அண்டத்தின் அற்புதங்கள்

நாம் ஒரு கூட்டுக் குடும்பத்தில் வாழ்கிறோம். சூரியன் நம் குடும்பத் தலைவர். புதன், வெள்ளி, பூமி, செவ்வாய், சனிஆகியோர் நம் குடும்பத்தின் உறுப்பினர்கள்.

நமது குடும்பத்தின் உறுப்பினர்கள் 179 ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை மட்டுமே சந்தித்துக் கொள்கின்றோம். இவர்கள் கடைசியாக 1982 ல் சந்தித்துக் கொண்டனர். அடுத்தது 2161 ம் ஆண்டு தான்.

நமது சூரிய மண்டலத்தின் பரஸ்பர ஈர்ப்பு சக்திகளையும் அதன் விளைவுகளையும் கணக்கிட்டுப் பார்த்தால் தொலைவிலுள்ள யுரேனஸ், நெப்டியூன் புளூட்டோ போன்ற கோள்கள் இருக்க வேண்டிய இடத்தில் இல்லை. சமீபத்தில் வந்த ஹோலி வால்நட்சத்திரர் தன் பாதையிலிருந்து சற்றே விலகி ஒரு நாள் தாமதமாய் சூரியனைச் சந்தித்தார். எனவே ஈர்ப்பு சக்தி உடைய இரு கிரகங்கள் (குறைந்த பட்சம்) இருக்கலாம் என்று நம்பப் படுகிறது.

இதனால் எக்ஸ்-1, எக்ஸ்-2 என்று இரு கிரகங்கள் இருந்தாலும் எக்ஸ்-1 பூமியைப் போன்று 400 மடங்கும், 2 240 மடங்கும் அதிக நிறையுள்ளதாய் இருக்கலாம், புளூட்டோவுக்கு அப்பால் 4-5 மடங்கு அதிக தூரத்திலும் இருக்கலாம்.

இனி நம் தலைவனைச் சந்திப்போம்:

சூரியர்:

நம் தலைவர் ஒரு சூப்பர் ஸ்டார். சாரி, ஒரு மீடியம் ஸ்டார். வயது 500 கோடி ஆண்டுகள். இன்னும் 700 கோடி ஆண்டுகள் உயிருடன் இருக்கலாம்.

நம் பூமியை விட 13 லட்சம் மடங்கு பெரியவர். குடும்பத்தின் மொத்த எடையை 100 சதவீதம் என்று வைத்துக் கொண்டால், இவர் எடை மட்டுமே அதில் 99 சதவீதம். நாம் எல்லோரும் சேர்ந்து 1 சதவீதம் தான்.

நாம் அவரின் 8 நிமிடத்திற்கு முந்தைய தோற்றத்தையே பார்க்கிறோம். 9.3 கோடி மைல் தூரத்தில் தான் இருக்கிறார்.

இவர் முகத்தில் ஏகப்பட்ட கரும்புள்ளிகள் உள்ளன. Fair & Lovely போடச் சொல்வோமா?

சூரியரின் முகத்தில் காணப்படும் புள்ளிகளின் எண்ணிக்கை வருடத்துக்கு வருடம் மாறுகின்றது. அதில் ஒரு ஒழுங்கும் இருக்கிறது. 11 வருடங்களுக்கு ஒரு முறை உச்ச நிலையை அடைந்து ஏறத்தாழ புள்ளிகளே இல்லாத நிலையை அடைகிறது. புள்ளிகள் 11 வருடங்களுக்கு ஒரு முறை குறுகிய கால மாற்றங்களுடன் நீண்ட காலத்திற்கு ஒரு முறை மெதுவான மாற்றம் அடைவதாய் நம்பப் படுகிறது. இதன் காரணத்தை நீங்கள் கண்டுபிடித்தால் அரசியல் செல்வாக்கு இல்லாமலே டாக்டர் பட்டம் கிடைக்கும்.

நம் தலைவரின் மேற்புற உஷ்ணம் 6000 டிகிரி கெல்வின். சில இடங்களில் 4500 டிகிரி கெல்வின். இந்த குறைந்த உஷ்ணம் வெளிப்படுத்தும் இடமே கரும்புள்ளி.

இப்புள்ளிகளில் சிறியது 1500 கி.மீ. குறுக்களவும். பெரியது 100000 கி.மீ. குறுக்களவும் ஆகும்.

சூரியனின் மத்திய பாகம் 25 நாட்களுக்கு ஒரு முறையும் துருவ பாகம் 34 நாட்களுக்கு ஒரு முறையும் தன்னைத் தானே சுற்றிக் கொள்கிறது. இதனால் காந்த சக்தி திருகிக் கொண்டு மேற்பரப்பு உஷ்ணம் பாதிக்கப்படுகிறது. இதனாலேயே புள்ளிகள் தோன்றுகிறது.

விண்வெளியில் வரும் காஸ்மிக் கதிர்கள் நம் நைட்ரஜனைத் தாக்கும் போது கார்பன் - 14 தோன்றுகிறது. கரும்புள்ளி ஏற்படுகையில் காந்த சக்தி அதிகமாவதால் காஸ்மிக் கதிர்கள் திசை திரும்பி விடுகிறது. இதனால் கார்பன் - 14 குறைவதால் தாவரங்கள் பாதிக்கப்படுகின்றன. நமது ரேடியோ தொடர்பு சாதனங்களும் தான். வலிப்பு, மனநோயும் நமக்கு ஏற்படலாம்.

தினமும் நம்து சூரியனார் சாப்பிடும் உணவு 39,744 டன் ஹைட்ரஜன் அணுக்கள். அவை பிணைந்து ஹீலியமாகிறது.

குரு பார்க்க கோடி நன்மை ஏற்படுமாம். வியாழனாகிய குரு. நம் பெரிய அண்ணன். அவரை அடுத்து அறிமுகம் செய்வோமா?

ஒரு பெரிய தராசில் ஒரு பக்கத்தில் வியாழனையும் மறுபக்கத்தில் மற்ற 8 கிரகங்களையும் வைத்தால் கூட அவை வியாழனின் எடைக்கு நிகராக முடியாது. பூமியை விட 318 மடங்கு பெரியவர்.

ஆனாலும் அவர் தன்னைத் தானே சுற்றிக் கொள்ள 9.9 மணி நேரமும், சூரியனைச் சுற்றி வர 11.86 வருடங்களையும் எடுத்துக் கொள்கிறார்.

பூமி தன்னைத் தானே 2 மணி நேரத்திற்குள் சுற்றுவதாய் வைத்துக் கொண்டால், நம் வங்கக் கடலில் தோன்றும் புயலினால் நம்மால் எங்கும் நகர முடியாது. அது போல வியாழனில் 300 ஆண்டுகளாய் ஒரு பெரும்புயல் ஒரே இடத்தில் சுழன்று கொண்டிருக்கிறது. வியாழனின் கீழ்ப்பகுதியில் பலாக் கொட்டை வடிவில் அமைந்த இது சிவப்பு நிறத்துடன் கூடியதாக இருக்கிறது.

இது வியாழனின் முகத்தில் செங்கண் போன்று அமைந்துள்ளது. இதனை பெரும் சிவப்புத் திட்டு என்று அழைக்கிறார்கள். இதன் நீளம் 40000 கி.மீ. அகலம் 11000 கி.மீ. இத்திட்டுக்குள் மட்டும் 3 பூமியை வைக்க முடியும்.

வியாழனே ஒரு குட்டிக் குடும்பம் நடத்தி வருகிறார். அவருக்கே 16 துணைக் கோள்கள். இதில் 4 மிகப் பெரியது. ஐயோ என்னும் துணைக் கோள் சற்று வித்தியாசமானது. இதன் மேற்பரப்பு சிவப்பும் மஞ்சளும் கலந்த கந்தகச் சமவெளியாகும். இங்கு ஏராளமான எரிமலைகள் உள்ளன. சில எரிமலைகள் 8 கிமீ உயரம் கூட உள்ளன.

ஐயோவின் நிறையீர்ப்பு விசை குறைவு. அதன் காரணமாக எரிமலை துப்பும் பாறைக் குழம்புகள் 280 கிமீ வரை கூட எகிறுகின்றன. தொலைநோக்கி மூலம் இதை பூமியிலிருந்தே பார்க்கலாம்.

இந்தப் படத்தையும் பாருங்கள். சிவப்பு புயலை நோக்கி ஒரு வெள்ளை புயலும் வருவதைப் பாருங்கள். இது இரண்டும் 2002 வாக்கில் மோதிக் கொண்டன. சிவப்பு பெருசிடம் வாலாட்ட முடியுமா என்ன?

இந்த புதன் இருக்கிறாரே, சூரியனுக்கு மிக அருகில் உள்ளவர். சூரியனை 87.97 நாட்களில் சுற்றி வந்து விடுகிறார். ஆனால் கொஞ்சம் சோம்பேறி! தன்னைத் தானே சுற்றிக் கொள்ள 58.7 நாட்கள் எடுத்துக் கொள்வார்!

மற்ற கிரகங்களில் எல்லாம் வெளிப்பாறை 70 சதவீதமும், இரும்பு உள்ளகம் 30 சதவீதமாகவும் இருக்கும். புதனார் மட்டும் தலை கீழ். வெளிப்பாறை 30 சதவீதம், இரும்பு உள்ளகம் 70 சதவீதம். ஏதோ ஒரு பொருள் மணிக்கு 45000 மைல் வேகத்தில் புதனுடன் நேருக்கு நேர் மோதியதால் அதைச் சின்னா பின்னமானதாகவும், பின் நிறையீர்ப்பு விசை காரணமாக அவை ஒன்று சேர்ந்ததால் வெளிப்பாறைப் பகுதி குறைந்த அளவிலேயே இருக்கிறது.

இத்தனைக்கும் புதனார் பூமியை விட 3 மடங்கு சின்னவர் தான். 4880 கி.மீ. விட்டமே உடையவர் என்பது குறிப்பிடத் தக்கது.

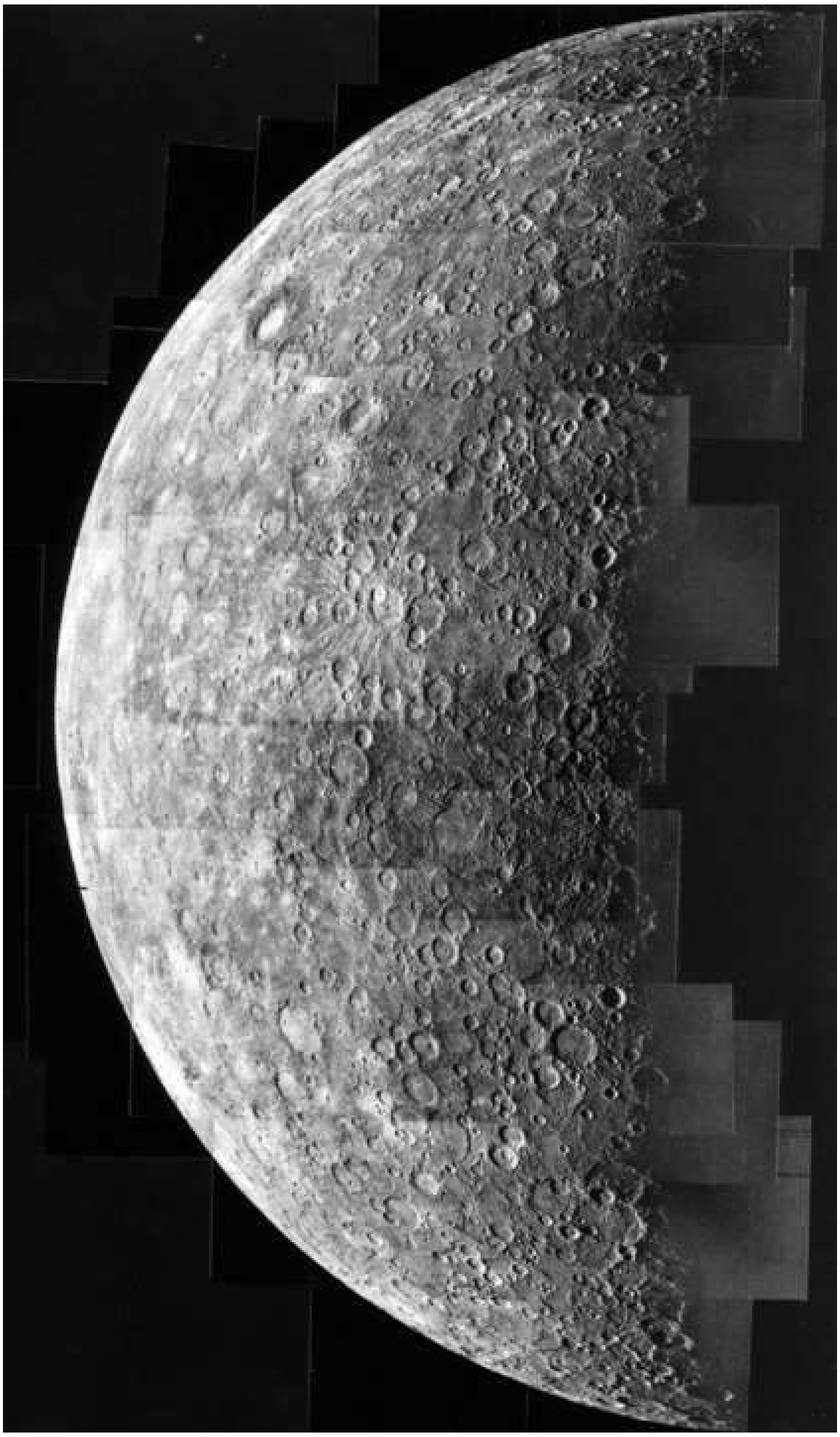
இவர் சூரியனுக்கு அருகிலேயே இருப்பவர் ஆதலால், சில சமயங்களில் சூரிய அஸ்தமனத்திற்குப் பின்னோ, சூரிய உதயத்திற்கு முன்னோ, தெளிந்த வானத்தில் நம் வெறும் கண்களால் இவரைக் காணலாம்! உதாரணமாக இந்தப் படத்தைப் பாருங்கள்! 2004 மார்ச்சில் இங்கிலாந்தில் சூரிய அஸ்தமனத்திற்கு 30 நிமிடங்களுக்குப் பிறகு எடுக்கப்பட்ட பல படங்களை கணினியின் மூலம் ஒன்றிணைத்துத் தந்திருக்கிறார்கள். இவர் தான் புதன்!

பார்வைக்கு நமது சந்திரனைப் போலவே இருக்கும் புதன். இவருடைய சுற்றுப்பாதை பூமியினுடையதை விட மூன்றில் ஒரு பங்கு தான். இவர் மெதுவாகச் சுற்றுவதால் இரவில் -180 டிகிரி செல்சியசாக இருக்கும் இவர் பகலில் 400 டிகிரிக்கு எகிறிவிடுவார்.

சூரியனின் அருகில் வரும்போது மட்டும் ஒவ்வொரு முறையும் இவரது சுற்றுப்பாதை சற்றே மாறி விடும். ஏன் தெரியுமா? நம் மேதை ஐன்ஸ்டீனின் பொது சார்பியல் கொள்கையை நிரூபிப்பதற்கு!

இதுவரை இவர் அருகில் சென்றவர் 1974 ல் அனுப்பிய மரைனர் 10 என்ற கலம் தான். 2011 ல் அங்கே போய்ச் சேரும் வகையில் மெசெஞ்சர் கலம் அனுப்பி வைக்கப்பட்டுள்ளதும் குறிப்பிடத் தக்கது.

இதோ புதனார்!



அடுத்து நாம் பார்க்கவிருப்பவர் நம் அண்டை வீட்டார் வெள்ளி அவர்கள்.

இவர் அண்டை விடானாலும் நம்மால் உள்ளே பார்க்க முடியவில்லை. இவர் முகத்தைக் கனத்த கரியமிலவாயு மேகங்களால் எப்போதும் மூடிக் கொண்டிருப்பதால் தான் அவரைக் காண முடிவதில்லை.

இவர் தன்னைத் தானே 243 நாட்களில் சுற்றிக் கொள்கிறார். ஆனால் சூரியனை 224.7 நாட்களிலேயே சுற்றி விடுகிறார். அதாவது ஒரு வருடத்தை விட ஒரு நாளின் கால அளவு அதிகம்.

என்ன தான் திரை போட்டாலும் நம்மவர்கள் விடுவார்களா என்ன?

1990ல் மெகெல்லன் ஏவுகலம் இத்திரையை விலக்கி வெள்ளியை நமக்குத் தரிசனம் கிடைக்கச் செய்தது. அதன் பின் ரஷ்யாவின் வெனரா 13, 14 ஆகியவையும் பல படங்களைச் சுட்டு நமக்கு வெள்ளியைக் காட்டியது. வெளிப்புறம் கரியமில வாயினால் பிரகாசமான வெள்ளை (அதனால் தான் அதற்கு நாமிட்ட பெயர் வெள்ளி) நிறத்தில் இருந்தாலும் அருகில் பாருங்களேன் அவர் அழகை.

மத்தியில் வெள்ளை நிறத்தில் இருப்பதற்கு அப்ரோடைட் டெரா மலைத் தொடர் என்று பெயரிட்டிருக்கிறார்கள்.

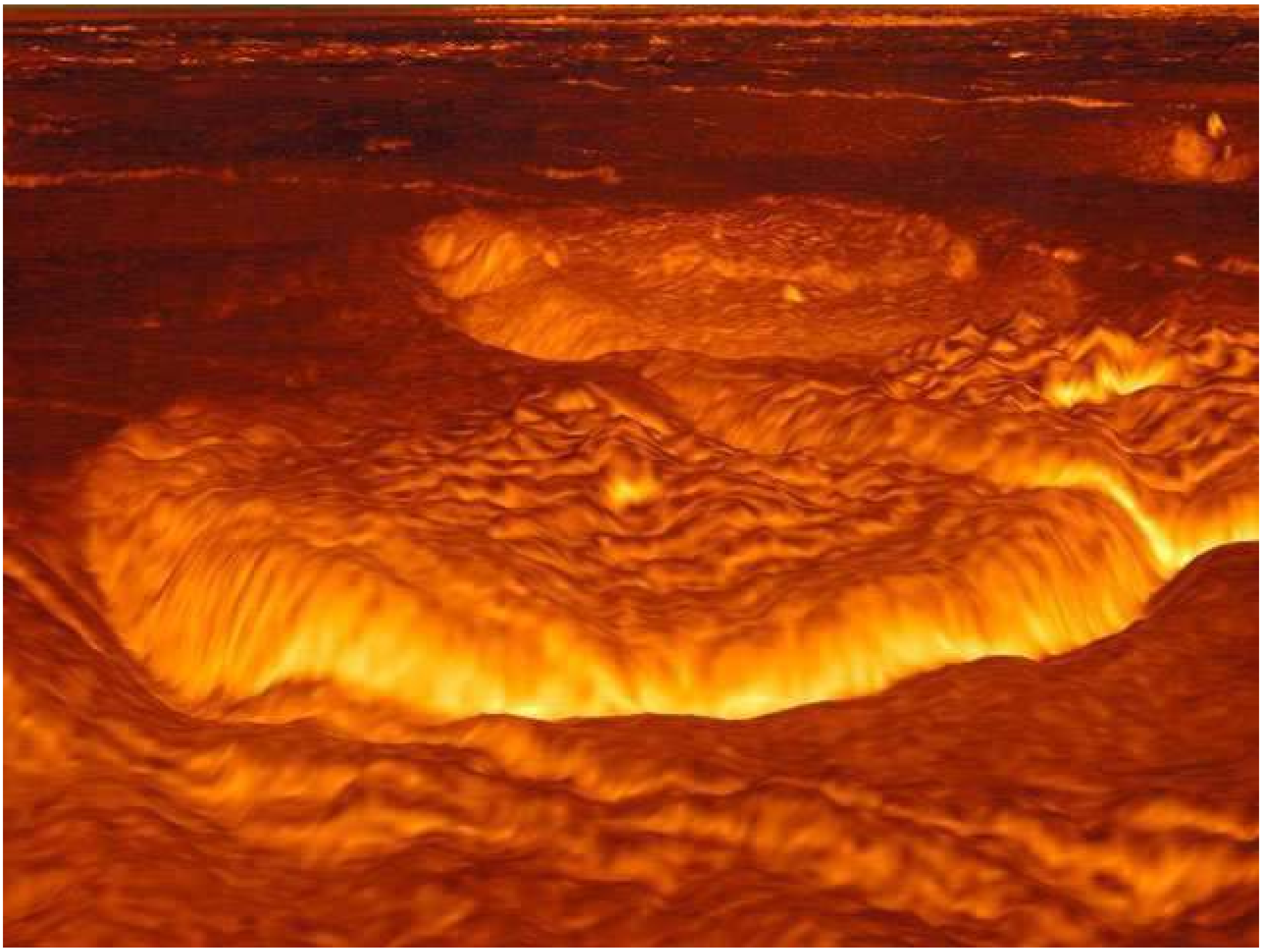
வெள்ளியும், புதனும் நமக்கும் சூரியனுக்கும் நடுவில் இருப்பதால், சூரிய அஸ்தமனத்துக்கு பின்னோ, சூரிய உதயத்துக்கு முன்னோ அன்னார்களை நேரில் காணும் பாக்கியம் நமக்கு இருக்கிறது.

வெள்ளியாரின் சுற்றுப் பாதையே தனி ரகம். இவரை சூரிய அஸ்தமனத்துக்குப் பின் 5 நாட்களுக்கு ஒரு முறை வீதம் 38 முறை ஒரே இடத்தில் ஒரே கோணத்தில் காத்திருந்து பார்த்தால் நம் கண்களுக்கு அவர் நடத்திய ஜாலத்தைக் காணுங்கள். அவர் போகும் பாதையைப் பாருங்கள். ஆச்சரியமாக இல்லை?

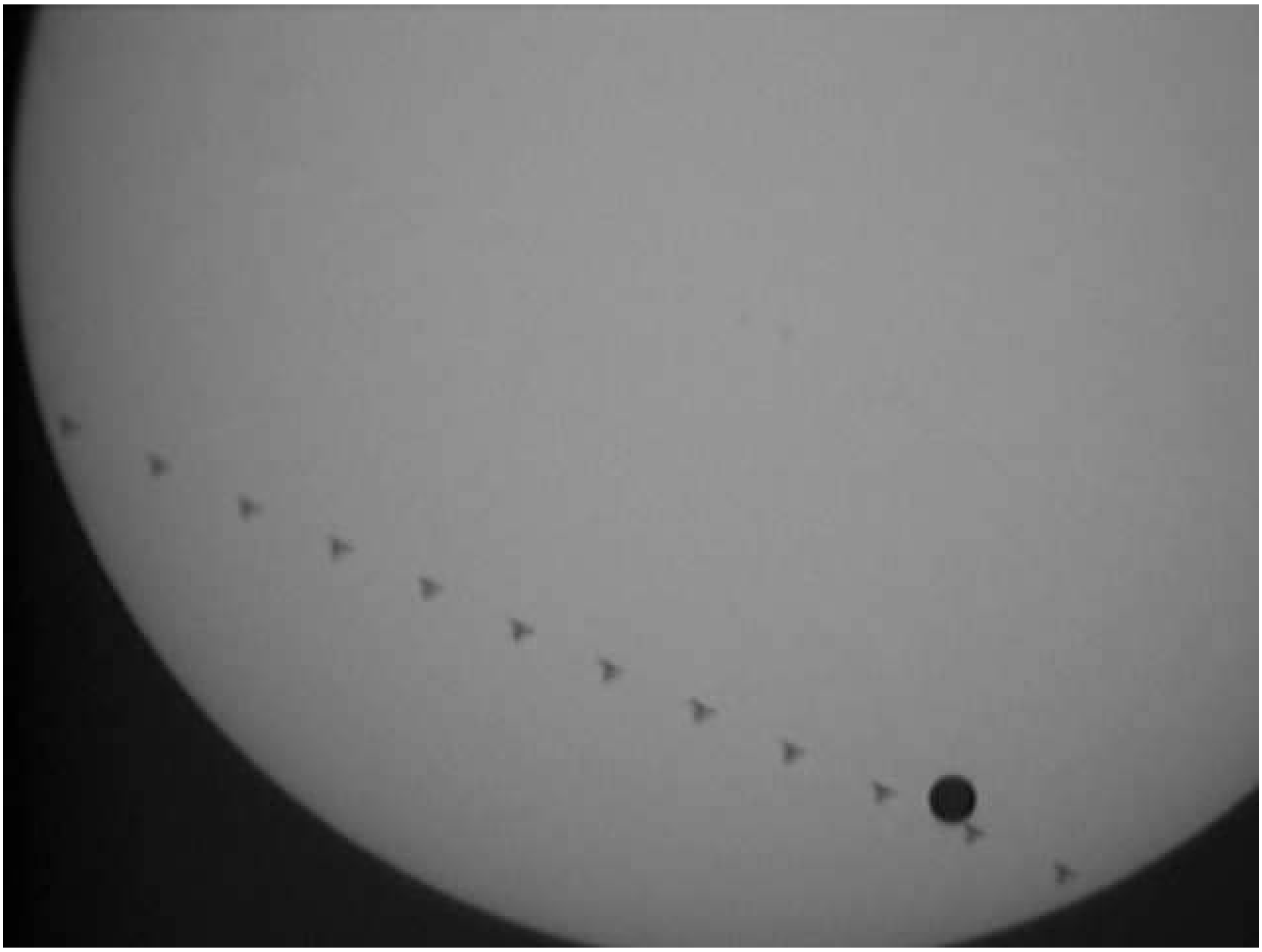
ஒரு தெளிந்த சூரிய உதயத்திக்குப் பின், கடலுக்கு அருகில் வானத்தின் சாதரண நீல நிறம் வந்த பின்னும் பிங்க் நிறம் இடையில் தெரியுமானால் அதை வெள்ளியின் இடுப்புக் கச்சை (பெல்ட் ஆப் வீனஸ்) என்கிறார்கள். அது வெள்ளியாரின் கைங்கரியம் தான். இந்தப் படத்தில் பிங்க் நிறத்துக்குக் கீழ் ஏற்கனவே கடலுக்கு அருகில் வானத்தின் ஊதா நிறம் வந்து விட்டதைக் காணுங்கள்.

வெள்ளியின் மேல்பரப்பு எப்போதும் தகித்துக் கொண்டிருக்கிறது. இதன் காற்றழுத்த மண்டலம் பூமியை விட 100 மடங்கு அதிகமாக இருப்பதால், மனிதனால் வெள்ளியில் இறங்கி நடப்பதென்பது தற்போது சாத்தியமில்லை.

இவரைப் பக்கத்தில் சென்று ஆராய்வோம் என்று செலுத்தப்பட்ட கேமிராக்கள் அனைத்துமே படங்களை அனுப்பிப் பின் உருகி தற்கொலை செய்து கொள்கின்றன. உதாரணத்துக்கு இந்தப் படத்தை எடுத்த கேமிராவும். அது 1990-94 ல் மெகல்லனிலிருந்து செலுத்தப்பட்ட ரிமோட் சர்பேஸ் புரோப் எடுத்தது. வெப்பநிலையும் அழுத்தமும் தாங்காமல் சில விநாடிகளில் சிதறி விட்டதாம். எரிமலைக் குழம்பால் ஏற்பட்ட மலைகளாய் இருக்கலாம் (இந்த மலை 25 கிமீ விட்டம் கொண்டது) ஆனாலும் உண்மையான காரணம் தெரியவில்லை.



கடந்த ஜூன், 8 , 2004 ல் வெள்ளியார் சுற்றும் போது பூமியிலிருந்து பார்க்கையில் சூரியனுக்கு முன்னால் வலம் வந்தார். இது ஒரிரண்டு நொடிகளே நீடித்தது. இதையும் பூமியின் அனைத்துப் பகுதியிலிருந்தும் பார்க்க இயலவில்லை. ஸ்லோவாகியாவின் ஸ்டுபுவா என்னும் கிராமத்திலிருந்து இதை எடுத்தனர். 1882 க்குப் பின் இவ்வாறு வந்த வெள்ளியார், தனது ஆட்டம் போடும் சுற்றுப் பாதையால் 2012 லும் இதே போல் வருவார் என்று கணித்துள்ளனர். அதற்கும் முன்னால் தெரிவது அனைத்து நாடுகளின் கூட்டு முயற்சியால் உருவான விண்வெளி ஆராய்ச்சி மையமும் அதே நேரத்தில் சூரியன் முன்னே வந்தது. இது நொடிப்பொழுதில் அதாவது 0.033 விநாடிகளுக்கு ஒரு முறை 12 பிரேம்களில் எடுக்கப்பட்ட அபூர்வ புகைப்படம். கருப்பாய் தெரிபவர் தான் வெள்ளி. 12103 கிமீ விட்டமுள்ள ஒரு கிரகம் சூரியனுக்கு அருகில் ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால் இவ்வளவு சிறிதாகத் தெரிகிறது என்றால்?



அடுத்து நாம் காண இருப்பவர் செவ்வாய் அவர்கள்.

சிகப்பு நிறத்தில் தோன்றுகிறார். (அதனால் தான் செவ்வாயோ?)

இதர கிரகங்களுடன் ஒப்பிடும் போது இதில் மனிதன் போய் குடியேற வாய்ப்பு அதிகம்.

பூமியை விடச் சின்னவர் தான். தன்னைத் தானே சுற்றிக் கொள்ள 24.6 மணி நேரமும், சூரியனைச் சுற்ற 687 நாட்களும் ஆகின்றன.

