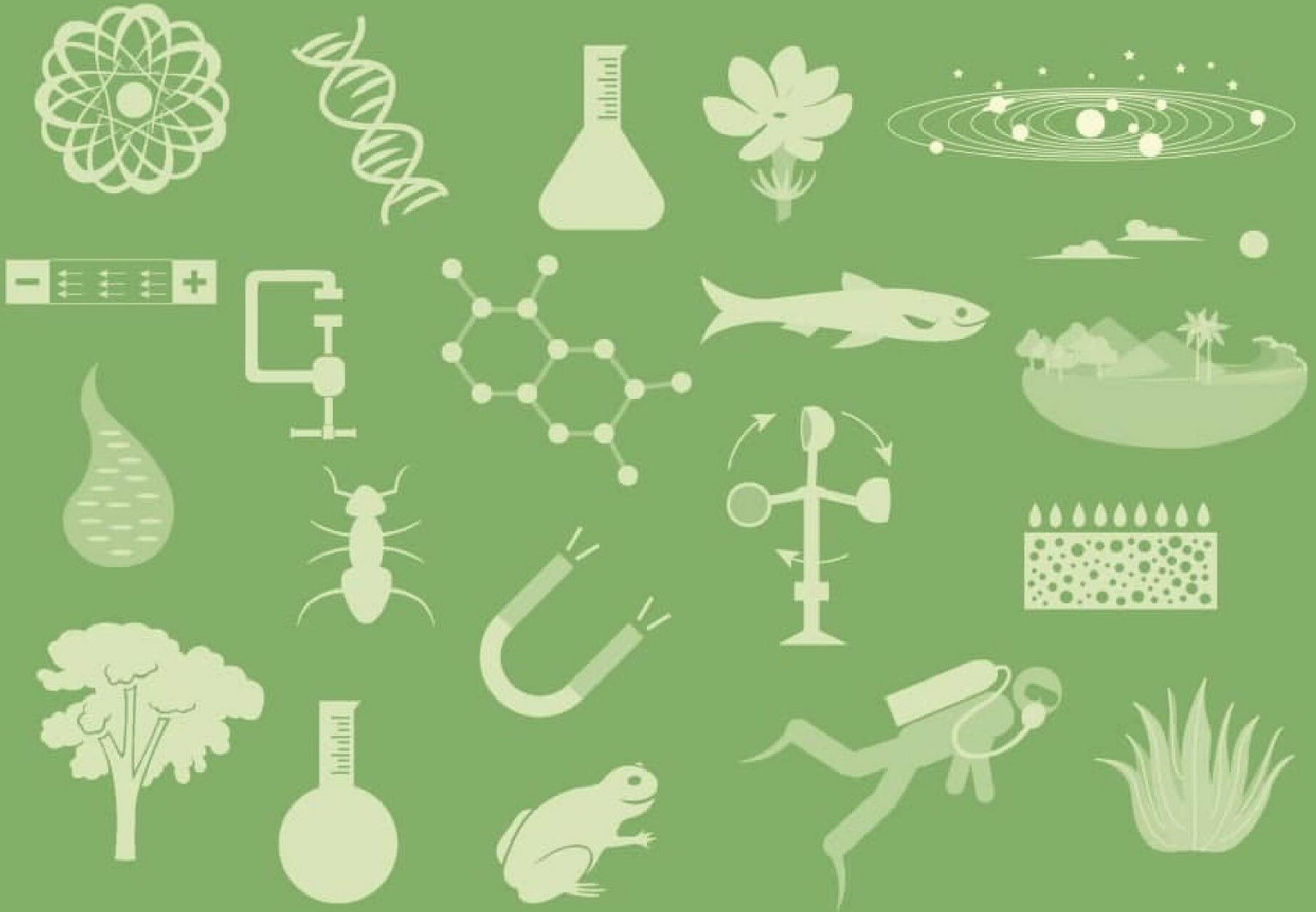


# அறிவு

இலக்ராஞ்சியன் புலத்தில் விண்கற்கள்  
துரைசாமி நவநீதம்



# லக்ராஞ்சியன் புலத்தில் விண்கற்கள்

டிரோஜன் மற்றும் ஹில்லா வகை அஸ்டிராய்டுகளின் அறிவியல் பின்னணி

## துரைசாமி நவநீதம் பிளச்டி

### கட்டுரைச் சுருக்கம்

விண்ணில் இரு பருப்பொருட்களின் ஈர்ப்புவிசை தாக்கத்தால் அவற்றிற்கு இடைப்பட்ட சில புலங்களில் ஈர்ப்புவிசை சமன் செய்யப்படும் என்கிறது லக்ராஞ்சியன் கொள்கை. பார்வைக்கு வெற்றுப் பகுதிகளாகத் தென்படும் ஈர்ப்பு சமன்படுத்தப்பட்ட லக்ராஞ்சியன் புலங்களில் விண்கற்கள் (Asteroids) கவரப்பட்டு, அப்புலங்களை மையமாகக் கொண்டு நிலையாகச் சுற்றிவரும் தன்மையைப் பெறுகின்றன. இவ்வாறு லக்ராஞ்சியன் புலங்களைச் சுற்றிக்கொண்டு சூரியனையும் சுற்றிவரும் விண்கற்கள் டிரோஜன் வகை (Trojan asteroids) என்றும், லக்ராஞ்சியன் புலங்களைத் தொட்டுக்கொண்டு சூரியனைத் தனிப்பாதையில் வலம் வரும் ஹில்லா வகை (Hildian asteroids) என்றும் வகைப்படுத்தப் பட்டுள்ளன. இந்தவகைச் சிறப்பு விண்கற்களின் நிலைப்புத் தன்மை, சுற்றுப்பாதை, சூரியக் குடும்பத்தின் வெவ்வேறு கோள்களில் அவற்றின் அமைவிடம் போன்றவை இக்கட்டுரையில் விளக்கப்படுகின்றன.

