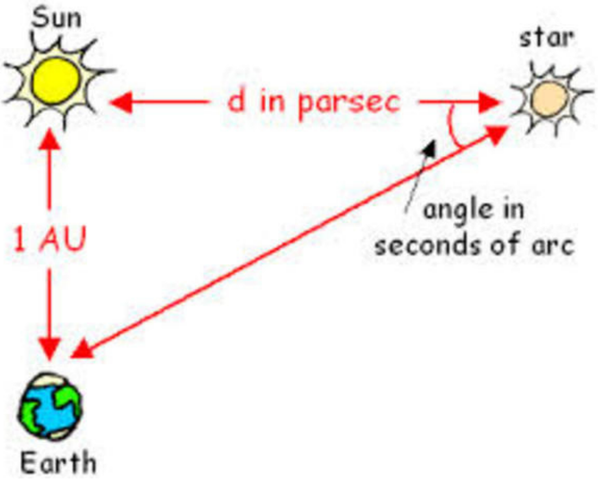


ரெம்பத் தொலைவில் உள்ளதை அளக்க கிலோமீட்டரோ அல்லது AU -வோ கதைக்கு உதவாது. அதை ஒளியின் வேகத்தோடு அளக்கின்றனர். ஒளியானது 2,99,792.458 கிலோமீட்டர் தொலைவை ஒரு வினாடியில் கடந்து

செல்லும். இந்த ஒளி ஒரு வருடத்தில் கடக்கும் தொலைவை ஓர் ஒளி வருடம் எனக் குறிப்பிடுகின்றனர். வினாடிக்கு சராசரியாக மூன்று இலட்சம் கிலோமீட்டர்கள். சூரிய ஒளி நம்மை வந்து அடைய எடுத்துக்கொள்ளும் கால அளவு *8.3* நிமிடங்கள். காலையில் மலையிடுக்கில் நீங்கள் பார்க்கும் சூரியன் நீங்கள் பார்க்கும் அதே நேரத்தில் அந்த இடத்தில் இல்லை. நீங்கள் பார்ப்பது *8.3* நிமிடங்களுக்கு முன்னர் இருந்த சூரியனை. நமக்கு மிக அருகில் *(!)* இருக்கும் நட்சத்திரமான ''ப்ராக்ஸிமா செஞ்சுரி'' -க்கும் நமக்குமான தொலைவு *4.2* ஒளி வருடங்கள். இவ்வளவு ஏன் ஒரு ஒளி வருடம் என்பது ***94,60,52,84,00,000*** கிலோமீட்டர்கள். உபதகவல்:

மைக்கேல்சன் - மார்லி சோதனையில்தான் ஒளியின் வேகம் *2,99,792.458* கிலோமீட்டர்கள் என துல்லியமாக அளவிடப்பட்டது. ஐன்ஸ்டீன் ஒளியின் வேகம் மாறுபடும் என்று சொன்னார். அவ்வாறு மாறும் போது பொருளின் அளவிலும் மாறுதல் ஏற்படும். காலமும் மாறும் என்றார். நேரமும் பொறுமையும் இருந்தால் 'தியரி ஆஃப் ரிலேட்டிவிட்டி' படித்துப் பாருங்கள்.

பார்செக்



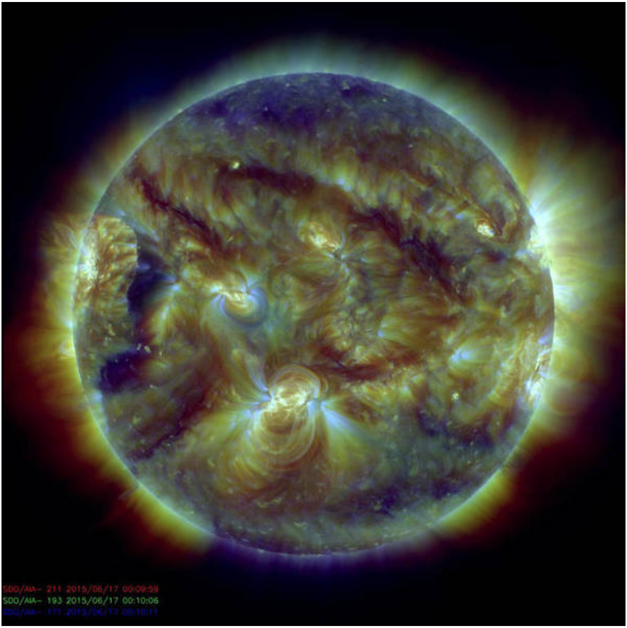
3.26 ஒளி வருடங்கள் ஒரு பார்செக். இரண்டு அண்டங்களுக்கு இடையேயான தொலைவை கிலோ பார்செக் அலகால் விஞ்ஞானிகள் குறிபிடுகின்றனர்.1000 பார்செக் = 1 கிலோ பார்செக். இதன் தொலைவு 3262 ஒளி வருடங்கள். வினாடிக்கு 3 இலட்சம் கிலோமீட்டர் வேகத்தில் சென்றால் 3262 வருடங்களில் ஒரு பார்செக் தொலைவைக் கடந்துவிடலாம். நாம் இருக்கும் பூமியிலிருந்து மில்க்கி வே எனும் இப்பால்வீதியின் மையம்

8 கிலோ பார்செக் தொலைவில் இருக்கிறது. மேலும் மெகா பார்செக், ஜிகா பார்செக் உள்ளிட்ட அளவுகளும் புழக்கத்தில் உள்ளன.

புகைப்பட உதவி: Swinburne Astronomy இணையத்தளம், Regentsearth இணையத்தளம், 123rf இணையத்தளம் மற்றும் brilliant.org இணையத்தளம்.

30. Magnetospheric MultiScale Mission எனும் MMS

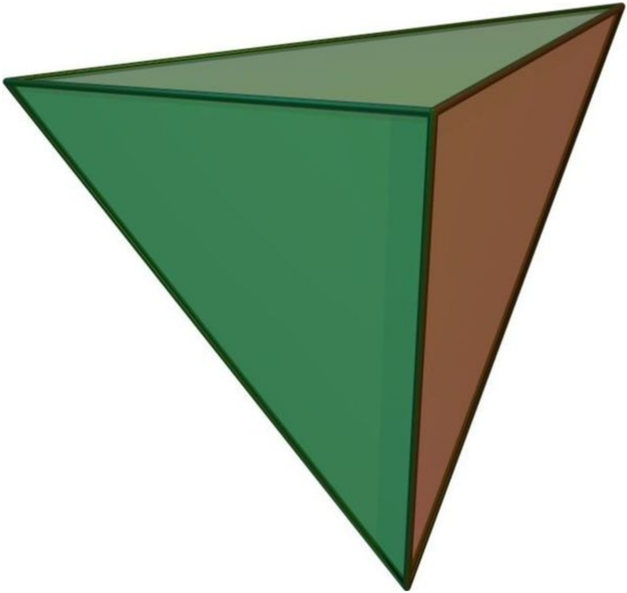
சூரியனின் காந்தவிசைக் கோடுகள் பூமியின் காந்தவிசைக் கோடுகளுடன் இணையும் போது ஏற்படும் விளைவுகளை (Magnetic reconnection) ஆராய செயல்படுத்தப்படுவதே Magnetospheric MultiScale Mission சுருக்கமாக MMS. வழக்கம் போல நாசா -வின் திட்டம் இது.



2015 மார்ச் 13 அன்று அட்லஸ் V ராக்கெட் மூலம் விண்ணில் செலுத்தப்பட்டது. நாசா -வின் திட்டங்களெல்லாம் மலைக்க வைப்பவை. நாசாவின் விண்வெளித் திட்டங்களைத் தாண்டி உலகின் பிற விண்வெளி

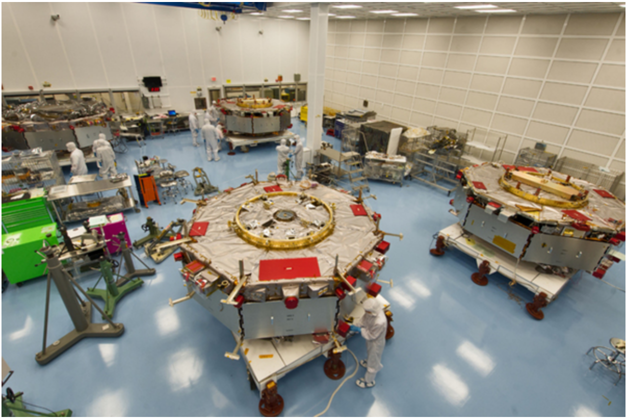
அமைப்புகளால் செல்ல முடியுமா எனத் தெரியவில்லை.