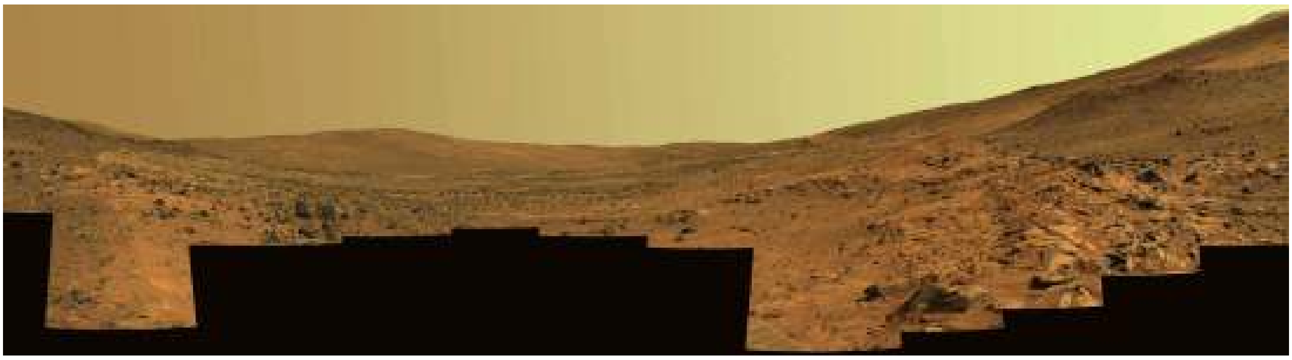
விட்டம் சரியாக 6,794 கி.மீ. சுற்றுப் பாதையின் தூரம் 22,79,40,000 கி.மீ. இவரின் வேகம் 24.14 கிமீ/விநாடி.

-25 டிகிரி செண்டிகிரேடில் தான் இருப்பார்.

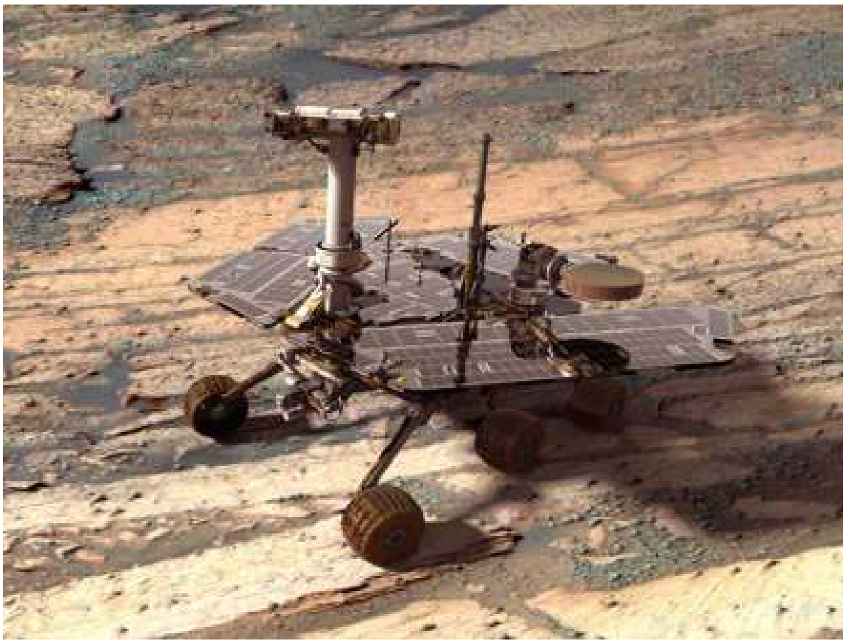
தைமோஸ், போபோஸ் என்று இரண்டு நிலாக்களும் உண்டு. இவை இரண்டும் எதிர் எதிர் திசைகளிலேயே சுற்றுகின்றன. (சின்ன வீடு?)

இவருக்கு மெலிதான காற்று மண்டலமும் இருக்கிறது. இதில் கார்பன் டை ஆக்ஸைடும் உள்ளது. இதன் அழுத்தம் பூமியின் அழுத்தத்தில் 100 ல் ஒரு பங்கு தான். அதன் வாயுக்களெல்லாம் மெல்ல மெல்ல நழுவி விண்வெளியில் பரவிவிட்டதால் இவ்வாறு ஆகியிருக்கலாம்.

இவரைத் தரிசனம் செய்வோமா?



இதைப் புகைப்படம் எடுத்த கில்லாடி மனிதர் இவர்.

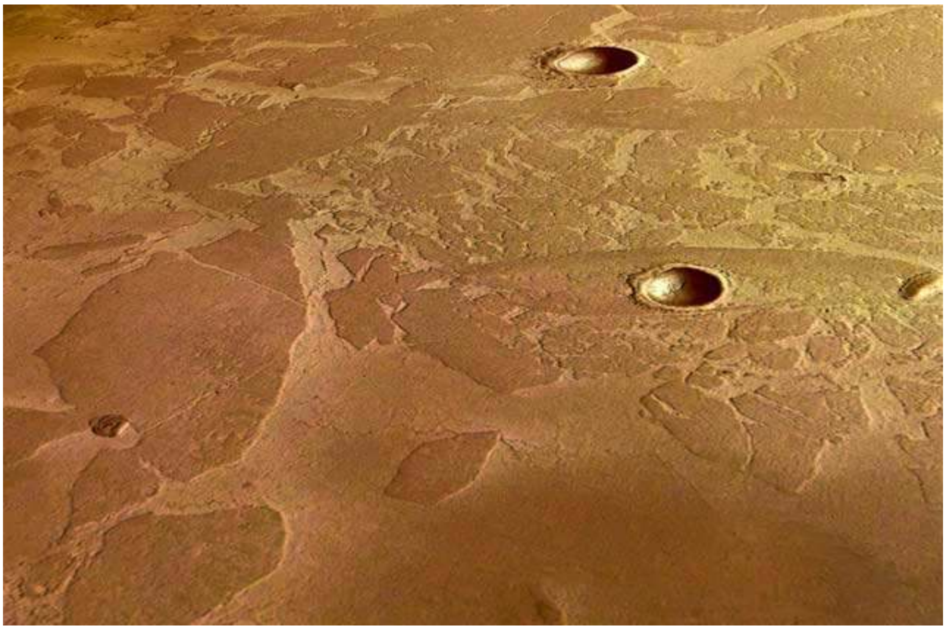


இதில் ஒரு படம் நமது பூமியாகும், ஒரு படம் பக்கத்து கிரகக்காரர் செவ்வாயாகும். எது பூமி எது செவ்வாய்? கண்டு பிடியுங்கள் பார்க்கலாம். இடமா வலமா?

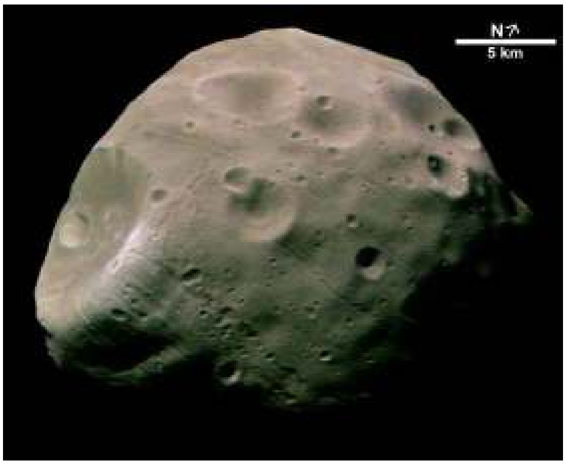
செவ்வாயில் தண்ணீர் இருக்கிறதா இல்லையா என்பது மிக முக்கியமான கேள்வி. இதற்குப் பதிலாக இந்தப் படத்தையே விஞ்ஞானிகள் வைக்கிறார்கள்.

இதில் காணப்படும் குமிழ் போன்ற இரு பகுதிகளும் துருவப்பகுதியல்லாத நடுப்பகுதியில்

இருக்கும் உறைந்த பனியானது தூசியால் மூடப்பட்டுள்ள நிலையாக இருக்கலாம் என்று கருதுகின்றனர். துருவப்பகுதியாக இல்லாத பட்சத்தில் பனிக்கட்டியானது சூரியனைக் கண்டதும் உருகி ஓடி விட வேண்டுமே? ஆனால் பூமியின் துருவப்பகுதியில் தூசி நிறைந்த பனிப் பகுதியும் பார்ப்பதற்கு இதே போல் தான் இருக்கிறது. எனவே இந்தப் பகுதியில் நிலத்தடி நீர் இருந்திருக்கலாம் என்பது தெரிய வருவதாக விஞ்ஞானிகள் அடித்துச் சொல்கின்றனர். இது மட்டுமின்றி நிலப்பரப்பில் காணப்படும் பல சான்றுகளின் மூலம் செவ்வாயில் ஐந்து மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் தண்ணீர் மற்றும் கடல் இருந்தே ஆக வேண்டும் என்று துள்ளிக் குதிக்கின்றனர். இது 28-02-2005 அன்று எடுக்கப்பட்ட புகைப்படம் ஆகும்.



நிலா என்றதும் ரொம்ப அழகாக இருக்கும் என்று நினைத்துக் கொண்டீர்களோ? இதோ போபோஸ். செவ்வாயை ரோமானிய போர்க்கடவுளாகக் கருதுவார்கள். எனவே தான் இதன் இரு நிலாக்களுக்கும் பயம், மற்றும் அவசரம் (panic) என்னும் பொருள் வரும் வகையில் பெயர் வைத்துள்ளனர். இந்த போபோஸ் சூரிய கிரகத்தைச் சார்ந்தவள் இல்லையாம். வெளிக் குடும்பத்திலிருந்து நம் குடும்பத்துக்குள் வரும் போது செவ்வாயும், ஜுபீடரும் போட்டி போட்ட போதிலும் நான் செவ்வாயையே சேருவேன் என்று இங்கு வந்து விட்டாளாம். இதனாலோ என்னவோ செவ்வாய்க்கு மிக அருகிலேயே வட்டம் போடுகிறாள். வெறும் 5800 கி.மீ. தூரத்தில். (பூமிக்கும் நிலவுக்கும் 4,00,000 கி.மீ. தூரமாக்கும்!) சிறிது சிறிதாக செவ்வாய் இவளைத் தன்னருகில் இழுத்துக் கொண்டே இருக்கிறார். இன்னும் 100 மில்லியன் ஆண்டுகளில் போபோஸ் செவ்வாய்க் கிரகத்துடன் இணைந்து, துகள்களாகச் சிதறி செவ்வாயைச் சுற்றி ஒரு தூசி வளையமாக வருவாள் என்று கணித்துள்ளனர்.

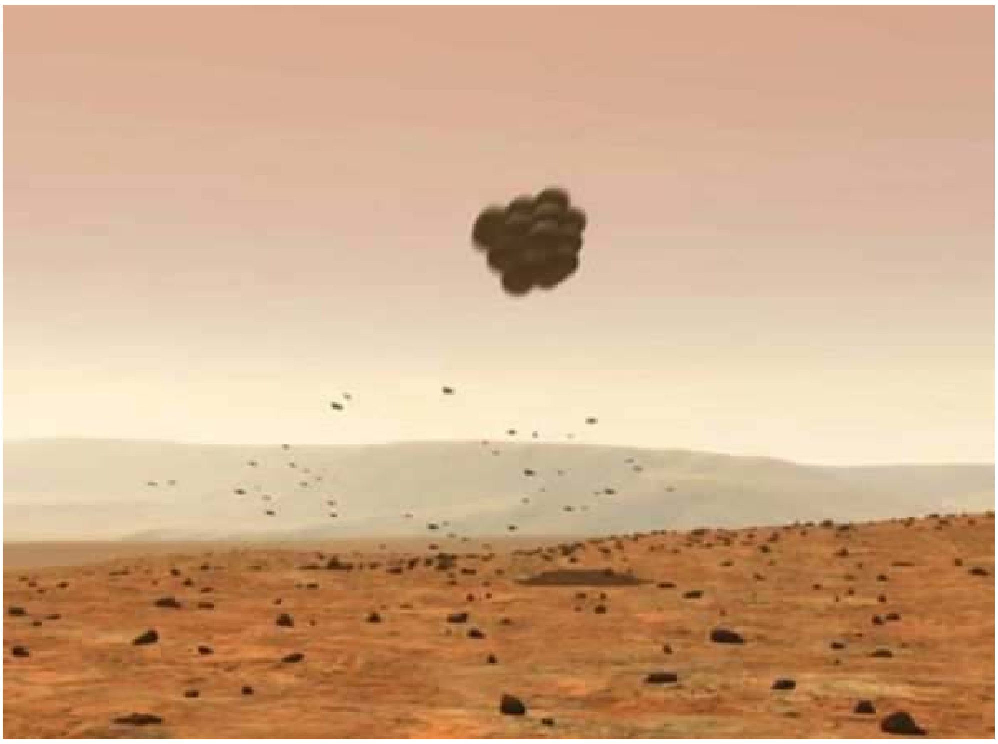


மனித முயற்சியின் பலனைக் கண்கூடாகக் காணுங்கள்.

இதோ செவ்வாயில் 04-01-2004 அன்று இறங்கிய ஸ்பிரிட் ரோவர் தரையிறங்கும் அதியற்புதக் காட்சி.

ஏழு மாதங்களாகச் செவ்வாயைச் சுற்றிய பின்னர் மணிக்கு 12000 மைல் வேகத்தில் செவ்வாய் ஈர்ப்பு சக்திக்குள் நுழைந்த இவர் மெல்ல மெல்ல வேகம் குறைந்(த்)து தரையிறங்குகிறார்.

இதை விஞ்ஞானிகள் "ஆறு நிமிட அற்புதம்" என்று வர்ணிக்கிறார்கள். ரோவரைச் சுற்றி பெரிய காற்றுப் பைகளை நிரப்பியதால் மிக மெல்லிய அதிர்வுகளுடன் தரையிறங்கிய ஸ்பிரிட் இறங்கியதில் இருந்து இன்று வரை அயராது புகைப்படங்களைச் சுட்டுத் தள்ளிக் கொண்டிருக்கிறார்.

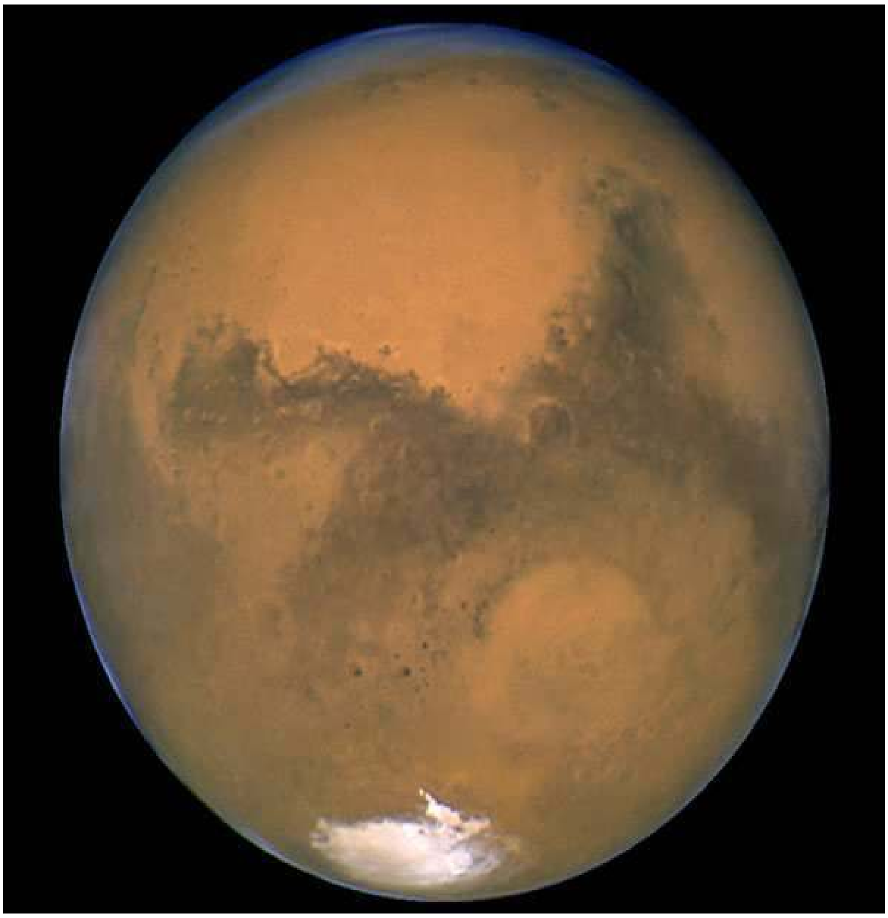


செவ்வாயைப் பற்றி சொல்லிக் கொண்டே சென்றால் இது அண்டத்தின் அற்புதங்களாய் இருக்காது. செவ்வாயின் அற்புதங்களாக இருக்கும்.

இருந்தாலும் இதைப் பார்க்காமல் போனால் எப்படி?

இந்தப் படமே பூமியிலிருந்து செவ்வாயை எடுத்த புகைப்படத்திலேயே சிறந்தது எனலாம். கடந்த 27-08-2003 அன்று 60000 ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர் செவ்வாய், பூமிக்கு வெகு அருகில் வந்தது.

அப்போது பூமியிலிருந்தே ஹப்புள் தொலை நோக்கியில் எடுக்கப்பட்ட படம் இது. தென் துருவத்தில் பனி உறைந்திருப்பதைப் பாருங்கள். கொள்ளை அழகல்லவா?



அடுத்து நாம் பார்க்க இருப்பவர்(ள்) நம் நிலா.

நிலா பூமியிலிருந்து பிய்ந்து போன ஒரு பகுதி எனவும், அது இருந்த இடம் தான் பசிபிக் பெருங்கடல் என்று ஒரு சாராரும், அனாதையாக இருந்த ஒரு கோளை பூமி தன் பக்கம் இழுத்துக் கொண்டது (!) என்று ஒரு சாராரும் கூறுகின்றனர்.

சுமார் 46 ஆயிரம் மில்லியன் (சும்மா அடிச்சு வுடுங்கப்பா யாருக்கு கணக்கு தெரியும்) ஆண்டுகளுக்கு முன் செவ்வாய்க்குச் சமமான ஒரு கோள் பூமியுடன் மோதியதால் ஏராளமான பொருட்கள் இரண்டிலிருந்தும் சிதறி பின் நிறையீர்ப்பு காரணமாய் ஒன்றாய்த் திரண்டு நிலாவாக மாறி இருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது.

இதற்கு ஆதாரமாய் பசிபிக் கடலைச் சுற்றி வட்டமாக தீ வட்டம் (Garland of Fire) எனப்படும் எரிமலை முகடுகளும், கண்டத் தகட்டுப் பிளவுகளும் காணப்படுகின்றன. இந்த வட்டம் நியூசிலாந்து, பிலிப்பைன்ஸ், ஜப்பான், அலாஸ்கா மார்க்கமாக அமெரிக்காவின் மேற்குக் கரை வரை நீண்டுள்ளது. ஒரு பெரிய பொருள் மோதி இருந்தால் தான் இவ்வளவு பெரிய பள்ளம் தோன்ற வாய்ப்பு இருக்கிறது. பசிபிக் கடலின் மத்தியில் உள்ள ஹவாய் தீவுகள் வட்டக் குழியின் நடுவில் தோன்றும் மேடாக இருக்கலாம். இவை கடலடித் தரையிலிருந்து 10 கி.மீ. உயரத்தில் இருக்கின்றன. ஒரு பொருள் ஒரு பரப்பின் மோது மோதி எகிறும் போது ஏற்படும் வட்டக் குழியின் மையப் பகுதியும் கூடவே எழும்பும். அதுவே ஹவாய் தீவாக இருக்கலாம்.

பூமியும், நிலாவும் ஒரே வேகத்தில் சுற்றுவதால் (அதாவது நிலா தன்னைத் தானே சுற்றுக் கொள்ளும் நேரமும், பூமியை ஒரு முறை வலம் வரும் நேரமும் ஒரே அளவாக இருப்பதால்) நாம் நிலவின் ஒரு பக்கத்தை மட்டுமே பார்க்க முடிகிறது. நிலவின் மறு பக்கத்தில் முன் பக்கத்தில் உள்ளது போல மாபெரும் கடல் மற்றும் சமதள பிரதேசங்கள் இல்லை. அது ஏன்

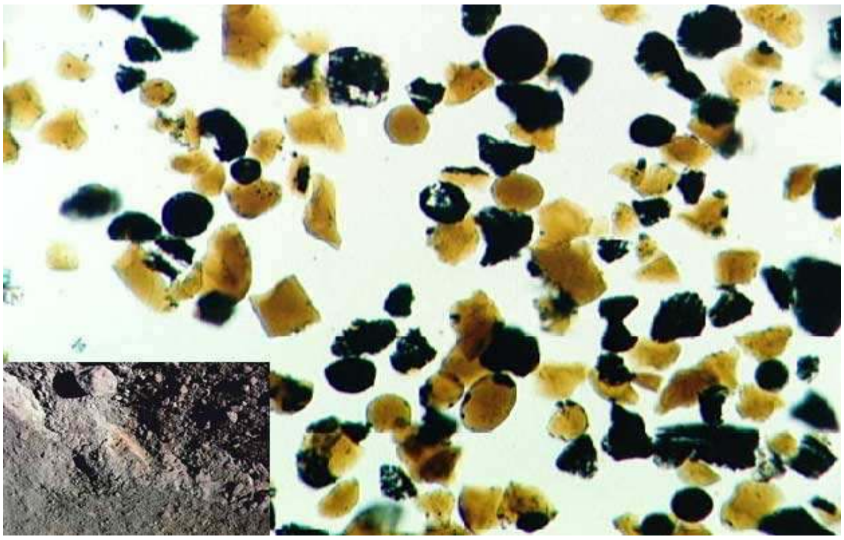
என்றும் தெரியவில்லை.

நிலா, பூமியுடன் கோபித்துக் கொண்டு ஆண்டுக்கு சுமார் 4 செ.மீ. தூரம் விலகிச் செல்கிறாள். எனவே பல கோடி ஆண்டுகளுக்குப் பின் நிலா நம் பூமிக்கு இல்லை என்றாகி விடும். இனி சில படங்களைப் பார்ப்போம்.

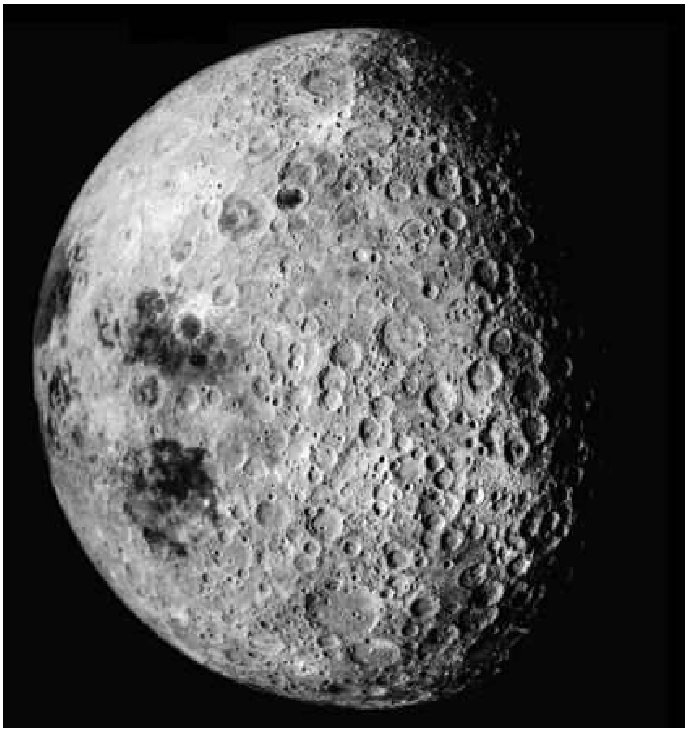
நமது நிலாவுடன், வியாழன் தனது நான்கு பெரிய நிலாக்களுடன் காட்சியளிக்கும் அற்புதக் காட்சியை ரசியுங்கள்.

சூரிய கிரகணத்தன்றை விட, சந்திர கிரகணத்தன்றே மற்ற நட்சத்திரங்களையும், வான வீதியையும் நம்மால் பார்க்க முடிகிறது. ஏனென்றால் சூரியனும் சந்திரனும் தமது பிரகாசத்தால் மற்ற நட்சத்திரங்களையும் வான வீதியையும் மறைத்து விடுகின்றன. இதோ 03-06-2003 சந்திர கிரகணத்தன்று நமக்குத் தரிசனம் தந்த நமது பால் வீதி (Milky Way Galaxy).

அப்போல்லோ 17 தனது பயணத்தின் போது எடுத்து வந்த ஆரஞ்சு வண்ண மண்ணில் பல பொருட்கள் 3.4 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன் ஏற்பட்ட ஒரு எரிமலைக் குழம்பினால் ஏற்பட்டதாக இருக்கலாம் என்று கண்டு பிடித்துள்ளனர். 0.1 மி.மீ. அளவு கூட இல்லாத பல பொருட்களின் ஆதி மற்றும் அவற்றின் பண்புகள் என்ன என்பது இன்னும் பெரும் புதிராகவே இருக்கிறது.



அண்ணாமலையில் ரஜினி சொல்வது போல் நிலவின் ஒரு முகத்தைத் தான் இப்போது பார்த்திருக்கிறோம். அதன் மற்றொரு முகம் எப்படி இருக்கிறது தெரியுமா?



இந்தப் படம் நிலவு சூரியனிலிருந்து தனது வட்டப் பாதையின் கடைசியில் வெகு தொலைவுக்கு சென்ற பின்னர் எடுத்த படம். எனவே முழு வெள்ளை நிறத்தில் இல்லை.

நிலவைப் பற்றி மேலும் சில தகவல்கள்:

நிலா பூமியில் நாலில் ஒரு பங்கு அளவுள்ளது. பூமியிலிருந்து பார்க்கும் போது சூரியனும் நிலாவும் ஒரே அளவு இருப்பது போல் தோன்றுவதும் ஒரு ஒற்றுமை.

திங்கட் கிழமையை நிலாவிற்கே சமர்ப்பித்துள்ளோம்.

நமது மாத கால அளவு நிலவை வைத்தே இயங்குகிறது. ஒரு மாதம் எனபது ஒரு திங்கள்!

நிலவில் மனிதன் இறங்கி முதன் முதலில் நடந்தது 1969 ல்.

நாம் அடுத்து யாரைப் பார்க்கப் போகின்றோம் தெரியுமா?

சனி பகவானைத் தான்.

இவர் மிகவும் அழகானவர். கெட்ட கிரகம் அல்லர்.

இவர் தன்னைத் தானே சுற்றிக் கொள்ள 10 மணி நேரமும், சூரியனைச் சுற்ற 29.46 ஆண்டுகளும் ஆகின்றன.

வியாழனுக்கு அடுத்து நமது குடும்பத்தில் பெரியவர் இவர். மையத்தில் கொஞ்சம் பாறை, அதற்கு மேல் பனி உள்ளது. வெப்ப நிலை -285 டிகிரி பாரன்ஹீட். சனிக் கிரகத்தின் பருவ நிலை சரியாக 7 1/2 ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை மாற்றம் அடைகிறது. 29.46 ஐ நான்கு பருவங்களால் வகுத்துப் பாருங்கள் ஐயா. (இதைத் தான் ஏழரை நாட்டுச் சனி என்கிறார்கள்)

சனியாரின் தனிச் சிறப்பு இவரைச் சுற்றி இருக்கும் வளையமே. இந்த வளையங்களை புற வளையம், பிரகாச வளையம், உள் வளையம் என்று மூன்று விதமாகப் பிரிக்கின்றனர். இவை எண்ணற்ற துகள்களாய் ஆனவை. நுண்ணிய துகள் முதல் பாறாங்கல் அளவு வரை இவை இருக்கும்.

இவரைச் சுற்றி மேகங்களாய் இருப்பதால், சனியிலிருந்து இந்த வளையங்கள் கண்ணுக்குத் தெரிவதில்லை.

தற்போது அறிந்தவரை இவருக்கு 23 துணைக் கோள்கள் உள்ளன.

டைட்டன் என்னும் துணைக் கோளுக்கென்றே ஒரு நாள் ஒதுக்கும் அளவுக்கு பெரிய துணைக் கோளும் உண்டு. டைட்டனில் சில நுண்ணுயிரிகள் வாழக்கூடும் என்று விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர்.

இவரின் விட்டம் : 120536 கி.மீ.

இவரின் சுற்றுப் பாதை: 142,94,00,000 கி.மீ.

சுற்றும் வேகம்: 9.64 கிமீ./விநாடி

சனி வக்கிரமடைகிறது, உச்சம் அடைகிறது என்று ஏன் சொல்கிறார்கள் தெரியுமா?