### குறிப்புச் சொற்கள்

லக்ராஞ்சியன் புலங்கள் - Lagrangian points, டிரோஜன் விண்கற்கள் - Trojan asteroids, ஹில்லா விண்கற்கள் - Hilda asteroids.

### அறிமுகம்

நமக்கு மிகவும் 'பழக்கமான' விண்கற்கள் (Asteroids) செவ்வாய்-வியாழன் கோள்களுக்கு இடையில் சூரியனை ஒரு நிலையான தனித்த சுற்றுப்பாதையில் சுற்றி வருபவை. நம் பள்ளிப் பாட நூல்களிலிருந்தும், ஆங்காங்கேயும் கேள்வியுற்ற செய்தியே இது. இந்தப் 'பழைய வகை' அஸ்டிராய்டுகள் 'முதன்மை அஸ்டிராய்டு' (Main belt asteroids) பிரிவைச் சேர்ந்தவை [1]. இவற்றிற்கும் லக்ராஞ்சியன் புலங்களுக்கும் தொடர்பில்லை.

விண்ணில் இணைந்து இயங்கும் இரு பெரும் பருப்பொருள்களைச் சுற்றி, ஒருசில இடங்களில் ஈர்ப்பு விசை சமன் படுத்தப்பட்டு வலுவழிந்து இருக்கும் வெற்றிடப் பகுதியே லக்ராஞ்சியன் புலம் என்பதை முன்பு கண்டோம். லக்ராஞ்சியன் புலத்தில் ஈர்ப்பு விசை சமன் செய்யப்பட்டிருந்தாலும், அந்த வெற்றிடப் புலமே ஒரு பருப்பொருளைப் போன்று செயல்படுவதே இப்புலத்தின் தனிச் சிறப்பு என்பதனையும் அறிந்தோம் [2]. அந்தச் சிறப்புத் தன்மையினால் லக்ராஞ்சியன் புலங்களில் முதன்மை அஸ்டிராய்டு வகை சாராத, தனிவகை சிறப்பு அஸ்டிராய்டுகள் இருப்பது நமது சூரியக் குடும்பத்தில் கண்டறியப் பட்டுள்ளது.