சூரியனில் ஏற்படும் புயல்களால் அதன் காந்தப்புலக் கதிர்கள் விண்வெளியில் சிதறடிக்கப்படுகின்றன. அவ்வாறு சிதறடிக்கப்படும் காந்தப்புலக் கதிர்கள் விண்வெளியிலுள்ள அனைத்தையும் தாக்குகின்றன. பூமியில் நமக்கு ஏற்கனவே உள்ள பூமியின் காந்தக்கதிர்களுடன் அவை சேரும் போது பூமியிலும் பூமியின் வான்பரப்பிலுள்ள செயற்க்கைக்கோள்களிலும் ஏற்படும் மாற்றங்களை அறிய ஒரே மாதிரியான நான்கு செயற்கைக் கோள்களை நாசா விண்ணில் அனுப்பியுள்ளது. காந்தக் கதிர்களின் வீச்சு, அவற்றின் நிலை மற்றும் காந்தக் கதிர் முப்பரிமாண வரைபடம் தயாரிப்பதும் இதில் அடக்கம்.



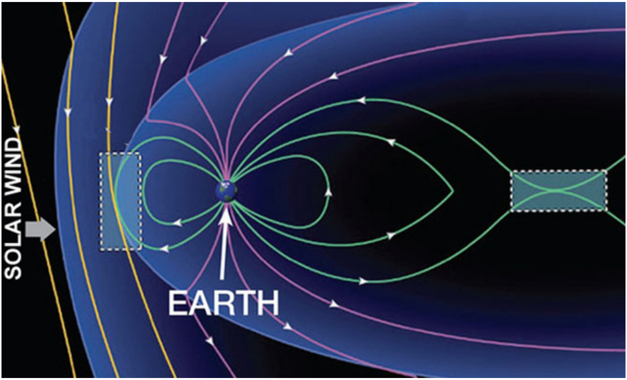
கனமுக்கோணத்தின் நான்கு முனைகளையும் கற்பனை பண்ணிக் கொள்ளுங்கள். அந்த முனைகளின் இடத்தில் செயற்கைக் கோள்கள் இருப்பதாக நினைத்துக் கொள்ளுங்கள். நான்கும் ஒத்திசைந்து இயங்கும். நான்கு செயற்கைக் கோள்களும் தாயாரான போது எடுத்த புகைப்படம்

கீழே...



இச்செயற்கை கோள்களிலுள்ள கருவிகளுள் சில

- Plasma analyzers
- Energetic particle detectors
- Magnetometers
- Electric field instruments



அட்லஸ் V ராக்கெட் மூலம் ஏவப்பட்டு குறிப்பிட்ட உயரத்தை அடைந்ததும் நான்கு செயற்கைக் கோள்களும் 5 நிமிட இடைவெளியில் பிரிந்து சென்று ஏற்கனவே குறிப்பிட்ட கனமுக்கோண வடிவில் நிலைகொண்டன. இந்த செயற்கைக் கோள்களில் இருக்கும் மோட்டார்களை இயக்குவதன் மூலம் இவற்றிற்கிடையேயான தொலைவை பல ஆயிரம் கிலோமீட்டர்கள் முதல்10 கிலோமீட்டர் வரை மாற்ற இயலும். இந்த வகை மோட்டர்களை Onboard propulsion என்பர்.

இத்திட்டத்தின் முக்கிய நோக்கம் : - எம்மாதிரியான நிகழ்வுகளின் மூலம் இவ்விளைவுகள் (Magnetic reconnection) நிகழ்கின்றன. - இந்த விளைவை (Magnetic reconnection) எது தீர்மானிக்கிறது. - இவ்விளைவு (Magnetic reconnection) நடக்கும் பகுதியின் அமைப்பு. - இவ்விளைவு (Magnetic reconnection) நிகழும் போது எலெக்ட்ரான்களின் பங்களிப்பு.

உள்ளிட்ட பல விஷயங்களை ஆராயவே இத்திட்டம் செயல்படுத்தப்படுகிறது.

நாசாவின் ஐந்து வருட சூரியனின் 'டைம் லேப்ஸ்' வீடியோ கீழே..

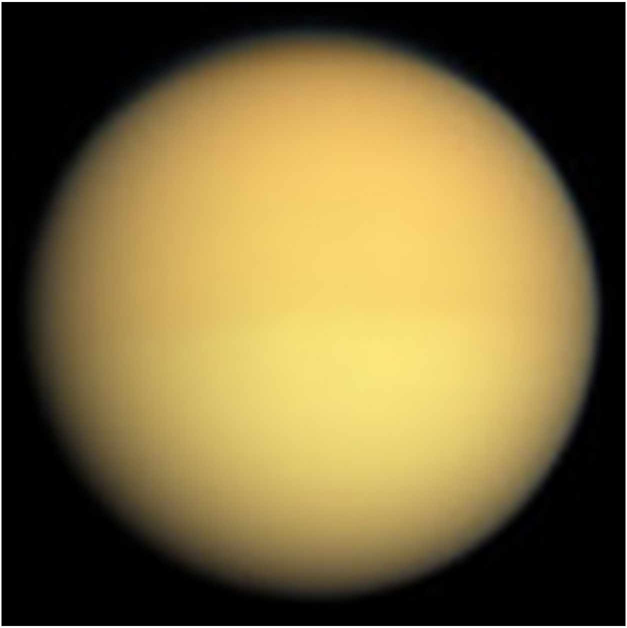
https://youtu.be/w-41gAPmUG0

நம் ஐ.எஸ்.ஆர்.ஓ -வும் 'ஆதித்யா' திட்டம்னு ஒன்றை 2008 -ல் அறிவித்தது. 2017 - 2018 திட்டக்காலம் என கூறப்பட்டது. அதன் தற்போதைய நிலமை தெரியவில்லை.

புகைப்பட உதவி: நாசா இணையத்தளம் மற்றும் thunderbolts இணையத்தளம்.

31. டைட்டனும் (Titan) அதன் கடலும்

பூமியில் மட்டுதான் தண்ணீர் உள்ளிட்ட நீர்மப் பொருட்கள் இருக்கிறதா என்ன? ஏற்கனவே பார்த்த கைப்பர் பட்டை மற்றும் ஓர்ட் க்ளவுட் பகுதியிருக்கும் விண்கற்களின் மேற்பரப்பில் பனிக்கட்டிகள் உள்ளன. *200* வருடங்களுக்குள் ஒருமுறை பூமியை எட்டிப் பார்க்கும் வால்நட்சத்திரம் எனும் எரிகற்கள் கைப்பர் பட்டை மற்றும் ஓர்ட் க்ளவுட் வருகின்றன. இது தவிர சூரியக் குடும்பக் கிரகத்தின் நிலவு ஒன்றில் நீர்மப் பொருட்கள் கடலாகவே இருக்கிறது. அதைப்பற்றி கொஞ்சம் பார்ப்போம்.



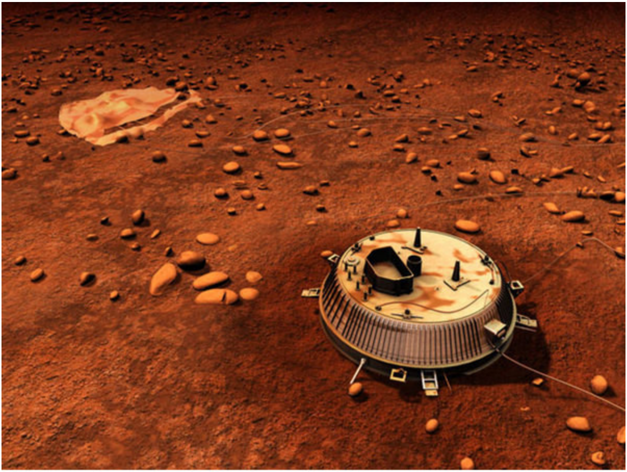
16 - 17 ஆம் நூற்றாண்டில் இத்தாலியில் கேஸினி எனும் கணிதவியலாளர் மற்றும் வானியல் விஞ்ஞானி வாழ்ந்தார். மேலும் அதே காலக்கட்டத்தில் டச்சுப் பகுதியில் ஹைகன்ஸ் எனும் கணிதவியலாளர்

மற்றும் வானியல் விஞ்ஞானியும் வாழ்ந்தார். இவர்கள் இருவரும் புகழ் பெற்ற வானியல் அறிஞர்கள். இவர்களின் பெயரைக் கொண்ட விண்கலன் ஒன்றை சனிக் கிரகத்தை ஆராய 1997 அக்டோபர் 15 அன்று அமெரிக்க மற்றும் ஐரோப்பிய விண்வெளி அமைப்புகள் இணைந்து அனுப்பின.

