JSR IAS ACADEMY

பொது அறிவியல்

இயற்பியல்

பேரண்டத்தின் இயல்பு - II

துணைக் கோள்கள்

இயற்கை மற்றும் செயற்கைக் கோள்கள் என இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

இயற்கை செயற்கைக்கோள்கள்

- ஒரு கோளைச் சுற்றிச் சுழலும் அனைத்து இயற்கைப் பொருள்களும் இயற்கை, செயற்கைக்கோள்கள் ஆகும்.
- அவை **நிலவுகள்** எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.
- பெரும்பாலான **நிலவுகள் கோள வடிவுடையவையாக** உள்ளன.
- நமது சூரியக் குடும்பத்தில் **புதன் மற்றும் வெள்ளி தவிர** மற்ற எல்லா கோள்களும் நிலவுகளைக் கொண்டிருக்கும்.
- பூமிக்கு ஒரே ஒரு நிலவு இருக்கிறது - அதே சமயம் வியாழன் மற்றும் சனி போன்ற கிரகங்கள் 60 க்கும் மேற்பட்ட நிலவுகளைக் கொண்டுள்ளன.

செயற்கைத் துணைக்கோள்

- மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட கோளைச் சுற்றிவரும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்ட பொருள்கள் செயற்கைக் கோள்கள் ஆகும்.
- உலகின் முதல் செயற்கைக்கோள் ரஷ்யாவின் **ஸ்புட்னிக் -1** ஆகும்.
- இந்தியாவின் முதல் செயற்கைக்கோள் **ஆர்யபட்டா.**

இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (இஸ்ரோ)

- **பெங்களூருவை** தலைமையிடமாகக் கொண்ட இந்திய அரசாங்கத்தின் விண்வெளி நிறுவனம் ஆகும்.
- இதன் நோக்கம் **"விண்வெளி அறிவியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் கிரக ஆய்வின் மூலம் தேசிய வளர்ச்சிக்காக விண்வெளி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துதல் ஆகும்."**
- இது **1962**ஆம் ஆண்டு விஞ்ஞானி விக்ரம் சாராபாயால் வடிவமைக்கப்பட்ட விண்வெளி ஆராய்ச்சிக்கான இந்திய தேசிய குழு (INCOSPAR) என்னும் நிறுவனத்தின் மாற்றியமாக **1969**இல் உருவாக்கப்பட்டது.
- விண்வெளித்துறையால் நிருவகிக்கப்பட்டு, இந்தியப் பிரதமருக்கு அறிக்கை சமர்ப்பிக்கிறது.
- இந்தியாவின் **முதல் செயற்கைக்கோளான ஆர்யபட்டாவை இஸ்ரோ கட்டமைத்தது**.
- 1980 இல் இந்தியாவால் உருவாக்கப்பட்ட **SLV-3 என்னும் ஏவுகணை வாகனம்** மூலம் சுற்றுப்பாதையில் ஏவப்பட்ட முதல் துணைக்கோள் என்னும் பெருமை **ரோஹிணி** என்னும் செயற்கைக் கோளைச் சாரும்.
- இஸ்ரோ பின்னர், இரண்டு ராக்கெட்டுகளை உருவாக்கியது.
- துருவ செயற்கைக்கோள் வெளியீட்டு வாகனம் **(பி.எஸ்.எல்.வி)** செயற்கைக்கோள்களைத் துருவச் சுற்றுப்பாதையில் செலுத்துவதற்காக மற்றும் ஜியோசின்க்ரோனஸ் செயற்கைக்கோள் ஏவுதல் வாகனம் **(ஜி.எஸ்.எல்.வி)** செயற்கைக்கோள்களை புவிசார் வட்டப் பாதையில் வைப்பதற்காக உருவாக்கப்பட்டது.
- துணைக்கோள் வழிச் செலுத்துதல் அமைப்புகளான **GAGAN மற்றும் IRNSS** போன்றவை நிறுவப்பட்டன.

சாதனைகள்

- **ஜனவரி 2014** இல், இஸ்ரோ உள்நாட்டு க்ரையோஜனிக் இயந்திரமான **GSLV-D5 ன் உதவி**யுடன் **GSAT-14** ஐ நிறுவியது
- இஸ்ரோ **2008, அக்டோபர் 22** அன்று **சந்த்ரயான் -1** என்னும் சந்திரனைச் சுற்றும் துணைக் கோளை ஏவியது.
- **2013 நவம்பர் 5** ஆம் தேதி செவ்வாய் கிரகத்தைச் சுற்றும் **மங்கள்யான்** என்னும் துணைக்கோளையும் ஏவியது.
- இது **2014, செப்டம்பர் 24** அன்று செவ்வாயின் சுற்றுப்பாதையில் நுழைந்து முதல் முயற்சியிலேயே செவ்வாயை அடைந்த நாடு என்னும் பெருமையை இந்தியாவிற்கும், செவ்வாயின் சுற்றுப்பாதையைத் தொடும் உலகின் நான்காவது விண்வெளி நிறுவனம் மற்றும் ஆசியாவின் முதல் விண்வெளி நிறுவனம் என்னும் பெயரையும் இஸ்ரோவிற்குப் பெற்றுத் தந்தது.

- **2016 ஜூன் 18** அன்று இஸ்ரோ ஒரே சுமைதாங்கியில் 20 துணைக்கோள்களை விண்ணிற்கு அனுப்பி சாதனை படைத்தது.
- **2017 பிப்ரவரி 15** அன்று ஒரே ஏவுகணையில் **(PSLV-C37) 104** துணைக்கோள்களை விண்ணில் செலுத்தி உலக சாதனை புரிந்தது.
- இஸ்ரோ அதனது மிகக்கனமான ஏவுகணையான **ஜியோசின்க்ரோனஸ் செயற்கைக்கோள் ஏவுதல் வாகனம் (GSLV-Mk III) மூலம் GSAT19** என்னும் துணைக்கோளினை **2017 ஆம் ஆண்டு ஜூன் 5** ஆம் தேதி வட்டப்பாதையில் நிறுவியது.
- இதன் மூலம் **நான்கு டன் கடினமான துணைக்கோள்களை** நிறுவும் நிறுவனமாக இஸ்ரோ மாறியது.
- இஸ்ரோ **2019, ஜூலை 22** அன்று **சந்த்ரயான் -2** என்னும் துணைக் கோளை ஜியோசின்க்ரோனஸ் செயற்கைக்கோள் ஏவுதல் வாகனம்**(GSLV-Mk III)** மூலம் சந்திரனுக்கு ஏவியது.
- இது **2019 ஆகஸ்ட் 20** அன்று சந்திரனின் சுற்றுப்பாதையில் நுழைந்து **செப்ட்ம்பர் 7** அன்று அதன் லேண்டர் என்னும் துணை வாகனம் நிலவில் தரையிறங்கியது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா

நம் இந்திய நாடு, செவ்வாய்க் கோளை அடைந்த முதல் ஆசிய நாடு என்ற பெருமையையும், உலகிலேயே, இச்சாதனையை தன் முதல் முயற்சியில் நிகழ்த்திய நாடு என்ற பெருமையையும் உடையது.