L1, L2, L3, L4, L5 எனப்படும் ஐந்து லக்ராஞ்சியன் புலங்களுள், L4, L5 ஆகிய இரண்டும் உறுதிச்சமநிலை (stable equilibrium) புலங்கள் ஆகும். அதாவது, ஈர்ப்பு விசை சமன் செய்யப்பட்டுள்ள இந்த லக்ராஞ்சியன் புலங்களில் அஸ்டிராய்டு போன்ற சிறிய விண்கற்கள் 'பிடிபடு'மாயின், அந்த விண்கற்களை அப்புலங்களிலேயே நிலைத்து நிற்க வைக்கும் குணம் கொண்டவை உறுதிச்சமநிலைப் புலங்கள் [3]. அவ்வாறு L4, L5 லக்ராஞ்சியன் புலங்களில் நிலைத்து நின்று சுழலும் விண்கற்களை டிரோஜன் அஸ்டிராய்டுகள் (Trojan asteroids) என்பர்.

## நோக்கம் மற்றும் செயற்பரப்பு

இயற்கை விண்கற்களான அஸ்டிராய்டுகளின் வெவ்வேறு வகைகள், அவற்றில் குறிப்பாக லக்ராஞ்சியன் புலத்தில் காணப்படும் டிரோஜன் அஸ்டிராய்டு வகை, அப்புலத்தோடு தொடர்புடைய ஹில்டா அஸ்டிராய்டு வகை ஆகியவற்றை, இக்கட்டுரை எளிமைப்படுத்தி விளக்க முயல்கிறது. கட்டுரைக்கான தரவுகள் அமெரிக்காவின் NASA, ஐரோப்பாவின் ESA, பல்வேறு பல்கலைக் கழகங்களின் இணையப் பக்கங்கள், விக்கிபீடியா போன்றவற்றிலிருந்து சேகரிக்கப்பட்டன.

## விரித்துரை

### டிரோஜன் அஸ்டிராய்டுகள்

செவ்வாய் மற்றும் வியாழன் கோள்களுக்கு இடையே தனித்த சுற்றுப்பாதையில் சூரியனை வலம் வரும் 'மெயின் பெல்ட்' எனும் முதன்மை அஸ்டிராய்டுகளின் பாதையுடன் தொடர்பின்றி லக்ராஞ்சியன் புலத்தினில் 'ஒளிந்துகொண்டு' சூரியனைச் சுற்றி வரும் தனிப்பிரிவைச் சேர்ந்தவையே டிரோஜன் அஸ்டிராய்டுகள். அதாவது, லக்ராஞ்சியன் புலங்கள் இல்லை எனில் அங்கு டிரோஜன் அஸ்டிராய்டுகளுக்கும் இடம் இல்லை என்றாகும்.

முதன் முதலில் டிரோஜன் அஸ்டிராய்டுகள் வியாழன் கோளின் சுற்றுப் பாதையில்தான் கண்டறியப்பட்டன. வியாழனின் லக்ராஞ்சியன் புலத்தில், 1906ல் ஜெர்மானிய வானியலார் மேக்ஸ் ஊல்ப் (Max Wolf) என்பவர் கண்டறிந்த '588 ஏக்கிலிஸ்' (588 Achilles) என்பதே முதன் முதலில் கண்டறியப்பட்ட டிரோஜன் அஸ்டிராய்டு ஆகும். சூரியக் குடும்பத்தில் காணப்படும் டிரோஜன் அஸ்டிராய்டுகளில் மிகப் பெரும்பான்மையான எண்ணிக்கையிலானவை வியாழன் கோளின் L4, L5 புலங்களிலேயே காணப்படுகின்றன [4-9]. சூரியக் குடும்பத்தின் பிற கோள்களிலும் சிறிய எண்ணிக்கையில் டிரோஜன் அஸ்டிராய்டுகள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன (பட்டியல் 2.1).