ஹைகென்ஸ்

கேஸினி

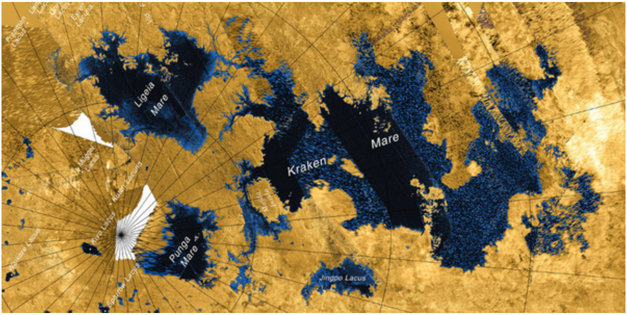
2005 ஆம் ஆண்டில் இவ்விண்கலத்திலிருந்து ஹைகன்ஸ் எனும் தானியங்கி ரோபோ சனியின் நிலவுகளுள் ஒன்றான டைட்டனில் இறங்கியது. ஒரு உபதகவல் சனிக் கிரகத்திற்கு மொத்தம் 53 நிலவுகள் உண்டு. மேலும் 9 நிலவுகள் இதன் சுற்றுப் பாதையில் சேரக் காத்துக் கொண்டிருக்கின்றன. இந்நிலவுகளில் ஒன்றுதான் டைட்டன். ஹைகன்ஸ், டைட்டனின் மேற்பரப்பில் இறங்கும்போது இறகைப் போல மிக மெதுவாகத் தரையிரங்கியது. இவ்வளவிற்கும் 318 கிலோகிராம் எடையுடைய ஹைகன்ஸ் அவ்வாறு இறங்கக்காரணம் டைட்டனின் மிகக் குறைவான ஈர்ப்புவிசையே.



டைட்டனின் மேற்பரப்பில் ஹைகன்ஸ் எனும் தானியங்கி ரோபோ. (இது ஒரு வரைபடம்)

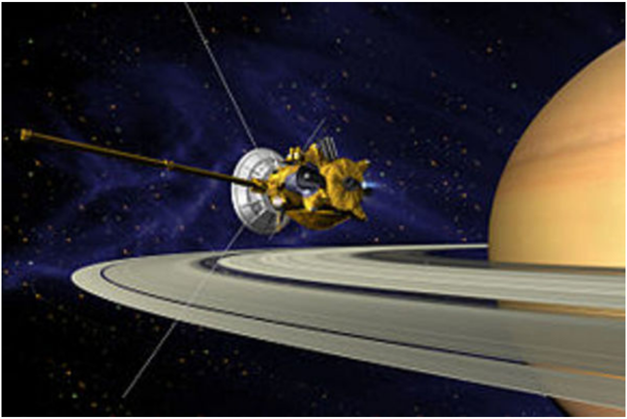
கேஸினி விண்கலத்தின் தகவல்களின்படி பூமியைத் தவிர டைட்டனில் மட்டும்தான் ஏரிகள் மற்றும் கடல்கள் (இதுவரை 35) இருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. டைட்டனின் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை -180 டிகிரி செல்ஸியஸ். இதில் மீத்தேன், ஈத்தேன் மற்றும் ஹைட்ரோ கார்பன் மூலக்கூறு அடங்கியவை உள்ளிட்டவை உள்ளன. மொத்தம்

37 மூலக்கூறுகள் இருப்பதாக கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. டைட்டனின் துருவங்களில் மிகப் பெரிய கடல்களும் பலநூறு கிலோமீட்டர் நீளமுள்ள பல நூறு அடிகள் ஆழமுள்ள ஆறுகளும் காணப்படுகின்றன. மேலும் பல சிறு ஏரிகளும் கேஸினி விண்கலம் புகைப்படமெடுத்துள்ளது. இதில் ஆச்சரியப்படும் விஷயம் வற்றிப்போன ஏரிகளும் இவற்றில் அடக்கம்.



ஏரிகள் ஆறுகளுடன் இணைந்திருக்கவில்லை. அவற்றில் இருக்கும் மீத்தேன் ஈத்தேன் போன்றவை மழையினாலோ அல்லது டைட்டனின் நிலப்பரப்பின் கீழிருந்து ஊறியோ ஏற்படுகின்றன. சிலசமயம் வற்றவும் செய்கின்றன. இதுதொடர்பாக அதிகத் தகவல்கள் எதுவும் விஞ்ஞானிகளிடம்

இல்லை. ஐரோப்பிய மற்றும் அமெரிக்க விஞ்ஞானிகள் இது தொடர்பாக ஆராய்ந்து வருகிறார்கள். 30 வருடங்கள் இடைவெளியில் இந்த ஏரிகள் நிரம்பி வற்றி வருவதாகக் கணக்கிட்டுள்ளனர்.



சமீபத்தியக் கண்டுபிடிப்பின்படி நமது பூமியின் நிலப்பரப்பும் டைட்டனின் நிலப்பரப்பும் ஓரளவு ஒத்திருப்பதாகக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். இக்கிரகத்தின் சுண்ணாம்புக் கல், ஜிப்சம் மற்றும் மழைப்பொழிவு ஆகியவற்றை ஆராய்ந்து ஓரளவுத் தகவல்களைப் பெற்றுள்ளனர். மேலும் நிலப்பரப்பின் வேதியல்

தன்மை, வெப்பநிலை மற்றும் மழைப்பொழிவு ஆகியவற்றின் மூலம் ஏரிகள் வற்றுவதற்கும் மீண்டும் நிரம்புவதற்குமான தொடர்பை ஆராய்ந்து வருகின்றனர்.

டைட்டன் ஆராய்ச்சி பற்றி சில தகவல்கள்:

- 1160 ஆய்வுக்கட்டுரைகள் சமர்ப்பிக்கப்பட்டுள்ளன.
- 37,000 புகைப்படங்கள் எடுக்கப்பட்டுள்ளன.
- 43% பரப்பு ரேடார் மூலம் வரைபடமாக்கப்பட்டுள்ளது (மேப்பிங்).
- பூமியைப்போல 1.43 மடங்கு பரப்பு அழுத்தமுடையது.

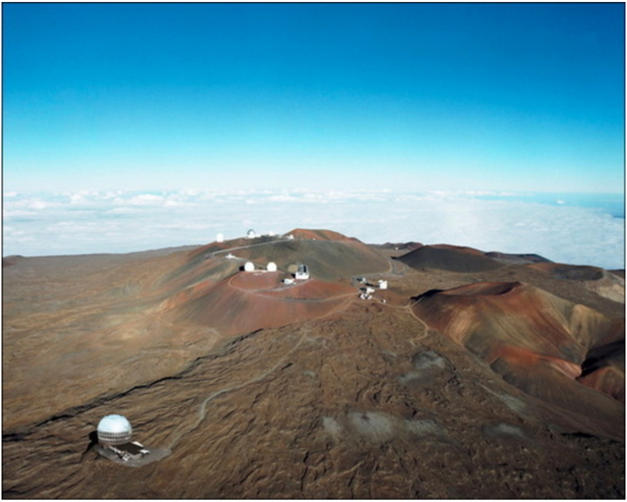
பலகோடிக்கணக்கான கிலோமீட்டர் தொலைவிலிருக்கும் டைட்டன் நிலவின் நிலப்பரப்பும் நமது பூமியின் நிலப்பரப்பும் ஒன்றுபோலிருப்பது ஆச்சரியம்தான்.

புகைப்பட உதவி: astronomynow இணையத்தளம் மற்றும் விக்கிப்பீடியா.