சோவியத் விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம், நாசா, ஐரோப்பிய விண்வெளி முகமை ஆகியவை செவ்வாய்க்கோளை அடைந்த பிற விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனங்கள் ஆகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா

கல்பனா சாவ்லா விண்வெளியில், பூமியின் 252 சுற்று வட்டப்பாதைகளில் 10.4 மில்லியன் மைல்கள் பயணம் செய்துள்ளார். மேலும் 372 மணிநேரத்திற்கும் மேலாக விண்வெளியில் தங்கியிருந்துள்ளார்.

இந்தியாவின் ஏவுகணை நாயகன்

ஆ.ப.ஜெ. அப்துல் கலாம் (1931–2015)

அப்துல் கலாம் பள்ளிப்படிப்பை இராமேஸ்வரத்தில் உள்ள அரசுப்பள்ளியில் தொடங்கினார். இவர் அறிவியல் மற்றும் கணிதப் பாடத்தில் மிகுந்த ஆர்வமும், ஈடுபாடும் கொண்டிருந்தார்.

சிறுவயதிலேயே பத்திரிகை விற்கும் தன் உறவினருக்கு உதவியாளராக சேர்ந்து தன் படிப்புச் செலவுகளைத் தானே மேற்கொண்டார்

கல்லூரிப் படிப்பில் இயற்பியலில் இளம் அறிவியல் பட்டத்தினை 1954 ஆம் ஆண்டு பெற்றார். 1955 ஆம் ஆண்டு சென்னையிலுள்ள எம்.ஐ.டி – இல் தன்னுடைய "விண்வெளி பொறியியல் படிப்பைத்" தொடங்கினார்.

கலாம் எம்.ஐ.டி இல் படித்து முடித்து உள்நாட்டுத் தொழில்நுட்ப அறிஞர்களின் துணையுடன் உள்நாட்டிலேயே கிடைத்த பொருள்களைக் கொண்டு 'நந்தி' என்ற விமானத்தை வடிவமைத்தார் அதனைத் தானே, இயக்கியும் காட்டினார்.

1983 ஆம் ஆண்டு இந்தியப் பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டுக் கழகத்தின் தலைவராகவும், பாதுகாப்பு அமைச்சக அறிவியல் ஆலோசகராகவும் கலாம் பொறுப்பேற்றார்.

கலாம், 1980 ஆம் ஆண்டு இந்தியாவின் முதல் செயற்கைக்கோள் எஸ்.எல்.வி.3 என்ற செயற்கைக்கோள் செலுத்தியினைப் பயன்படுத்தி ரோகினி–I என்ற துணைக்கோளை வெற்றிகரமாக விண்ணில் செலுத்தினார். இந்திய இராணுவத்தில் உள்ள திரிசூல் (Thrilshul), அக்னி (Agni), பிருத்வி (Prithvi) நாக் (Nag) மற்றும் ஆகாஷ்(Akash) ஆகிய ஏவுகணைகள் வடிவமைக்கப்பட்ட போது அதன் திட்ட இயக்குநராகவும் செயல்பட்டார்.

இந்தியாவில் முதன்முறையாக 1974 ஆம் ஆண்டு "சிரிக்கும் புத்தர்" என்ற திட்டத்தில் அணுவெடிப்புச் சோதனை நிகழ்ந்தது. இந்த நிகழ்வின்போது அறுபது விண்வெளி பொறியியல் அறிஞர்களின் பங்களிப்பு இருந்தது. இதில் கலாமும் ஓர் உறுப்பினர் ஆவார்.

அப்துல் கலாம் 1999 ஆம் ஆண்டு "ஆப்ரேசன் சக்தி" என்ற திட்டத்தில் பொக்ரான் அணுவெடிப்புச் சோதனையில் முக்கிய பங்காற்றியுள்ளார். இவரே, இந்தியாவை அணு ஆயுத வல்லரசாக மாற்றிய பெருமைக்குரியவர்.

கலாம் ஐந்து ஏவுகணைத் திட்டங்களில் பணிபுரிந்துள்ளார். இவர் இந்திய ராணுவ ராக்கெட் வடிவமைப்பின் முதன்மையாளராகவும் விளங்கினார்.

இந்தியாவின் உயரிய விருதான "பாரத ரத்னா" விருது, மத்திய அரசால் இவருக்கு வழங்கப்பட்டது மேலும், இந்தியாவில் 2002 முதல் 2007 ஆம் ஆண்டு வரை குடியரசுத் தலைவராகவும் இருந்தார்

பார்க்கக் கூடிய அண்டம்

- தங்களால் பார்க்க முடிந்ததை வைத்து அண்டத்தின் அளவை அறிவியலாளர்கள் கணிக்கின்றனர். இதற்கு **'பார்க்கக் கூடிய அண்டம்'** என்று பெயர்.
- இந்த பார்க்கக் கூடிய அண்டம் **93 பில்லியன் ஒளி ஆண்டுகள்** அளவு கொண்டது (**1 ஒளி ஆண்டு = 9.4607 × 1012 கிமீ,** ஒரு ஆண்டு காலத்தில் ஒளி செல்லும் தொலைவு).
- அண்டத்திலுள்ள அனைத்து அணுக்களையும் ஒன்று சேர்த்தால் தற்போதுள்ள அண்டத்தில் வெறும் **நான்கு சதவீதம்** மட்டுமே வரும்.
- அண்டத்தின் பெரும்பகுதி **இருண்ட பொருள் (dark matter) மற்றும் இருண்ட ஆற்றலாகவே (dark energy)** உள்ளது.