## பட்டியல் 2.1

### சூரியக் குடும்பத்தின் லக்ராஞ்சியன் புலங்களில் இயற்கையான பருப்பொருட்கள் (Natural Objects in Lagrangian points in the Solar System)

லக்ராஞ்சியன் இணைகள்	L3	L4	L5
சூரியன்-புதன் Sun-Mercury	-	இல்லை*	இல்லை*
சூரியன்-வெள்ளி Sun-Venus	-	2013 ND15	இல்லை*
சூரியன்-பூமி Sun Earth	-	2010 TK7	2020 XL5
புவி-நிலா Earth-Moon	-	இல்லை*	இல்லை*
சூரியன்-செவ்வாய் Sun-Mars	-	1999 UJ7	5261 Eureka
சூரியன்-வியாழன் Sun-Jupiter	ஹில்டியன் விண்கற்கள் (Hildian asteroids) நீரோட்டம்போல் நகர்ந்து, L3, L4, L5 புலங்களைத் தொட்டுச் செல்கின்றன	'கிரேக்கப் படை' (Greek camp) டிரோஜன் அஸ்டிராய்டுகள்	'டிரோஜன் படை' (Trojan camp) டிரோஜன் அஸ்டிராய்டுகள்
சனி-சனியின் டெதிஸ் நிலா Saturn-Tethys moon	-	Telesto	Calypso
சனி-சனியின் டையோன் நிலா Saturn-Dione moon	-	Helene	Polydeuces
சூரியன்-யுரேனஸ் Sun-Uranus	-	2011 QF99	2014 YX49
சூரியன்-நெப்டியூன் Sun-Neptune	-	2001 QR322	2008 LC18

\* கண்டறியப்படவில்லை. தவிர, இயற்கையான பருப்பொருட்களே தாம் L1, L2 புலங்களிலும் இதுவரையில் கண்டறியப்படவில்லை.