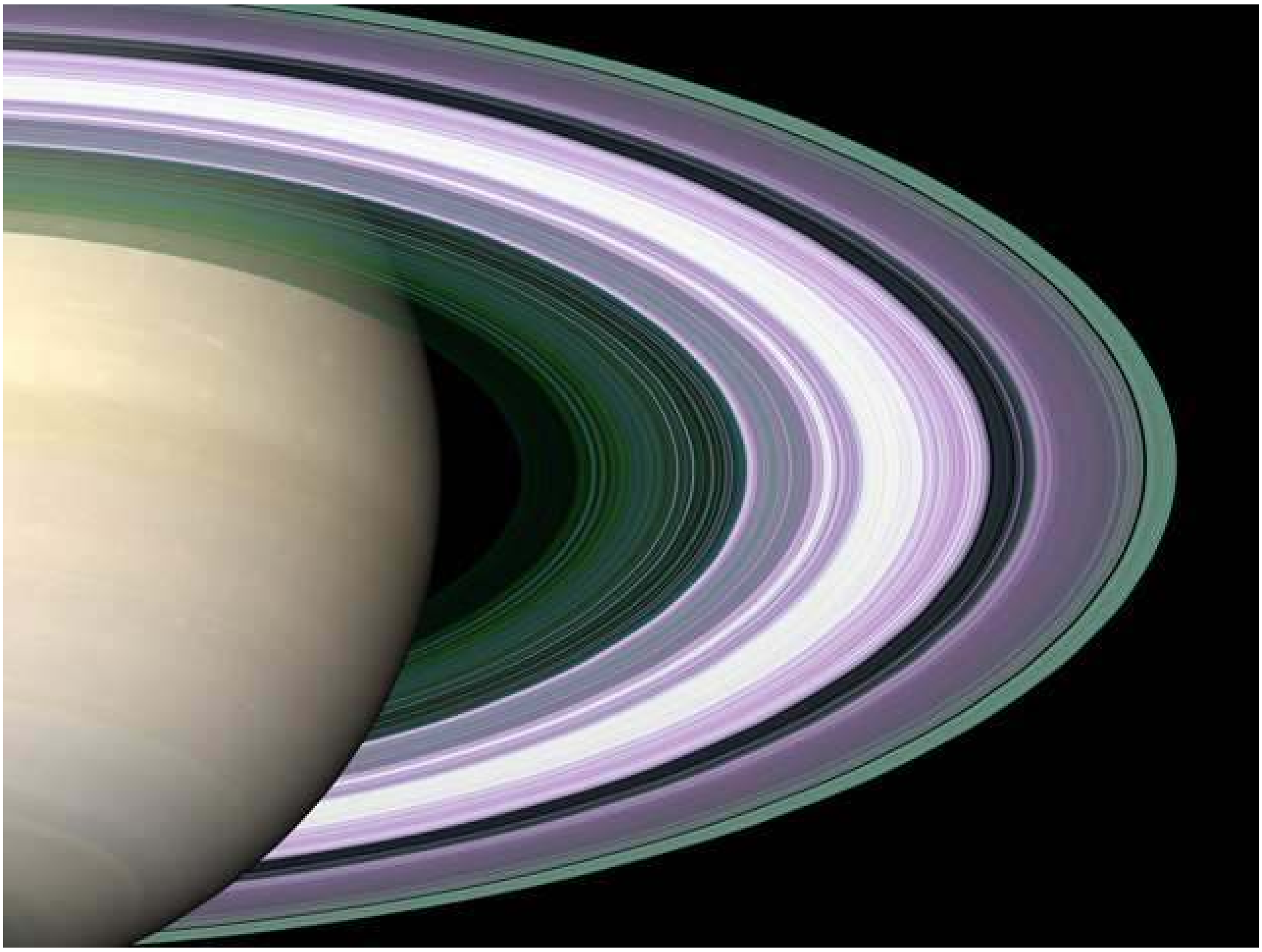
ஒரு கோளானது வட்டப்பாதையில் சுற்றும் வரை ஒரே வேகத்தில் சுற்றி வந்தால் போதுமானது. அது எப்போது நீள் வட்டப் பாதையில் சுற்றுகிறதோ அப்போது நீள் வட்டங்களின் கடைசிக்குச் செல்லும் போது வந்த வேகத்திலேயே திரும்ப இயலாது. விளிம்புகளில் அதே வேகத்தில் திரும்ப இயலாது. எனவே விளிம்புகளில் வேகம் குறைத்து ஈர்ப்பு விசை காரணமாய் சற்று பின்னோக்கி நகர்ந்து நீள்வட்டப் பாதையை சரி செய்து கொள்கிறது.

இந்த அரிய நிகழ்ச்சியையே, பின்னோக்கி நகர்தலையே நம் முன்னோர்கள் சனி வக்கிரமடைவதாகக் கூறினார்கள். இச்சமயத்தில் பூமியின் புவி ஈர்ப்பு சக்தியிலும் மாறுதல் ஏற்படுவதைக் கண்டறிந்துள்ளனர் என்பது குறிப்பிடத் தக்கது.

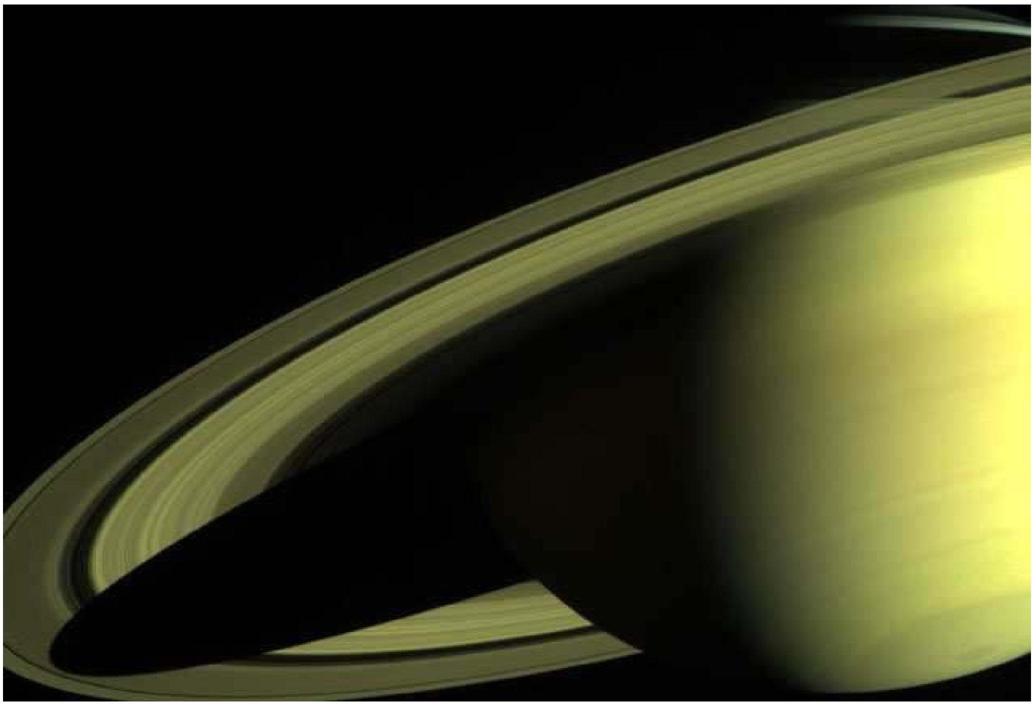
எனவே நமது ஜோதிட விஞ்ஞானம் மிக தீர்க்கமான பின்புலம் உள்ளது. அதை அறிந்து கொள்ளவியலா முட்டாள்களாக நாம் தான் ஆகிப் போனோம்.

இனி சனியாரின் படங்களைக் காண்போமா?

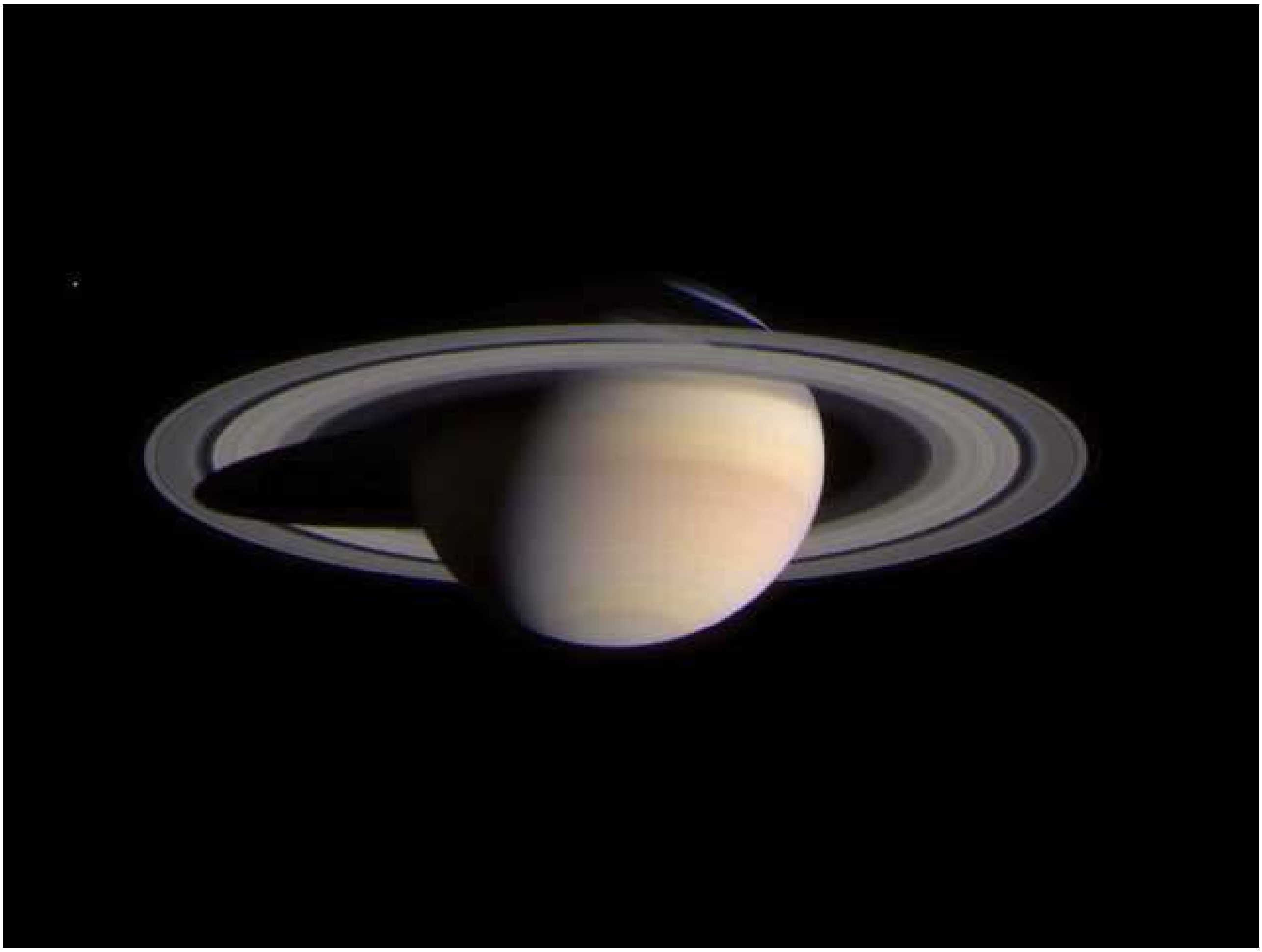
இவர் தான் சனி.

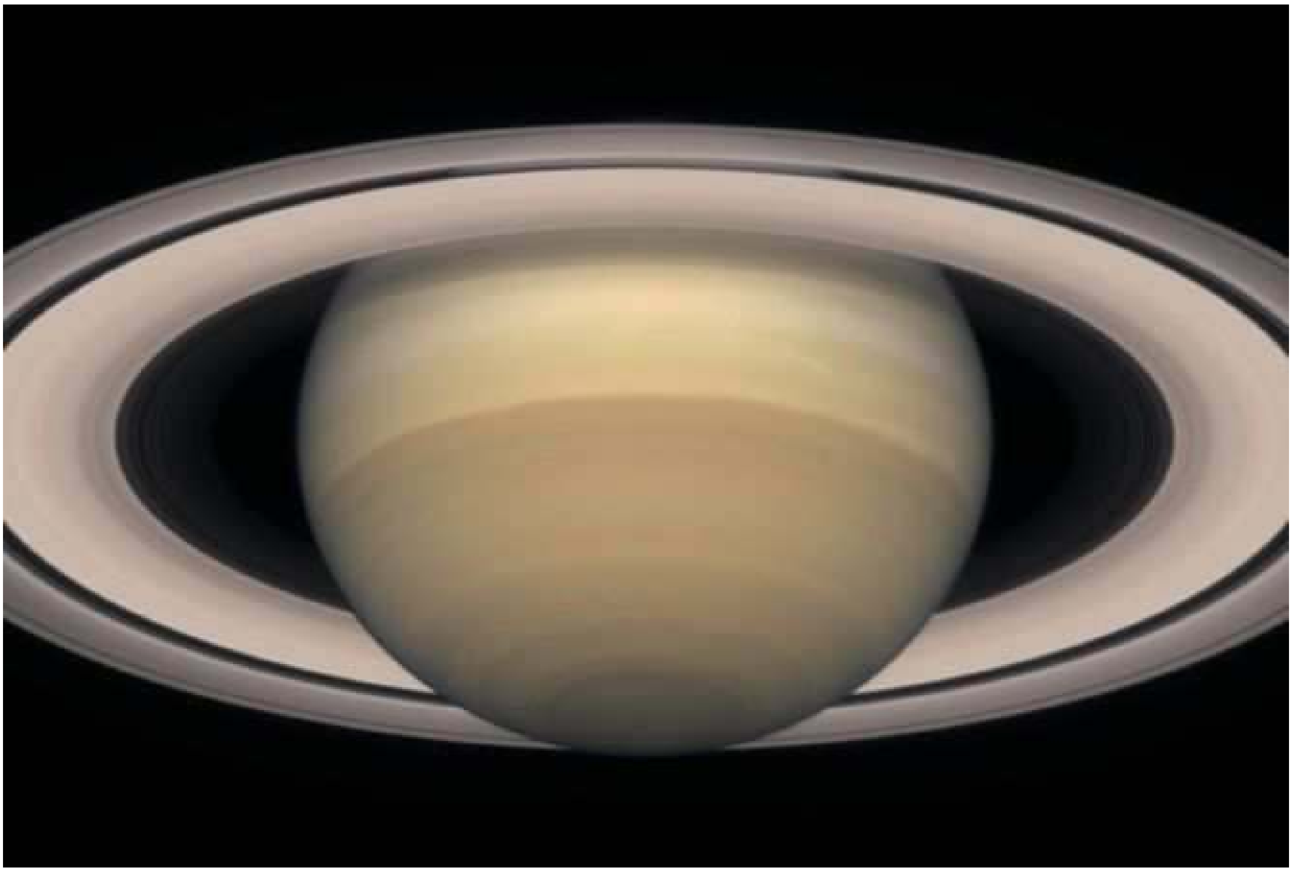


வெறும் 24 மில்லியன் கி.மீ.லிருந்து சனியை நாம் பார்க்காத பக்கத்திலிருந்து காசினி விண்கலம் எடுத்த படம் இது. இதில் இடது புறம் சனியின் நிழல் அதன் வளையங்களின் மேலேயே விழுவதைக் காணலாம்.

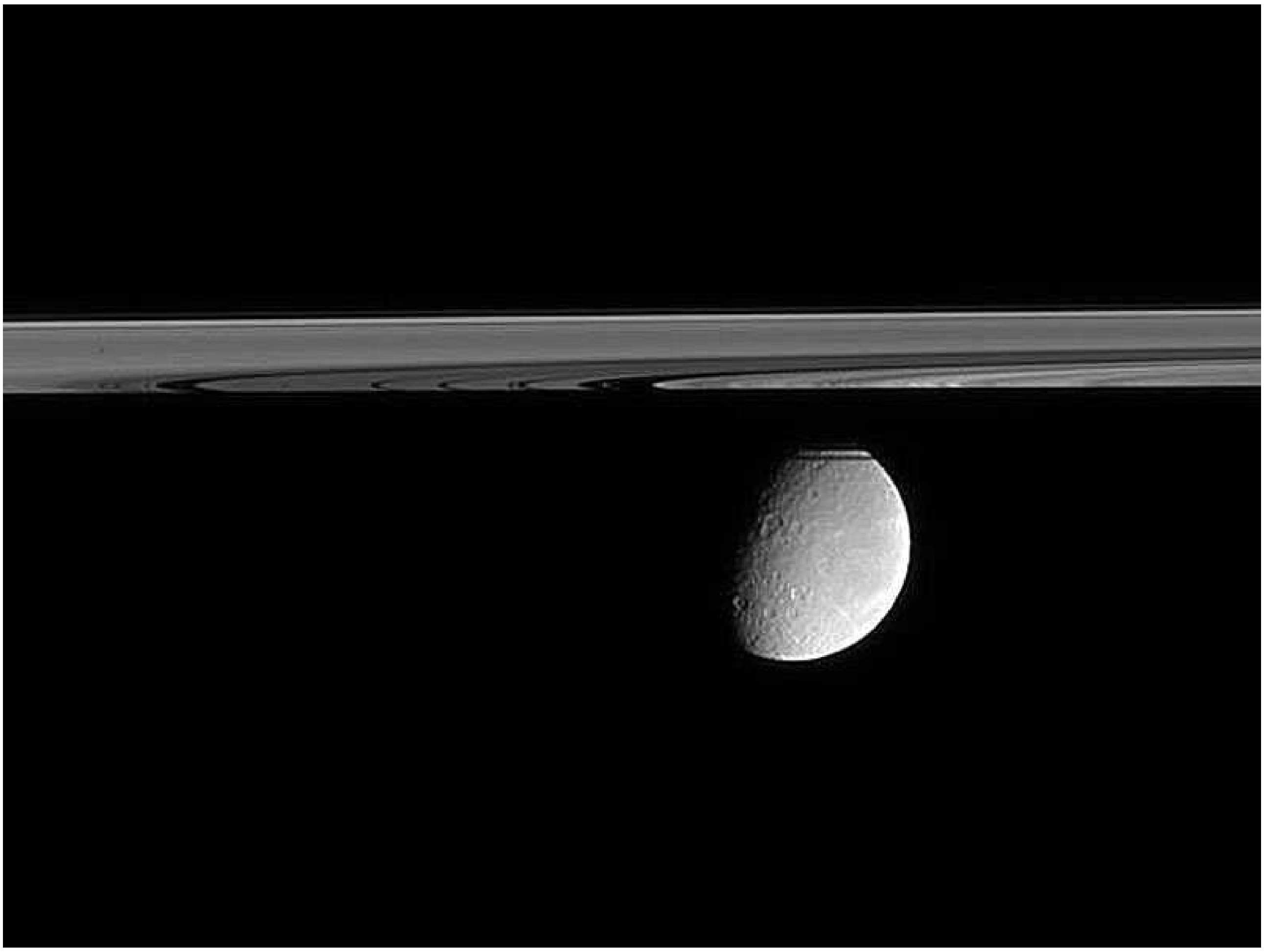


இதோ மேலும் இரு அழகிய படங்கள். சனி பார்க்க அழகாக இல்லை?



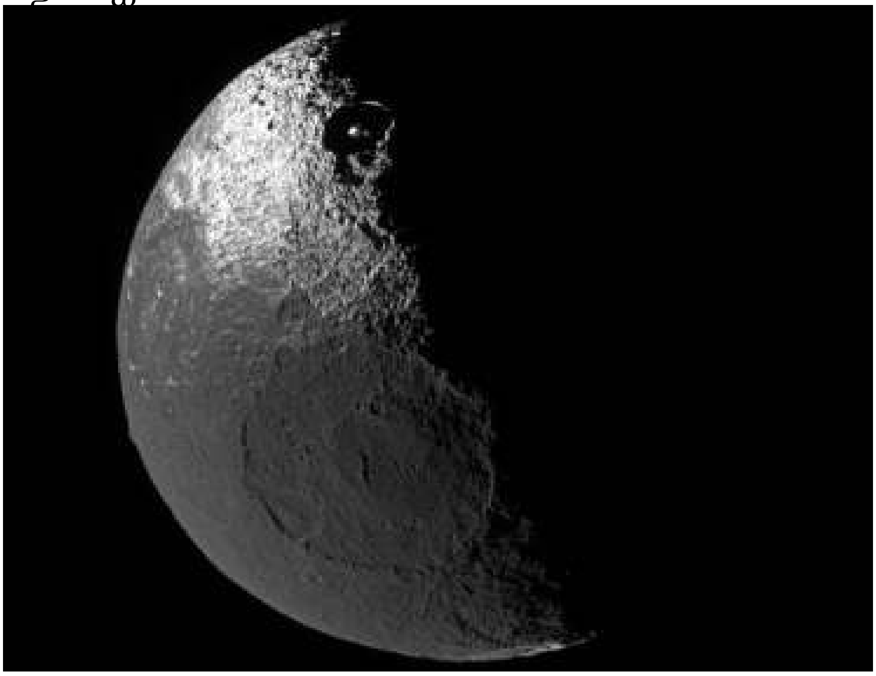


இந்தப் படத்தைப் பாருங்கள். இது சனிக்கிரகத்தின் வளையத்துக்கு உள்ளேயே மிக அருகில் சனியைச் சுற்றி வரும் ரியா என்னும் இரண்டாம் மிகப் பெரிய நிலாவாகும். சனி கிரகத்தின் F வளையத்தின் நிழல் இந்த நிலாவின் மேல் விழுவதையும் பாருங்கள். இந்த நிலா முழுதும் பனி தானாம்.

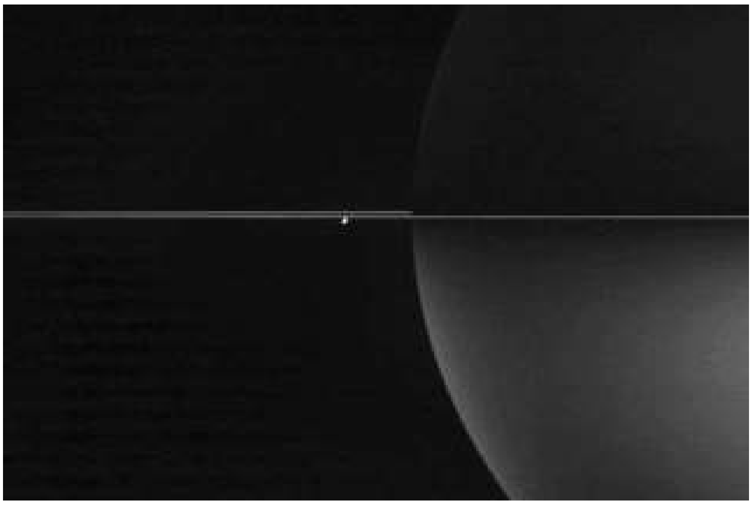


இதோ இவள் சனியின் மிகச் சிறிய டெலெஸ்டோ என்னும் நிலா. பஞ்சு போன்ற மிருதுவான மேனி கொண்டவள். முழுவதும் பனி தானோ என்று எண்ணத் தக்கவள். 24 கி.மீ. விட்டமே உடைய மிகச் சிறிய நிலா இதுவே ஆகும். எனவே மிகப் பெரிய நிலாவான டெத்தீஸை விடவும் வேகமாக சனியைச் சுற்றி வந்து விடுகிறாள்.

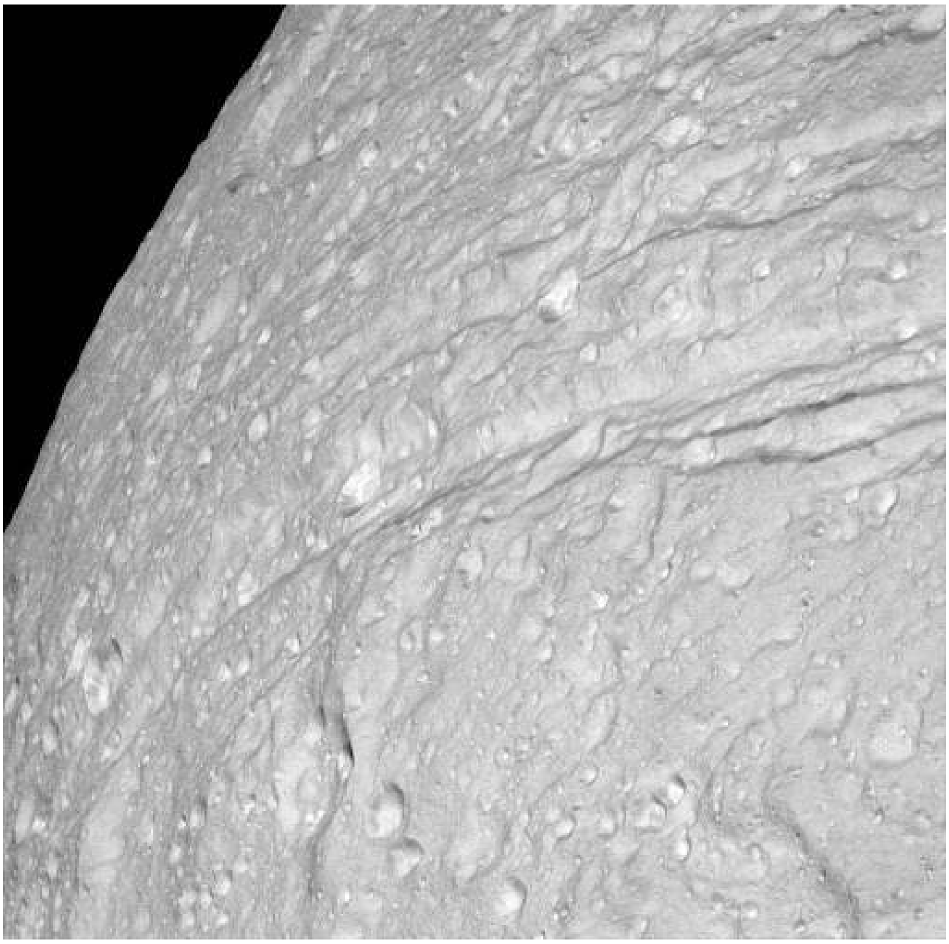
இதோ இந்த நிலவைப் பாருங்கள். இதன் பெயர் ஐயபெடஸ் (Iapetus) சுத்தக் கருப்பு. மொத்தமும் நிலக்கரியாலேயே ஆனதா என்று சந்தேகப்படும் அளவுக்கு. சூர்ய வெளிச்சத்தைக் கூட 15%மே பிரதி பலிக்கிறதாம். மேல் பகுதியில் வெள்ளையாய் தெரிவது கூட மற்ற நிலாக்கள் மற்றும் சனியிலிருந்தே வரும் ஒளி தான். இந்தக் கருப்பு நிறத் துகள்கள் இந்த நிலா உருவாகும் போது இல்லை. இப்போது தான் போய் அப்பி இருக்க வேண்டும் என்று கருதுகிறார்கள். இந்தக் கருப்புத் துகள்கள் 1500 கிமீ விட்டம் வரை பரவியிருக்கிறது. இந்த நிலா மட்டும் அண்டவெளிகளிலே இருக்கும் நிலாவைப் போல் அல்லாமல் மிக அதிக அளவு அதாவது 15 டிகிரி சாய்ந்த நிலையிலேயே சனியைச் சுற்றி வருகிறது. இதன் கருப்பு நிறத்தின் காரணத்தால் இதன் சரியான உடல் அளவைக் கூட நம்மால் காண இயலவில்லை. ஆராய்ச்சிகள் நடந்து கொண்டு இருக்கின்றன. உடைத்த கடலைப் பருப்பைப் போல் இருக்கும் இவள் தான் ஐயபெடஸ்.



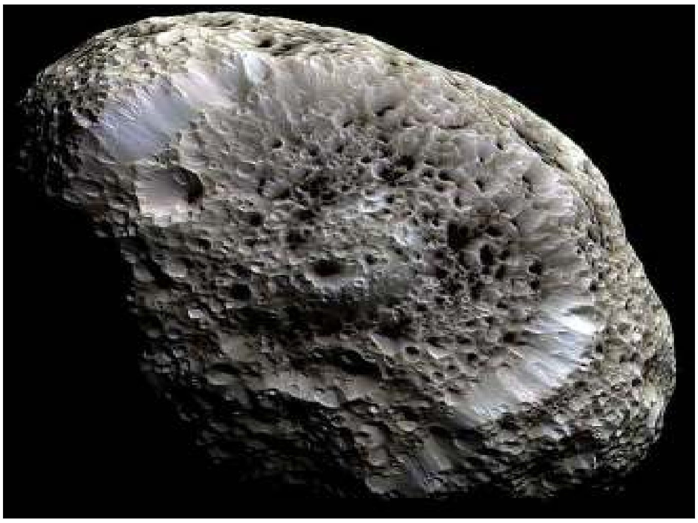
சனி கிரகத்தின் வளையங்கள் எவ்வளவு கூர்மையானது தெரியுமா. இந்தப் படத்தைப் பாருங்கள். இந்த வளையங்களின் மொத்த அகலமே 1 கி.மீ.க்கும் உள்ளே தான். இவ்வளவு பெரிய சனி கிரகத்தின் அளவோடு ஒப்பிடும் போது இந்த வளையத்தின் கூர்மை ஒரு ரேசர் பிளேடின் 100 ல் ஒரு பங்கை விடக் கூர்மையானது ஆகும். தூரத்தில் சின்னதாகத் தெரியும் என்கிலேடஸ் என்னும் நிலா மற்றும் இதர நிலாக்கள் கொடுக்கும் வெளிச்சத்திலேயே இந்த வளையங்கள் ஒளிர்கின்றன.



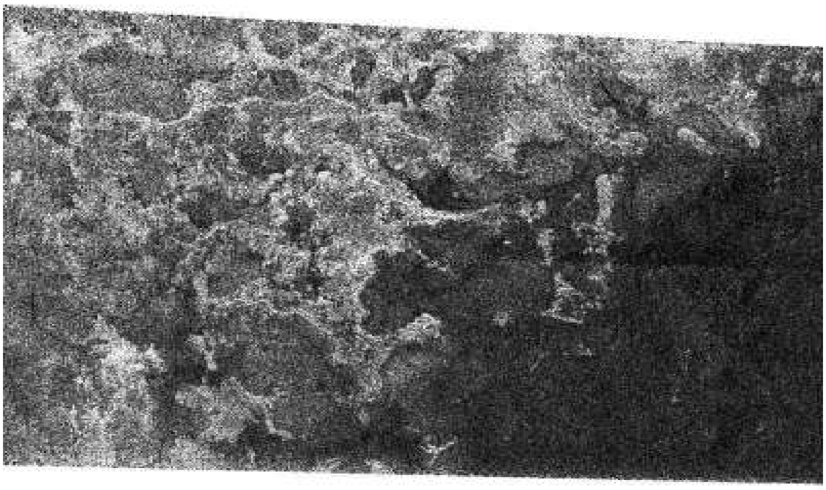
சனியின் 1000 கிமீ. விட்டமுடைய பெரிய நிலா தான் டெத்தீஸ். மொத்தமும் பனியாலேயே ஆனவள். நிஜமாகவே மொத்தமும் பனிதான். 32000 கிமீ உயரத்தில் இருந்து டெத்தீஸை எடுத்த படம் இது.