32. முப்பது மீட்டர் தொலைநோக்கி (TMT)

TMT என்பது Thirty Meter Telescope (TMT). இந்தத் தொலைநோக்கி (டெலஸ்கோப்) மூலம் அல்ட்ரா வைலட் அலைநீளம் முதல் நடுத்தர இன்ஃப்ரா ரெட்வரையான அலைநீளத்தைக் காணலாம். இதன் மூலம் நட்சத்திரங்களை அறிந்து கொள்ளலாம், கிரகங்கள் உருவாகும் விதத்தையும், அண்டத்தையும் மேலும் பிரபஞ்சத்தின் பெரும் பகுதியையும் ஆராயலாம்.

இத்தொலைநோக்கியின் கட்டுமானப்பணிகள் 2014 ஆம் ஆண்டு அக்டோபரில் ஆரம்பித்தன. எல்லாம் ஒழுங்காக திட்டமிட்டபடி நடக்கும்பட்சத்தில் 2022 முதல் இத்தொலைநோக்கி பயன்பாட்டிற்கு வரும். ஹாவாய் தீவுகளிலுள்ள Mauna Kea எனும் மலையுச்சியில் இத்தொலைநோக்கி அமைக்கப்படுகிறது. ஏற்கனவே அங்கு சில தொலைநோக்கிகள் அமைக்கப்பட்டு பயன்பாட்டில் உள்ளன.



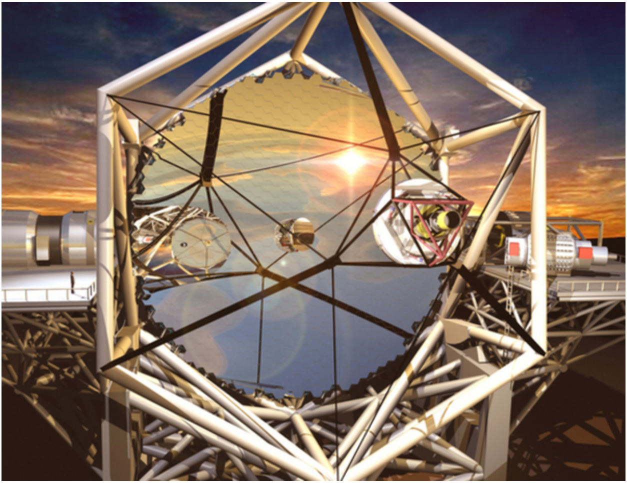
Mauna Kea மலையிலுள்ள தொலைநோக்கிகள்.

இத்தொலைநோக்கி பயன்பாட்டிற்கு வரும்போது ஒட்டுமொத்த சூரியக் குடும்பத்தையும் நட்சத்திரங்களையும் மற்றும் பால்வெளி அண்டத்தையும் பற்றியத் தெளிவான பல விசயங்கள் கிடைக்கும் என அறிஞர்கள் அறிவித்துள்ளனர். ஏற்கனவே உள்ள ஹப்பிள் தொலை நோக்கியைவிட பத்து மடங்கு துல்லியமாக இத்தொலைநோக்கியின் மூலம் படங்களைப்

பெற முடியும்.

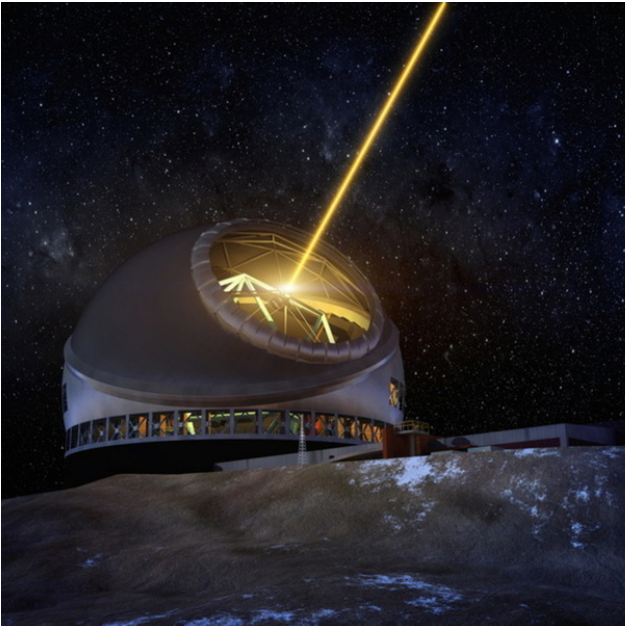
இத்தொலைநோக்கி நிர்மாணித்த பின்னர் அதைப் பயன்படுத்தும் நாடுகளில் இந்தியாவும் ஒன்று. ஆம் இந்தியாவின் Indian Institute of Astrophysics அதற்கான ஒப்பத்தம் செய்துள்ளது. இந்தியா

மட்டுமல்ல ஜப்பான், சீனா, கலிஃபோர்னியாவிலுள்ள பல்கலைக்கழகங்கள் மற்றும் கனடாவிலுள்ள பல்கலைக்கழகங்களும் இதற்கான ஒப்பந்தத்தைக் கொண்டுள்ளன.



இத்தொலைநோக்கியின் aperture 30 மீட்டர் விட்டமுடையது எனவே இது முப்பது மீட்டர் தொலைநோக்கி என அழைக்கப்படுகிறது. இதன்

மூலம் ஏற்கனவே நாம் பார்ப்பதைவிட 10 முதல் 100 மடங்கு தெளிவாகப் பார்க்கமுடியும். மேலும் இப்போதைய தொலைநோக்கிகள் வானத்தில் பார்க்கும் பரப்பைவிட ஒன்பது மடங்கு அதிகமானப் பரப்பை இதன் மூலம் பார்க்க இயலும்.



ஏற்கனவே சிலி மற்றும் மெக்ஸிகோ என சில இடங்கள் பரிந்துரைக்கப்பட்டு கடைசியில் ஹவாய் தீவின் Mauna Kea மலைப்பகுதி தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டது. அப்போது ஆரம்பித்தது சிக்கல்.

எதிர்ப்பு:

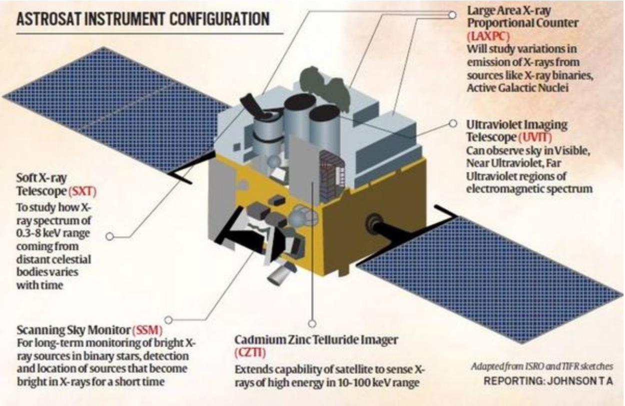
இத்திட்டம் அறிவிக்கப்பட்டதிலிருந்தே ஹவாய் தீவின் பூர்வகுடிகள் இதற்கு எதிராகத் தீவிரமாகப் போராடிவருகின்றனர். காரணம்.. ரெம்ப எளிது. இயற்கையை அழித்து இம்மாதிரியான கட்டுமானங்களைச் செய்யாதீர்கள் என்பதுதான். உங்களால் அழிக்கப்படும் இயற்கை எதையும் உங்களால் மறு உருவாக்கம் செய்ய முடியாது என்கிறார்கள். போராட்டம் எல்லாம் அறவழியில்தான் நடக்கிறது. இப்போராட்டத்தின் காரணமாக கட்டுமானப்பணிகள் அடிக்கடி தடைபடுகின்றன. சமீபத்திய நாட்களில் போராட்டக்காரர்களை கைது செய்து வருகின்றனர். யார்ப் பக்கம் பார்த்தாலும் நியாயம் இருப்பதாகவே தெரிகிறது. இம்மலை எங்களின் தாய் இயற்கை இடர்களிலிருந்து எங்களைக் காக்கிறாள். எனவே எங்களின் பகுதிக்கு வந்து எங்களைத் தொந்தர செய்யாதீர்கள். எங்களின் உணர்வுகளைப் புரிந்து கொள்ளுங்கள் எனக் கண்ணீர்விடுகின்றனர். போராட்டத்தின் காணொனி கீழே.. போராட்டக்காரர்களின் கேள்விகளில் நியாயம் இருக்கிறது.

https://youtu.be/SZ4Gt35hs-s

ஏற்கனவே சிலி -யில் 8.4 மீட்டர் தொலைநோக்கியின் கட்டுமானப்பணிகள் நடந்து கொண்டிருக்கின்றன. மேலும் அதே சிலி -யில் ஐரோப்பாவின் 39.3 மீட்டர் தொலைநோக்கிக்கான கட்டுமானப்பணிகளும் நடந்து கொண்டிருக்கிறது. நிச்சயமாய் அமெரிக்கா இத்திட்டத்திலிருந்து பின்வாக்கப்போவதில்லை. இம்மூன்று திட்டங்களும் 2020 -ல் பயன்பாட்டிற்கு வரும்வகையில் திட்டமிடப்பட்டுள்ளன.