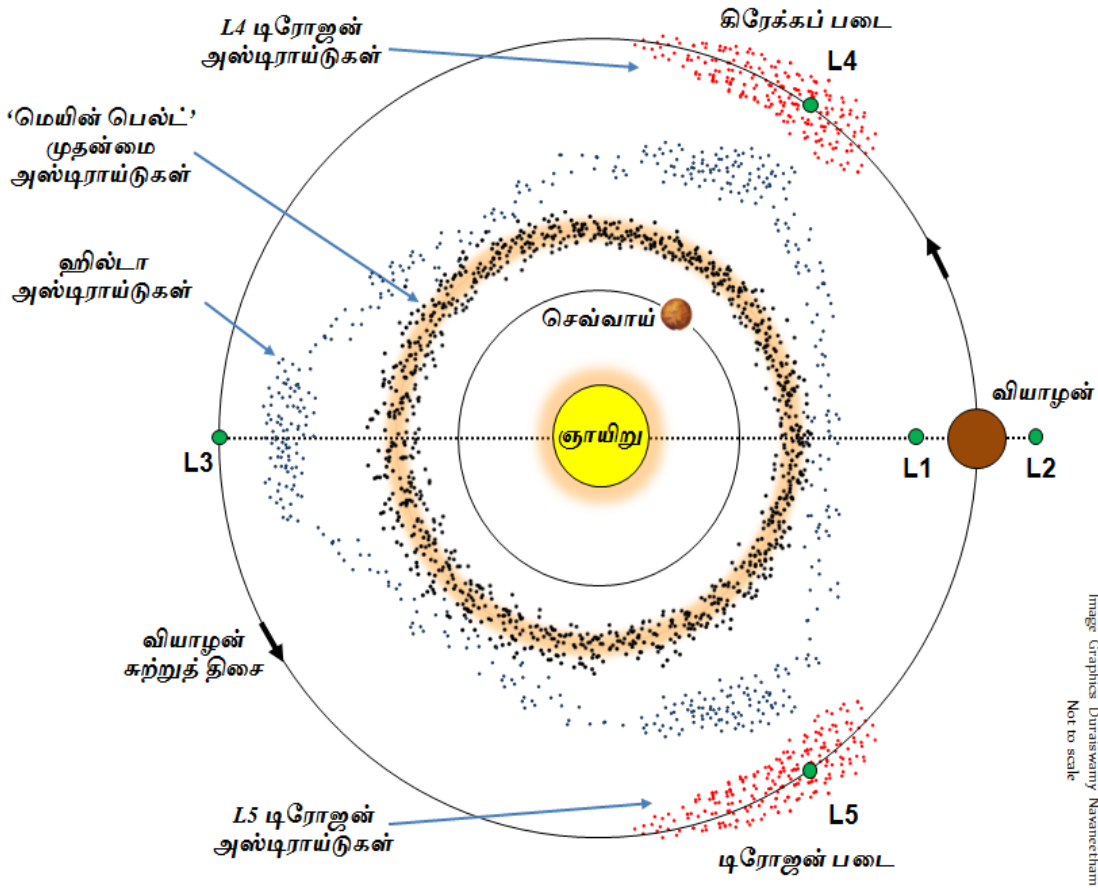
## டிரோஜன் அஸ்டிராய்டுகளின் இரு வகை

கிரேக்க நாட்டுத் தொல்புனைவுக் கதைகளில் ஒன்று, கிரேக்கர்களுக்கும் டிரோய் (Troy) நகர மக்களுக்கும் இடையே நடந்த டிரோஜன் போர் பற்றியது ஆகும். கிரேக்கர்களின் தாக்குதலில் இருந்து டிரோய் நகரைக் காக்கும் வீரர்கள் டிரோஜன்கள் எனப்பட்டனர். நீண்ட போர் முடிவுக்கு வராத நிலையில், கிரேக்கர்கள் ஒரு சூழ்ச்சியைக் கையாண்டு, அதன்படி, பெரும் மரக்குதிரைக்குள் தமது கிரேக்க வீரர்களை மறைத்து டிரோஜன்களின் நகரான டிரோய்க்குள் அனுப்பி,



மரக்குதிரைக்குள் ஒளிந்திருந்த கிரேக்க வீரர்களை திடீரென வெளிப்பட வைத்து, டிரோஜன்களுடன் போரில் வெற்றி பெற்றனர்.

இக்கதையின் அடிப்படையில், L4 புலத்தில் பாதுகாப்பாக மறைந்து சுற்றும் விண்கற்களை 'கிரேக்கப் படை' (Greek camp) என்றும், L5 புலத்தில் உள்ளவற்றை 'டிரோஜன் படை' (Trojan camp) என்றும் இரு பிரிவாக்கிக் குறிப்பிடுகின்றனர் அறிவியலார். இதில் கிரேக்கப் படை வியாழனின் சுற்றுப்பாதையில் அக்கோளிற்கு முன்னும், டிரோஜன் படை வியாழனின் பின்னுமாக கோளின் இருபுறமும் அமைந்து சூரியனைச் சுற்றுகின்றன (படம் 2.1). இவை இரண்டும் உறுதிச் சமநிலைப் புலங்களாய் இருப்பினும், L4 கிரேக்கப் படையினர், L5 டிரோஜன் படையினரை விடவும் எண்ணிக்கையில் 2:1 எனும் விகித்தில் அதிகமாக இருப்பதால், L4 சற்றுக் கூடுதலான சமநிலைத்தன்மை உடையதாய் இருக்கலாம் என அறிவியலார் கருதுகின்றனர். மிகச்சிறிய டிரோஜன் கற்களை கணக்கில் கொள்ளாமல், 2 கிமீ விட்டத்திற்கும் பெரிதான டிரோஜன் அஸ்டிராய்டுகளை மட்டும் கணக்கிட்டால், L4 புலத்தில் சுமார் 6300 அஸ்டிராய்டுகளும், L5 புலத்தில் சுமார் 3,400ம் உள்ளதாகத் தெரிகிறது [4-9].



படம் 2.1. டிரோஜன், ஹில்லா மற்றும் மெயின் பெல்ட் அஸ்டிராய்டுகளின் இருப்பிடங்களும் லக்ராஞ்சியன் புலங்களும்.