அண்டத்தின் வயது (வாழ்நாள்)

- ஏறத்தாழ **13.7 பில்லியன்** ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் ஒரு பெருவெடிப்பு வெடித்துச் சிதறின.
- பெருவெடிப்பின் போது தோன்றிய, அடிப்படைத் தனிமங்களான **ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம்** ஆகியவற்றால் ஆனவை.
- அண்டத்தில் சுமார் **நூறு பில்லியன் (1011) விண்மீன் திரள்கள்** உள்ளன என்று அறிவியலாளர்கள் கருதுகின்றனர்.
- விண்மீன் திரள்கள் வடிவத்தைப் பொறுத்து அவை **சுருள் திரள், நீள்வட்டத் திரள் மற்றும் வடிவமற்ற திரள்** என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.
- பால்வெளி வீதி விண்மீன் திரள் **சுருள் வடிவைக்** கொண்டது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா

நமக்கு அருகாமையில் உள்ள அண்டிரோமீடா விண்வெளித் திரளின் தொலைவு 2.5 மில்லியன் ஒளி ஆண்டுகள் ஆகும். பூமி இயங்கும் வேகத்தில் (அதாவது 30 கிமீ /வி) நாம் சென்றால்கூட அதைச் சென்றடைய 25 பில்லியன் ஆண்டுகள் தேவைப்படும்.

விண்மீ ன்கள்

- வெப்பம், ஒளி, புற ஊதாக் கதிர்கள், X-கதிர்கள் உள்ளிட்ட பல கதிர்வீச்சுகளை விண்மீன்கள் உருவாக்குகின்றன.
- அவை **வாயு மற்றும் பிளாஸ்மா (அதிக சூடேற்றப்பட்ட பருப்பொருள் நிலை)** ஆகியவற்றை அதிகமாக உள்ளடக்கியவை ஆகும்.
- விண்மீன்கள் அனைத்தும் **ஹைட்ரஜன் வாயுவால்** நிரம்பியுள்ளன.
- இந்த **ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் யாவும் இணைந்து ஹீலியம் அணுக்கள் உருவாகும் போது** மிக அதிக அளவில் வெப்பம் வெளியாகின்றது.
- ஒரு இருண்ட இரவில் சுமார் **3,000 விண்மீன்களை நமது கண்கள்** மூலம் நம்மால் காண முடியும்.
- நமது அண்டத்தில் 100 **பில்லியன் விண்மீன் திரள்கள்** உள்ளன:
- ஒரு விண்மீன் **எந்தளவிற்கு வெளிச்சமாகத் தெரிகிறது என்பது அவற்றின் செறிவையும், பூமியிலிருந்து அவற்றின் தொலைவையும்** பொறுத்தே உள்ளது.
- **வெப்ப நிலையைப்** பொறுத்தும், **விண்மீன்கள்** வெவ்வேறு **வண்ணங்களில்** தோன்றலாம்.
- **வெப்பமான** விண்மீன்கள் **வெண்மையாகவோ அல்லது நீலமாகவோ** தோன்றும்.
- **குளிர்வான** விண்மீன்கள் **ஆரஞ்சு அல்லது சிவப்பு** நிறமாகத் தோன்றும்.
- ஒரு சில விண்மீன்கள் **விலங்கினையோ, புராதனநபரையோ அல்லது உயிரினத்தையோ, கடவுளையோ அல்லது எதாவது ஒரு பொருளையோ** குறிக்கலாம்.
- இப்படிப்பட்ட விண்மீன்களின் குழுக்கள் **நட்சத்திரக் கூட்டங்கள் (Constelations)** எனப்படுகின்றன.
- நட்சத்திரக் கூட்டங்கள் 88 உள்ளன.
- **ஆட்டுக்கடா, மிதுனம், சிங்கம், சூரியன், தேள் மற்றும் கேசியோபியா** போன்றவை ஒரு சில நட்சத்திரக்கூட்ட வடிவங்களாகும்.

சூரிய மண்டலம்

சூரியன் மற்றும் அதைச் சுற்றி வரும் வான் பொருள்கள் அனைத்தும் சேர்ந்ததே சூரிய மண்டலமாகும்.

சூரியன்

- மிக அதிக வெப்பமுள்ள, சுழன்று கொண்டிருக்கக் கூடிய வாயுப் பந்து ஆகும்.
- அதன் **முக்கால் பகுதி ஹைடிரஜன் வாயுவாலும், கால் பகுதி ஹீலியம்** வாயுவாலும் நிரம்பியுள்ளது.
- அது **பூமியை விட மில்லியன் மடங்கு பெரியது**.
- **அதிக அழுத்தத்தில் ஹைடிரஜன் அணுக்கள் இணைந்து ஹீலியம்** அணுக்களாக மாறுகின்றன.
- **அணுக்கரு இணைவு** என அழைக்கப்படும் இந்த நிகழ்வினால், **பெருமளவு ஆற்றல் ஒளி மற்றும் வெப்ப வடிவில்** உருவாகின்றது.
- ஏறத்தாழ **4.6 பில்லியன்** ஆண்டுகளுக்கு மேலாக இது இருந்து வருகின்றது.

கோள்கள்

- நிர்ணயிக்கப்பட்ட வளைவான சுற்றுப் பாதையில் கோள்கள் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன.
- இது நீள்வட்ட வடிவில் உள்ளது.
- சூரியனை ஒரு முறை சுற்றிவருவதற்கு கோள்கள் எடுத்துக் கொள்ளும் காலம் **சுற்றுக்காலம்** எனப்படும்.
- தன்னைத் தானே ஒரு முறை சுழல்வதற்கு ஒரு கோள் எடுத்துக்கொள்ளும் காலம் **சுழற்சிக்காலம்** எனப்படும்.
- பூமியின் சுழற்சிக்காலம் **23 மணி 56 நிமிடங்கள்** ஆகும்.