புகைப்பட உதவி: Space இணையத்தளம்

33. ஆஸ்ட்ரோசாட் (ASTROSAT)



இந்திய விண்வெளி அமைப்பிற்கான புதிய பாய்ச்சல் ''அஸ்ட்ரோசாட்''. இது ஹப்பிள் தொலைநோக்கியை ஒத்தது. அந்த அளவிற்கு அதிதொழில்நுட்பமு இல்லாவிட்டாலும் அஸ்ட்ரோசாட்டும் சிறப்பானதே. தகவல்கள், தகவல்கள் அதிக அளவு தகவல்கள் தேவை நம் விண்வெளி அமைப்பிற்கு. சாதாரண ராக்கெட் ஏவுவதற்கே குறைந்தபட்சம் 200 தரவுகள் தேவை.

விண்வெளியில் வளர்ந்த நாடுகளுக்கு இணையாகச் செல்லாவிடினும் ஓரளவு முனைப்புடன் பயணிக்கும் ஐ.எஸ். ஆர்.ஓ விற்கு அதிக தகவல்கள் தேவை. அத்தகையை விண்வெளித்த தகவல்களைப் பெற்று அதை ஆராய்ந்து புதிய விஷயங்களைத் தெரிந்து கொள்ளும் நோக்கில் இன்னும் சற்று நேரத்தில்''அஸ்ட்ரோசாட்'' ஆராய்ச்சி செயற்கைக்கோள் ஏவப்படுகிறது.

ஏவுதளத்தில் பி.எஸ்.எல்.விசி-30

வழக்கம் போல பி.எஸ்.எல்.வி தான் இதை மேலே கொண்டு செல்லும் ராக்கெட். ஜி.எஸ்.எல்.வி யை நம்பகமாகப் பயன்படுத்தும் காலமும் விரைவில் கைகூடுமென நம்புவோம்.

- ஆஸ்ட்ரோசாட் 1.5 டன் எடையுடையது.
- 1.96 மீ X 1.75 மீ X 1.30 மீ வடிவமுடையது.
- 11 நியூட்டன் (ஹைட்டிரஜனை அடிப்படையாகக் கொண்ட) த்ரெஸ்டர்கள் 8 உள்ளன.
- 2100 வாட் மின்சக்தியை உற்பத்தி செய்யும் இரண்டு சூரியத்தகடுகள்.
- 5 வருட ஆயுட்காலமுடையது.

இந்த ஆஸ்ட்ரோசாட்டின் கருவிகள் தொலைதூர மூலங்களிலிருந்து வரும் ஒளிகளை உள்வாங்கி தரையிலுள்ள கட்டுப்பாட்டு அறைக்கு அனுப்பும்.

- UVIT - Ultra violet Imaging Telescope (அல்ட்ரா வயலட் மற்றும் அதியுயர் அல்ட்ரா வயலட் ஒளி)
- SXT - Soft X-ray telescope (ஃபோட்டான் சக்தி)
- LAXPC - Large Area X-ray proportional counter (எக்ஸ் கதிர்கள்)
- CZTI - Cadmium Zinc Telluride Imager (காமா கதிர்கள்)

இதன் மூலம் அண்டங்கள், கருந்துளை, நட்சத்திர மண்டலங்கள் பற்றிய புதிய தகவல்கள் கிடைக்கும். வருங்கால ஆராய்ச்சி முன்னேற்றத்திற்கு இத்தகவல்கள் உதவியாயிருக்கும்.

பி.எஸ்.எல்.வி சி -30 ராக்கெட் நான்கு நிலைகளையுடையது. ஆஸ்ட்ரோசாட் தவிர வேறு நாடுகளின் சிறிய செயற்கைக்கோள்களையும் சுமந்து செல்கிறது. முக்கிய செயற்கைக்கோள் நமது ஆஸ்ட்ரோசாட். மொத்தம் 25 நிமிடங்கள் 32.92 வினாடிகளில் ஏவுதல் நிறைவடைந்து அனைத்து செயற்கைக்கோள்களும் விண்ணில் ஏவப்பட்டுவிடும். ராக்கெட்டின் செயற்கைக்கோளை 649.97 கிமீ உயரத்தில் தள்ளிவிட்டுவிடும். பின்னர் செயற்கைக்கோளிலுள்ள மோட்டார்களை இயக்கி தேவையான உயர, சாய்வு கோணங்களைப் பெறலாம்.

1.52 நிமிடங்களில் முதல் நிலை எரிந்து முடிந்து பின்னர் கடலில் விழுந்துவிடும். முதல் நிலை எரிந்து முடிந்த 2 வினாடிகளில் இரண்டாம் நிலைஇயங்கத் தொடங்கும். 4 நிமிடம் 22 வினாடிகளில் இரண்டாவது நிலை எரிந்து முடிந்து பின்னர் கடலில் விழுந்துவிடும். மூன்றாவது நிலை 4 நிமிடம் 24 வினாடிகளில் இயங்கத்தொடங்கும். 9 நிமிடம் 47 வினாடிகளில் மூன்றாம்

நிலை எரிந்து முடிந்து பின்னர் கடலில் விழுந்துவிடும். நான்காம் நிலை 16 நிமிடம் 57 வினாடிகளிலிருந்து 25 நிமிடம் 32 வினாடிவரை இயங்கும்.

டெயில் பீஸ்: வழக்கம்போலவே பி.எஸ்.எல்.வி வெற்றிகரமாக அஸ்ட்ரோசாட் உள்ளிட்ட ஏழு செயற்கைக்கோள்களையும் விண்ணில் நிலைநிறுத்தியது. ஐ.எஸ்.ஆர்.ஓ விஞ்ஞானிகளின் வெற்றிப்பயணம் தொடரட்டும்.

புகைப்பட உதவி: ஐ.எஸ்.ஆர்.ஓ இணையத்தளம்

34. ஜிசாட்- 15 (GSAT - 15)

இன்சாட் செயற்கைக்கோள்களின் ஆட்காலம் முடிவடைவதால் அதற்குப் பதிலாக ஜிசாட் வகை செயற்கைக்கோள்கள் விண்ணில் ஏவப்பட்டு வருகின்றன. *அந்த வகையில் ஜிசாட் 15 நவம்பர் 11 அன்று இந்திய நேரப்படி அதிகாலை 03:04 முதல் 03:47க்குள் ஏவப்படுகிறது. (இப்போது ஏவப்பட்டிருக்கலாம்)*

இந்த ஜிசாட் 15- ல் செயற்கைக்கோள் மட்டுமே நம்முடையது. அதை நமக்காக ஏவுவது ஐரோபிய விண்வெளி அமைப்பின் ஏரியான் 5 விண்கலம். நாம் ஏன் ஏவவில்லை எனில் நம்மால் இந்தச் செயற்கைக்கோளை ஏவும் திறனுடைய ராக்கெட் இல்லை. காரணம் ஜிசாட் 15 -ன் எடை 3164 கிலோகிராம்கள். பி.எஸ்.எல்.வி -ஆல் இவ்வளவு எடை உடைய செயற்கைக் கோளைச் சுமந்து செல்ல இயலாது எனவே ஏரியான் 5 விண்கலம்.