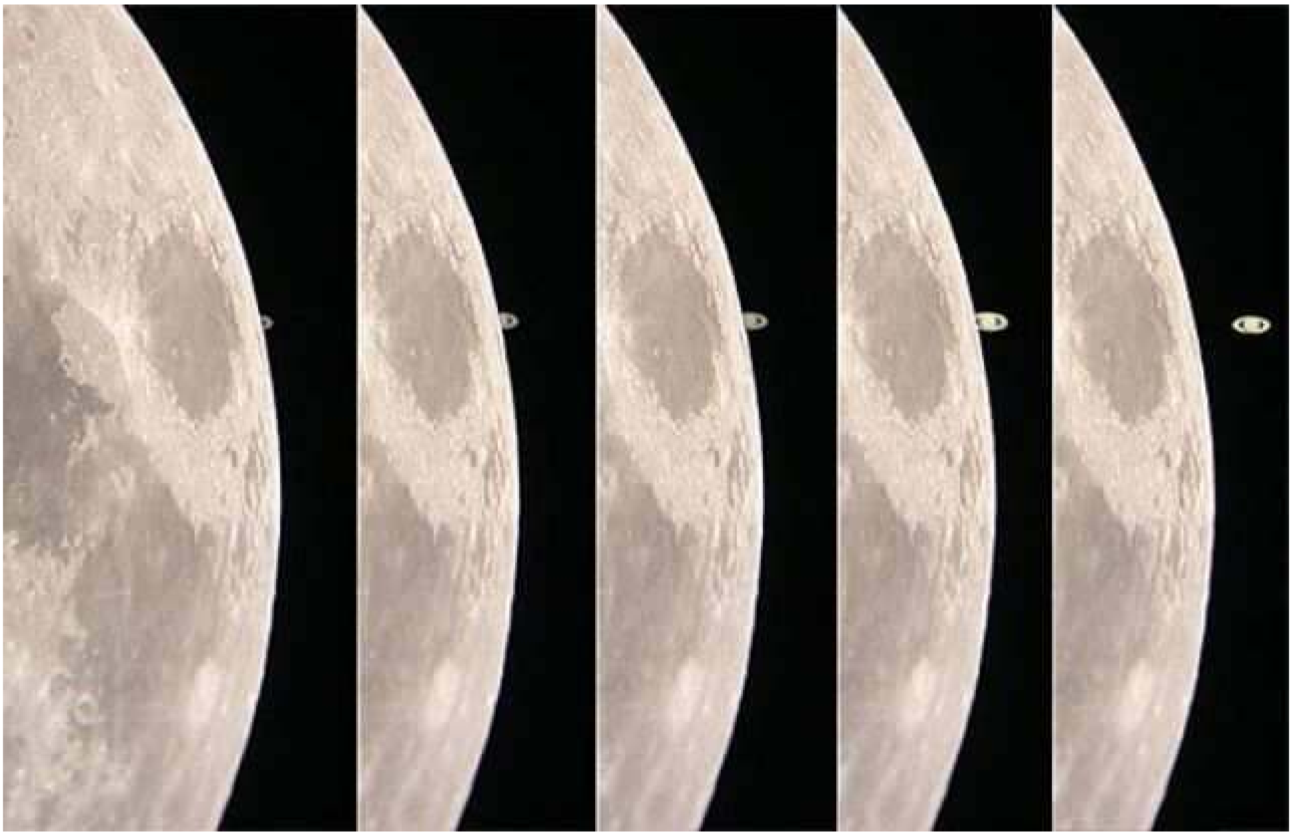
இந்த நிலாவைப் பார்க்காவிட்டால் சனியின் நிலாக்களைப் பார்த்தோம் என்று சொல்வதில் அர்த்தமே இல்லை. சனியின் நிலா ஒவ்வொன்றும் நிறம், அளவு, தன்மை அனைத்திலும் வெவ்வேறு அமைப்பை உடையது. அதை நிரூபிப்பது போல் இருக்கும் இது தான் ஹைபீரியன் என்னும் நிலா. ஒவ்வொரு குழியும் 100 மீட்டர் அளவு தான் இருக்கும். 250 கி.மீ. அகலமே உடைய நிலவு கடலுக்குள் இருக்கும் பஞ்சு போல் இருப்பது அதிசயம் தானே?



டைட்டான் நிலவில் நுண்ணுயிரிகள் வாழ வாய்ப்பிருப்பதாகப் பார்த்தோம் அல்லவா. இதன் படத்தைப் பார்க்கும் போது பள்ளத்தாக்கும், திரவம் ஓடும் தன்மையும் நிரூபணமானது. எனவே காசினியிலிருந்து ஒரு இயந்திர மனிதனை இறக்கி டைட்டனை ஆராய்ந்ததில் இந்த திரவம் முற்றிலும் மீத்தேனினால் ஆனது எனவும், நீர் இல்லை எனவும் கண்டறியப் பட்டது. பெரிதும் எதிர்பார்த்த விஞ்ஞானிகள் சற்றே ஏமாற்றமடைந்தனர். இந்தப் படத்தில் 200 கி.மீ. தூரம் மட்டுமே எடுக்கப்பட்டுள்ளது.



ஓடு மீன் ஓட உறு மீன் வரும் வரை காத்திருக்குமாம் கொக்கு. அதே போல் தான் இந்த விண்வெளி விஞ்ஞானிகளும். ஒவ்வொரு விநாடியும் எது வேண்டுமானாலும் நிகழலாம். அப்படி ஒரு விநாடி தான் இந்தப் படம். 23-02-2002 அன்று சரியாக இரண்டு நிமிடமே நீடித்தது இது. நமது நிலவுக்குப் பின்னால் இருந்து ஒளிந்து விளையாடும் விளையாட்டு விளையாடுபவர் யாரென்று பார்த்தீர்களா? நம் சனி தான்.



அடுத்த சூரியக் குடும்ப உறுப்பினர் திருவாளர் யுரேனஸ் அவர்கள்.

51118 கி.மீ. விட்டமுடையவர். பூமியை விட 15 மடங்கு பெரியவர்.

287,09,90,000 கி.மீ. இவரது சுற்றுப்பாதையின் நீளம்.

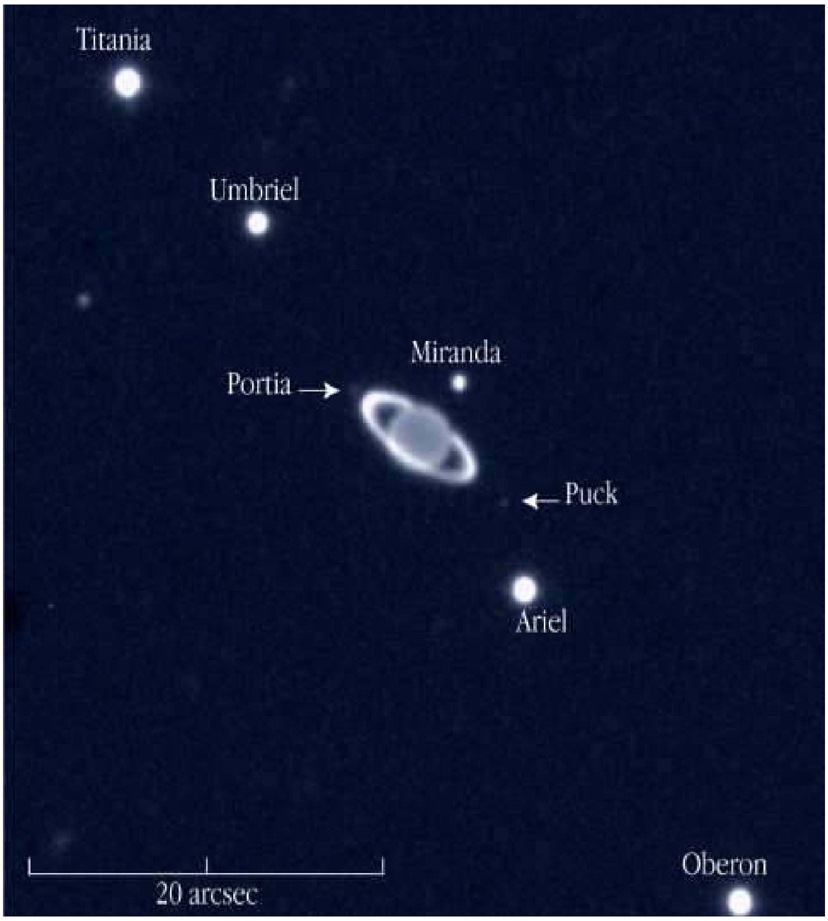
இதை ஒரு முறை சுற்றி முடிக்க இவர் எடுத்துக்கொள்ளும் கால அளவு 84 ஆண்டுகள். 6.81 கி.மீ./விநாடி வேகம்.

நம்மைவிட 15 மடங்கு பெரியவர் என்றாலும் தன்னைத் தானே சுற்றிக் கொள்வதில் வெகு வேகம். 17 மணி நேரத்திலேயே சுற்றி வருகிறார்.

உறைந்த வாயுமண்டலத்தில் மீதேன் நிறைந்துள்ளது. மீதேன் சிவப்பு ஒளியை சாப்பிட்டு விடுவதால் நீலம் மற்றும் பச்சை ஒளியை மட்டுமே பிரதிபலிக்கிறார் இவர்.

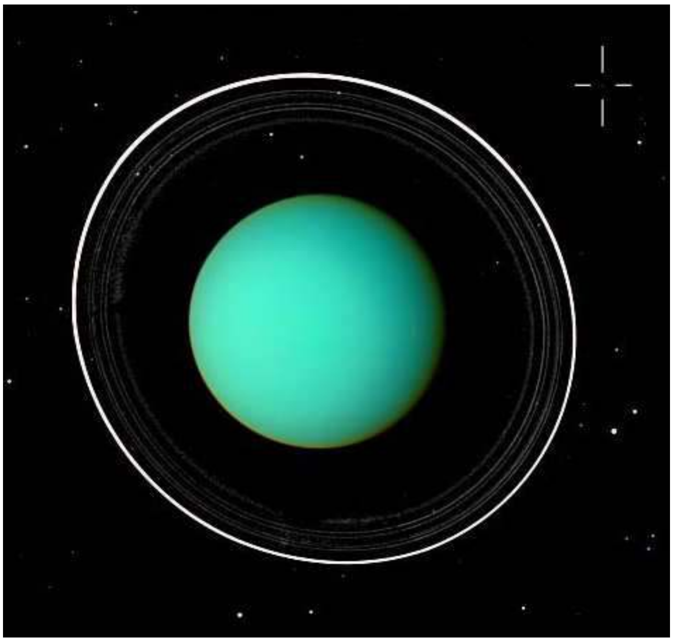
இவருக்கும் சுற்றி வளையம் உண்டு. எல்லாக் கிரகங்களும் பம்பரம் சுற்றுவது போல் அழகாக சூரியனைச் சுற்றி வரும் போது (உதயசூரியனைச் சொல்ல வில்லை!) இவர் மட்டும் பம்பரத்தைப் படுக்க வைத்து உருட்டி விட்டால் எப்படி சுற்றுமோ அது போல் சுற்றுகிறார். (வைகோவைச் சொல்லவில்லை!) ஏதோ ஒரு கோள் இவர் மேல் மோதியதாலோ அல்லது அருகில் வந்து விட்டதாலோ இவ்வாறு ஆகியிருக்கலாம் என்று கருதுகிறார்கள். (ஜெ.வைச் சொல்லவில்லை!). அந்த மோதலின் விளைவாகவும் இவருக்கு வளையம் தோன்றியிருக்கலாம்.

இவருக்கு 20 துணைக்கோள்கள் உள்ளன. இதில் 5 பெரியவை.



இவரை 1986 வாக்கில் வாயேஜர் விண்கலம் அருகில் சென்று படம் எடுத்தது. அதற்குப் பின் யாரும் பக்கத்தில் செல்ல வில்லை. அப்போது எடுத்த படமே இது. பாறைகளாலும் ஐஸ் கட்டிகளாலும் ஆனவர் இவர். நாம் அடுத்துப் பார்க்கவிருக்கும் நெப்டியூனைப் போல் இருந்தாலும் இவருக்கு எடை கிடையாது. ஊளைச் சதை தான்.

இதோ வளையங்கள், நிலாக்களுடன் நம் தலைவர்.



இது ஓபெரான் என்னும் நிலாவின் படம். 1986ல் வாயேஜர் எடுத்தது தான். பாறைகள் பாதி, ஐஸ்கட்டி பாதி கலந்து செய்த உருவம் இவள். இந்தப் படத்தில் ஒரு மலை உங்களுக்குத் தெரிகிறதா? 6 கி.மீ. உயரம்! இடது கீழ்ப்புறம் பாருங்கள்! சிறிது துருத்திக் கொண்டு வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருப்பது தான் அந்த மலை.

அடுத்து நாம் பார்க்க இருப்பவர் நெப்டியூன்.

இவரின் விட்டம்: 49532 கி.மீ. (கிட்டத்தட்ட யுரேனஸின் விட்டம் தான்) ஆனால் யுரேனசை விட நிறையில் இவர் அதிகம்.

இவரின் சுற்றுப்பாதை நீளம்: 450,40,00,000 கி.மீ.

சூரியனைச் சுற்ற எடுத்துக் கொள்ளும் கால அளவு: 160 ஆண்டுகள்.

சுற்றும் வேகம்: 5.43 கி.மீ./விநாடி

1846 செப்டம்பர் 23ல் தனித்தனியாக இங்கிலாந்தில் ஆடம்ஸும், பிரான்சில் லே வேரியரும் நெப்டியூன் பூமிக்கு மிக அருகில் வருகிறது என்று கண்டுபிடித்தனர். இதனால் இரண்டு நாடுகளுக்குள்ளும் பிரச்னை ஏற்பட்டது. ஆனால் அந்த விஞ்ஞானிகளுக்குள் இல்லை. பின்னர் இருவருக்குமே அந்த சிறப்பு பகிர்ந்தளிக்கப்பட்டது.

நெப்டியூன் என்றால் கிரேக்க மொழியில் கடலின் கடவுள் என்று அர்த்தம். அதே போலவே நீல நிறத்தில் ஐஸ்கட்டிகளாலும், ஹைட்ரஜனாலும், ஹீலியத்தாலும் சிறிதளவு மீத்தேனாலும், பாறைகளாலும் உருவானது நெப்டியூன்.

இதற்கு அடுத்த வீட்டுக்காரர் புளூட்டோ இவர் பாதையில் குறுக்கிடுவதால் சில ஆண்டுகள் நெப்டியூன் சூரியக் குடும்பத்தின் மிகத் தொலைவில் உள்ள கிரகமாக மாறிவிடும்.

இதை புயல் கிரகம் என்று கூட அழைக்குமளவுக்கு இவரிடம் புயல்கள் மிக அதிகம். சூரியக்

குடும்பத்திலேயே மிக வேகமான புயலும் இங்கேயே வீசுகிறது. 2000 கி.மீ./மணி நேரம். வியாழன் மற்றும் சனியைப் போலவே சூரியனிடமிருந்து கிரகிக்கும் வெப்ப சக்தியை விட தன்னுள்ளும் சிறிது வெப்பம் கனன்று கொண்டு இருக்கிறது.

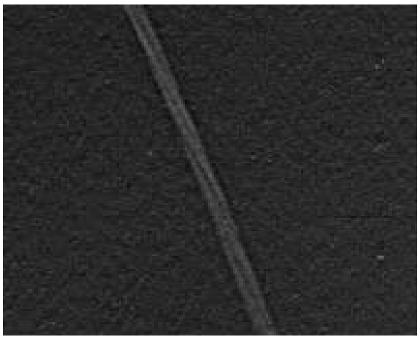
நெப்டியூனுக்கும் வளையங்கள் உண்டு. இந்த வளையங்களுக்கு ஆடம்ஸ், லே வேரியர் என்று பெயரிட்டு இந்த நாடுகள் சந்தோசப்படுத்தப்பட்டன.

நெப்டியூனை, உங்களிடம் தரமான பைனாகுலர் இருந்து, மேகமூட்டம் இல்லாதிருந்து, உங்களுக்கு பொறுமையும் இருந்தால் உங்கள் வீட்டு மாடியிலிருந்தே காண முடியும்.

இவருக்கு 13 நிலாக்கள் உண்டு. இன்னும் 5 நிலாக்களுக்கு பெயர் கூட இடப்படவில்லை.

இதோ இவர் தான் நெப்டியூன். 1989 ல் ஆகஸ்டில் வாயேஜர் விண்கலம் அருகில் சென்ற போது எடுத்தது.

நெப்டியூனின் வளையங்கள் ஒரு முறுக்கிய கம்பி போல் இருக்கிறது. இதன் காரணங்கள் தெரியவில்லை.



அடுத்ததாக நாம் காணவிருப்பவர் புளூட்டோ.

இவர் தான் இருப்பதிலேயே மிகத் தூரத்திலுள்ளவர் என்பது மட்டுமல்ல. இவர் தான் கடைக்குட்டி. மிகச் சிறியவர்.

சூரியக்குடும்பத்திலிருக்கும் ஐந்து நிலாக்களை விடவும் சிறியவர் என்றால் பார்த்துக் கொள்ளுங்களேன்!

இவரின் விட்டம்: 2274 கி.மீ.

சுற்றுப்பாதையின் நீளம்: 591,35,20,000 கி.மீ.

சுற்றிவரும் கால அளவு: 250 ஆண்டுகள்!

வேகம்: 4.74 கி.மீ./விநாடி.

ஒரு நாள் என்பது: 150 மணி நேரம். (மிக மிக சோம்பேறி கிரகம்!)

சராசரி தட்ப வெப்ப நிலை: -230 டிகிரி செண்டிகிரேடு!

கிரேக்க வரலாற்றில் புளூட்டோ என்றால் பாதாள அரசன் என்று அர்த்தம். (நம்ம ஊர் மகாபலி!)

1930 ல் தான் முதன்முதலில் புளூட்டோ கண்டறியப்பட்டது. நெப்டியூனும், யுரேனசும் ஒழுங்கான நீள் வட்டப்பாதையில் சுற்றுகின்றன என்பதே அடுத்து ஒரு கிரகம் மற்றும் அதன் நிறையீர்ப்பு விசை இருக்கிறது என்பதன் அடையாளம் ஆகும். அதே போல் இதுவும் சரியான பாதையில் சுற்றுவதால் அடுத்தும் ஒரு எக்ஸ் கிரகம் இருக்கலாம் என்று முடிவுக்கு வர முடிகிறது. இருந்தும் இது வரை ஒன்றும் கண்டறியப்படவில்லை. ஆனால் நிறைய சிறியதும் பெரியதுமான பொருட்கள் சுற்றி வந்து கொண்டு தானிருக்கின்றன புளூட்டோவுக்கும் அப்பால்.

புளூட்டோவுக்கு என்று ஒரு தனிச்சிறப்பு உண்டு. அதாவது, சூரிய கிரகங்களிலேயே விண்கலம் அனுப்பப்படாத கிரகம் இதுவே ஆகும். மற்ற அனைத்து கிரகங்களுக்கு அருகிலும் சென்று ஆராய்ச்சி மேற்கொண்டாயிற்று. ஆனால் ஜனவரி 2006 ல் ஏவப்பட்டுள்ள "புது எல்லைகள்" - நியூ ஹாரிசான்ஸ் விண்கலம் சரியாக செல்லுமானால் 2015 ல் புளூட்டோவைச் சென்றடையும்.

இவருக்கு சரோன் என்னும் நிலாவும் உண்டு. இந்த நிலவை வைத்தும், அதன் வெளிச்சத்தை வைத்துமே சில நேரங்களில் இவரின் தன்மையை ஆராய முடிகிறது.

மேலும் 60 மற்றும் 200 கி.மீ. விட்டமுள்ள இரு சிறு நிலாக்களும் கண்டறியப்பட்டுள்ளன.

ஒரு கிரகத்தின் எடையை அதன் நிலாக்களின் தூரம், அதன் விட்டம், சுற்றும் வேகம் ஆகியவற்றைக் கொண்டு அறிய முடியும். இவரைப் பொருத்தவரை அதிக தூரத்தில் இருப்பதால் இக்கிரகம் மற்றும் நிலா இவை இரண்டின் மொத்த எடையைக் கணக்கிட முடிகிறது. தனித்தனியே காண அருகில் செல்ல வேண்டுமாம்.

புளூட்டோ ஒரு கிரகமா?

என்னடா இது புளூட்டோ ஒரு கிரகமா என்று கேள்வி கேட்கிறாயே என்கிறீர்களா?

இதைக் குறுங்கோள் வரிசையில் தான் வைக்க இயலும் என்கிறார்கள். இருந்தும் வரலாற்றில் ஒரு பெயர் வைத்து விட்டதால் கிரகம் என்று ஏற்றுக் கொள்ளத் தான் வேண்டியிருக்கிறது. இதை நெப்டியூனுக்கு கொஞ்சம் தள்ளி சுற்றிக் கொண்டிருக்கும் க்யூபெர் பெல்ட்டின் ஒரு விண்கல் என்று கூடக் கொள்ளலாம் என்று சில விஞ்ஞானிகள் சொல்கிறார்கள். அதற்கு ஆதாரமாக 2003UB313 என்று இப்போது கண்டுபிடித்த விண்கல் புளூட்டோவை விட பெரியதாகும். இதை என்னவென்று சொல்வது என்று இருக்கும் கொஞ்சம் முடியையும் பிய்த்துக் கொள்கிறார்கள் விஞ்ஞானிகள்.

ஜனவரி 1979 முதல் 11 பிப்ரவரி, 1999 வரை புளூட்டோ நெப்டியூனின் வட்டப்பாதைக்குள் ஆக்கிரமிப்பு செய்தது. பின்னர் வெளியேறி விட்டது. இதன் சிறப்பம்சம், இந்தக் கிரகம் மற்ற கிரகங்களைப் போலன்றி எதிர்த் திசையில் சூரியனைச் சுற்றுகிறது. மேற்கே உதயம், கிழக்கே அஸ்தமனம்.

புளூட்டோவின் வேகம், நெப்டியூனின் வேகத்தைக் காட்டிலும் சரியாக 1.5 மடங்கு அதிகம். வட்டப்பாதையில் நுழைந்தாலும் இரு கிரகங்களும் மோதிக் கொள்ள சாத்தியமே இல்லை.

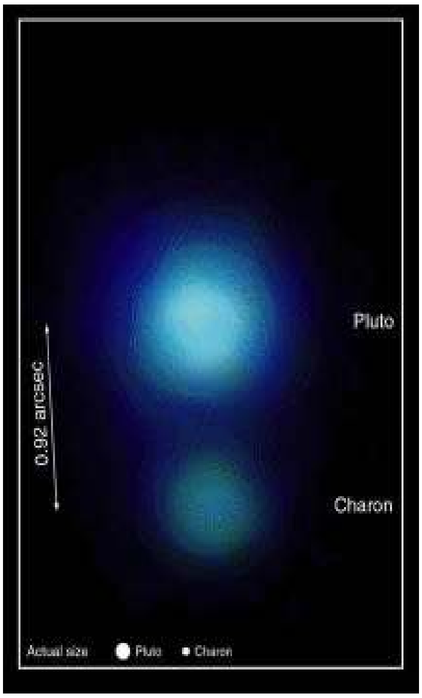
இவர் 70 சதவீதம் பாறைகளாலும், 30 சதவீதம் ஐஸ் கட்டியாலும் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறார்.

இவரைச் சுற்றியுள்ள வாயுக்களே உலர்ந்து பனிக்கட்டியாய் மாறி விடும் அளவுக்கு ஐஸ் கிரகம் இவர்.

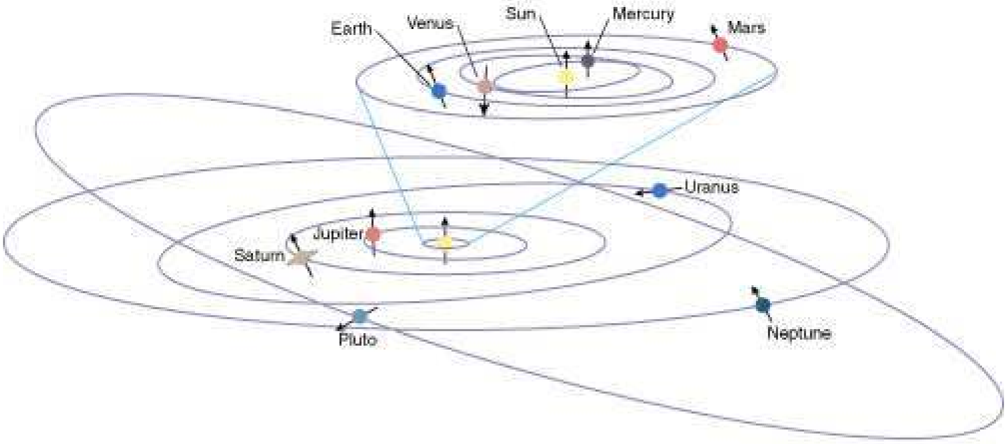
இருக்கும் நிலாக்களிலேயே பூமியின் நிலவும், புளூட்டோவின் நிலவுமே எப்போதும் ஒரே முகத்தைக் காட்டிக் கொண்டு இருப்பதும் ஒரு தனிச் சிறப்பு.

இதோ சில படங்களைப் பார்ப்போமா?

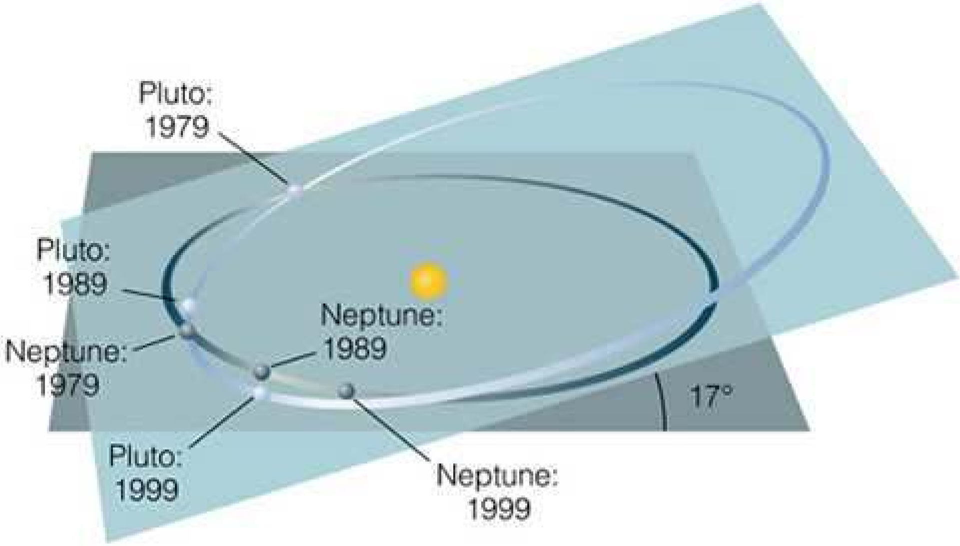
இதோ இவர் தான் புளூட்டோ மற்றும் நிலா சரோன். இருவரையும் இணைந்தே தான் காண முடியும். இன்னும் அவ்வளவு அருகில் நாம் செல்லாததால்.



இதோ சூரியக் கிரகங்களின் சுற்றுப் பாதையை விளக்கும் அற்புதப்படம்.



இது நெப்டியூனும் புளூட்டோவும் போட்டி போடும் படம்.



இரண்டும் வேறு வேறு தளங்களில் இருப்பதாலும் மோதிக்கொள்ள சாத்தியமில்லை.

இதுகாறும் அண்டத்தின் அற்புதங்கள் என்று நமது சூரியக் குடும்பத்தைப் பார்த்துக் கொண்டிருக்கிறோம்.

நமது சூரியக் குடும்பமானது சூரியன் என்னும் நட்சத்திரத்தை மையமாகக் கொண்டு இயங்கி வருகிறது என்று பார்த்தோம்.

சூரியனைச் சுற்றி வரும் பெரிய, தனக்கென ஈர்ப்பு சக்தி கொண்ட பொருட்கள் அனைத்தும் கிரகங்கள் எனப்படுகின்றன.

அத்தகைய கிரகங்களையும் சுற்றிக் கொண்டு சூரியனையும் சுற்றுபவை நிலாக்கள் எனப்பட்டன.

இவை தவிர பல குறுங்கோள்கள் (பாறைகள்) சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன. அவைகளை ஆஸ்டிராய்டுகள் என்று சொல்கின்றனர்.

அது போன்ற குறுங்கோள்களில் பனிக்கட்டியும் இருந்து, அவை நீள் வட்டப் பாதையில் சூரியனைச் சுற்றி வந்தால் அதைக் காமெட் என்கிறார்கள்.

ஆனால் ஆச்சரியத்தைப் பாருங்கள்!

- சில கிரகங்கள் நிலாக்களை விடவும் சிறியதாக இருக்கின்றன (ஆனால் தனக்கென ஈர்ப்பு சக்தியோடு).
- சில நிலாக்கள் முன்பு ஆஸ்டிராய்டுகளாக இருந்து பின்னர் கிரகங்களால் ஈர்க்கப்பட்டு நிலாக்கள் ஆகியிருக்கின்றன.
- காமெட்டுகள் சில சமயங்களில் பனிக்கட்டிகள் உருகி ஆஸ்டிராய்டுகள் போல் காணப்படுகின்றன.

கிரகங்களைக் கீழ்க்கண்டவாறு பிரிக்கலாம்:

எவற்றால் ஆனவை?

1. பாறைகளால் ஆனவை - புதன், வெள்ளி, பூமி மற்றும் செவ்வாய்.

2. வாயு கிரகங்கள் - வியாழன், சனி, யுரேனஸ் மற்றும் நெப்டியூன். இவைகள் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம் வாயு மூலக்கூறுகளால் ஆனவை. குறைந்த அழுத்தமும், அதிக வேகத்துடன் சுற்றுதலும், அதிக பட்ச வாயு மண்டலம், வளையங்கள், நிறைய நிலாக்கள் ஆகியன இவைகளின் முக்கிய பண்புகள்.

3. புளூட்டோ (எதிலும் சேராதவர்)

அளவு படி பார்த்தால்:

1. சின்னவை: புதன், வெள்ளி, பூமி, செவ்வாய் பின்னர் புளூட்டோ. இவற்றின் அதிகபட்ச விட்டமே 13000 கி.மீ. தான்.

2. மிகப்பெரியவை: வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்டியூன் இவற்றின் குறைந்த பட்ச விட்டமே 48000 கி.மீ.

புதனையும், புளுட்டோவையும் கிரகங்கள் என்று சொல்வதற்கே அருகதையில்லாதவை போல் தோன்றினாலும், அவை அவ்வாறே அழைக்கப்படுகின்றன.

சூரியனிடமிருந்து இருக்கும் தூரத்தை வைத்து:

உள் கிரகங்கள் - புதன், வெள்ளி, பூமி, செவ்வாய்

வெளி கிரகங்கள் - வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்டியூன், புளூட்டோ.