கோள்	ஒரு நாளின் அளவு
புதன்	58.65 நாள்கள்
வெள்ளி	243 நாள்கள்
பூமி	23.93 மணி
செவ்வாய்	24.62 மணி
வியாழன்	9.92 மணி
சனி	10.23 மணி
யுரேனஸ்	17 மணி
நெப்டியூன்	18 மணி

- **முதல் நான்கு கோள்கள் ஒன்றுக்கொன்று நெருக்கமாகவும் சூரியனுக்கு அருகாமையிலும்** உள்ளன.
- அவை **உட்புற சூரியமண்டலத்தை** அமைக்கின்றன.
- **வெளிப்புற சூரியமண்டலத்திலுள்ள கோள்கள்** சூரியனுக்கு **வெகு தொலைவில் இடைவெளி விட்டு** காணப்படுகின்றன.
- எனவே **சனி கோளிற்கும், யுரேனஸ் கோளிற்கும் இடையே உள்ள தொலைவு பூமிக்கும் செவ்வாய் கோளிற்கும் இடையே உள்ள தொலைவை விட பல மடங்கு (20 மடங்கு)** அதிகமாக உள்ளது.

உட்புற கோள்கள்

உட்புற சூரியமண்டலத்தில் காணப்படும் நான்கு கோள்களான **புதன், வெள்ளி, பூமி மற்றும் செவ்வாய்** ஆகியவை **உட்புற கோள்கள்** என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

நிலம்சார் கோள்கள்

புறப்பரப்பு திண்மப்பாறை மேலோட்டினால் அமைந்துள்ளதால், அவை **நிலம்சார் கோள்கள்** அல்லது பாறைக்கோள்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

வெளிப்புறக் கோள்கள்

வியாழன், சனி, யுரேனஸ் மற்றும் நெப்டியூன் ஆகியவை **வெளிப்புறக் கோள்கள்** என அழைக்கப் படுகின்றன.

வாயுப் பெருங்கோள்கள்

ஹைட்ரஜன், ஹீலியம் உள்ளிட்ட பிற வாயுக்களால் நிரம்பிய அடர்வு மிகு வளிமண்டலத்தைக் கொண்டுள்ளன.

- இந்த **நான்கு வெளிப்புறக் கோள்களுக்கும் வளையங்கள் உள்ளன.**
- ஆனால் **நான்கு உட்புறக் கோள்களுக்கு வளையங்கள் இல்லை.**

புதன்:

- சூரியனுக்கு **மிக அருகில் அமைந்துள்ள பாறைக்கோள்தான்** புதன் ஆகும்.
- இது **பகலில் மிக அதிக வெப்பத்துடனும் இரவில் அதிகக் குளிருடனும்** காணப்படும்.
- புதன் மிகவும் **மங்கலாகவும், சிறியதாகவும் காணப்படுவதால்,** வெறும் கண்ணால் பார்ப்பதைவிட ஒரு தொலைநோக்கியால் அதை நன்கு காண முடியும்.
- அதை எப்போதும் **கிழக்கு அல்லது மேற்குத் திசையின் கீழ்வானத்தில் மட்டுமே காண இயலும்.**

வெள்ளி:

- கிட்டத்தட்ட **பூமியின் அளவையொத்த ஒரு சிறப்புக்கோள்** வெள்ளி.
- நம் சூரியமண்டலத்தில் காணப்படும் கோள்களிலேயே **அதிக வெப்பநிலை கொண்டது வெள்ளி** ஆகும்.
- **நிலவிற்குப் பிறகு**, வானத்தில் தெரியும் **மிகப்பிரகாசமான வான்பொருள்** இதுவே.
- மற்ற கோள்களைப்போல் அல்லாமல், **இது எதிர்த் திசையில் சுழல்வதால்,** இங்கு சூரியன் **மேற்கே தோன்றி கிழக்கே** மறைகிறது.
- அது **கிழக்கு அல்லது மேற்குத் திசையில் கீழ்வானத்தில் தெரியும்**.

பூமி:

- சூரியனிலிருந்து **சரியான தொலைவில் அது உள்ளதால், சரியான வெப்பநிலை, நீர் ஆதாரம், சரியான வளிமண்டலம் மற்றும் ஓசோன் படலம்** ஆகியவற்றை பூமி கொண்டுள்ளது.
- பூமியின் மீதுள்ள **நீர் மற்றும் நிலப் பகுதிகளின் மீது ஒளி எதிரொளிப்பதனால், விண்ணிலிருந்து பார்க்கும்போது பூமி நீலம் கலந்த பச்சை** நிறத்துடன் காணப்படும்.

செவ்வாய்:

- புவியின் சுற்றுப்பாதைக்கு வெளியில் அமைந்துள்ள முதல் கோள் செவ்வாய் ஆகும்.
- இது சற்றே சிவப்பு நிறத்தில் காணப்படுவதால், இது **சிவப்புக்கோள்** என அழைக்கப்படுகிறது.
- இதற்கு **டீமோஸ் மற்றும் போபோஸ்** எனப்படும் இரு இயற்கைத் துணைக்கோள்கள் உள்ளன.

வியாழன்:

- வியாழன் கோளானது, **பெருங்கோள்** என அழைக்கப்படுகின்றது.
- கோள்களிலேயே மிகப்பெரியது இதுவே (**புவியை விட 11 மடங்கு பெரியது, 318 மடங்கு எடை கொண்டது**).
- இதற்கு **3 வளையங்களும் 65 நிலவுகளும்** உள்ளன.
- இதன் நிலவான **கானிமீடு** என்ற நிலவுதான் சூரிய மண்டலத்திலேயே மிகப்பெரிய நிலவாகும்.

சனி:

- வளையங்களுக்குப் பெயர்போன சனி கோள், **மஞ்சள் நிறத்தில்** காணப்படுகின்றது.
- வெளிப்புற சூரியமண்டலத்தில் காணப்படும் இக்கோளானது **வியாழனுக்கு அடுத்து இரண்டாவது பெரும் வாயுக்கோளாகும்**.
- குறைந்தபட்சம் சனியில் **60 நிலவுகள்** உள்ளன.
- **டைட்டன்** என்ற நிலவே அதில் பெரியது ஆகும்.
- நம் **சூரிய மண்டலத்தில் மேகங்களுடன் கூடிய ஒரே நிலவு** இதுவாகும்.
- சனியின் **அடர்த்தி மிகவும் குறைவாக உள்ளதால் (புவியை விட 30 மடங்கு குறைவு) இந்த கோள் கனமற்றது.**

யுரேனஸ்:

- யுரேனஸ் ஒரு **குளிர்மிகு வாயுப் பெருங்கோளாகும்.**
- பெரிய தொலைநோக்கியின் மூலமாகவே இதைக் காணஇயலும்.
- இது **மிகவும் சாய்ந்த சுழல் அச்சைக் கொண்டுள்ளது.** அதனால் இது உருண்டோடுவது போல் தெரிகின்றது.
- இதன் அசாதாரண சாய்வின் காரணமாக இங்கு **கோடை காலமும், குளிர்காலமும் மிக நீண்டு இருக்கும், ஒவ்வொன்றும் 42 ஆண்டுகளாக** உள்ளன.