esa
ariane
esa
esa
esa
cnes
cnes

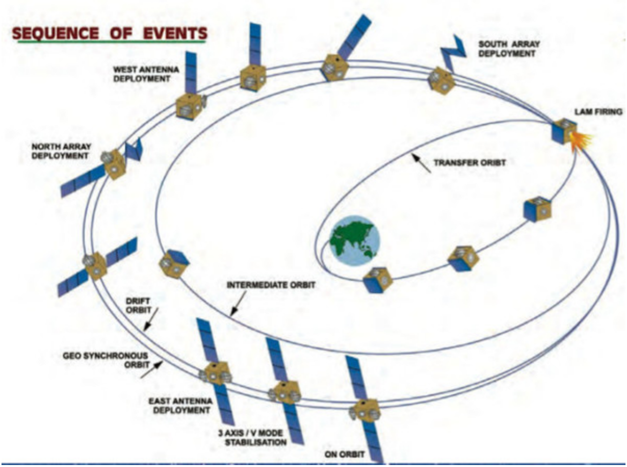
ஜிசாட் வரிசை செயற்கைக் கோள்கள் எல்லாம் பூமிக்கு மேலே 36,000 கிலோமீட்டர் உயரத்தில் நிலைநிறுத்தப்பட வேண்டியவை. இத்தகைய செயற்கைக் கோள்கள் பூமி சுற்றும் வேகத்திற்கு இணையாகச் சுற்ற வேண்டும் அப்போதுதான் எப்போதும் பூமியின் ஒரே இடத்தின் மேலே இருப்பது போல இருக்கும். எனவே இந்தியாவிலிருந்து இந்தியாவின் இராணுவ மற்றும் தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பிற்காக அனுப்பப்படும் இத்தகைய செயற்கைக் கோள்கள் எப்போதும் இந்தியாவின் மேலேயே சுற்றிக் கொண்டிருப்பது அவசியமல்லவா. எனவே பூமியிலிருந்து தோராயமாய் 36,000 கிலோமீட்டர் தொலைவில் விடப்படும் செயற்கைக் கோள்கள் பூமியின் வேகத்திலேயே தன்னைத்தானே சுற்றி வரும் என்பது இயற்பியலின் centripetal force *விதி.*

சரி, செவ்வாய் வரை மங்கள்யானை அனுப்பிய நம்மால் 36,000 கிலோமீட்டருக்கு ஏன் அனுப்பமுடியாது? முடியும். மங்கள்யான் மாதிரி சிறிய செயற்கைக் கோளாய் இருந்தால் நம்மால் முடியும். நமது ஜிஎஸெல்வி அதிகபட்சம் 2500 கிலோகிராம் வரை ஏவ முடியும். தற்போது ஏவப்படும் ஜிசாட்-15 ஆனது 3164 கிலோகிராம் எடையுடையது. சுருங்கச் சொன்னால், 2500 கிலோகிராமுக்கு உட்பட்ட எடையுடைய செயற்கைக்

கோள்களை மட்டுமே நம்மால் புவி இணை வட்டப்பாதையில் செலுத்த முடியும். அதனால் தான் ஜிசாட்-15 செயற்கைக் கோளை ஏவ ஐரோப்பிய விண்வெளி மையத்தின் உதவி தேவைப்படுகிறது. அவர்கள் ஏரியான் 5 ராக்கெட்டைப் பயன்படுத்துகின்றனர். அந்த வகை ராக்கெட்டுகள் கிட்டத்தட்ட 7,000 கிலோகிராம் எடையுடைய செயற்கைக் கோள்களை புவி இணை வட்டப்பாதையில் செலுத்தும் திறனுடையவை. ஏன் நம்முடைய ஐ எஸ் ஆர் ஒ வால் அப்படியான ராக்கெட்டைச் செய்ய முடியாதா எனக் கேட்பீர்களானால். இதுவரை முடியவில்லை என்பதுதான் பதில். ஜிஎஸ்எல்வி மார்க் 3 தயாரானால் 4,000 முதல் 5,000 கிலோகிராம் எடையுடைய செயற்கைக் கோள்களை புவி இணை வட்டப்பாதையில் செலுத்தலாம். ஜிஎஸ்எல்வி மார்க் 3 யில் "க்ரையோஜெனிக்" எஞ்சின் எனும் வஸ்து இருக்கிறது. கொஞ்ச நாளாய் இந்தியாவிற்கு தண்ணீர் காட்டிக் கொண்டிருக்கிறது. இது தொடர்பான தனிக் கட்டுரை கடைசியில் கீழே.

இதை ஏவுவது Ariane-5 VA-227 செலுத்து வாகனம் (ராக்கெட்). இன்சாட் எனும் சொல்லைக் கேள்விப்பட்டிருப்போம் அதற்கு மாற்றாகத்தான் இப்போதைய ஜிசாட் வரிசை செயற்கைக்கோள்கள் ஏவப்படுகிறது. நோக்கியோவிலிருந்து ஐபோனுக்கு மாறியதைப் போல என வைத்துக்

கொள்ளுங்கள். ஏவுவது மட்டுமே ஐரோப்பிய விண்வெளி மையம். ஏவி முடித்ததும் செயற்கைக் கோள்களின் உயரம் உயர்த்துவது போன்ற (manoeuvres) வேலைகளைச் செய்வது ஐ எஸ் ஆர் ஒ தான். இதற்கென செயற்கைக்கோளில் LAM மோட்டார் இருக்கும். அவற்றை இயக்கி இதைச் செய்வர்.



எடை: 3164 கிலோகிராம் *மின்சக்தி: 100* AH *லித்தியம் ஐயான் மின்கலன்களுடன் 6200 வாட் மின்சக்தி. ஆயுட்காலம்: 12 வருடங்கள்.*

எங்களைப் பற்றி - Free Tamil Ebooks

மின்புத்தகங்களைப் படிக்க உதவும் கருவிகள்: மின்புத்தகங்களைப் படிப்பதற்கென்றே கையிலேயே வைத்துக் கொள்ளக்கூடிய பல கருவிகள் தற்போது சந்தையில் வந்துவிட்டன. Kindle, Nook, Android Tablets *போன்றவை இவற்றில் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன. இத்தகைய கருவிகளின் மதிப்பு தற்போது 4000 முதல் 6000 ரூபாய் வரை குறைந்துள்ளன. எனவே பெரும்பான்மையான மக்கள் தற்போது இதனை வாங்கி வருகின்றனர். ஆங்கிலத்திலுள்ள மின்புத்தகங்கள்: ஆங்கிலத்தில் லட்சக்கணக்கான மின்புத்தகங்கள் தற்போது கிடைக்கப் பெறுகின்றன. அவை* PDF, EPUB, MOBI, AZW*3. போன்ற வடிவங்களில் இருப்பதால், அவற்றை மேற்கூறிய கருவிகளைக் கொண்டு நாம் படித்துவிடலாம். தமிழிலுள்ள மின்புத்தகங்கள்: தமிழில் சமீபத்திய புத்தகங்களெல்லாம் நமக்கு மின்புத்தகங்களாக கிடைக்கப்பெறுவதில்லை.* ProjectMadurai.com *எனும் குழு தமிழில் மின்புத்தகங்களை வெளியிடுவதற்கான ஓர் உன்னத சேவையில் ஈடுபட்டுள்ளது. இந்தக் குழு இதுவரை வழங்கியுள்ள தமிழ் மின்புத்தகங்கள் அனைத்தும்* PublicDomain-*ல் உள்ளன. ஆனால் இவை மிகவும் பழைய*

புத்தகங்கள். சமீபத்திய புத்தகங்கள் ஏதும் இங்கு கிடைக்கப்பெறுவதில்லை. எனவே ஒரு தமிழ் வாசகர் மேற்கூறிய "மின்புத்தகங்களைப் படிக்க உதவும் கருவிகளை" வாங்கும்போது, அவரால் எந்த ஒரு தமிழ் புத்தகத்தையும் இலவசமாகப் பெற முடியாது. சமீபத்திய புத்தகங்களை தமிழில் பெறுவது எப்படி? சமீபகாலமாக பல்வேறு எழுத்தாளர்களும், பதிவர்களும், சமீபத்திய நிகழ்வுகளைப் பற்றிய விவரங்களைத் தமிழில் எழுதத் தொடங்கியுள்ளனர். அவை இலக்கியம், விளையாட்டு, கலாச்சாரம், உணவு, சினிமா, அரசியல், புகைப்படக்கலை, வணிகம் மற்றும் தகவல் தொழில்நுட்பம் போன்ற பல்வேறு தலைப்புகளின் கீழ் அமைகின்றன. நாம் அவற்றையெல்லாம் ஒன்றாகச் சேர்த்து தமிழ் மின்புத்தகங்களை உருவாக்க உள்ளோம். அவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட மின்புத்தகங்கள் Creative Commons எனும் உரிமத்தின் கீழ் வெளியிடப்படும். இவ்வாறு வெளியிடுவதன் மூலம் அந்தப் புத்தகத்தை எழுதிய மூல ஆசிரியருக்கான உரிமைகள் சட்டரீதியாகப் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. அதே நேரத்தில் அந்த மின்புத்தகங்களை யார் வேண்டுமானாலும், யாருக்கு வேண்டுமானாலும், இலவசமாக வழங்கலாம். எனவே தமிழ் படிக்கும் வாசகர்கள் ஆயிரக்கணக்கில் சமீபத்திய தமிழ் மின்புத்தகங்களை இலவசமாகவே பெற்றுக் கொள்ள