செவ்வாய்க்கும், வியாழனுக்கும் இடையே உள்ள ஆஸ்டிராய்டுகளின் வளையமே (பெல்ட்) உள்சூரியக் குடும்பத்தையும், வெளிச் சூரியக் குடும்பத்தையும் பிரிக்கிறது.

பூமியிலிருந்து பார்க்கும் போது:

உள் கிரகங்கள்: (அதாவது சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் இடைப்பட்டவை)

புதனும், வெள்ளியும். இவைகளும் பூமியிலிருந்து பார்க்கும் போது நிலவைப் போல் வளர்ந்து தேயும்.

வெளி கிரகங்கள்: (பூமிக்கும் வெளியில் உள்ளவை)

வியாழன் முதல் புளூட்டோ வரை. இவை பூமியிலிருந்து பார்க்கும் போது முழு உருண்டையாகவே எப்போதும் தெரியும்.

வரலாற்றை வைத்து பார்த்தால்:

புதன், வெள்ளி, செவ்வாய், வியாழன், சனி - ஆகியவை வரலாற்றுக்கு முற்பட்ட கிரகங்கள். முன்னோர்கள் பெயர் வைத்துள்ளனர். வெறுங்கண்களுக்குத் தெரிபவை.

யுரேனஸ், நெப்டியூன், புளூட்டோ ஆகியவை பின்னாளில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டவை. நவீன தொலைநோக்கி (டெலஸ்கோப்) மூலம் மட்டுமே காண முடியும்.

ஆஸ்டிராய்டுகளையும் விட சிறு பாறைகளை மெட்டராய்டுகள் (meteoroids) என்கின்றனர். இவை சமயங்களில் பூமியின் ஈர்ப்புசக்திக்குட்பட்டு பூமியின் காற்று மண்டலத்துக்குள் வருகின்றன. அப்போது வேகத்தாலும், காற்றின் உராய்வாலும் வெப்பம் ஏற்பட்டு வெளிச்சத்துடன் உருக ஆரம்பிக்கின்றன. இவை பல சமயங்களில் பூமியைத் தொடும் முன்னரே சாம்பலாகிவிடுகின்றன. சில சமயங்களில் மொத்தமும் உருகாமல் பாறையாகவே விழுவதும் உண்டு. அப்படி விழுந்தால் அதை மெட்டோரைட்டுகள் (meteorites) என்கின்றனர்.

லட்சக் கணக்கான மெட்டராய்டுகள் இப்போதும் பூமியின் காற்று மண்டலத்துக்குள் தினமும் வந்து கொண்டு தான் உள்ளன. இவற்றின் சராசரி எடை 100 டன்னாகும். (!) இந்த மெட்டோரைட்டுகள் இருக்கின்றனவே அவை விஞ்ஞானிகளின் அறிவுப்பசிக்கு விருந்தளிக்கின்றன. சூரியக் குடும்பத்தின் பொருட்களின் தன்மையைப் பற்றி ஆராய இவை மிகவும் உதவி புரிகின்றன.

மேலும், கிரகங்களுக்கும், சூரியனுக்கும் இடைப்பட்ட பகுதி வெறும் வெளியல்ல. அவற்றில் பல தூசிகளும், வாயுக்களும் விரவிக் கிடக்கின்றன. கதிர்வீச்சையும், காந்த சக்தியையும் விட்டு விட்டேனே!?

காமெட்டுகள் என்றதும் வேறேதோ என்று எண்ணி விடாதீர்கள். தமிழில் வால் நட்சத்திரம் என்று சொல்கின்றோமே, அது தான் காமெட்! அவற்றில் பனிக்கட்டிகள் இருப்பதாலும், நீ.....ள் வட்டப் பாதையாலும் (200 ஆண்டுகள் வட்டமிட!) சூரியனின் அருகில் வரும்போது மட்டும் வால் உண்டாகிறது! எனவே சூரியன் அருகில் வரும்போது பாறைகள் அல்லது உள்பகுதியை **நியூக்ளியஸ்** என்றும், பனிப் பகுதியை **கோமா** (coma இதிலிருந்து தான் காமெட்) என்றும், வால் போன்ற நீண்ட புகை அளவே உள்ள தூசித் துகள்களை **வால்தூசி** என்றும் சூரியக் கதிர்களாலும், புயல்களாலும் உருவாகும் பிளாஸ்மா வாலை **ஐயன் வால்** (ion tail) என்றும் அழைக்கிறார்கள்.

தூசி வாலின் நீளம் 10 மில்லியன் கி.மீ. வரை இருக்கும். ஐயன் வாலின் நீளம் சில நூறு மில்லியன் கி.மீ. வரை இருக்கும்.

பல காமெட்டுக்கள் புளூட்டோவைக் காட்டிலும் அதிகமான தூரத்தில் நீள் வட்டப் பாதையை உடையவை. ஒரு முறை சூரியனைச் சுற்ற 1000 ஆண்டுகள் கூட ஆகலாம்.

ஹோலி வால்நட்சத்திரம் குறுகிய வட்டப் பாதை உடையது. இவ்வாறு 500 முறை சூரியனைச் சுற்றி விட்டால் அவை ஆஸ்டிராய்டுகள் தான். அதாவது பனிப் பகுதி உருகி அண்ட வெளியில் ஈர்ப்பு சக்தியின்மை காரணமாக விலகி ஓடி விடும். பின் வெறும் பாறைகளாகி விடும். இப்போது சூரியனைச் சுற்றும் பல ஆஸ்டிராய்டுகள் இவ்வாறு இறந்து போன வால்நட்சத்திரங்களாய் இருக்கலாம்.

சூரிய உதயத்தின் போதும், அஸ்தமனத்தின் போதும் வெறுங்கண்களாலேயே இவைகளைக் காண இயலும்.

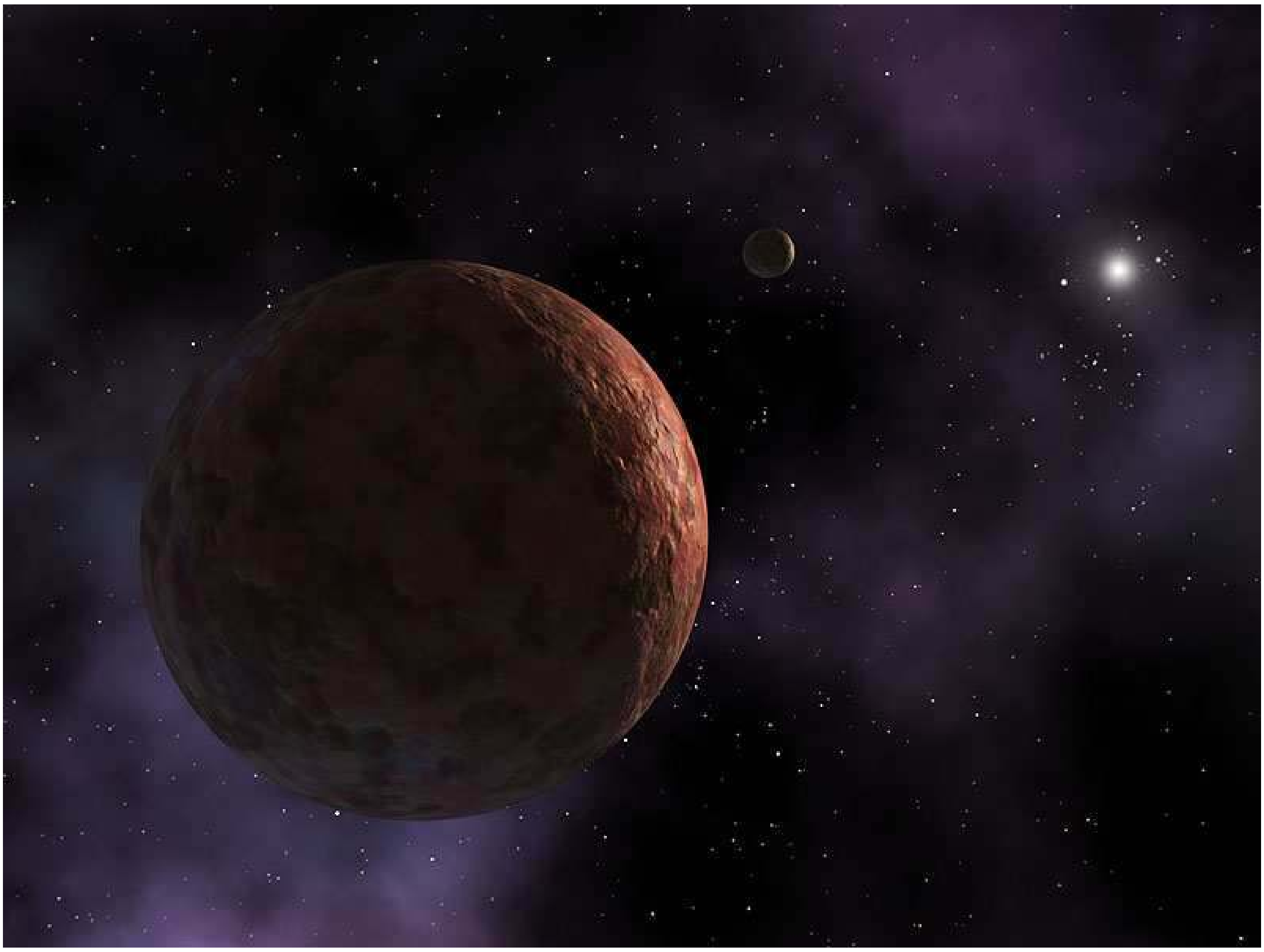
இந்தப் படம் காமெட் வெஸ்ட் (மேற்கு) இன் படம். புகைப்பட எக்ஸ்போசர் நேரம் 5 நிமிடம்!

சூரியனை விட்டு வெகு தொலைவில் இருந்து கொண்டு சூரியனைச் சுற்றி வருவது எது என்று அதற்கொரு பெயரும் வைத்திருக்கிறார்கள். அதன் பெயர் சேதனா (Sedna) 2003 VB12 இப்படியும் அழைப்பார்கள்.

இதன் விட்டம் 1800 கி.மீ. ஆகும். புளூட்டோவை விட 3 மடங்கு (!) அதிக தூரத்திலிருந்து சுற்றி வருகிறது. சூரிய பகவானின் ஆக்கிரமிப்பு எவ்வளவு தூரம் இருக்கிறது பாருங்கள்! இது கிட்டத்தட்ட பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையிலுள்ள தூரத்தை விட 90 மடங்கு அதிகமாகும். பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையே உள்ள தூரத்தை 1 விண்வெளி அளவு என்பார்கள் (AU-Astronomical Unit). இது எதற்காக என்றால், இது போல் 1 AU கொண்ட கிரகம் ஏதேனும் ஏதாவது சூரியன் போன்ற நட்சத்திரத்தைச் சுற்றி வந்தால் இதோ போல் உயிரினம் தோன்றும் வாய்ப்பு இருக்கும் அல்லவா, அதற்குத் தான்! சரி இனி சேதனைப் பார்ப்போம்.

இதன் நீள்வட்டப் பாதையில் இது ஒரு முறை சூரியனைச் சுற்ற 10,500 ஆண்டுகள் ஆகின்றது. இவ்வளவு தூரத்தில் இருந்தும் இதில் பனிக்கட்டிகள் இல்லையென்பது ஒரு ஆச்சரியமாகவே இருக்கிறது. மேலும் இது சிவப்பு நிறத்தில் ஜொலிக்கிறது.

இதோ அதன் படம்.



இனி நம் சூரியக் குடும்ப அங்கத்தினரை எவ்வாறு நாம் காண முடியும் என்று பார்ப்போம்.

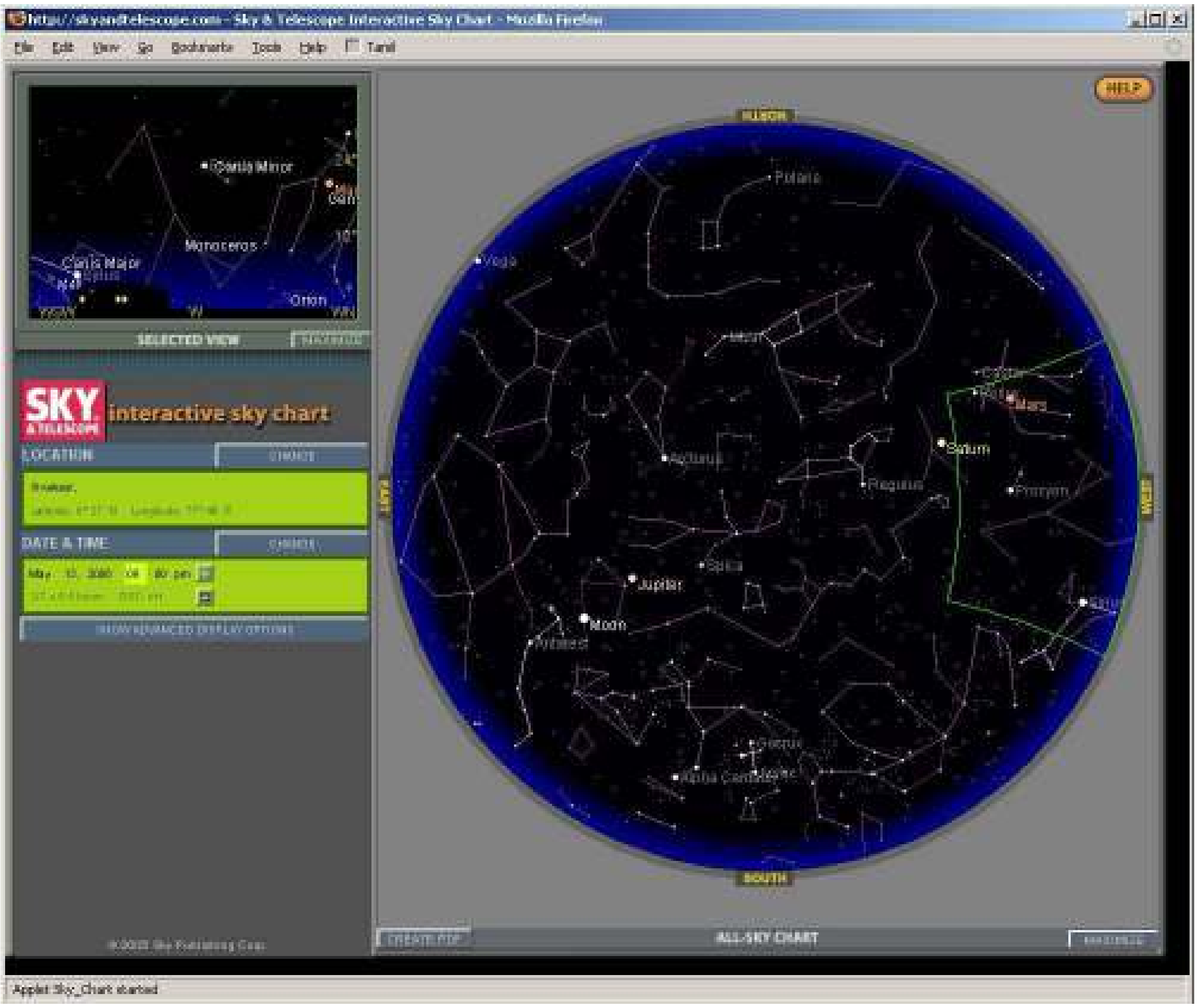
நிறைய ஆவலும், கொஞ்சம் பொறுமையும் இருந்தால் போதும் நிறைய விஷயங்களை நம்மால் ஆகாயத்தில் காண முடியும்.

அதற்கு முன் நமக்குத் தேவை தெளிந்த மேகமில்லா வானம்.

இனி சாதாரண கண்களில், அல்லது ஒரு பைனாகுலர் இருந்தால் என்னென்ன பார்க்கலாம் என்று பார்ப்போம். வானம் ஒவ்வொரு இடத்துக்கும் மாறுபடும். எனவே நீங்கள் இருக்கும் ஊரில் வானம் எவ்வாறு இருக்கும், எந்தெந்த இடத்தில் எந்த கிரகத்தைப் பார்க்கலாம் என்று தெரிந்து வைத்திருக்க வேண்டும்.

அது ஒரு கஷ்டமான காரியம் இல்லை. எடுத்துக்காட்டாக http://skyandtelescope.com இந்தத் தளத்தில் உங்களூரிலிருந்து பார்க்கும் போது எந்த நேரத்தில் வானம் எவ்வாறு இருக்கும், எந்த கிரகம் எந்த இடத்தில் இருக்கும் என்று படம் போட்டே கொடுக்கிறார்கள். உதாரணமாக, இன்று, சிவகாசியிலிருந்து வானத்தைப் பார்த்தால் இரவு 9 மணிக்கு எப்படி இருக்கும் என்று எடுத்த படம் இது.

நீங்கள் எதை வேண்டுமானாலும் பைனாகுலரை வைத்துப் பாருங்கள். சூரியனைத் தவிர. சூரியனை மட்டும் எக்காலத்திலும், எக்காரணத்தைக் கொண்டும் பைனாகுலரைக் கொண்டோ தொலைநோக்கியிலோ பார்க்கக் கூடாது.



கீழ்க்காணும் அனைத்துமே நமது வெறுங்கண்ணிற்கே தெரியும்.

1) சூரியன் (இதெல்லாம் ஓவர்!) (-27)
2) நிலா (-13)
3) வெள்ளி (-4.4)
4) வியாழன் (-2.7)
5) செவ்வாய் (-2.0)
6) புதன் (-1.9)
7) சனி (+ 0.7)

சரியாக ஏழும் வந்துவிட்டதா! நம் முன்னோர்கள் அனைத்தையும் வெறுங்கண்ணால் பார்த்திருக்கிறார்கள். அடைப்புக்குறிக்குள் இருக்கும் எண்கள் Vo என்னும் அளவையாகும். இது பிரகாசத்தை அளக்கும் அளவை (Visual Magnitude). அளவு அதிகமாக அதிகமாக பிரகாசம் குறைவு, கண்ணுக்குத் தெரியாது என்று அர்த்தம். சூரியனின் Vo -27!

ஒரு பைனாகுலர் இருந்தால் போதும். சாதாரண கண்களுக்கு 10 நட்சத்திரங்கள் தெரிந்தால், பைனாகுலர் மூலம் பார்க்கும் போது 50 நட்சத்திரங்கள் வரை தெரியும்! பைனாகுலர் மூலம் பார்த்தால் கீழ்க்கண்ட சூரியக் குடும்ப உறுப்பினர்களைக் காண இயலும்.

- கேனிமிடி (Ganymede) - வியாழனின் சந்திரன்
- ஐயோ (Io) - வியாழனின் மற்றொரு சந்திரன்

- யுரோப்பா - வியாழனின் மற்றொரு சந்திரன்
- யுரேனஸ்
- காலிஸ்டோ - வியாழனின் மற்றொரு சந்திரன்
- நெப்டியூன்
- டைட்டன் - சனியின் சந்திரன்

டெலஸ்கோப் இருந்தால் மட்டுமே புளுட்டோவைப் பார்க்க இயலும்.

நாம் தனித்தன்மை வாய்ந்தவர்களா அல்லது நம்மைப் போல் ஏதேனும் சூரியக் குடும்பங்கள் இருக்க வாய்ப்பிருக்கிறதா?

நம்மைப் பொருத்தவரை ஒரு உயிரினம் வாழ ஐம்பூதங்கள் வேண்டும். பூமி, காற்று, நீர், நெருப்பு, ஆகாயம். இந்த ஐந்தும் நமக்கு மிகச் சௌகரியமான நிலையில் இருப்பதாலேயே நம்மால் இந்த பூமியில் வாழ முடிகிறது.

மற்றொரு சூரியக் குடும்பம் இதே போல் இருக்க வேண்டுமானால் பல விஷயங்களைக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

1. நடுவில் ஒரு நட்சத்திரம் தனக்கேயுள்ள ஈர்ப்பு சக்தியுடன் இருக்க வேண்டும்.
2. அதைச் சுற்றி கிரகமும் தனக்கேயுரிய ஈர்ப்பு சக்தியுடன் அந்த நட்சத்திரத்தையும் வலம் வர வேண்டும்.
3. கிரகத்தில் நீர் இருந்தாக வேண்டும்.
4, காற்று மண்டலமும், காற்றழுத்தமும் சீராக இருக்க வேண்டும்.
5. பாறைகளின்/மணலின் மூலக்கூறுகள் உயிர் வாழ ஏற்றதாக இருக்க வேண்டும்.
6. உயிர்களின் பரிணாம வளர்ச்சி வேண்டும்.
7. அது சுற்றி வரும் நட்சத்திரம் சரியான தொலைவில் இருக்க வேண்டும். அதிக தொலைவில் இருந்தால் பனி அதிகமிருக்கும். பக்கத்தில் இருந்தால் வெப்பத்தில் உயிர்கள் பொசுங்கி விடும்.

இப்படி அடுக்கிக் கொண்டே போகலாம்.

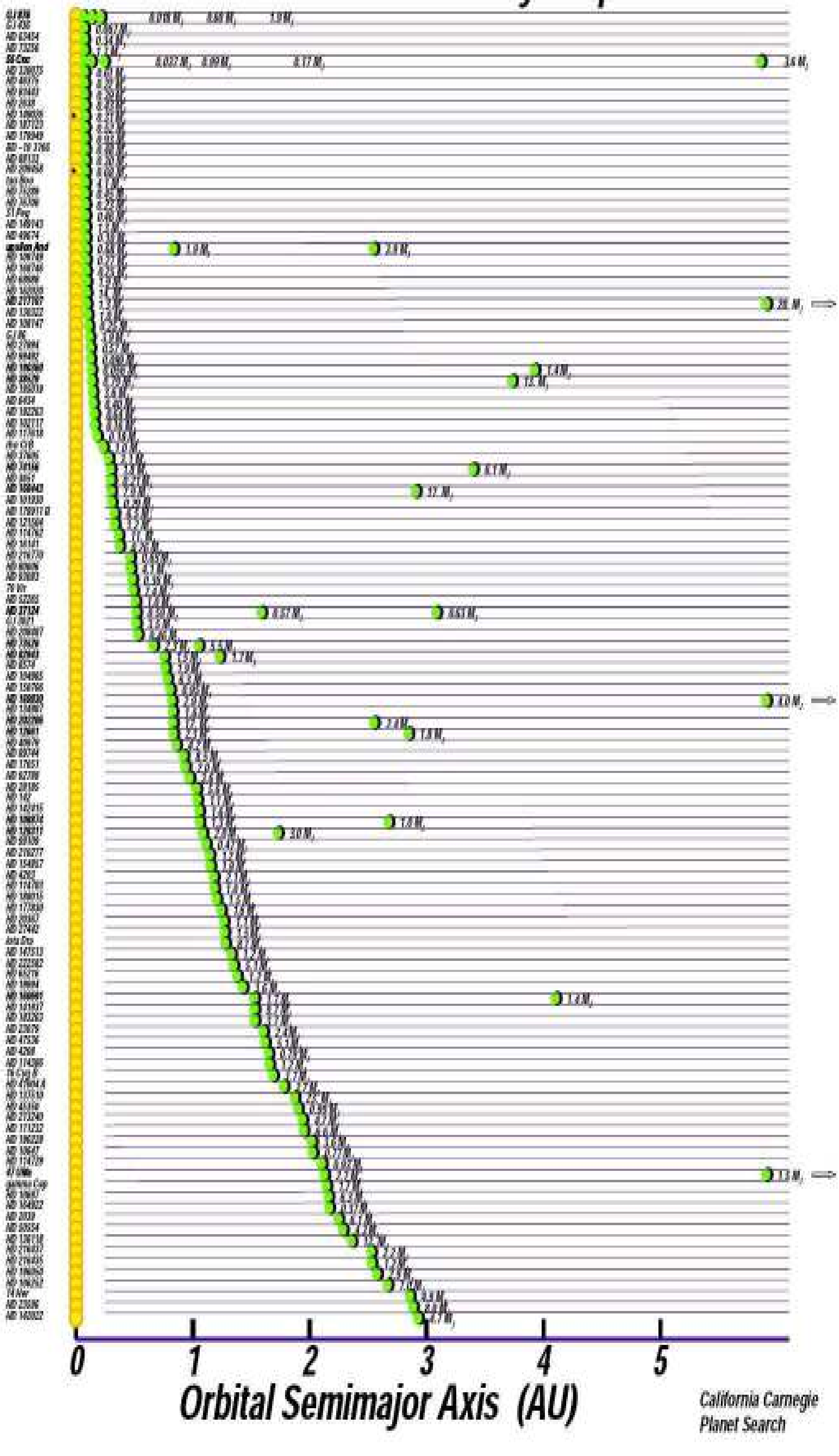
இதனால் இன்னொரு பூமியும், அதில் உயிரினங்கள் இருப்பதற்கும் வாய்ப்பே இல்லை என்று அடித்துக் கூறுபவர்களும் இருக்கிறார்கள். இல்லையில்லை, நம் எப்படி இருக்கிறோமோ அதே போல் இருப்பதற்கும் வாய்ப்பிருக்கிறது என்கிறார்கள்.

இன்னும் சிலரோ, இந்த ஐம்பூதங்கள் இல்லாமல் வாழும் உயிரினங்கள் இருக்கும் வாய்ப்பும் இருக்கும் அல்லவா என்கிறார்கள்.

எது எப்படி இருந்தாலும், நமது சூரியக் குடும்பம் போலவே இருக்கும் பல குடும்பங்களை விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

நமக்குத் தோதாக, அருகிலேயே இருக்கும் இது போன்ற குடும்பங்களில் 156 ஐத் தேர்ந்தெடுத்து இந்தப் படத்தில் பட்டியல் இட்டுள்ளனர். 1 AU என்பது சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் இடையே உள்ள தூரம் என்பதைச் சொல்ல வேண்டியதில்லை!

The 156 Known Nearby Exoplanets



பாகம் - 2

அடுத்து நாம் பார்க்க இருப்பது ஜொலிக்கும் நட்சத்திரங்களைப் பற்றி.

<u>நட்சத்திரங்கள்.</u>

இன்றைய தினம் பிரபஞ்சத்தில் ஓட்டெடுப்பு நடத்தினால் பெரும்பான்மை நட்சத்திரங்களுக்கு தான் இருக்கும். நம்மைப் போல் கிரகங்கள் எல்லாம் சிறு பான்மையினர் தான்.

பிரபஞ்சத்தை வியாபித்திருப்பவை நட்சத்திரங்கள். மனிதனைப் போலவே பிறந்து, வளர்ந்து மடிந்தும் போகின்றன. அவற்றுக்கும் வாழ்க்கை உண்டு. எனவே தான் முன்னோர்கள் அதிக தவம் செய்தவர்கள் நட்சத்திரங்களாக மாறி விட்டதாக கற்பனை செய்தார்கள்.

நம்முடைய ஒரே நட்சத்திரமான சூரியன் ஒரு சாதாரண மிடில் கிளாஸ் நட்சத்திரம். நட்சத்திரங்களை அதன் வயது, பொருண்மை (Mass?), பிரகாசம், ஈர்ப்புத் தன்மை, அதைச் சுற்றி வரும் கோள்கள், அது சுற்றி வரும் நட்சத்திரக் கூட்டம் இவற்றைக் கொண்டு தரம் பிரிக்கிறார்கள்.

உண்மையில் நட்சத்திரம் என்பது என்ன? அதன் பருவ நிலைகள் என்ன? அது எவ்வாறு மாற்றமடைகிறது?

மனிதன் எவ்வாறு கருவில் 10 மாதங்கள் இருந்து உருவாகிறானோ, அதைப் போல் நட்சத்திரங்கள் ஒன்றுமில்லாத நிலையிலிருந்து குட்டி நட்சத்திரமாக (Binary Stars) தவழ்வதற்கு காத்திருக்க வேண்டும். அந்தக் கால அளவு 10000 ஆண்டுகள் தான்.

நட்சத்திரம் என்பது எவ்வாறு பிறக்கிறது?

இந்த பிரபஞ்சத்தில் வெறும் வெற்றிடம் மட்டும் இல்லை. வாயுக்களாலும் தூசுக்களாலும் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இந்தப் பொருட்களை Interstellar Gas and Dust என்கிறார்கள். இதில் வாயுக்கள் 99% மும் மீதி 1 % தூசுப் பொருட்களும் இருக்கின்றன. இந்த 1% தூசியில் தான் அனைத்து தாதுப் பொருட்களும் இருக்கின்றன. மீதியிருக்கும் 99 சதவீதத்திலும் 75% ஹைட்ரஜன் அணுவாகவோ (Atoms), மூலக்கூறாகவோ (Molecule) இருக்கிறது. மீதி இடத்தை ஹீலியம் ஆக்கிரமித்துக் கொள்கிறது. இந்த வாயுப் பொருட்கள் (அணுவோ, மூலக்கூறோ) பல சமயங்களில் எந்த மின்னேற்றமும் (neutral) இல்லாததாக இருந்தாலும், சில அணுக்கள்/மூலக்கூறுகள் மின்னேற்றத்துடன், எலக்ட்ரானாகவோ, அயனாகவோ இருக்கின்றன. இருந்தும் இவற்றின் செறிவு அல்லது திரட்சி (density) மிகக் குறைவாகவே இருக்கிறது. அதாவது 1 கன செண்டிமீட்டரில் ஒரே ஒரு அணு இருக்கும் அளவுக்குத் தான் இருக்கிறது என்றால் பார்த்துக் கொள்ளுங்கள். நாம் உள்ளிழுக்கும் காற்றில் ஏறக்குறைய

30,000,000,000,000,000,000 மூலக்கூறுகள் இருக்கின்றன என்பதை உங்களுக்குத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன். அப்படியானால் கணக்குப் போட்டுக் கொள்ளுங்கள் அழுத்தத்தை.

இவ்வாறான வாயுவும் தூசியும் மேகமூட்டமாய் இருக்கும் இடத்தை **நெபுலா**க்கள் என்று அழைக்கிறார்கள்.

இதோ ஓரியன் நெபுலாவின் படம். இனி நட்சத்திரங்களைப் பற்றித் தொடருவோம்.