நெப்டியூன்:

- **பச்சை நிற விண் மீன்** போன்று காட்சியளிக்கும்.
- **மிகவும் காற்று வீசக்கூடிய** கோளாகும்.
- **248 ஆண்டுகளுக்கு** ஒருமுறை புளூட்டோ இதன் சுற்றுப்பாதையைக் கடக்கிறது.
- இந்த நிலை **20 ஆண்டுகளுக்குத்** தொடர்கிறது.
- இதற்கு **13 நிலவுகள்** உள்ளன, அதில் **டிரைட்டான்** என்ற நிலவே பெரியதாகும்.
- சூரிய மண்டலத்தில் கோளின் **சுழற்சிக்கு எதிர்த்திசையில் சுற்றும் ஒரே நிலவு டிரைட்டான்** ஆகும்.

சிறுகோள்கள் (Asteroids):

- செவ்வாயின் சுற்றுப்பாதைக்கும் வியாழனின் சுற்றுப்பாதைக்கும் இடையே ஒரு பெரிய இடைவெளி உள்ளது.
- இந்த இடைவெளியில், **கோள்கள் தோன்றிய போது உருவான லட்சக்கணக்கான பாறைத்துண்டுகள்** (ஒரு பட்டை போன்று காட்சியளிக்கும்) சுற்றி வருகின்றன. இவையே சிறுகோள்கள் எனப்படுகின்றன.
- அத்தகைய கோள்களிலேயே **செரஸ்** என்பதே **மிகப்பெரிய சிறுகோளாகும்**. இதன் **விட்டம் 946 கி.மீ** ஆகும்.
- சுமார் **50 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கொரு முறை** நம் பூமியின் மீது சிறுகோள் வீழ்வதுண்டு; அது **10 கி.மீ அகலம் கொண்டதாக** இருக்கும்.

வால் விண்மீன்கள் (Comets):

- அதி நீள்வட்டப் பாதையில் நம் **சூரியனைச் சுற்றிவரும் தூசு மற்றும் பனி நிறைந்த பொருள்களே** வால்விண்மீன்கள் எனப்படும்.
- இவற்றின் **சுற்றுக்காலம் அதிகம்** ஆகும்.
- இவை சூரியனை நெருங்கும் போது, ஆவியாகி, தலை மற்றும் வால் ஆகியவை உருவாகின்றன.
- ஒருசில பெரிய வால் விண்மீன்களுக்கு **160 மில்லியன் (16 கோடி) கிலோமீட்டர்** நீளமுள்ள வால் உள்ளது. இது புவிக்கும்

சூரியனுக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவைவிட அதிகமாகும்.

- ❖ பல வால்விண்மீன்கள் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் மீண்டும் தோன்றுபவை ஆகும். அதில் ஒன்றுதான் **ஹாலி** வால்விண்மீன். இது **76** ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை மீண்டும் தெரியும்.
- ❖ கடைசியாக **1986-ல் இது பார்க்கப்பட்டது**. எனவே, இது மீண்டும் **2062-ல் தெரியும்**.

விண்கற்கள் மற்றும் விண் வீழ்கற்கள் (Meteors and Meteorites):

- ❖ சூரியமண்டலம் முழுவதும் பரவலாக சிதறிக்கிடக்கும் **சிறு பாறைத்துண்டுகளே** விண்கற்கள் எனப்படுகின்றன.
- ❖ மிக **அதிக வேகத்துடன் பயணிக்கும்** இவை புவியின் வளிமண்டலத்தை நெருங்கும் போது, அதன் ஈர்ப்பு விசையால் கவரப்படுகின்றன.
- ❖ வரும் வழியில், **வளிமண்டல உராய்வினால் உருவாகும் வெப்பத்தின் காரணமாக இவை பெரும்பாலும் எரிந்துவிடுகின்றன**. அவை **விண்கற்கள்** எனப்படும்.
- ❖ ஆனால் **ஒரு சில பெரிய அளவிலான விண்கற்கள் முழுவதுமாக எரியாமல் கற்களாக பூமியில் மீண்டும் வீழ்வதுண்டு**. அவை **விண் வீழ்கற்கள்** எனப்படுகின்றன.

துணைக்கோள்கள் :

- ❖ ஒரு சுற்றுப்பாதையில் சூரிய மண்டலத்திலுள்ள **கோள்களைச் சுற்றி வரும் பொருள்** துணைக்கோள் என்றழைக்கப்படுகிறது .
- ❖ இயற்கையான துணைக்கோள்களை நாம் **நிலவுகள்** என்று அழைக்கிறோம்.

காஸ்மிக் ஆண்டு

நொடிக்கு 250 கிமீ (மணிக்கு 9 இலட்சம் கி.மீ) வேகத்தில் பால்வெளி வீதியைச் சுற்றிவர பூமி எடுத்துக்கொள்ளும் காலம் காஸ்மிக் ஆண்டு எனப்படும். இது 225 மில்லியன் புவி ஆண்டுகளுக்குச் சமம்.

- ❖ **1956-ல்** செலுத்தப்பட்ட **ஸ்புட்னிக்** என்ற செயற்கைக்கோளே முதன்முறையாக செலுத்தப்பட்ட செயற்கையான துணைக்கோள் ஆகும்.
- ❖ இந்தியா தனது **முதல் செயற்கைக் கோளான ஆரியபட்டாவை ஏப்ரல் 19, 1975**-ல் செலுத்தியது.

நுண் ஈர்ப்பு என்பது பொருள்கள் அல்லது மனிதர்கள் எடையற்று இருப்பதுபோல் தோன்றும் நிலை ஆகும். விண்வெளி வீரர்களும், ஒரு சில பொருள்களும் விண்வெளியில் மிதக்கும்போது, நுண் ஈர்ப்பின் விளைவுகளை நாம் அறியலாம். நுண் ஈர்ப்பு என்றால் மிகச்சிறிய ஈர்ப்பு என்று பொருள்படும்.