முடியும். தமிழிலிருக்கும் எந்த வலைப்பதிவிலிருந்து வேண்டுமானாலும் பதிவுகளை எடுக்கலாமா? கூடாது. ஒவ்வொரு வலைப்பதிவும் அதற்கென்றே ஒருசில அனுமதிகளைப் பெற்றிருக்கும். ஒரு வலைப்பதிவின் ஆசிரியர் அவரது பதிப்புகளை "யார் வேண்டுமானாலும் பயன்படுத்தலாம்" என்று குறிப்பிட்டிருந்தால் மட்டுமே அதனை நாம் பயன்படுத்த முடியும். அதாவது "Creative Commons" எனும் உரிமத்தின் கீழ் வரும் பதிப்புகளை மட்டுமே நாம் பயன்படுத்த முடியும். அப்படி இல்லாமல் "All Rights Reserved" எனும் உரிமத்தின் கீழ் இருக்கும் பதிப்புகளை நம்மால் பயன்படுத்த முடியாது. வேண்டுமானால் "All Rights Reserved" என்று விளங்கும் வலைப்பதிவுகளைக் கொண்டிருக்கும் ஆசிரியருக்கு அவரது பதிப்புகளை "Creative Commons" உரிமத்தின் கீழ் வெளியிடக்கோரி நாம் நமது வேண்டுகோளைத் தெரிவிக்கலாம். மேலும் அவரது படைப்புகள் அனைத்தும் அவருடைய பெயரின் கீழே தான் வெளியிடப்படும் எனும் உறுதியையும் நாம் அளிக்க வேண்டும். பொதுவாக புதுப்புது பதிவுகளை உருவாக்குவோருக்கு அவர்களது பதிவுகள் நிறைய வாசகர்களைச் சென்றடைய வேண்டும் என்ற எண்ணம் இருக்கும். நாம் அவர்களது படைப்புகளை எடுத்து இலவச மின்புத்தகங்களாக வழங்குவதற்கு நமக்கு அவர்கள் அனுமதியளித்தால்,

உண்மையாகவே அவர்களது படைப்புகள் பெரும்பான்மையான மக்களைச் சென்றடையும். வாசகர்களுக்கும் நிறைய புத்தகங்கள் படிப்பதற்குக் கிடைக்கும் வாசகர்கள் ஆசிரியர்களின் வலைப்பதிவு முகவரிகளில் கூட அவர்களுடைய படைப்புகளை தேடிக் கண்டுபிடித்து படிக்கலாம். ஆனால் நாங்கள் வாசகர்களின் சிரமத்தைக் குறைக்கும் வண்ணம் ஆசிரியர்களின் சிதறிய வலைப்பதிவுகளை ஒன்றாக இணைத்து ஒரு முழு மின்புத்தகங்களாக உருவாக்கும் வேலையைச் செய்கிறோம். மேலும் அவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட புத்தகங்களை "மின்புத்தகங்களைப் படிக்க உதவும் கருவிகள்"-க்கு ஏற்ற வண்ணம் வடிவமைக்கும் வேலையையும் செய்கிறோம். FreeTamilEbooks.com இந்த வலைத்தளத்தில்தான் பின்வரும் வடிவமைப்பில் மின்புத்தகங்கள் காணப்படும். PDF for desktop, PDF for 6" devices, EPUB, AZW3, ODT இந்த வலைதளத்திலிருந்து யார் வேண்டுமானாலும் மின்புத்தகங்களை இலவசமாகப் பதிவிறக்கம்(download) செய்து கொள்ளலாம். அவ்வாறு பதிவிறக்கம்(download) செய்யப்பட்ட புத்தகங்களை யாருக்கு வேண்டுமானாலும் இலவசமாக வழங்கலாம். இதில் நீங்கள் பங்களிக்க விரும்புகிறீர்களா? நீங்கள் செய்யவேண்டியதெல்லாம் தமிழில் எழுதப்பட்டிருக்கும் வலைப்பதிவுகளிலிருந்து பதிவுகளை

எடுத்து, அவற்றை LibreOffice/MS Office போன்ற wordprocessor-ல் போட்டு ஓர் எளிய மின்புத்தகமாக மாற்றி எங்களுக்கு அனுப்பவும். அவ்வளவுதான்! மேலும் சில பங்களிப்புகள் பின்வருமாறு: ஒருசில பதிவர்கள்/எழுத்தாளர்களுக்கு அவர்களது படைப்புகளை "Creative Commons" உரிமத்தின்கீழ் வெளியிடக்கோரி மின்னஞ்சல் அனுப்புதல் தன்னார்வலர்களால் அனுப்பப்பட்ட மின்புத்தகங்களின் உரிமைகளையும் தரத்தையும் பரிசோதித்தல் சோதனைகள் முடிந்து அனுமதி வழங்கப்பட்ட தரமான மின்புத்தகங்களை நமது வலைதளத்தில் பதிவேற்றம் செய்தல் விருப்பமுள்ளவர்கள் freetamilebooksteam@gmail.com எனும் முகவரிக்கு மின்னஞ்சல் அனுப்பவும். இந்தத் திட்டத்தின் மூலம் பணம் சம்பாதிப்பவர்கள் யார்? யாருமில்லை. இந்த வலைத்தளம் முழுக்க முழுக்க தன்னார்வலர்களால் செயல்படுகின்ற ஒரு வலைத்தளம் ஆகும். இதன் ஒரே நோக்கம் என்னவெனில் தமிழில் நிறைய மின்புத்தகங்களை உருவாக்குவதும், அவற்றை இலவசமாக பயனர்களுக்கு வழங்குவதுமே ஆகும். மேலும் இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட மின்புத்தகங்கள், ebook reader ஏற்றுக்கொள்ளும் வடிவமைப்பில் அமையும். இத்திட்டத்தால் பதிப்புகளை எழுதிக்கொடுக்கும் ஆசிரியர்/பதிவருக்கு என்ன லாபம்? ஆசிரியர்/பதிவர்கள் இத்திட்டத்தின்

மூலம் எந்தவிதமான தொகையும் பெறப்போவதில்லை. ஏனெனில், அவர்கள் புதிதாக இதற்கென்று எந்தஒரு பதிவையும் எழுதித்தரப்போவதில்லை. ஏற்கனவே அவர்கள் எழுதி வெளியிட்டிருக்கும் பதிவுகளை எடுத்துத்தான் நாம் மின்புத்தகமாக வெளியிடப்போகிறோம். அதாவது அவரவர்களின் வலைதளத்தில் இந்தப் பதிவுகள் அனைத்தும் இலவசமாகவே கிடைக்கப்பெற்றாலு அவற்றையெல்லாம் ஒன்றாகத் தொகுத்து ebook reader போன்ற கருவிகளில் படிக்கும் விதத்தில் மாற்றித் தரும் வேலையை இந்தத் திட்டம் செய்கிறது. தற்போது மக்கள் பெரிய அளவில் tablets மற்றும் ebook readers போன்ற கருவிகளை நாடிச் செல்வதால் அவர்களை நெருங்குவதற்கு இது ஒரு நல்ல வாய்ப்பாக அமையும்.

நகல் எடுப்பதை அனுமதிக்கும் வலைதளங்கள் ஏதேனும் தமிழில் உள்ளதா? உள்ளது. பின்வரும் தமிழில் உள்ள வலைதளங்கள் நகல் எடுப்பதினை அனுமதிக்கின்றன. 1. vinavu 2. badriseshadri.in 3. maattru 4. kaniyam 5. blog.ravidreams.net எவ்வாறு ஒர் எழுத்தாளரிடம் Creative Commons உரிமத்தின் கீழ் அவரது படைப்புகளை வெளியிடுமாறு கூறுவது? இதற்கு பின்வருமாறு ஒரு மின்னஞ்சலை அனுப்ப வேண்டும்.