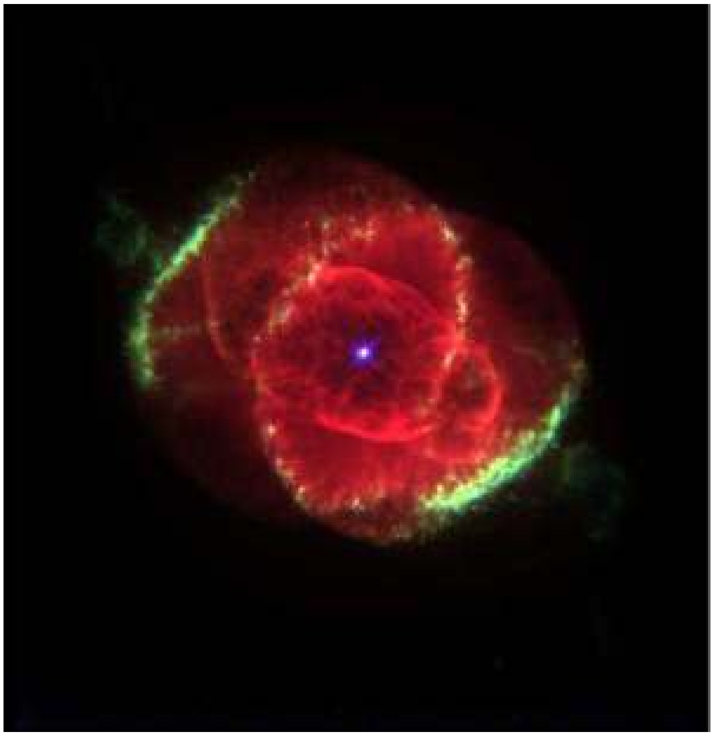
இதோ இது ஈகிள் நெபுலா.

இது டிரயாங்குலம் நெபுலா. பூமியிலிருந்து ஜஸ்ட் 2.7 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரத்தில் தான் இருக்கிறது.

நெபுலாக்கள் மிகவும் அழகானவை. (நட்சத்திரக் குழந்தைகள் அல்லவா!)

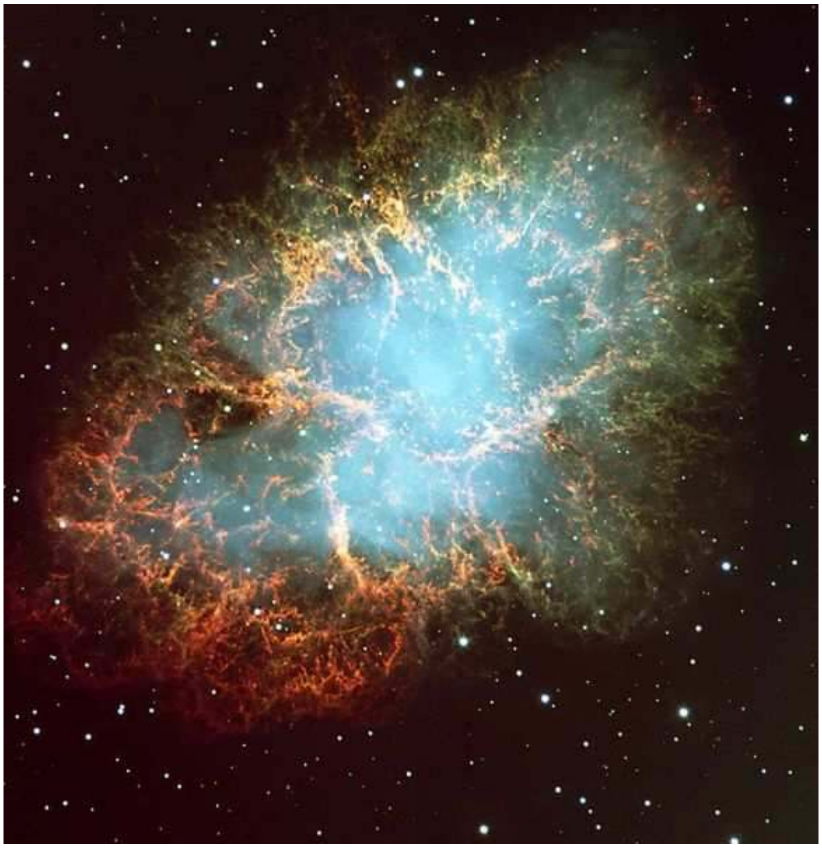
இன்னும் சில படங்களைப் பாருங்கள். சொக்கி விடுவீர்கள்.

பூனைக் கண் நெபுலா



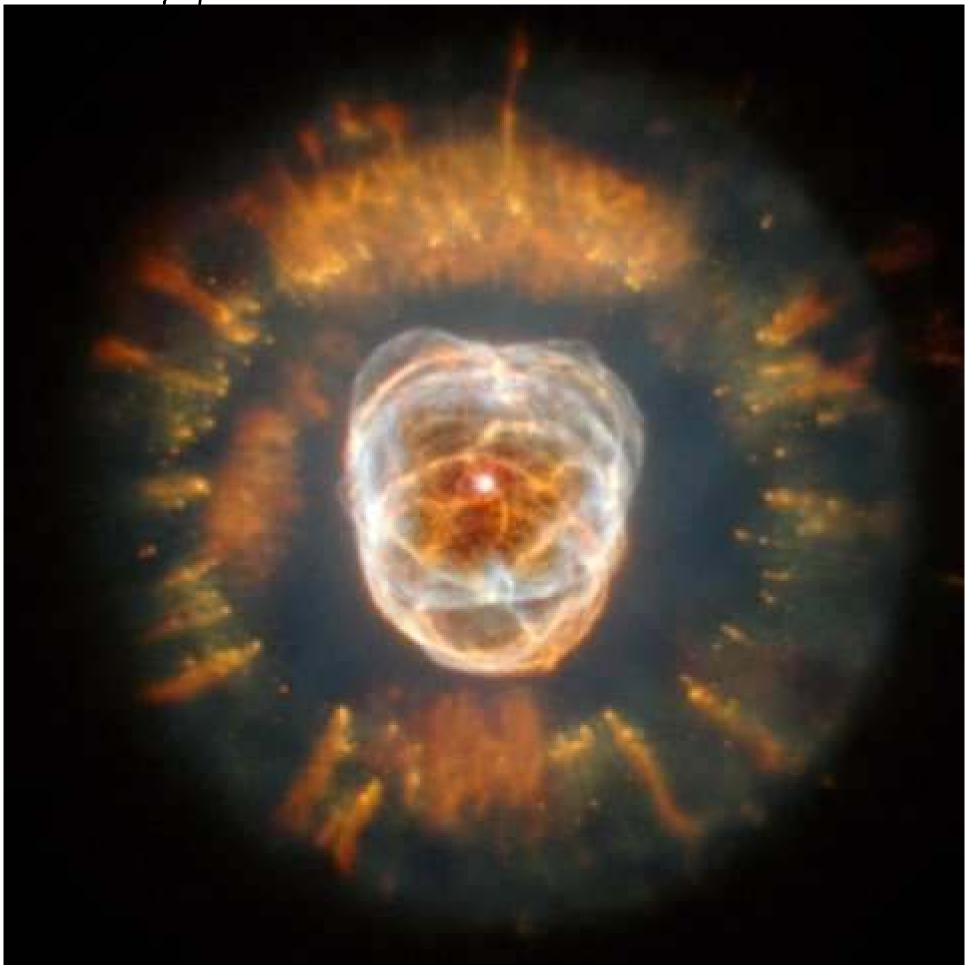
கோன்வடிவ நெபுலா

கிராப் (Crab) நெபுலா

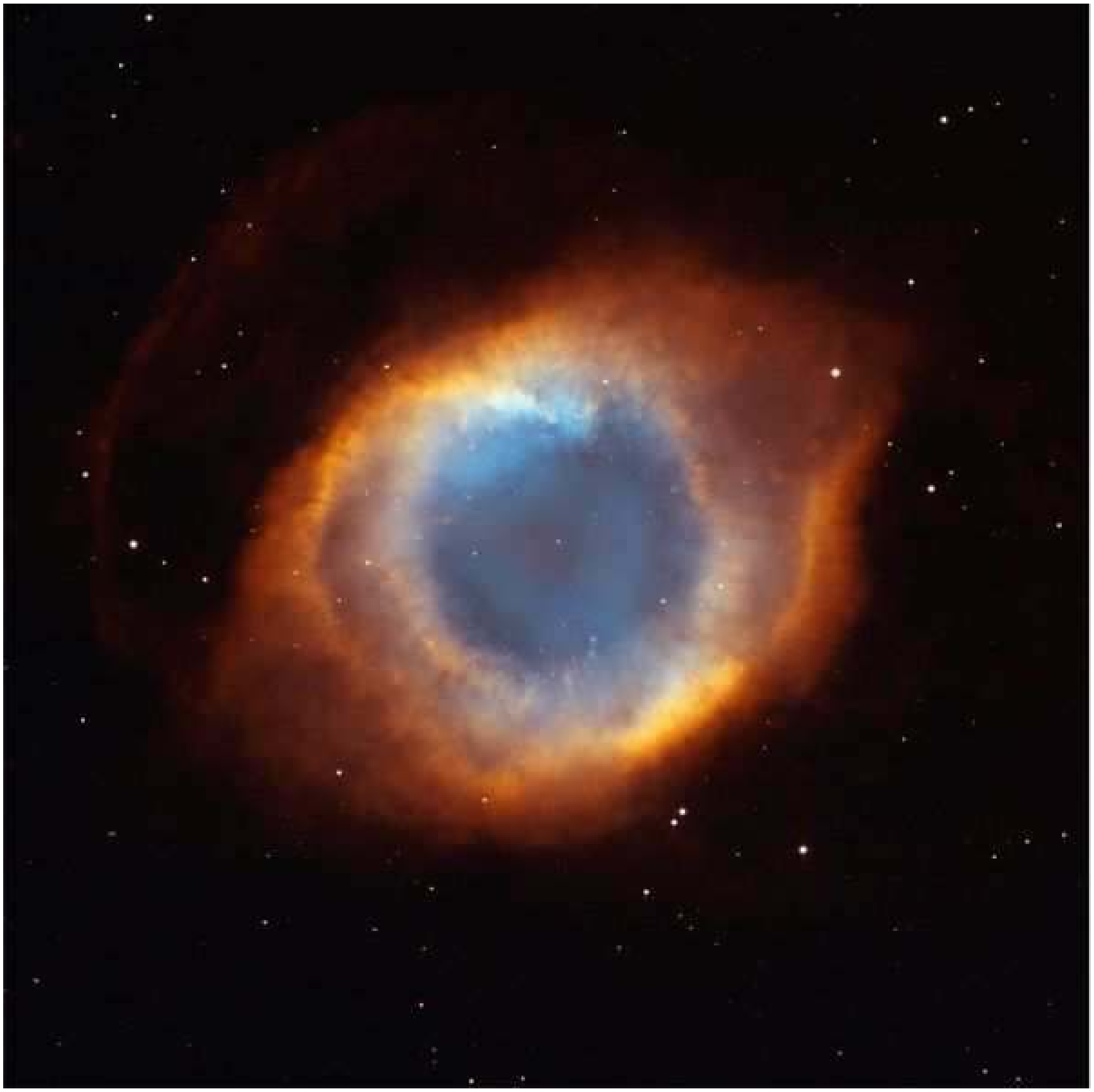


இதோ இது முட்டை நெபுலா

இது எஸ்கிமோ நெபுலா

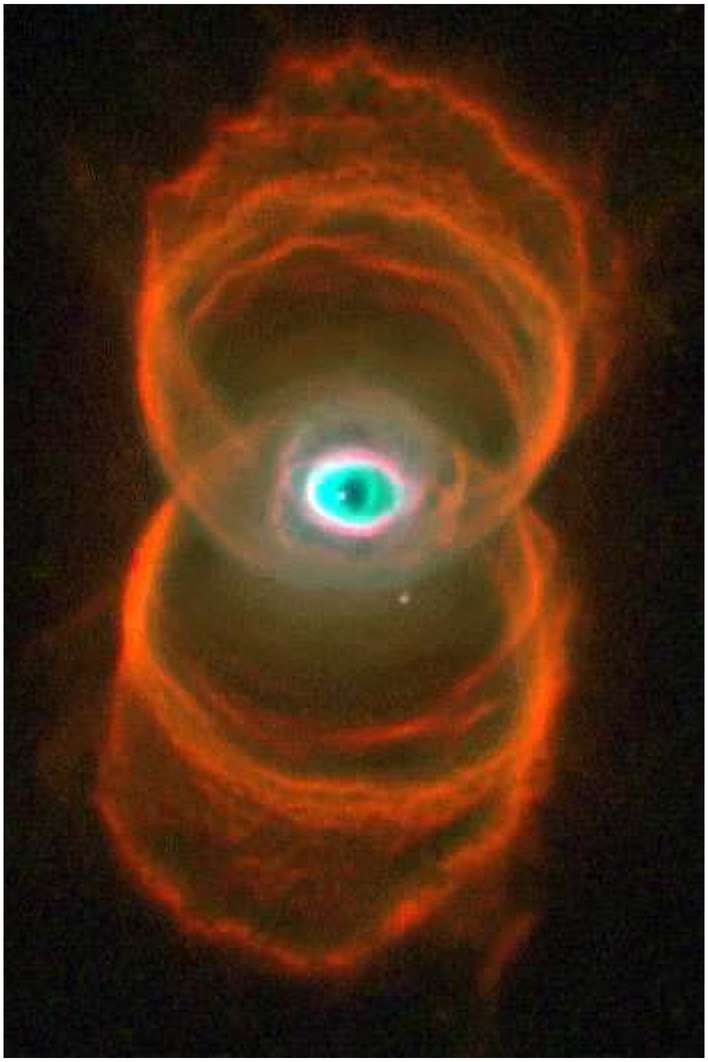


இதோ இது கடவுளின் கண் என்று சொல்லப்படும் ஹீலிக்ஸ் நெபுலா.

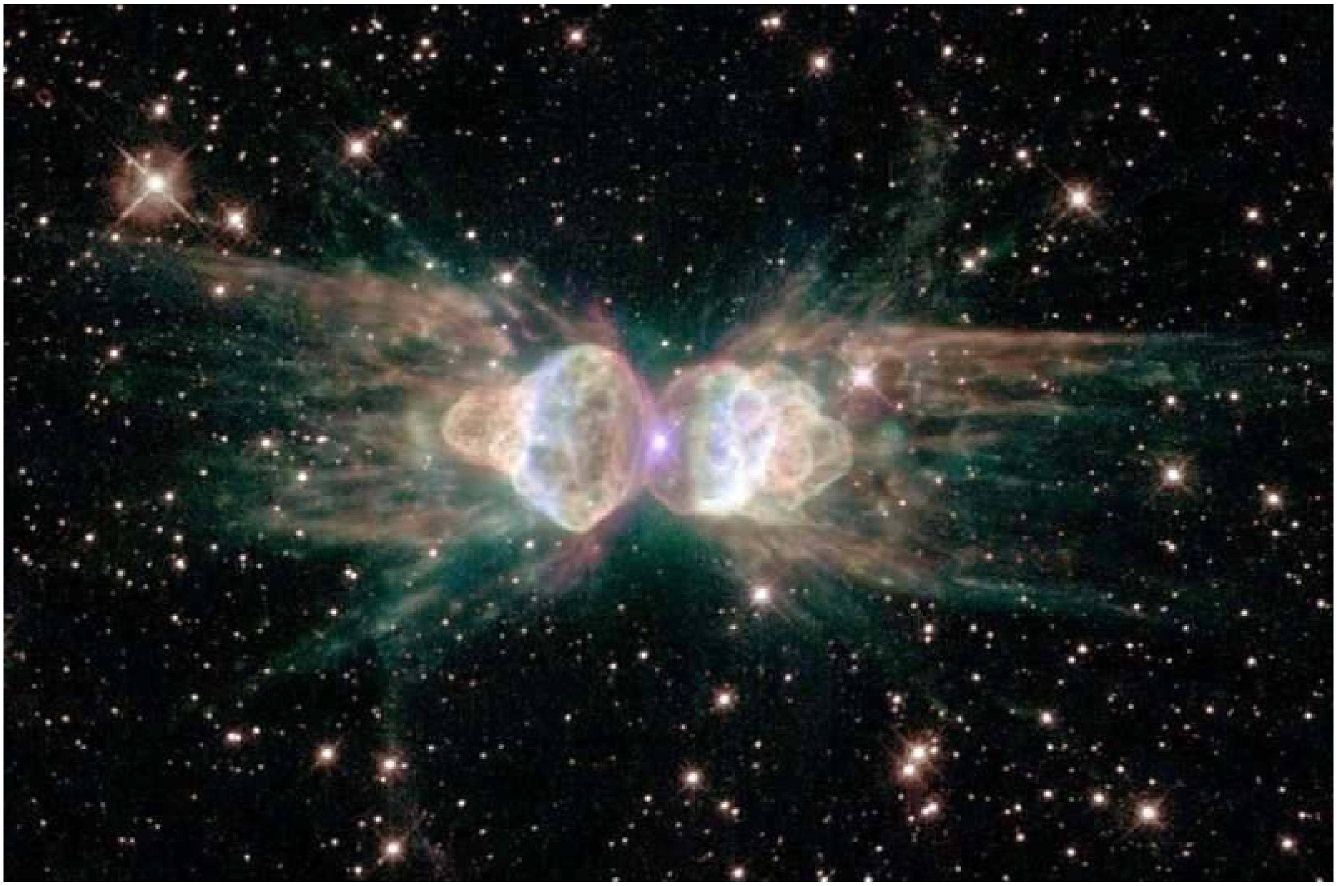


இது குதிரைத் தலை நெபுலா

இது மணிக் குடுவை நெபுலா



இது கோளக நெபுலா. பல சமயங்களில் எறும்பு நெபுலா என்றும் அழைக்கப் பெறுகிறது.



இது போல் நெபுலாக்களை மட்டுமே நமது வாழ்நாள் பூராவும் பார்த்துக் கொண்டே இருக்கலாம். அடுத்த அற்புதங்களைப் பின் எப்படிப் பார்ப்பது? எனவே இத்துடன் நெபுலாக்களை நிறுத்திவிட்டு நட்சத்திரங்களைப் பற்றித் தொடருவோம்.

நட்சத்திரங்களின் நெருக்கம் எவ்வாறு இருக்கிறது? 100 ஒளி ஆண்டுகள் தூரமுள்ள விட்டத்தை எடுத்தால் அதில் 5,00,000 நட்சத்திரங்கள் இருக்கிறது.

இனி நட்சத்திரங்களின் வளர்ப்பைப் பார்ப்போம்.

இந்த ஹைட்ரஜன் + ஹீலியம் + தாதுக்கள் (அணுக்கள் & மூலக்கூறுகள்) கொண்ட மேகத்தில் ஒன்றுக் கொன்று சிறு ஈர்ப்பு விசையும், விலகலும் ஏற்படுகிறது. இந்த விசைகளினால் இந்த மூலக்கூறுகள் சுழல ஆரம்பிக்கிறது. இதனால் அணுக்கள் நெருங்குகின்றன. சுற்ற சுற்ற வெப்பமும், அழுத்தமும் அதிகரிக்கிறது. இதனால் வாயுக்கள் (நிறை குறைந்தவை) உள்ளும், தாதுக்கள் (நிறை அதிகம் உடையவை) வெளியிலும் கொண்டு வேகமாகச் சுழலுகிறது. இதில் இந்த உள்ளே சுற்றும் வாயுக்கள் நட்சத்திரங்களாகவும், தாதுக்கள் பாறைகளாகி கிரகங்களாகவும், நிலாக்களாகவும் உருமாறுகின்றன. இந்த சமயத்தில் அந்த நட்சத்திர/கிரக/நிலா மண்டலத்தின் வயது 10,00,000 ஆண்டுகள் ஆகும்.

எனவே இது நடப்பதற்கு 10,000 ஆண்டுகளிலிருந்து 10,00,000 ஆண்டுகள் ஆகின்றது.

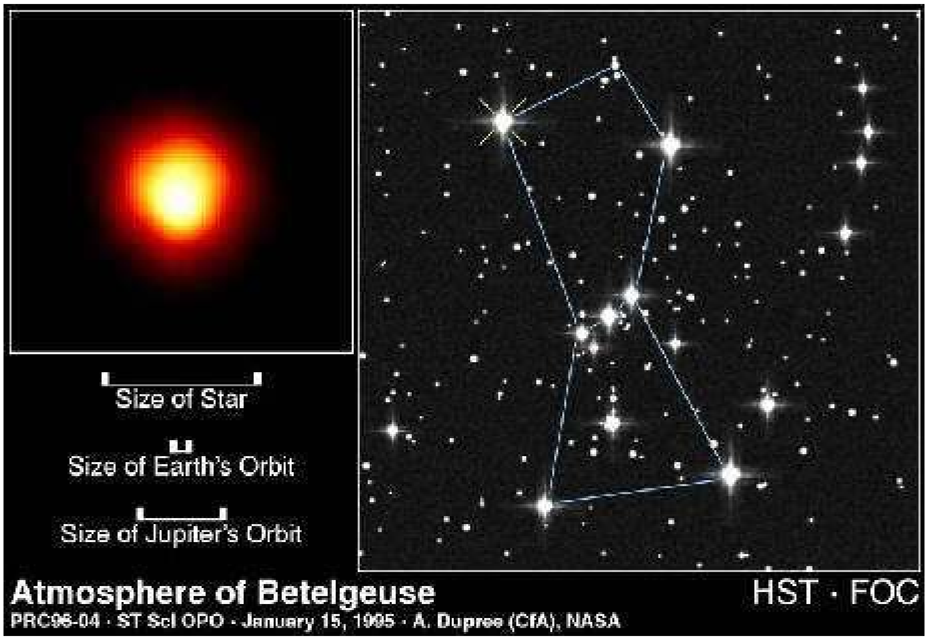
எப்படி நமக்கு இருளும், பகலும் இருக்கிறதோ, அதே போல் நட்சத்திரங்களை வாழ வைப்பது இரு சக்திகள் தான். இரண்டும் எதிர் எதிர் தன்மை உடையவை. அந்த இரு சக்திகள் **ஈர்ப்பு சக்தியும், அழுத்தமும்** தான்.

இந்த ஈர்ப்பு சக்தியையும் மீறி அழுத்தம் உயிர் வாழ வேண்டுமாயின், நட்சத்திரம் ஒன்றை இழக்க வேண்டும். அது தான் சக்தி. அது சுழல்வதற்குத் தேவையான சக்தியை விட, அது அதிக சக்தியை வெளியிட வேண்டும். அந்த சக்தி இருக்கின்ற நெபுலாக்கள் தான் நட்சத்திரமாக ஜொலிக்க முடியும். அந்த சக்தி எங்கிருந்து வருகிறது? அது தான் அணுப்பிணைவு (Nuclear Fusion). நிறை குறைந்த பொருட்கள் (Light Elements) நிறை அதிகமுள்ள (Heavy Elements) பொருட்களுடன் மோதிப் பிணைந்து சக்தி, ஒளி, வெப்பம் அனைத்தும் வருகிறது. அந்த நட்சத்திரமும் பல பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு ஜொலிக்கிறது.

இந்த ஹைட்ரஜன் ஹீலியத்துடன் நடத்தும் அணுப்பிணைவு தான் நட்சத்திரத்தின் முக்கிய வாழ்க்கை முறை.

எதுவும் நிரந்தரமில்லை என்பதற்கேற்ப, நட்சத்திரங்களின் மையமான (core) பகுதியில் இருப்பு வைத்திருக்கும் ஹைட்ரஜன் தீர்ந்து கொண்டிருக்கும். அது தீர்ந்து போனதும் நட்சத்திரம் சுருங்க ஆரம்பிக்கிறது. வெளிப்பக்கம் உள்ள ஹைட்ரஜனும் அதிக வேகத்தில் எரிய ஆரம்பிக்கிறது. இதனால் சக்தி மேலும் அதிகரிக்கிறது. இதனால் வெளிப்புறம் சிதற ஆரம்பிக்கிறது. இவ்வாறு விரிவடைந்த நட்சத்திரங்களை **செம்பூதம்** என்று அழைக்கின்றனர்.

எடுத்துக்காட்டாக பெட்டல்குயீஸ் (betelguese) என்னும் இந்த செம்பூதத்தை எடுத்துக் கொள்வோம்.



இது பூமியிலிருந்து 427 ஒளி ஆண்டுகள் தூரத்தில் இருக்கிறது. இந்தப் படத்திலேயே இதன் அளவும், பூமியின் சுற்றுப்பாதையின் அளவும் , வியாழனின் சுற்றுப்பாதையின் அளவும் காட்டப்பட்டுள்ளன. பூமியின் சுற்றுப்பாதையை விடவும் இவ்வளவு பெரியதாக செம்பூதம் இருக்குமேயானால், நம் சூரியன் செம்பூதமாக மாறுகையில்?

இவ்வாறு செம்பூதமாக மாறிய நட்சத்திரங்களில், சூரியனைப் போல் 5 மடங்கு (5 Solar Birth Masses) பிறப்பு நிறை கொண்டவை வரை வயது முடிவில், சுற்றிலும் இருக்கும் தாதுப் பொருட்கள் **கோளக நெபுலாவாகவும்**

(ஏற்கனவே பார்த்தது தான்!) உட்பகுதி வெண்குள்ளனாகவும் (White Dwarf) மாறி விடும்.

எதிலிருந்து பிறந்ததோ அது போலவே மாறி விடுகிறது நட்சத்திரங்கள். நெபுலாவில் ஆரம்பித்து நெபுலாவிலேயே அதன் வாழ்க்கை முடிவுறுகிறது. இந்த 5 சூரிய நிறைக்கு மேலுள்ள நட்சத்திரங்கள் அதி பயங்கர பிரகாசத்துடனும், விசையுடனும், வெப்பத்துடனும் எரிபொருள் முடிவில் முடிவிலா சுருக்கத்திற்கு அழைத்துச் சென்று **சூப்பர் நோவா**வாக உரு மாறுகின்றது. அதுதான் பின்னாளில் நியூட்ரான் நட்சத்திரமாகவோ கருந்துளையாகவோ உருவாகிறது.

இதோ இது வெயில் (Veil) சூப்பர் நோவா:

பூமியிலிருந்து தூரம்: 1900 ஒளி ஆண்டுகள்

வெடிப்பு ஏற்பட்ட காலம்: 5000 முதல் 8000 ஆண்டுகளுக்குள்.

வெடிப்பின் அகலம்/பாதிப்பு: 100 ஒளிஆண்டுகள் விட்டம்.

இனி, நமது சூரியக் குடும்பத்தைப் பார்த்தாயிற்று, நட்சத்திரங்களைப் பார்த்தாயிற்று. அடுத்து நாம் பார்க்க இருப்பது பிரபஞ்சம்.

பிரபஞ்சத்தைப் பற்றி அழகு தமிழில் விளக்கியிருக்கும் கலைக்கதிரிலிருந்து இந்தக் கட்டுரையை உங்கள் பார்வைக்காய் வைக்கிறேன். நேரம் கிடைக்கையில் மெதுவாய்ப் படியுங்கள்.

உதிரிப் பூக்களாய் வானக் கம்பளத்தில் தூவி விடப் பட்டது போல் தோற்றமளிக்கும் நட்சத்திரங்கள் உண்மையில் ஒரு பொய்த் தோற்றம் தான். இந்த விஸ்வத்தில் விண்மீண்கள் திட்டுத் திட்டாக குவியலாக உள்ளது.

காஸ்மாலாஜி என்பது பிரபஞ்சத்தைப் பற்றி படிக்கும் அறிந்து கொள்ளும் இயல். இதில் கற்பனை சிறிது கலந்து தான் உள்ளது என்பதில் ஐயமில்லை. ஏற்கனவே நான் சொன்ன நமது ஆயுள் தான் இதற்குக் காரணம். இந்தப் பிரபஞ்சம் சரியாக 14.3 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் நடந்த ஒரு வெடிப்பு (பெரு வெடிப்பு - Big Bang) மூலம் புறப்பட்டது என்கிறது அறிவியல். அந்த ஒரு நொடிக்கு முன் எப்படி இருந்தது என்பதை ஆன்மீகத்தில் மட்டுமே தேட வேண்டும்.

நாலாபக்கமும் சரி சமமாக புகை மாதிரி விரிந்த பிரபஞ்சம் நாளாவட்டத்தில் கட்டித் தட்டியாகி ஆங்காங்கே புகை மூட்டம் திரண்டு உடுமண்டலங்களின் (Galaxies) குவியல்களாக மாறி இன்றைய நிலையை எய்திருக்கிறது. ஒருபடித்தாக எண்திசையும் சரிசமானமாக படர்ந்திருந்த பொருளானது எதன் காரணமாக திட்டுத் திரண்டது என்பதை இப்போது பார்ப்போமா?

<u>நாதம்:</u>

மாபெரும் வெடிப்புடன் இந்தப் பிரபஞ்சம் ஒரு நாள் உதித்தது. (14.3 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்). ஒரே ஒரு புள்ளியில் உதித்த அது, ஒரு சில விநாடிகளிலேயே இன்றைய அளவில் பத்தில் ஒரு பங்காக (!) விரிந்து விட்டது. என்னே அற்புதம்!

ஜுவால்யத்துடன் ஒளிரும் ஒரு மாபெரும் கோளமாக அது விரிந்து கொண்டே இருந்தது. அக்கோளத்தினுள் அணுவின் மூலக்கூறுகளாகிய எலெக்ட்ரான், புரோட்டான், நியூட்ரான் மற்றும் இன்ன பிற அடிப்படைத் துகள்கள் யாவும் மிகப் பிரகாசமுடனான ஒளி வெள்ளத்துடன் கலந்து நீக்கமற நிறைந்து கிடந்தன. புகை மூடிய சூரியனைப் போல் அது ஒளிப்பிழம்புக் கோளமாக இருந்தது.

பொருளில் அவை ஒன்றாகத் தெரிந்தாலும், ஒளி என்றும் பொருள் என்றும் வேறுபடுத்தக் கூடியவை அதில் இருந்தன். பொருள்களூடே சிறைபட்டுக் கிடந்த ஒளியின் போட்டான் துகள்கள் சூழ்ந்துள்ள அணுத் துகள்களின் மீது இடித்து மோதி எதிரொலித்து உள்ளே சுற்றியபடி கிடந்தன.