சுற்றுக்காலம்

செயற்கைக்கோள்களின் சுற்றுக்காலம் **புவியை ஒரு முறை முழுமையாக சுற்றி வர ஒரு செயற்கைக்கோள் எடுத்துக்கொள்ளும் காலம் சுற்றுக்காலம்** எனப்படும்.

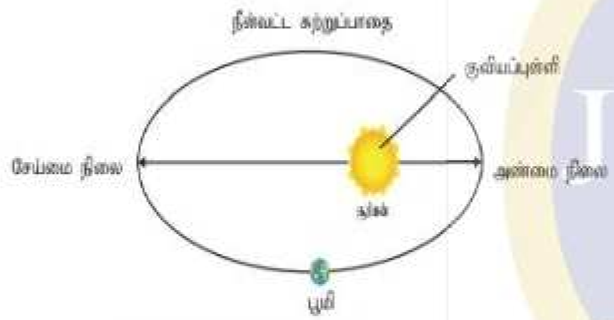
அனைத்து விண்மீன்களும் கிழக்கிலிருந்து மேற்காக நகர்வது போல் தோன்றினாலும் ஒரே ஒரு விண்மீன் மட்டும் நகராமல் உள்ளதுபோல் தெரியும். அது துருவ விண்மீன் என்று அழைக்கப்படுகிறது. நிலையாக அமைந்துள்ள புவியின் சுழல் அச்சிற்கு நேராக அமைந்திருப்பதால், துருவ விண்மீன் ஒரே இடத்தில் உள்ளது போல் தோன்றுகிறது. புவியின் தெற்கு அரைக்கோளத்திலிருந்து துருவ விண்மீன் தெரிவதில்லை.

கெப்ளரின் விதிகள்

- **1600 களின் தொடக்கத்தில்** ஜோகனஸ் கெப்ளர் கோள்களின் இயக்கத்திற்கான **மூன்று விதிகளை** வெளியிட்டார்.
- அவர் தமது வழிகாட்டியான **டைகோ பிராகே என்பவரால்,** கவனமாக சேகரிக்கப்பட்ட தகவல்களின் மூலம் சூரிய-மைய அமைப்பின் அடிப்படையில் மூன்று விதிகளைக் கூறினார்.
- கோள்களின் இயக்கத்திற்கான **கெப்ளரின் கருத்துகள் இப்போது ஒப்புக்கொள்ளப்படவில்லை** எனினும், அவரது விதிகள் கோள்கள் மற்றும் துணைக் கோள்களின் இயக்கத்தைப் பற்றிய மிகச்சரியான கணிப்பாகும்.

முதல் விதி — நீள்வட்டங்களின் விதி

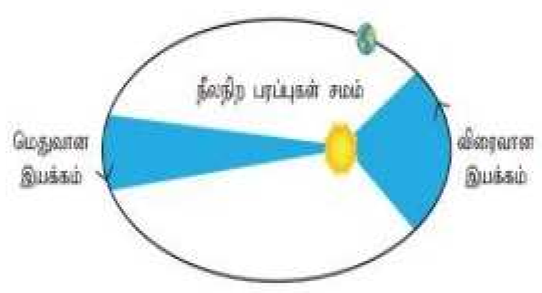
சூரியனின் மையம் ஒரு குவியத்தில் உள்ளவாறு, நீள்வட்டப் பாதையில் கோள்கள் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன.



படம் 9.6 நீள்வட்டங்களின் விதி

இரண்டாவது விதி — சம பரப்புகளின் விதி

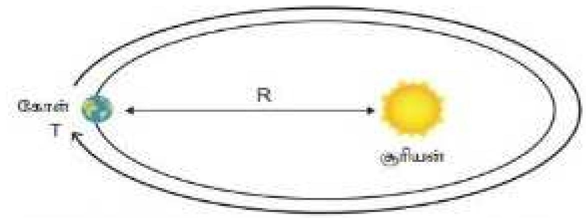
கோளின் மையத்தையும் சூரியனின் மையத்தையும் இணைக்கும் கற்பனைக் கோடு சம காலங்களில் சம பரப்புகளைக் கடக்கிறது.



படம் 9.7 சம பரப்புகளின் விதி

மூன்றாவது விதி — ஒத்திசைவுகளின் விதி

எந்த **இரு கோள்களுக்கும், சுற்றுக்காலங்களின் இருமடிகளின் விகிதம் சூரியனிலிருந்து அவற்றின் பாதியளவு பேரச்சுகளின் (major axis) மும்மடிகளின் விகிதத்திற்குச் சமம்.**



படம் 9.8 ஒத்திசைவுகளின் விதி

பன்னாட்டு விண்வெளி மையம்

- **விண்வெளி வீரர்கள் தங்குவதற்கான ஒரு பெரிய விண்வெளிக்கலமே** பன்னாட்டு விண்வெளி மையம் (ப.வி.மை)ஆகும்.
- அது **தாழ்வான புவிவட்டப்பாதையில் சுமார் 400 கிமீ** தொலைவில் இயங்குகிறது.
- **அறிவியல் ஆய்வகமாகவும்** செயல்படுகிறது.
- அதன் **முதல் பகுதி 1998-ஆம்** ஆண்டில் சுற்றுப்பாதையில் நிலைநிறுத்தப்பட்டது.
- அதன் **முக்கியப்பகுதிகளின் கட்டுமானம் 2011ல்** முடிக்கப்பட்டது.
- இம்மையத்திற்கு முதன் முதலாக **2000-ஆம் ஆண்டுதான் மனிதர்கள் சென்றனர்**.
- ஒரு குறிப்பிட்ட நாளில் குறைந்தது ஆறு மனிதர்கள் அங்கு இருப்பார்கள்.
- தற்போதைய திட்டப்படி **2024-ம் ஆண்டுவரை பன்னாட்டு விண்வெளி மையமானது இயக்கப்படும் என்றும், தேவைப்பட்டால் 2028 வரை இயக்கப்படலாம்** என்றும் கூறப்படுகிறது.
- அதன் பிறகு அது **சுற்றுப்பாதையிலிருந்து விலக்கிக்கொள்ளப்படலாம் அல்லது அதன் சில பகுதிகள் வருங்கால விண்வெளி மையங்களுக்குப்** பயன்படுத்தப்படலாம்.