## ஹில்ல்டா (Hilda) வகையை அஸ்டிராய்டுகள்

ஹில்டியன் விண்கற்கள் (Hildian asteroids) மேலே கண்ட முதன்மை மற்றும் டிரோஜன் வகைகள் அல்லாத பிறிதொரு வகை அஸ்டிராய்டுகளாகும் [10-11]. 'ஹில்ல்டா 153' எனும் 1875ல் கண்டறியப்பட்ட விண்கல்லே முதல் ஹில்ல்டா வகை அஸ்டிராய்டு ஆகும். இவ்வகை அஸ்டிராய்டுகள், மெயின் பெல்ட் அஸ்டிராய்டு சுற்றும் பாதைக்கும், டிரோஜன் அஸ்டிராய்டுகள் சுற்றும் பாதைக்கும் இடையில் அமைந்து சூரியனைச் சுற்றுகின்றன. சுமார் 4000ற்கும் மேற்பட்ட ஹில்ல்டா வகை விண்கற்கள் உள்ளன எனத்தெரிகிறது. அவை ஒருவகையான முக்கோண வடிவப் பாதையில் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன என்பதும் இதன் தனிச்சிறப்பு. இவை L3, L4, L5 லக்ராஞ்சியன் புலங்களை ஏறத்தாழ தொட்டுக்கொண்டே அவ்விடங்களில் நிலையாக அமையாமல் இந்த மூன்று புலங்களுக்கிடையே நீரோட்டம் போன்று நகர்ந்து கொண்டே சூரியனைச் சுற்றி வருவது ஹில்ல்டா வகையின் தனித்தன்மையான அம்சம் எனலாம் [10-11].

லக்ராஞ்சியன் அஸ்டிராய்டுகளான கிரேக்கப் படையும் டிரோஜன் படையும் வியாழன் கோள் சூரியனைச் சுற்றும் அதே சமகாலத்தில், தாமும் சூரியனைச் சுற்றி முடிக்கின்றன (1:1 Orbital resonance). லக்ராஞ்சியன் விண்கற்களைப்போல் அல்லாது, ஹில்ல்டா விண்கற்கள் 2:3 எனும் விகிதத்தில் வியாழன் கோளுடன் சுற்றுக்கால ஒத்திசைவு (2:3 Orbital resonance) கொண்டவை. அதாவது, வியாழன் இரண்டு முறை சூரியனைச் சுற்றும் காலத்தில், ஹில்ல்டா அஸ்டிராய்டுகள் மூன்று முறை சூரியனைச் சுற்றி வந்துவிடும் (படம் 2.1). ஹில்ல்டா அஸ்டிராய்டுகள், ஹில்ல்டா டிரோஜன்கள் (Hilda Trojans) என்றும், தாவிச்செல்லும் டிரோஜன்கள் (Jumping Trojans) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. **பட்டியல் 2.2**ல் ஹில்ல்டா அஸ்டிராய்டுகள் பிற வகை அஸ்டிராய்டுகளுடன் ஒப்பிட்டுக் காட்டப்பட்டுள்ளன.

பட்டியல் 2.2				
ஒப்பீடு	முதன்மை அஸ்டிராய்டுகள் Main Belt Asteroids	Trojan asteroids of Jupiter		ஹில்ல்டா அஸ்டிராய்டுகள் Hilda asteroids
		கிரேக்கப் படை Greek Camp	டிரோஜன் படை Trojan Camp	
காணப்படும் இடம் Location of asteroids	லக்ராஞ்சியன் புலங்களுடன் தொடர்பில்லை	L4	L5	L3, L4, L5
எண்ணிக்கை Approximate count	பல மில்லியன்கள்	சுமார் 63000	சுமார் 34000	சுமார் 4000
சுற்றுக்கால ஒத்திசைவு Orbital resonance* (வியாழன்-அஸ்டிராய்டு)	1:4	1:1	1:1	2:3



எடுத்துக்காட்டு	Ceres (குறுங்கோள், Minor planet) & 951 Gaspra	சூரியன்-வியாழன்: 588 Achilles, 624 Hektor சூரியன்-புவி: 2010 TK7	சூரியன்-வியாழன்: 617 Patroclus, 884 Priamus சூரியன்-புவி: 2020 XL5	ஹில்டா 153
* சுற்றுக்கால ஒத்திசைவு (Orbital resonance), எடுத்துக்காட்டாக, 2:3 என்பது, வியாழன் இரண்டு முறைச் சூரியனைச் சுற்றி முடிக்கும் காலத்தில் ஹில்டா மூன்று முறைச் சுற்றி விடும் என்பதாகும்.				