துவக்கம் உங்களது வலைத்தளம் அருமை [வலைதளத்தின் பெயர்]. தற்போது படிப்பதற்கு உபயோகப்படும் கருவிகளாக Mobiles மற்றும் பல்வேறு கையிருப்புக் கருவிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரித்து வந்துள்ளது. இந்நிலையில் நாங்கள் http://www.FreeTamilEbooks.com எனும் வலைதளத்தில், பல்வேறு தமிழ் மின்புத்தகங்களை வெவ்வேறு துறைகளின் கீழ் சேகரிப்பதற்கான ஒரு புதிய திட்டத்தில் ஈடுபட்டுள்ளோம். இங்கு சேகரிக்கப்படும் மின்புத்தகங்கள் பல்வேறு கணிணிக் கருவிகளான Desk-top,ebook readers like kindl, nook, mobiles, tablets with android, iOS போன்றவற்றில் படிக்கும் வண்ணம் அமையும். அதாவது இத்தகைய கருவிகள் support செய்யும் odt, pdf, ebub, azw போன்ற வடிவமைப்பில் புத்தகங்கள் அமையும். இதற்காக நாங்கள் உங்களது வலைதளத்திலிருந்து பதிவுகளை பெற விரும்புகிறோம். இதன் மூலம் உங்களது பதிவுகள் உலகளவில் இருக்கும் வாசகர்களின் கருவிகளை நேரடியாகச் சென்றடையும். எனவே உங்களது வலைதளத்திலிருந்து பதிவுகளை பிரதியெடுப்பதற்கும் அவற்றை மின்புத்தகங்களாக மாற்றுவதற்கும் உங்களது அனுமதியை வேண்டுகிறோம். இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட மின்புத்தகங்களில் கண்டிப்பாக ஆசிரியராக உங்களின் பெயரும் மற்றும் உங்களது வலைதள முகவரியும்

இடம்பெறும். மேலும் இவை “Creative Commons” உரிமத்தின் கீழ் மட்டும்தான் வெளியிடப்படும் எனும் உறுதியையும் அளிக்கிறோம். http://creativecommons.org/licenses/ நீங்கள் எங்களை பின்வரும் முகவரிகளில் தொடர்பு கொள்ளலாம். e-mail : freetamilebook-steam@gmail.com FB : https://www.facebook.com/FreeTamilEbooks G +: https://plus.google.com/communities/108817760492177970948 நன்றி.

முடிவு

மேற்கூறியவாறு ஒரு மின்னஞ்சலை உங்களுக்குத் தெரிந்த அனைத்து எழுத்தாளர்களுக்கும் அனுப்பி அவர்களிடமிருந்து அனுமதியைப் பெறுங்கள். முடிந்தால் அவர்களையும் “Creative Commons License”-ஐ அவர்களுடைய வலைதளத்தில் பயன்படுத்தச் சொல்லுங்கள். கடைசியாக அவர்கள் உங்களுக்கு அனுமதி அளித்து அனுப்பியிருக்கும் மின்னஞ்சலைfreetamile-booksteam@gmail.com எனும் முகவரிக்கு அனுப்பி வையுங்கள். ஓர் எழுத்தாளர் உங்களது உங்களது வேண்டுகோளை மறுக்கும் பட்சத்தில் என்ன செய்வது ?

அவர்களையும் அவர்களது படைப்புகளையும் அப்படியே விட்டுவிட

வேண்டும். ஒருசிலருக்கு அவர்களுடைய சொந்த முயற்சியில் மின்புத்தகம் தயாரிக்கும் எண்ணம்கூட இருக்கும். ஆகவே அவர்களை நாம் மீண்டும் மீண்டும் தொந்தரவு செய்யக் கூடாது. அவர்களை அப்படியே விட்டுவிட்டு அடுத்தடுத்த எழுத்தாளர்களை நோக்கி நமது முயற்சியைத் தொடர வேண்டும். மின்புத்தகங்கள் எவ்வாறு அமைய வேண்டும்? ஒவ்வொருவரது வலைத்தளத்திலும் குறைந்தபட்சம் நூற்றுக்கணக்கில் பதிவுகள் காணப்படும். அவை வகைப்படுத்தப்பட்டோ அல்லது வகைப்படுத்தப் படாமலோ இருக்கும். நாம் அவற்றையெல்லாம் ஒன்றாகத் திரட்டி ஒரு பொதுவான தலைப்பின்கீழ் வகைப்படுத்தி மின்புத்தகங்களாகத் தயாரிக்கலாம். அவ்வாறு வகைப்படுத்தப்படும் மின்புத்தகங்களை பகுதி-I பகுதி-II என்றும் கூட தனித்தனியே பிரித்துக் கொடுக்கலாம். தவிர்க்க வேண்டியவைகள் யாவை? இனம், பாலியல் மற்றும் வன்முறை போன்றவற்றைத் தூண்டும் வகையான பதிவுகள் தவிர்க்கப்பட வேண்டும்.

எங்களைத் தொடர்பு கொள்வது எப்படி? நீங்கள் பின்வரும் முகவரிகளில் எங்களைத் தொடர்பு கொள்ளலாம். email : free-tamilebooksteam@gmail.com Facebook: https://www.facebook.com/FreeTamilEbooks Google Plus: https://plus.google.com/

communities/108817760492177970948 இத்திட்டத்தில் ஈடுபட்டுள்ளவர்கள் யார்? Shrinivasan tshrinivasan@gmail.com Alagunambi Welkin alagunambiwelkin@fsftn.org Arun arun@fsftn.org இரவி Supported by Free Software Foundation TamilNadu, Yavarukkum Software Foundation http://www.yavarkkum.org/

உங்கள் படைப்புகளை வெளியிடலாமே உங்கள் படைப்புகளை மின்னூலாக இங்கு வெளியிடலாம். 1. எங்கள் திட்டம் பற்றி - http://freetamilebooks.com/about-the-project/ தமிழில் காணொளி - http://www.youtube.com/watch?v=Mu_OVA4qY8I 2. படைப்புகளை யாவரும் பகிரும் உரிமை தரும் கிரியேட்டிவ் காமன்ஸ் உரிமம் பற்றி - கிரியேட்டிவ் காமன்ஸ் உரிமை - ஒரு அறிமுகம் http://www.kaniyam.com/introduction-to-creative-commons-licenses/ http://www.wired.co.uk/news/archive/2011-12/13/creative-commons-101 https://learn.canvas.net/courses/4/wiki/creative-commons-licenses உங்கள் விருப்பான கிரியேட்டிவ் காமன்ஸ் உரிமத்தை இங்கே தேர்ந்தெடுக்கலாம். http://creativecommons.org/choose/ 3. மேற்கண்டவற்றை பார்த்த / படித்த பின், உங்கள் படைப்புகளை மின்னூலாக மாற்ற பின்வரும்

தகவல்களை எங்களுக்கு அனுப்பவும். நூலின் பெயர் நூல் அறிமுக உரை நூல் ஆசிரியர் அறிமுக உரை உங்கள் விருப்பான கிரியேட்டிவ் காமன்ஸ் உரிமம் நூல் - text / html / LibreOffice odt/ MS office doc வடிவங்களில். அல்லது வலைப்பதிவு / இணைய தளங்களில் உள்ள கட்டுரைகளில் தொடுப்புகள் (url) இவற்றை free-tamilebooksteam@gmail.com க்கு மின்னஞ்சல் அனுப்பவும். விரைவில் மின்னூல் உருவாக்கி வெளியிடுவோம். நீங்களும் மின்னூல் உருவாக்கிட உதவலாம். மின்னூல் எப்படி உருவாக்குகிறோம்? - தமிழில் காணொளி - https://www.youtube.com/watch?v=bXNBwGUDhRs இதன் உரை வடிவம் ஆங்கிலத்தில் - http://bit.ly/create-ebook எங்கள் மின்னஞ்சல் குழுவில் இணைந்து உதவலாம். https://groups.google.com/forum/#!forum/freetamilebooks நன்றி !