படம் 9.9 பன்னாட்டு விண்வெளி மையம்

பன்னாட்டு விண்வெளி மையத்தின் பயன்கள்

நாசாவின் பார்வையில் கீழ்கண்ட வழிகளில் பன்னாட்டு விண்வெளி மையம் நமக்கு பலனை அளித்துள்ளது (அல்லது வருங்காலங்களில் அளிக்கக்கூடும்).

நீர் சுத்திகரிக்கும் முறைகள்

- **தண்ணீர்த் தட்டுப்பாடு நிறைந்த இடங்களில் வாழும் மக்களுக்கு உயிர் காக்கும் வழிமுறையாக** இது இருக்கக் கூடும்.
- பன்னாட்டு விண்வெளி மையத்திற்காக (ISS) உருவாக்கப்பட்ட **நீர் மீட்பு அமைப்பு (WRS) மற்றும் ஆக்சிஜன் உருவாக்கும் அமைப்பு (OGS)** ஆகியவை, **ஈராக் நாட்டில்**, சுத்தமான குடிநீர் இல்லை என்பதால், மக்களால் புறக்கணிக்கப்பட்ட **ஒரு கிராமத்தைக் காப்பாற்றி அவர்களை மீண்டும்** அங்கு **வாழ வழிவகை செய்துள்ளன.**

கண்ணைத் தொடரும் தொழில்நுட்பம்

- நுண் ஈர்ப்பு நிலையில் ஆய்வுகளைச் செய்வதற்காக உருவாக்கப்பட்ட, **கண்ணைத் தொடரும் கருவி பல லேசர் அறுவை சிகிச்சைகளில்** பயன்பட்டுள்ளது.
- **இயக்கக்குறைபாடு மற்றும் பேச்சில் குறைபாடுள்ளவர்களுக்கு** இந்த கண்ணைத் தொடரும் தொழில்நுட்பமானது வெகுவாகப் பயன்படுகிறது.
- எடுத்துக்காட்டாக, **தீவிர இயக்கக் குறைபாடுள்ள ஒரு குழந்தை, அதன் கண் அசைவுகளை மட்டுமே வைத்து அன்றாட செயல்பாடுகளை செய்து கொண்டு யாரையும் சார்ந்திராத வாழ்க்கையை** வாழ இயலும்.

தானியங்கி கைகள் (robotic arms) மற்றும் அறுவை சிகிச்சைகள்

- அறுவை சிகிச்சை மூலம் **அகற்ற இயலாத கட்டிகளை (எ.கா, மூளைக் கட்டிகள்) நீக்குவதற்கும் மிகத் துல்லியான முறையில் உடல்திசு ஆய்வு செய்வதற்கும்** (biopsy), பன்னாட்டு விண்வெளி மையத்தில் ஆராய்ச்சிக்குத் துணையாக இருப்பதற்காக உருவாக்கப்பட்ட, தானியங்கி கைகள் பெரிதும் உதவுகின்றன.
- இத்தகைய கருவிகளால் மிகத்துல்லியமான முறையில் **உடல் திசு ஆய்வுகளைச் செய்ய முடியும்** என்று இதை உருவாக்கியவர்கள் கூறுகின்றனர்.

மேம்படுத்தப்பட்ட **தடுப்பூசிகளை உருவாக்குதல், மார்பகப் புற்றுநோயைக் கண்டறிதல் மற்றும் சிகிச்சை, அணுகமுடியாத பகுதிகளுக்குள் செல்வதற்கான மீயொலிக் கருவிகள்** உள்ளிட்ட இன்னும் பல.

பன்னாட்டு விண்வெளி மையமும் பன்னாட்டு கூட்டுறவும்

பன்னாட்டு வின்வெளி மையத்தை இயக்குவதற்கும், பராமரிப்பதற்கும் **16 வெவ்வேறு நாடுகளின் ஐந்து விண்வெளி நிறுவனங்களின்** ஒத்துழைப்பு தேவைப்படுகின்றது.

- NASA (அமெரிக்கா),
- Roskosmos (ரஷ்யா),
- ESA (ஐரோப்பா),
- JAXA (ஜப்பான்),
- CSA (கனடா).

பெல்ஜியம், பிரேசில், டென்மார்க், பிரான்ஸ், ஜெர்மனி, இத்தாலி, ஹாலந்து, நார்வே, ஸ்பெயின், சுவீடன், சுவிட்சர்லாந்து மற்றும் இங்கிலாந்து ஆகிய நாடுகளும் இந்தக் கூட்டமைப்பில் உள்ளன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இந்தியா சோவியத் ரஷ்யாவுடன் இணைந்து நடத்திய ஒரு விண்வெளி ஆய்வுத் திட்டத்தில் பஞ்சாப் மாநிலத்தைச் சேர்ந்த ராகேஷ் ஷர்மா என்ற விமானி விண்வெளிக்குச் செல்ல தேர்வு செய்யப் பட்டார். இதன் மூலம் 1984 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் இரண்டாம் நாள் விண்வெளிக்குச் சென்ற முதல் இந்தியர் என்ற பெருமையைப் பெற்றார்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா

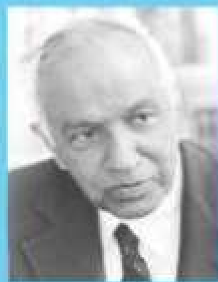
கலாம்சாட் என்பது 64 கிராம் மட்டுமே எடைகொண்ட உலகின் மிகச்சிறிய செயற்கைக் கோள் ஆகும். இது தமிழகத்தின் கரூர் நகருக்கு அருகில் உள்ள பள்ளபட்டி என்ற சிற்றூரில் ரிபாத் ஷாருக் என்னும் 18 வயது பள்ளி மாணவனின் தலைமையில் உயர்நிலைப் பள்ளி மாணவர்களால் உருவாக்கப்பட்டது. இது 2017 ஆம் ஆண்டு ஜூன் 22ஆம் நாள் நாசா விண்வெளி ஆய்வு மையம் மூலம் விண்ணில் செலுத்தப்பட்டது.