## பிற கோள்களில் டிரோஜன் அஸ்டிராய்டுகள்

மேலே நாம் பார்த்த டிரோஜன் மற்றும் ஹில்டியன் விண்கற்கள், ஞாயிறு-வியாழன் இணைக்கான லக்ராஞ்சியன் புலங்களின் ஆதிக்கத்திற்கு உட்பட்டே சூரியனைச் சுற்றுகின்றன. சூரியக் குடும்பத்தின் பெரும்பான்மையான டிரோஜன் அஸ்டிராய்டுகள் ஞாயிறு-வியாழன் லக்ராஞ்சியன் புலங்களில் இருந்தாலும், ஞாயிறு-வெள்ளி, ஞாயிறு-புவி, ஞாயிறு-செவ்வாய், ஞாயிறு-யுரேனஸ், ஞாயிறு-நெப்டியூன், சனி-சனியின் நிலா போன்றவற்றின் L4, L5 லக்ராஞ்சியன் புலங்களிலும் ஒருசில டிரோஜன்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன (பட்டியல் 2.1).

அமெரிக்காவின் நாசா (NASA), லூசி (Lucy) எனும் விண்கலத்தை இந்த ஆண்டில் வியாழனை நோக்கி அனுப்பி, ஞாயிறு-வியாழன் லக்ராஞ்சியன் புலத்தின் L4, L5ல் ஏழு டிரோஜன் அஸ்டிராய்டுகளையும், ஒரு மெயின் பெல்ட் அஸ்டிராய்டுமாக மொத்தம் எட்டு விண்கற்களை, ஒரே பயணத்தில் நேரடியாக ஆராயத் திட்டமிட்டுள்ளது. விண்கற்களை ஆராய்வதன் மூலம் சூரியக் குடும்ப உருவாக்கத்தின்போது நடந்த தொன்மை நிகழ்வுகளை அறிந்து கொள்ள முடியும் [12].

## பூமிக்கருவில் டிரோஜன் அஸ்டிராய்டுகள்

பூமியின் வட்டப்பாதையில் டிரோஜன் விண்கற்கள் உள்ளன என்றால் நம்ப முடிகிறதா? ஆம், ஞாயிறு-புவியின் L4, L5 லக்ராஞ்சியன் புலங்களிலும் அஸ்டிராய்டுகள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. அமெரிக்காவின் நாசா (NASA) ஆராய்ச்சியாளர்கள் 'வைஸ்' (WISE) எனப்படும் விண்ணில் ஏவப்பட்ட அகச்சிவப்புக்கதிரை (Infrared rays) உணரும் ஆய்வுக்கலத்தின் துணையுடன் 2010லும் அதன் பின்னரும் பூமியின் டிரோஜன்களைக் கண்டறிந்துள்ளனர். சுமார் 300 மீட்டர் விட்டம் கொண்ட 2010 TK7 எனப் பெயரிடப்பட்ட அஸ்டிராய்டு L4 புலத்திலும், 2020 XL5 எனும் அஸ்டிராய்டு L5 புலத்திலும் நிலைபெற்று பூமியுடன் சேர்ந்து சூரியனைச் சுற்றுகின்றன [13-14]. இவை தவிர, மேலும் சில சிறிய டிரோஜன்கள் பூமியைச் சுற்றி இருப்பதாகவும் அறிவியலார் கருதுகின்றனர்.