அது குழந்தைப் பிரபஞ்சம். தோன்றி 38000 ஆண்டுகளே ஆன போது அது பன்மடங்காக விரிவடைந்திருந்தது. விரிவடைந்ததால் பிரபஞ்சம் குளிர்வடைந்தது. எலெக்ட்ரான், புரோட்டான், நியூட்ரான் ஆகியன இதனால் ஒன்று கூடி அணுக்களாக மாறின. இதனால் வெற்றிடம் மிகுந்தது. (ஐம்பூதங்களில் ஒன்றான ஆகாயம் உருவானது). ஒளி சுதந்திரமாக பரவ ஆரம்பித்தது.

ஒருவழியாக ஒளி வேறு அணு வேறாகப் பிரிந்தன. அன்று தோன்றிய ஒளி விரிவடைந்திருக்கும் பிரபஞ்சத்தினூடே தனது இயல்பான ஒளிவேகத்திலேயே நாலா பக்கமும் பரவிய படியே இருந்தது, இருக்கிறது. அதே ஒளி இன்றும் நம்மை நோக்கி வந்த படி உள்ளது. அந்த ஆதி ஒளியை 14 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்குப் பிறகும் நம்மால் கருவிகள் மூலம் இன்றும் காண முடிகிறது. அவ்வொளியை விஸ்வநுண்ணலை அம்பலம் (Cosmic Microwave Background - CMB) என்று அழைக்கிறார்கள்.

நாதத்தின் தொடர்ச்சி:

டிவியில் இரண்டு சேனல்களுக்கு இடையே ஏற்படும் இரைச்சலில் 1 சதவீதம் இந்த நுண்ணலையாலேயே ஏற்படுகிறது. தொலைநோக்கியின் மூலம் வானில் இதை அளக்கும் போது எல்லா திசைகளில் இருந்தும் ஒரே சீராக ஒரே மாதிரியாக CMB அலை பரவியிருப்பது தெரிய வருகிறது. அகிலம் முழுதும் ஒரே சீராக, ஒரே மாதிரியாக நீக்கமற பரவியிருக்கும் அதன்

இயல்பே இது மிகப் பழமையானது, ஒரு மொத்த மூலப் பொருளிலிருந்து உருவான ஒன்று என்பதைச் சொல்லாமல் சொல்கிறது.

1965 லேயே ஆர்னோ பென்சியா, ராபர்ட் வில்லின் இருவரும் ரேடியோ ஆண்டெனாக்களில் இந்த CMB பட்டு சதா கொர்.. என்ற சீற்ற ஒளியை ஏற்படுத்துகிறது என்று கண்டுள்ளார்கள்.

அந்த ஒளி பிறந்த காலமோ 14 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர். அடர்த்தியான பிளாஸ்மாவில் ஒரு பகுதியாக அப்போது அது இருந்தது. அதை வெளியிட்ட பிளாஸ்மாவின் அப்போதைய வெப்பமோ 3000 கெல்வின்! இன்று அது குளிர்ந்து போய் 2.7 கெல்வினாக ஆகிவிட்டது.

காஸ்மிக் பேக்ரவுண்ட் எக்ஸ்புளோரர் என்ற செயற்கைக் கோள் 1990 ல் இந்த ஆராய்ச்சிக்காக மட்டுமே ஏவப்பட்டது. எதிர்பார்த்தபடியே இந்த விண்கலமும் CMB அகிலம் முழுதும் சமச்சீராக நீக்கமற நிரவியிருந்ததை நிரூபித்தது.

மேலும் இடத்துக்கு இடம் இந்நுண்ணலையில் ஆற்றலில் 1,00,000 த்தில் ஒரு பங்கு (!) ஏற்றத்தாழ்வு இருந்தது தெரிய வந்துள்ளது. 14 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்குப் பின்னும் இந்த ஏற்றத் தாழ்வுகள் சற்றும் மாறாமல் நிலைப்படம் போல் விண்வெளியில் உறைந்து கிடக்கிறது. அன்று ஆதியில் குழந்தைப் பிரபஞ்சத்தில் ஏற்பட்ட ஆற்றல் ஏற்றத் தாழ்வுகளை இன்றும் காட்டும் பழைய புகைப்படமாக இன்றும் இருக்கின்றது.

நாதத்தின் தொடர்ச்சி:

2001 இல் வில்கின்ஸன் மைக்ரோவேவ் டிராபி புரோப் என்ற விண்கலம், சூரியனை 1.5 மில்லியன் மைல் தொலைவில் வலம் வந்த படி CMB நுண்ணலையைப் படம் பிடித்தது. CMB யில் காணப்படும் குளிர்ந்த, குளிராத ஏற்றத் தாழ்வுத் திட்டுக்கள் யாவும் கணிப்புப் படியே அமைந்திருந்தது அறிஞர்களுக்குச் சந்தோசமளித்தது.

பிரபஞ்சத்திற்கு முழு முதற்காரணமாக விளங்கும் ஆதிப் பிழம்பினுள் ஒரு **நாதம்** பிறந்தது. கோவில் மணியோசை நாலாபுறமும் பரவுவது போல, அப்பிழம்பினும் நாத ஒலி பரவியது. ஒரே சமயத்தில் பல கோடி பேர் சங்கெடுத்து ஊதி முழங்கியது போல் அது இருந்தது.

பிரின்ஸ்டன் பல்கலைக் கழகத்தினர் 1960 ல் ஆதி பிரபஞ்சத்தில் பிழம்பாக இருந்த கோளத்தினுள் ஓசை ஏற்பட்டிருக்க வேண்டும் என்று கருதினார்கள்.

அணுவும், ஒளியும் கலந்து ஒரு பொருளாக விரிந்து கொண்டிருந்த ஆதி பிரபஞ்சத்தில், காற்றில் சிறு சலனங்களினால் எவ்வாறு ஒலி பிறக்கிறதோ, அவ்வாறு அதனுள்ளும் ஒலி தோன்றிப் பரவியிருக்க வேண்டும். ஒலி பரவும் போது அடுத்தடுத்து காற்றை நசுக்கியும், தளர்த்தியும் (அலையை உருவாக்க) பரவுவது போலவே பிளாஸ்மாவும், நசுக்கப்பட்டும், தளர்த்தப் பட்டும் சலனப்பட்டது. நசுங்கிய இடங்களில் பிளாஸ்மா மேலும் சூடடைந்தது. தளர்ந்த பகுதியில் சற்றே குளிர்ந்து ஆறியது. இதன் காரணமாகத் தான் ஆரம்பக் குழந்தை நிலை பிரபஞ்சத்தில் திட்டுத் திட்டாக வெப்ப மாற்றங்கள் ஆங்காங்கே ஏற்பட்டன. பிரபஞ்சம் விரிவடைகையில் அதுவும் விரிவடைந்தது.

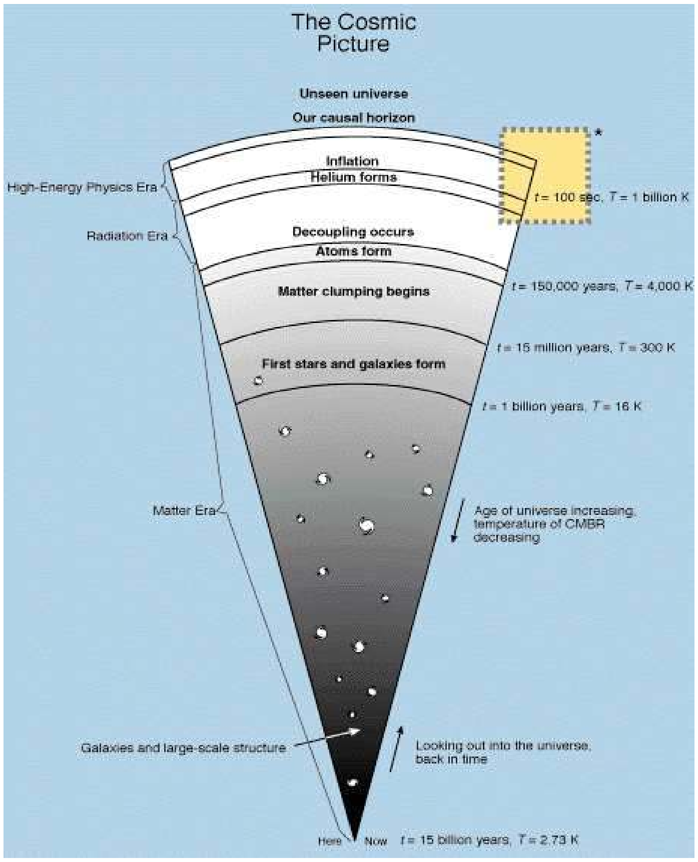
இவ்வாறு விரிவடைகையில் தான் அணுக்கள் உருவாயின, வெற்றிடம் உருவானது. ஒளியும் முட்டல் மோதல் இல்லாமல் சுதந்திரமாக கொஞ்ச தூரம் பரவியது. அடர்த்தி அதிகமான பகுதி சூடாகவும், குறைந்த பகுதி சூடு குறைவாகவும் இருந்ததால் அவ்விடங்களில் இருந்து புறப்பட்ட

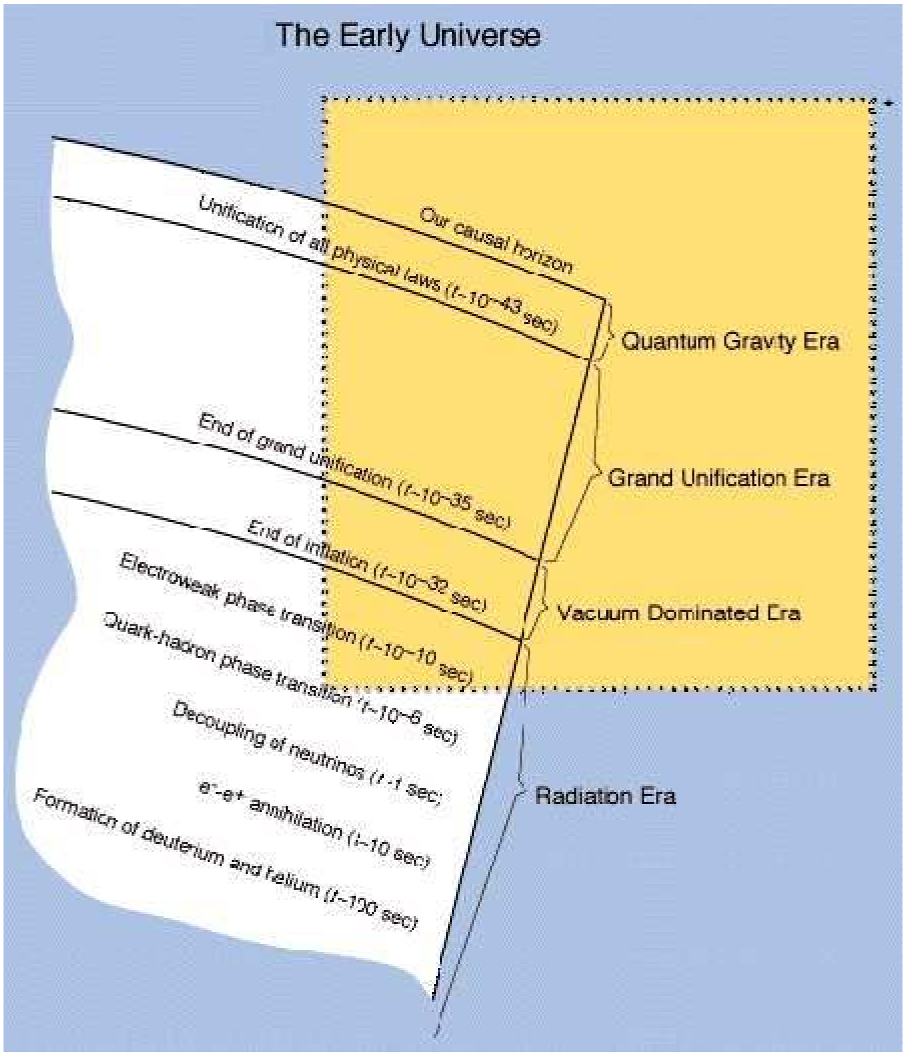
ஒளியும் சற்று ஏற்றத் தாழ்வுடன் இருக்கிறது. இதற்கெல்லாம் மூல காரணம் நாத ஓசையே.

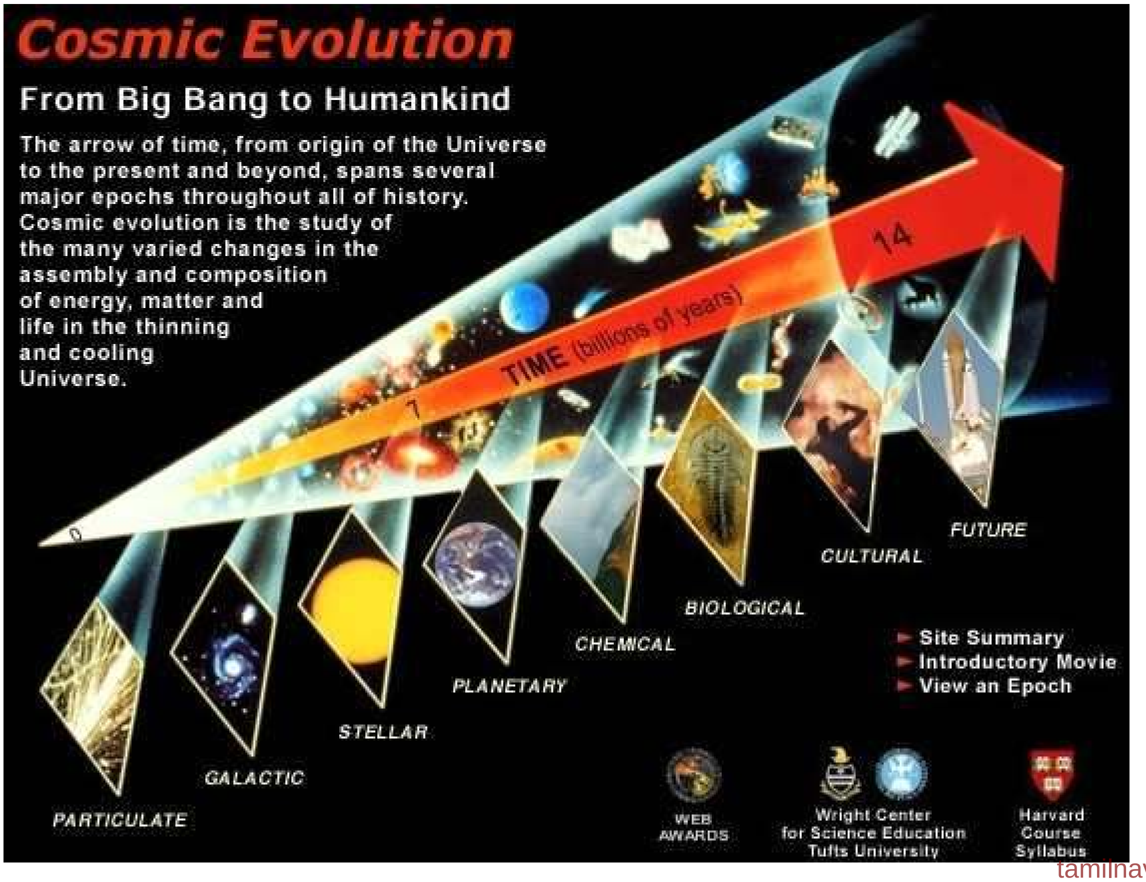
இது இப்படியிருக்க, ஆரம்ப பிரபஞ்சத்தில் ஒளியின் தாக்குதலிலிருந்து விடுபட்ட ஆரம்ப பிரபஞ்சத்தில் ஒளியின் தாக்குதலில் இருந்து விடுபட்ட அணுக்கள் எங்கெல்லாம் நாத ஒலியால் பெருக்கப்பட்டு அடர்வாகினவோ, அங்கெல்லாம் அவை ஒன்று கூடித் திரண்டன. திரட்சி ஏற்பட்டதால் ஈர்ப்பு விசை ஏற்பட்டது. அந்த நிறை ஈர்ப்பினால் மேலும் பல பொருட்களைத் தம்பால் சேர்க்கத் தொடங்கின. நாதத்தால் தளர்வு அடைந்த பொருட்கள் ஈர்ப்பு மிகுதியான இடம் தேடி வந்தன. இப்படியாக உடுமண்டலங்களுக்கான வித்துக்கள் அன்று நடப்பட்டன. நாதம் முதலில் தோன்றியது. வித்(ந்)து அதன் மூலம் உற்பத்தியாகி இருக்கிறது.

எங்கோ கேட்டது போல் இருக்கிறதா? இதைத் தான் பிரபஞ்சத்தின் ஆதியை அருணகிரிநாதர், "நாத விந்து கலாதி நமோ நம!" என்று பாடி யிருக்கிறார். நாதத்திலிருந்து விந்து பிறந்ததாக சைவ சித்தாந்தம் கூறுகிறது. ஒலியே பிரணவம் என்றும் அதுவே அனைத்துக்கும் துணைக் காரணம் என்றும் சித்தாந்தம் கூறுகிறது. ஆதி பிரபஞ்சத்தை மாயை என்றும், முதல் காரணம் என்றும், அதை பிரணவம் கலக்கி பிரபஞ்சத்தை சிருஷ்டித்தது என்றும் சிருஷ்டிக் கிரமத்தை கீதா உபதேசம் பகல்கிறது. இது போல் அனைத்து சமயங்களிலும் ஏதோ ஒரு வழியில் இதைச் சொல்லி இருப்பார்கள். இதை ஆதி மனிதர்கள் எவ்வாறு அறிந்தார்கள் என்பது வெகு ஆச்சரியமாக இருக்கிறது. எந்தக் கருவியும் இன்றி மெய்யே கருவியாக்கி, தனக்குள்ளேயே சென்று இதைக் கண்டிருக்க வேண்டும். இனி பிரபஞ்சத்தின் கதையைத் தொடர்ந்து பார்ப்போம்.

பிரபஞ்சத்தின் ஆரம்பம் முதல் தற்போது வரை.




The Early Universe
Our causal horizon
Unification of all physical laws ($t \sim 10^{-43}$ sec)
Quantum Gravity Era
End of grand unification ($t \sim 10^{-35}$ sec)
Grand Unification Era
End of inflation ($t \sim 10^{-32}$ sec)
Vacuum Dominated Era
Electroweak phase transition ($t \sim 10^{-10}$ sec)
Quark-hadron phase transition ($t \sim 10^{-6}$ sec)
Decoupling of neutrinos ($t \sim 1$ sec)
e^--e^+ annihilation ($t \sim 10$ sec)
Formation of deuterium and helium ($t \sim 100$ sec)
Radiation Era


Cosmic Evolution
From Big Bang to Humankind
The arrow of time, from origin of the Universe to the present and beyond, spans several major epochs throughout all of history. Cosmic evolution is the study of the many varied changes in the assembly and composition of energy, matter and life in the thinning and cooling Universe.
0
7
TIME (billions of years)
14
PARTICULATE
GALACTIC
STELLAR
PLANETARY
CHEMICAL
BIOLOGICAL
CULTURAL
FUTURE
Site Summary
Introductory Movie
View an Epoch
WEB AWARDS
Wright Center for Science Education Tufts University
Harvard Course Syllabus

இப்போது எனக்குள் சில கேள்விகள் தோன்றியிருக்கின்றன. உங்களுக்குத் தெரிந்தால் சொல்லுங்கள். அக்கேள்விகளின் பதிலைத் தேடும் போது பல சுவாரசியமான தகவல்கள் கிடைத்தன. அதை உங்களுடன் பகிர்ந்து கொண்டு பிரபஞ்சத்துக்கு மீண்டும் வருகின்றேன்.

கேள்விகள்:

1. பிரபஞ்சத்தின் வயதை 14.3 பில்லியன் ஆண்டுகள் என்று சரியாக எவ்வாறு கணக்கிட முடிந்தது?

2. இந்த பிரபஞ்ச நுண்ணலை அம்பலம் (CMB) என்பதெல்லாம் இருக்கட்டும். ஈர்ப்பு விசை ஏற்பட்டால் சுருங்கத்தானே செய்ய வேண்டும். ஏன் விரிவடைந்து கொண்டே செல்கிறது பிரபஞ்சம்?

3. பிரபஞ்சம் விரிவடைகின்றது என்றால் அது விரிவடையக்கூடிய இடம் ஏற்கனவே இருக்கிறதா? அப்படி இருந்தால் அது என்ன?

4. பிரபஞ்சம் விரிவடைந்து கொண்டே போனால் இதன் முடிவு தான் என்ன?

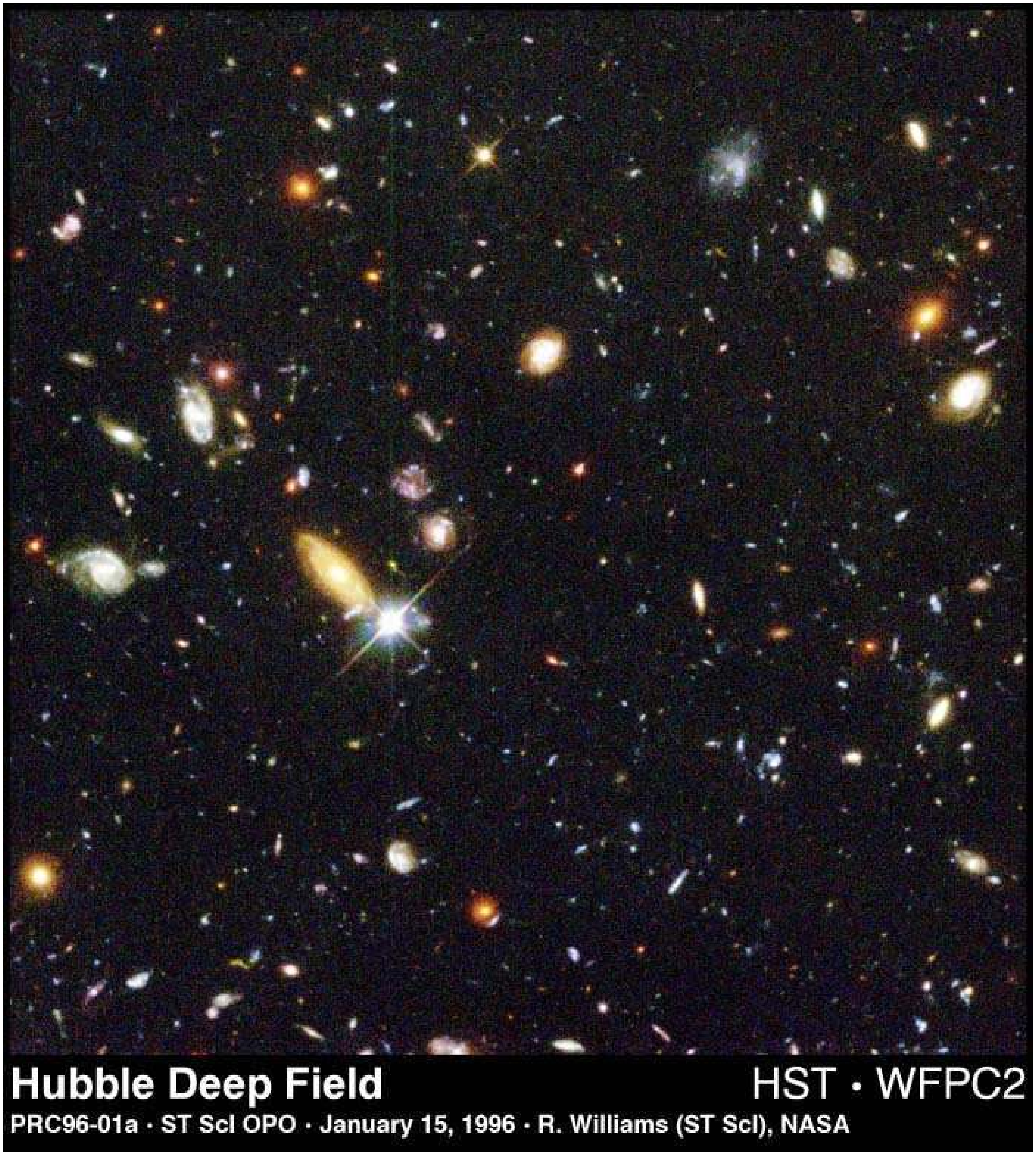
இனி கேள்விகளைப் பார்ப்போம்.

1. பிரபஞ்சத்தின் கால அளவை எவ்வாறு அறிகின்றனர்?

தொலை நோக்கி மூலம் நம்மால் கடந்த காலத்தைப் பார்க்க முடியும்! சூரியனிலிருந்து ஒளி புறப்பட்டு நம்மை அடைய 8 நிமிடங்கள் எடுத்துக் கொள்கிறது. அப்படியானால் நாம் இப்போது பார்த்துக் கொண்டிருப்பது 8 நிமிடத்திற்கு முந்தைய சூரியனை. 4 ஒளியாண்டுக்கு அப்பால் உள்ள ஒரு நட்சத்திரத்தை நாம் பார்க்கிறோம் என்றால் அது 4 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு இருந்த நிலையைத் தான் இப்போது பார்க்கிறோம் என்று பொருள். இன்று அது எப்படி இருக்கிறது என்பதை இன்னும் 4 ஆண்டுகள் கழித்து தான் நம்மாலேயே அறிந்து கொள்ள இயலும். நம்மிடம் ஒரு சக்தி மிக்க தொலைநோக்கி இருந்து 5 பில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரத்திலுள்ள ஒரு கேலக்சியைப் பார்த்தால் அது 5 பில்லியன் ஆண்டுக்கு முன்பிருப்பதை இப்போது பார்க்கிறீர்கள் என்று அர்த்தம். எனவே கடந்த காலம் எங்கும் ஓடி விட வில்லை. அதை நம்மால் பார்க்க முடியும் என்று அறியலாம். ஆனால் 14.3 பில்லியன் ஒளியாண்டுக்கு அப்பாலுள்ளதைக் காண நம்மிடம் தொலை நோக்கி இல்லை என்பதும் குறிப்படத் தகுந்தது.

ஆனால் விஸ்வத்தின் ஆரம்ப கால நிலையை தொலைநோக்கி மூலம் பார்க்க முடியும். தொலை தூரத்தில் இருக்கும் ஒரு விண்மீனின் விலகி ஓடும் வேகத்தைக் கண்டுபிடிப்பதன் மூலம் அந்தக் காலத்தில் விஸ்வம் எத்தனை வேகத்தில் விரிவடைந்தது என்பதை அறியலாம்.

சக்தி வாய்ந்த தொலைநோக்கியான ஹப்புள் தொலைநோக்கியில் காணும் போது பல உடுமண்டலங்கள் எவ்வாறு தெரிகின்றன என்று பாருங்கள். அரிய படம்.



க்வாசர்கள் தான் நம்மால் வெகு வெகு வெகு தொலைவில் காண முடிகிற தனித்து நிற்கும் பொருள். அவற்றின் பிரகாசத்தால் நம்மால் தொலைநோக்கி கொண்டு பிரபஞ்சத்தின் 10 ல் ஒரு பங்குக்கு முன்னர் காண முடிகிறது. அதாவது 1.3 பில்லியன் ஒளியாண்டுகளுக்கு முன். க்வாசர்களின் பிரகாசம் எப்படிப் பட்டது தெரியுமா? நமது சூரியக் குடும்ப அளவே இருக்கும் அது நமது சூரியனைப் போல பல்லாயிரக்கணக்கான சூரிய(க்குடும்பங்களை)னைக் கொண்ட உடுமண்டலமான பால்வெளி வீதியை விடவும் பிரகாசமானது! நம் பால்வெளிவீதிக்கும்,

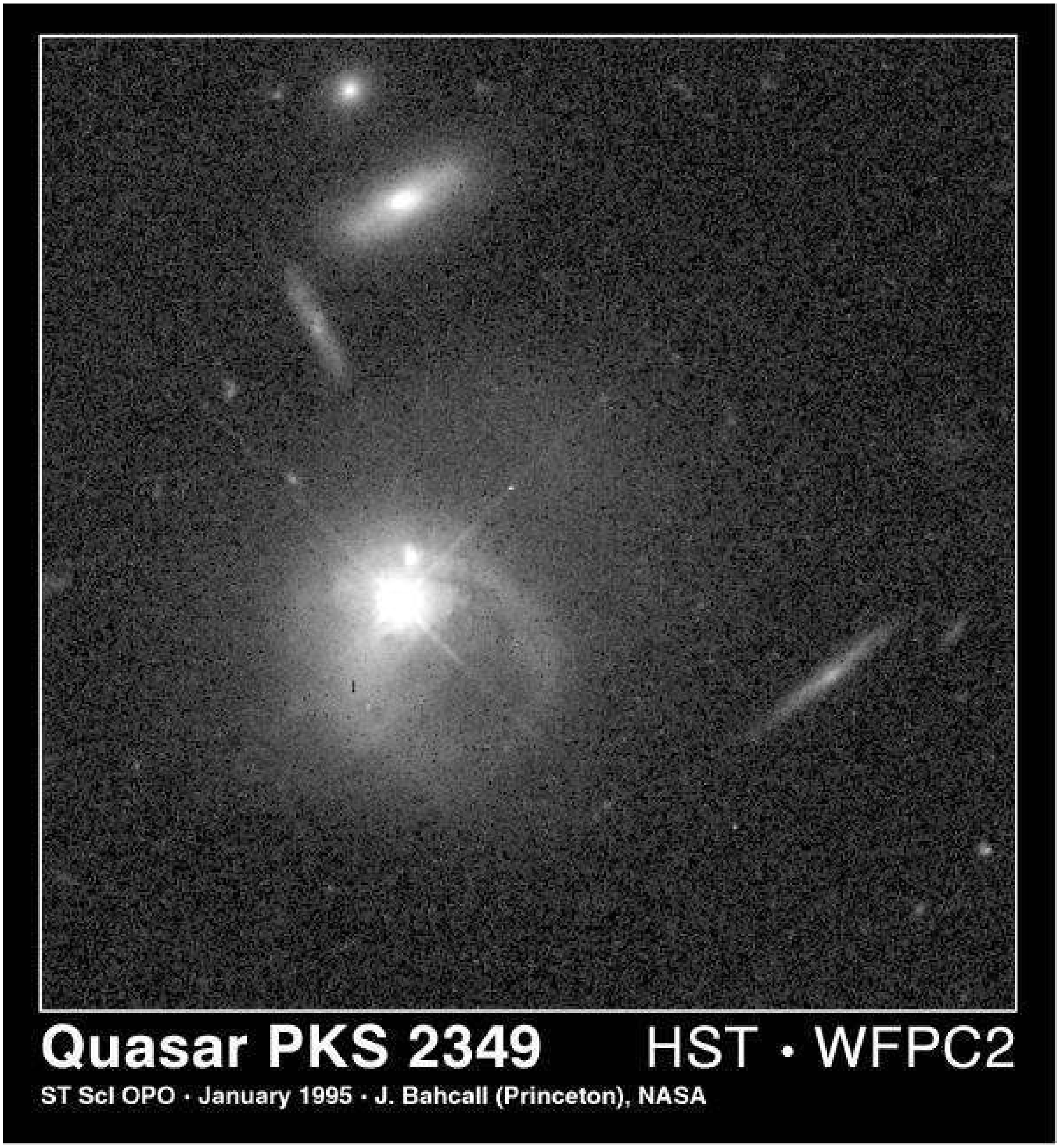
பக்கத்து உடுமண்டலமான ஆண்டிரோமிடா உடுமண்டலத்துக்குமே 2.5 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரம்! நாம் இப்போது ஆண்டிரோமிடா உடுமண்டலத்தை நமது முன்னோர்கள் குரங்காய் இருக்கும் போது நிகழ்ந்ததைப் பார்க்கிறோம். க்வாசர் காலத்தில் பூமியே கிடையாது!