மயில்சாமி அண்ணாதுரை கோயமுத்தூர் மாவட்டம், பொள்ளாச்சிக்கு அருகில் உள்ள கோதவாடி என்னும் சிற்றூரில் 2.7.1958 அன்று பிறந்தார். இவர் தன் இளங்கலை பொறியியல் பட்டத்தை கோயமுத்தூர் அரசு தொழில்நுட்பக் கல்லூரியில் பெற்றார். 1982 ஆம் ஆண்டு பிஎஸ்ஜி தொழில்நுட்பக் கல்லூரியில் முதுகலைப் பட்டம் பெற்றதுடன், அதே ஆண்டில் இந்திய விண்வெளி ஆய்வு மையத்தில் ஆய்வாளராகப் பணியேற்றார். பிறகு, கோயம்புத்தூர், அண்ணா தொழில்நுட்பப் பல்கலைக்கழகத்தில் முனைவர் பட்டத்தையும் பெற்றார். இவர் செயற்கைக்கோள் துறையில் முன்னணி தொழில்நுட்ப வல்லுநர் ஆவார். இவர் சந்திரயான்–1, சந்திரயான்–2 மற்றும் மங்கள்யான் திட்டங்களில் திட்ட இயக்குநராகப் பணியாற்றியுள்ளார். குறைந்த செலவில் சந்திராயனை வடிவமைத்ததில் இவரது பங்கு குறிப்பிடத்தக்கது.

டாக்டர் கைலாசம் வடிவு சிவன் இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனத்தின் தற்போதைய தலைவர் ஆவார். இவர் கன்னியாகுமரி மாவட்டத்தில் உள்ள சரக்கல்விளை என்னும் சிற்றூரில் பிறந்தார். இவர் வானூர்திப் பொறியியல் இளங்கலை பட்டத்தை, 1980ஆம் ஆண்டு சென்னை தொழில்நுட்ப நிறுவனத்தில் பெற்றார். 1982 ஆம் ஆண்டு தன் முதுகலை பொறியியல் பட்டத்தை, பெங்களூருவில் உள்ள இந்திய அறிவியல் நிறுவனத்தில் இருந்து பெற்ற பின் இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனத்தில் பணியில் சேர்ந்தார்.மேலும்இவர்தன்முனைவர்பட்டத்தை, மும்பை இந்திய தொழில்நுட்ப நிறுவனத்தில் 2006ம் ஆண்டு பெற்றார். கடந்த 2018ம் ஆண்டு ஜனவரி 10 ஆம் நாள் இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனத்தின் தலைவராக நியமிக்கப்பட்டார். இந்திய விண்வெளித் திட்டங்களில் பயன்படுத்தப்படும், கிரையோஜெனிக் இயந்திர தொழில்நுட்ப மேம்பாட்டிற்கு இவர் அளித்த சிறந்த பங்களிப்பின் காரணமாக ராக்கெட் மனிதர் என்று அழைக்கப்படுகிறார். ஒரு விண்வெளி திட்டத்தின் போது, ஒற்றை ராக்கெட்டின் மூலம் 104 செயற்கை கோள்களை விண்ணில் செலுத்தியது, இவரின் திறமைக்கு மிகச்சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

இயற்கையில் பூமிக்கென உள்ள ஒரே துணைக்கோள் சந்திரன் ஆகும்.இது பூமியிலிருந்து சுமார் 3,84,400கி.மீ தொலைவில் உள்ளது. இதன் விட்டம் 3474 கி.மீ. ஆகும். சந்திரனில் வளிமண்டலம் இல்லை. சந்திரன் தாமாக ஒளிர்வது இல்லை. இதுசூரியனிலிருந்துவரும்ஒளிகதிர்களையே எதிரொளிக்கிறது. இது தன்னைத்தானே சுற்றிவர எடுத்துக் கொள்ளும் நேரமும், இது பூமியைச் சுற்றிவர எடுத்துக் கொள்ளும் நேரமும் சமமாக இருப்பதால் நாம் எப்போதும் சந்திரனின் ஒரு பகுதியையே பார்த்து வருகிறோம்.

சுப்ரமணியன் சந்திரசேகர் (19 அக்டோபர் 1910 – 21 ஆகஸ்ட் 1995) இந்திய அமெரிக்க விண்வெளி இயற்பியலாளர் ஆவார். 1983 ஆம் ஆண்டு இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசு இவருக்கும் வில்லியம் ஏ ஃபவ்லர் என்பவருக்கும் பகிர்ந்து வழங்கப்பட்டது. இவரது விண்மீன் பரிணாம வளர்ச்சியின் கணித ரீதியான செயல்பாடுகள்



நட்சத்திரங்கள் மற்றும் கருந்துளைகளின் பரிணாமப் படிகளின் கோட்பாட்டு மாதிரிகள் பலவற்றை அளித்தது. சந்திரசேகர் தமது வாழ்நாளில் பல்வேறு வகையான இயற்பியல் ரீதியான பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு கண்டார்.

1989 இல் கலீலியோ கலிலி வியாழன் சார்ந்த விண்வெளி நுண்ணாய்வுக் கலனுக்கு அவரது பெயர் சூட்டப்பட்டு நினைவு கூரப்பட்டார். இதன் 14 வருட விண்வெளிப்பயணத்தில் கல்வி நுண்ணாய்வுக்கலனும் அதிலிருந்து பிரிந்து செல்லக்கூடிய சிறுகலனும் இணைந்து வியாழன் கஸ்ப்ரா என்னும் துணைக்கோள், ஷூமேக்கர் லெவி–9 என்னும் வால்நட்சத்திரத்தினால் வியாழனில் உள்ள தாக்கம், யூரோப்பா, காலிஸ்டோ, இயோ மற்றும் அமல்தியா போன்றவை ஆகும்.

வியாழனின் ஒரு நிலவுடன் கலிலியோ கலப்பதனைத் தடுப்பதற்காக இதன் பணியின் முடிவில் வியாழனிலேயே சிதைக்கப்பட்டது.

சந்திரனில் தரையிறங்கிய அப்போலோ –11 விண்கலத்தில் பயணித்த நீல்ஆம்ஸ்ட்ராங், புஷ்ஆல்டிரின் மற்றும் மைக்கல்காலின்ஸ் குழுவினர்.