## முடிவுரை

அஸ்டிராய்டு எனும் விண்கற்களில், மெயின் பெல்ட் வகையல்லாத டிரோஜன் மற்றும் ஹில்டா வகை சிறப்பு அஸ்டிராய்டுகளும் உள்ளன. இந்த வகை அஸ்டிராய்டுகள், ஈர்ப்புவிசை சமன் செய்யப்பட்ட லக்ராஞ்சியன் புலங்களுடன் நேரடித் தொடர்புள்ளவை. சூரியக் குடும்பத்தில், கண்டறியப்பட்ட டிரோஜன்களில் பெரும்பான்மையானவை சூரியன்-வியாழன் இணையின் லக்ராஞ்சியன் புலங்களில் காணப்படுகின்றன என்றாலும், பூமி உட்பட சூரியக் குடும்பத்தின் பிற கோள்களும் சில டிரோஜன் அஸ்டிராய்டுகளை தத்தமது லக்ராஞ்சியன் புலங்களில் கொண்டுள்ளன எனவும் ஆராய்ச்சியாளர்கள் நிறுவியுள்ளனர்.

## மேற்கோள்கள் மற்றும் மேல்வாசிப்பு

1. Geography Of The Asteroid Belt. <https://www.britannica.com/science/asteroid/Geography-of-the-asteroid-belt#ref515180>
2. Lagrange Points: Parking Places in Space. <https://www.space.com/30302-lagrange-points.html>
3. Lagrange point. [https://en.wikipedia.org/wiki/Lagrange\\_point](https://en.wikipedia.org/wiki/Lagrange_point)
4. How Were the Trojan Asteroids Discovered and Named? <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2021/how-were-the-trojan-asteroids-discovered-and-named>
5. Trojan (celestial body). [https://en.wikipedia.org/wiki/Trojan\\_\(celestial\\_body\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Trojan_(celestial_body))
- 6 Trojan Asteroids. <https://astronomy.swin.edu.au/cosmos/T/Trojan+Asteroids>
7. Trojan asteroid. <https://www.britannica.com/science/Trojan-asteroid>
8. Exploring Jupiter's Trojan Asteroids. <https://astronomy.com/magazine/news/2018/09/exploring-jupiters-trojan-asteroids>
9. Jupiter trojan. [https://en.wikipedia.org/wiki/Jupiter\\_trojan](https://en.wikipedia.org/wiki/Jupiter_trojan)
10. Hilda asteroid. [https://en.wikipedia.org/wiki/Hilda\\_asteroid](https://en.wikipedia.org/wiki/Hilda_asteroid)
11. Modeling and Simulation of the Hilda Asteroid Group. <https://www.sjsu.edu/ae/docs/project-thesis/lan.Supelana.Sp18.pdf>
12. Lucy: The First Mission to the Trojan Asteroids. [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/lucy/overview/index](https://www.nasa.gov/mission_pages/lucy/overview/index)





13. Earth trojan.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Earth\\_trojan](https://en.wikipedia.org/wiki/Earth_trojan)

14. Astronomers Think They've Found Another Trojan Asteroid Lurking in Earth's Orbit.

<https://www.sciencealert.com/astronomers-have-found-what-appears-to-be-a-second-earth-trojan-asteroid>

**துரைசாமி நவநீதம் PhD**

*durainava@gmail.com*

Foundation for Research on Rare Diseases and Disorders

252 Kandasamy Salai

Periyar Nagar

Chennai 600 082

## ஆசிரியர் குறிப்பு



சென்னைப் பல்கலையில் உயிர்வேதியியலில் முதுகலைப் பட்டமும், புது தில்லி அகில இந்திய மருத்துவ அறிவியல் கழகத்தில் (AIIMS) முனைவர் பட்டமும் பெற்றவர். மூலக்கூறு உயிரியலில் அனுபவமுள்ள இவர், ஃபிலடெல்ஃபியா டெம்பிள் பல்கலையில் துணைப் பேராசிரியராய்ப் பணியாற்றிய பின், தற்போது அரிய நோய்கள் பற்றிய ஆய்வில் ஈடுபட்டு வருகிறார். அறிவியல் கொள்கைகளை எளிமைப்படுத்தி, பொதுமக்களிடம் கொண்டு சேர்ப்பது மற்றும் தமிழ் இலக்கியம், வேளாண்மை ஆகியவற்றிலும் ஆர்வமுள்ளவர்.