ஆனால் இந்தக் க்வாசர்களுக்கும் முந்தைய அடிப்படைப் பொருட்கள் இருக்கக் கூடும் என்றே அறிவியலாளர்கள் கருதுகின்றனர். இந்த க்வாசர்களும் கருந்துளைகளாக மாறிக் கொண்டிருக்கலாம் என்றும் கருதுகின்றனர். இவ்வளவு சிறிய இடத்துக்குள் பல சூரியன்களின் நிறையைக் கொண்டிருப்பதால் பக்கத்து உடுமண்டலங்களில் உள்ள நட்சத்திரங்களை ஸ்வாஹா செய்து, அந்த நட்சத்திரங்களின் ஈர்ப்பு விசையையே ஒளியாக மாற்றச் செய்வதாலேயே இத்தனை பிரகாசமாக இருக்கின்றன.

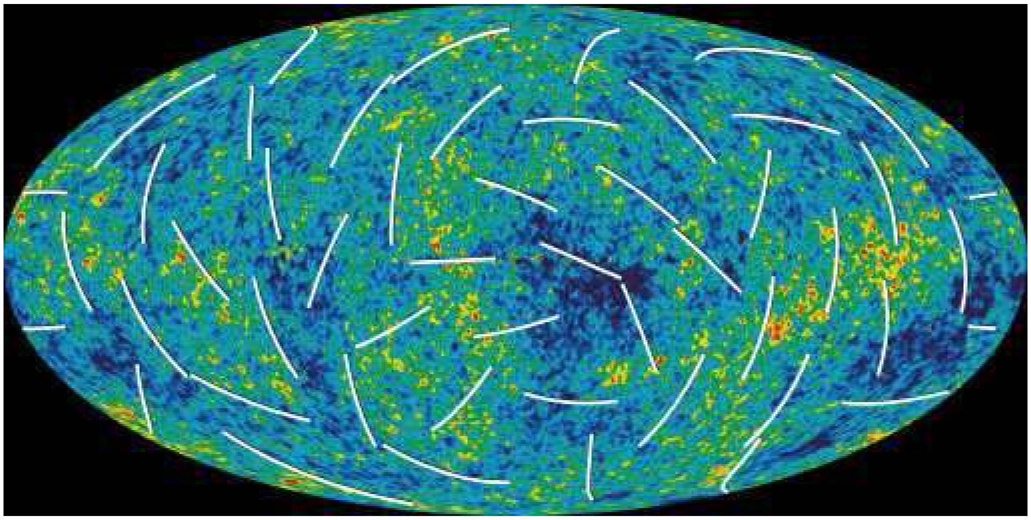
இந்தக் க்வாசர்கள் நமக்கு நல்லதும் செய்கின்றன. அதாவது அதன் ஒளி நம்மை நோக்கி வரும் வழியில் பக்கத்திலுள்ள பொருட்களை எல்லாம் காட்டிக் கொடுக்கிறது. (கேமிராவின் பிளாஷைப் போல). இதன் மூலம் அந்தப் பொருட்களையும் நம்மால் காண முடிகிறது.

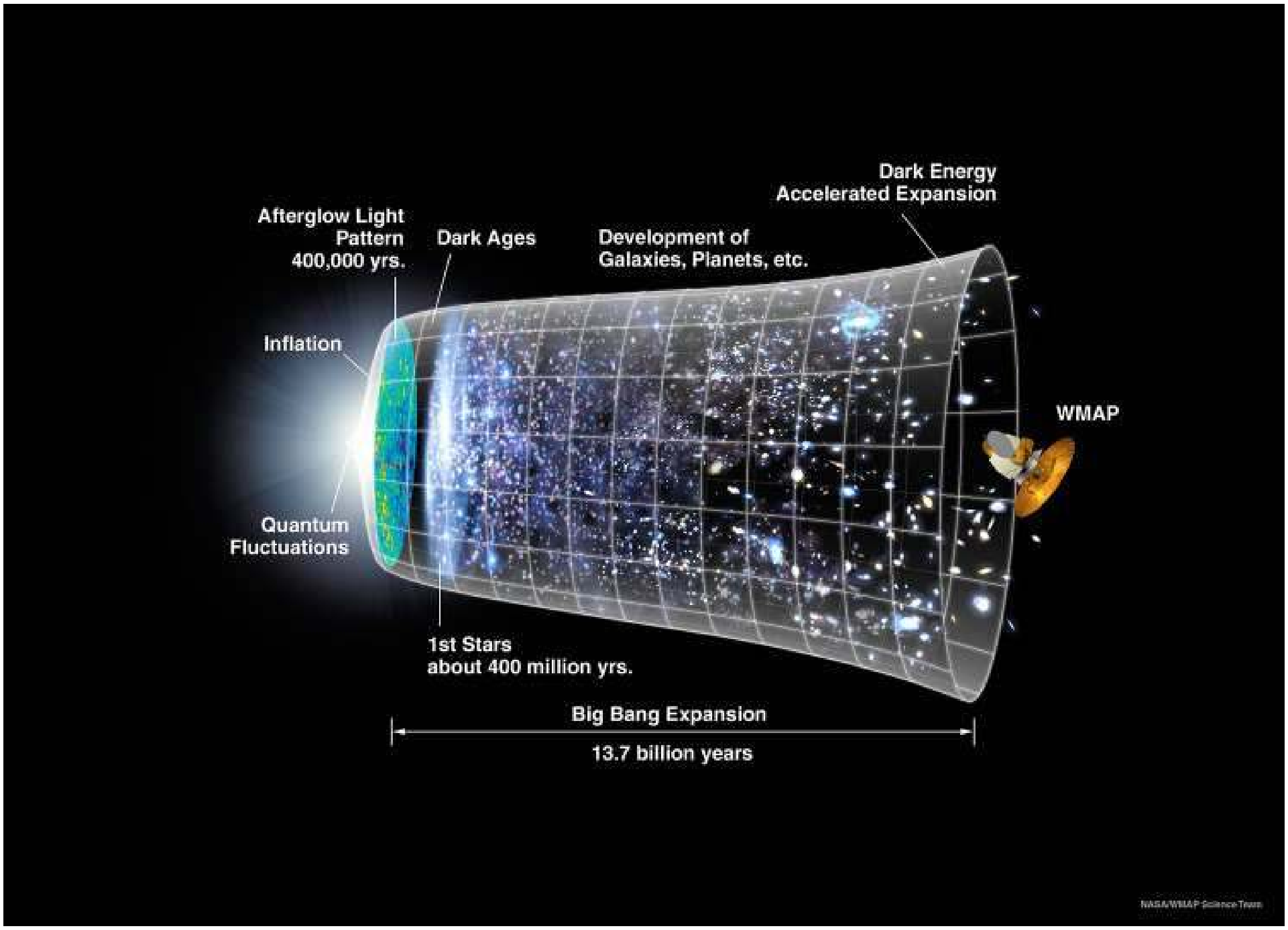
இருந்த போதிலும் அண்டத்தில் உள்ள அனைத்து ஹைட்ரஜன் அல்லது மற்ற வாயுக்களை அயனாக்குவது இந்த க்வாசர்களால் முடியாத காரியமாகும்.

இது ஒரு க்வாசரின் படம்.



பிரபஞ்சக் குழந்தையின் படத்தைப் பார்க்கிறீர்களா? அதைக் காண 2001 ல் ஏவப்பட்ட WMAP என்னும் விண்கலம் எடுத்த புகைப்படத்தைப் பாருங்கள். முன்னோர்கள் ஏன் பிரபஞ்சத்தை அண்டம் (முட்டை) என்று சொன்னார்கள் என்று விளங்கும். இதில் சிவப்பு நிறம் வெப்ப பகுதியையும், ஊதா நிறம் குளிர் பகுதியையும் காட்டுகின்றன. வெள்ளை நிறக் கோடுகள் ஒளியின் துருவ பாதையைக் (Polarisation) காட்டுகிறது. அதை எவ்வாறு அந்த விண்கலம் படம் எடுத்தது என்பதுடன் மொத்த படத்தையும் இரண்டாவது படத்தில் காணுங்கள்.





பிரபஞ்சத்தின் மொத்தப் படங்களையும் காண விரும்புவர்கள் இந்தச் சுட்டிக்குச் செல்லுங்கள். இதில் இனி நாம் காண இருக்கும் ஸ்லோன் பெருஞ்சுவரையும் காணலாம். படம் உங்கள் கணினியை வந்து சேர சில/பல நிமிடங்கள் ஆகும்.

இது ஒரு 639 X 4212 அளவுள்ள ஒரு படம் - 2.91 MB அளவுள்ளது. சுட்டி - http://www.astro.princeton.edu/~mjuric/universe/all100.gif

அதே படத்தை 1917 X 12637 (மும்மடங்கு) அளவு பெரிதாக்கி உள்ள *கண்டிப்பாக காண வேண்டிய* படம் - 26.20 MB அளவுள்ளது. சுட்டி - http://www.astro.princeton.edu/~mjuric/universe/all300.gif

இனி அடுத்த கேள்வியான ஈர்ப்பு விசை ஏற்பட்டால் சுருங்கத்தானே செய்ய வேண்டும். ஏன் விரிவடைந்து கொண்டே செல்கிறது பிரபஞ்சம்? என்ற கேள்வியைப் பற்றிப் பார்ப்போமா?

மேற்கண்ட பிரபஞ்சத்தின் வரைபடத்தைப் பார்த்தால் விஸ்வத்தில் நட்சத்திரங்களும், உடுமண்டலங்களும் எண்திசையும் சமச் சீராக தூவப் படாமல், நொப்பும் நுரையுமாக ஒரு வலைப் பின்னல் போல் போன்றுள்ளன. வலையிழைகளின் இடையே மாபெரும் காலி வெற்றிடங்கள் நிரம்பியுள்ளன.

இதில் காட்சி தரும் இன்னொரு முக்கிய உருவம் பெருஞ்சுவர் (Great Wall) என்னும் அமைப்பு. கிட்டத்தட்ட 700 மில்லியன் ஒளியாண்டுகளுக்கு நீளமாக நீண்டிருக்கும் கோட்டு வரிசையில் உடுமண்டலங்கள் நிரம்பியுள்ளன. இந்தச் சுவரின் முனை எங்கு முடியுமோ தெரியவில்லை.

ஈர்ப்பு விசையையும் தாண்டி விஸ்வம் விரிவடைகின்றது என்றால், **விலகுவிசை** என்ற ஒரு விசை எதிர் விசையாக இருக்க வேண்டுமென்று தெளிவாகிறது.

எட்வின் ஹப்புள் 75 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே நமது விஸ்வம் விரிவடைகின்றது என்பதைக் கண்டறிந்தார். உடுமண்டலங்கள் நம்மிடம் இருந்து தள்ளி இருக்கும் இடைவெளிக்கும், அவை நம்மை விட்டு விலகிச் செல்லும் வேகத்துக்கும் ஒரு தொடர்பு இருப்பதைக் கண்டறிந்தார். இந்தத் தூரம்/வேகம் ஆகியவற்றின் விகிதத்தை **ஹப்புள் மாறிலி** (Hubble Constant) என்று அழைக்கிறோம். அனைத்தும் நம்மை விட்டு விலகிச் செல்வது போலவே உணர்வதால் நாம் ஒன்றும் பிரபஞ்சத்தின் நடுப் புள்ளி இல்லை. அனைத்து நட்சத்திரங்களுமே விலகி ஓடிக் கொண்டிருக்கின்றன. நாமும் விலகி ஓடுகிறோம். நமக்கு முன் ஓடும் நட்சத்திரம் இன்னும் வேகத்தில் விலகி ஓடுகிறது! வேகம். வேகம். வேகம்.

அந்த மாறிலியும் மிகச் சரியாக அளவிட முடியவில்லை. அது (40-110 கி.மீ/விநாடி)/மெகாபார்செகண்ட் (Megaparsec). அது என்ன பார்செகண்ட் என்கிறீர்களா? அது பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையிலான தூரத்தை (1 A.U) ஒரு கோணத்தின் செகண்டாக வைத்துக் கொள்ளும் தூரம் (Second of Arc). அதாவது 206265 AU தூரம். இது 1 பார்செகண்ட். இது போல் மெகா! (10^6)

ஹப்புள் மாறிலியை உத்தேசமாக 50 என்று வைத்துக் கொண்டோமேயானால் இந்தப் பிரபஞ்சத்தின் மொத்த விட்டம் 200 பில்லியன் ஒளியாண்டுகளாக இருக்கக் கூடும்!

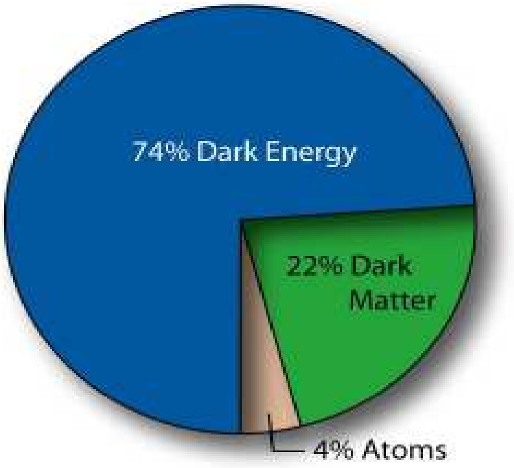
ஏன் இவ்வாறு விலகி ஓடும் வேகம், தூரத்திற்கேற்ப மாறுபடுகிறது என்றால் இந்த விஸ்வம் சமச்சீராக பெருங்கோளமாக எண்திசையிலும் விரிகிறது என்று தான் சொல்ல வேண்டும்.

நமக்குத் தெரிந்த வரை பொருள், சக்தி இரண்டுக்கும் ஈர்ப்பு சக்தி பொதுவானது. பார்க்கப் போனால் அண்டம் சுருங்கியாகவேண்டும். அந்த சுருங்கு வேகம் அண்டத்திலுள்ள மொத்த நிறை, சக்தி ஆகியவற்றின் கூட்டுத் தொகையால் ஏற்படும் ஈர்ப்பு சக்திக்கு ஏற்ப இருக்க வேண்டும்.

ஆனால் அண்டமோ தொடர்ந்து விரிவடைகிறது. எனவே விலக்கித் தள்ளும் விசையும் அகிலம் முழுதும் நிரவி இருக்க வேண்டும். எனவே வித்தியாசமான விலகு விசைக்கு ஏற்ப

வித்தியாசமான பொருட்களும், சக்தியும் இருப்பதாக நம்ப வேண்டியிருக்கிறது. அந்த ஆற்றலை இருள் சக்தி (Dark Energy) என்றும், பொருளை இருட் பொருள் (Dark Matter) என்றும் அழைக்கிறார்கள்.

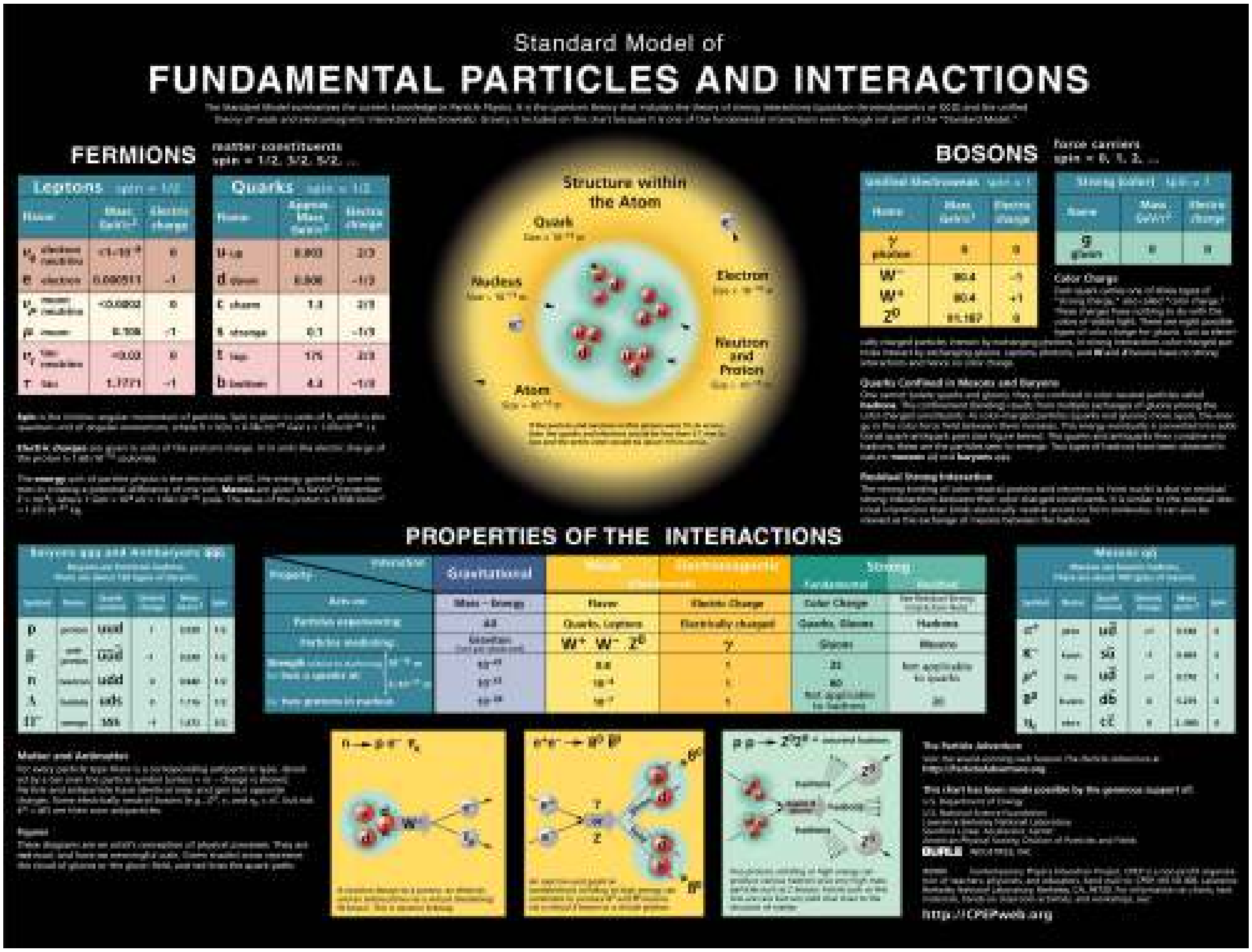
இந்தப் படத்தைப் பாருங்கள். நாம், நமது உடுமண்டலங்கள், நட்சத்திரங்கள் அனைத்தும் சேர்ந்து எத்தனை சதவீதம் இருக்கிறோம் என்று!



இழைக் கொள்கை (String Theory):

இருட் பொருட்களளும், இருட் சக்தியும் நவீன இயல்பியல் தத்துவங்களையே கேள்விக் குறியாக்குவதால் இக் கொள்கை வந்தது.

ஒவ்வொரு இழையும் ரப்பர் பேண்டு போல வளைவாக இணைந்து துடிக்கும் சிறு ஆற்றல் பொட்டலம். அதுவே ஈர்ப்பு சக்தியின் மிகச் சிறிய பகுதி. கிராவிட்டான் என்று அதற்குப் பெயர். கிராவிட்டான் என்பது நிறை ஏதுமில்லாத ஈர்ப்பு விசை கொண்டிருக்கும் ஒரு துகள். அது ஒரு **போசான்** ஆகும். இவை லெப்டான் மற்றும் குவார்க்குகளுடன் வினை புரிகிறது என்கிறார்கள். என்ன இது கிராவிட்டானைப் பற்றி சொல்லிவிட்டு, போசான், லெப்டான், க்வார்க்குகள் என்று கதை விடுகிறீர்களே என்கிறீர்களா. இந்தப் படத்தைப் பாருங்கள். அனைத்துக்கும் உள்ள தொடர்பை விளக்குகிறது.



கிராவிட்டான் ஒரு இழைகள் மூடிய வளையம். மற்ற அணு உறுப்புக்கள் திறந்த இழைகளால் ஆனவை. இவ்விழைகளின் இரு முனைகளும் தோல் போன்ற நமது பிரபஞ்சத்தில் ஒட்டப்பட்டிருப்பதால் துடிக்க முடிகிறது. அதனால் அவற்றால் பிரபஞ்சத்தை விட்டு அகல முடியவில்லை. ஆனால் கிராவிட்டன்கள் அவ்விதம் ஒட்டப் படாமல் தன்னிச்சையாக முழு வளையமாக உள்ளதால் அது பிரபஞ்சத் தோல் பரப்பை விட்டு மற்ற பரிமாணங்களிலும் (?!) தடையின்றி பிரவேசிக்க முடிகிறது. அதனால் அதன் சக்தி பலவீனம் அடைகிறது. இதனால் நமது பரிமாணம் தொடர்ந்து விரிவடைகிறது. அதாவது **வெளி அழுத்தம் குறைந்த போது ஊதிய பலூன் மேலும் விரிவடைவதைப் போல் விரிவடைகிறது.** இதற்கு ஒரு உதாரணம் என்னால் சொல்ல முடியும். விழாக்களில் வாங்கிய பலூன்கள் உடைந்த பின்னும், விரலை உள்ளே நுழைத்து, வாயினுள் வைத்து அழுத்தத்துடன் உறிந்தால் (உள்ளிருந்து ஊதாமலேயே) சிறு பந்து போல் அது விரிவடைந்து அதை சிறுவர்களின் தலையில் உடைத்து விளையாடிய அனுபவம் உள்ளவர்களுக்கு நான் சொல்வது விளங்கும்!

இதைப் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்யும் ஜார்ஜ் த்வாலி என்பவர் ஏழு பரிமாணங்களைப் பற்றியும் விளக்க முற்படுகிறார்.

வீணையின் நீண்ட தந்தி ஒரு பரிமாணமுடையது எனலாம். ஏனெனில் அதற்கு நீளம் மட்டும் உண்டு. (நீளத்தோடு தொடர்பு படுத்தி பார்க்கையில் அகலம் மிகச் சிறியது என்று வைத்துக் கொள்ளுங்கள்.)

விரித்துப் போட்ட பாயை இரண்டு பரிமாணம் உடையதாகக் கொள்ளலாம். (நீள, அகலத்தோடு தொடர்பு படுத்தி பார்க்கையில் உயரம் மிகச் சிறியதாகும்!)

செங்கல்லோ, நீளம், அகலம், உயரம் ஆகிய மூன்று பரிமாணம் உடையதாகக் கொள்ளலாம்.

இனி நான்காம் பரிமாணம் இருந்தால் எவ்வாறு இருக்கும்?

நாமறிந்ததில் நான்காம் பரிமாணமுடையதாக எதுவும் இல்லை. ஆனால் இழைக் கொள்கையை நிலை நாட்ட வேண்டுமானால் 4,5,6 என்று ஏழு பரிமாணங்கள் உடைய பர வெளியை கற்பனை செய்து கொள்ள வேண்டி உள்ளது. இவ்வாறு போகிற போக்கில் விஞ்ஞானிகள் ஏதேனும் சொல்லி விடுகிறார்கள் என்று நினைக்காதீர்கள்.

இது நம்மவர்கள் ஏற்கனவே சொன்னது தான். நமது சூரிய மண்டலம், நட்சத்திரங்கள் போன்ற கண்ணுக்குத் தெரியும் அனைத்தும் **பூலோகம்**, அதற்கப்பால் **புவர், சொர்க்க, மகர், மனோ, புத்தி, ஆனந்த** போன்று ஏழு நிலைகள் இருப்பதாக சித்தாந்த வேதாந்தங்கள் மிக விளக்கமாகக் கூறுகின்றன. நாரதர் போன்ற உயிர்கள் இத்தகைய ஏழு தளங்களிலும் சென்று வரக் கூடியவர்கள் என்றும் சொல்வதுண்டு. (இந்த பத்தியை எழுதும் போது ஏப்ரல் 2004 தேதியிட்ட கலைக்கதிர் சரியாக படிக்க நேர்ந்தது ஒரு ஆச்சரியம் தான்!)

4, 5, 6, 7 ஆகிய பரிமாணங்கள் தென்படாமல் இருப்பதற்கு நமது பிரபஞ்சப் பொருட்கள் அனைத்தும் முப்பரிமாணத்திலேயே சிக்கிக் கிடக்கின்றன என்பதால். ஒரே ஒரு சக்தி மட்டும் இந்தப் பரிமாணங்களைத் தாண்டிச் செல்கிறது. அது தான் நிறை ஈர்ப்பு விசை. பிற பரிமாணங்களுக்குள்ளும் ஊடுருவும் பாக்கியம் இதற்கு உண்டு என்கிறார்கள்.

இந்த முடிவுக்கு வரும் முன் விஞ்ஞானிகள் என்னென்ன கதைகளை எல்லாம் கையாண்டார்கள் தெரியுமா? ஐன்ஸ்டீனின் காஸ்மாலாஜிக்கல் கான்ஸ்டண்ட், இன்ப்ளேட்டான் துகள், குவிண்ட்டெஷன்சியஸ் போன்று நிறைய கதைகள் சொன்ன பின்னரே இழைக் கொள்கைக்கும், பல்பரிமாணங்களுக்கும் வந்துள்ளார்கள்!

அறுக்கிறதா? தொடர்வோமா?
446..
படைத்துடை யான்பண் டுலகங்கள் **ஏழும்**
படைத்துடை யான்பல தேவரை முன்னே
படைத்துடை யான்பல சீவரை முன்னே
படைத்துடை யான்பர மாகிநின் றானே

221
ஒண்சுட ரானை உலப்பிலி நாதனை
ஒண்சுட ராகிஎன் உள்ளத்து இருக்கின்ற
கண்சுட ரோன் **உலகு ஏழும்** கடந்த அத்
தண்சுடர் ஓமத் தலைவனு மாமே.

448.
அகன்றான் அகலிடம் **ஏழு**மொன் றாகி
இவன்றா னெனநின் றெளியனும் அல்லன்
சிவன்றான் பலபல சீவனும் ஆகி
நவின்றான் உலகுறு நம்பனு மாமே

639
காரிய மான உபாதியைத் தாங்கடந்
தாரிய **காரணம் ஏழுந்**தன் பாலுற
ஆரிய காரண மாய தவத்திடைத்
தாரியல் தற்பரஞ் சேர்தல் சமாதியே

659
ஓங்கிய அங்கிக்கீழ் ஒண்சுழு னைச்செல்ல
வாங்கி இரவி மதிவழி ஓடிடத்
தாங்கி **உலகங்கள் ஏழுந்** தரித்திட
ஆங்கது சொன்னோம் அருவழி யோர்க்கே

1252.
தனிநா யகன்த னோடுஎன்நெஞ்சம் நாடி
இனியார் இருப்பிடம் **ஏழுலகு** என்பர்
பனியான் மலர்ந்தபைம் போதுகை ஏந்திக்
கனியாய் நினைவதென் காரணம் அம்மையே.

1353.
நின்றிடும் **ஏழு** புவனமும் ஒன்றாகக்
கண்டிடும் உள்ளம் கலந்தெங்கும் தானாகக்
கொண்டிடும் வையம் குணம்பல தன்னையும்
விண்டிடும் வல்வினை மெய்ப்பொரு ளாகுமே.

1637
மனத்துரை மாகடல் ஏழுங் கைநீந்தித்
தவத்திடை யாளர்தஞ் சார்வத்து வந்தார்
பவத்திடை யாளர் அவர்பணி கேட்கின்
முகத்திடை நந்தியை முந்தலு மாமே.

1871
அண்டங்கள் ஏழும் அகண்டமும் ஆவியும்
கொண்ட சராசரம் முற்றும் குணங்களும்
பண்டை மறையும் படைப்பளிப்பு ஆதியும்
கண்டசிவனும்என் கண்ணன்றி இல்லையே.

1888
பரந்துலகு ஏழும் படைத்த பிரானை
இரந்துணி என்பர்கள் எற்றுக்கு இரக்கும்
நிரந்தக மாக நினையும் அடியார்
இரந்துண்டு தன்கழல் எட்டச்செய் தானே.

1976
பகலவன் மாலவன் பல்லுயிர்க்கு எல்லாம்
புகலவ னாய்நின்ற புண்ணிய நாதன்
இகலற ஏழுல கும்உற வோங்கும்
பகலவன் பல்லுயிர்க்கு ஆதியும் ஆமே.

2388
அண்டங்கள் ஏழும் கடந்துஅகன்று அப்பாலும்
உண்டென்ற பேரொளிக் குள்ளாம் உளஒளி
பண்டுறு நின்ற பராசக்தி என்னவே
கொண்டவன் அன்றிநின் றான்தங்கள் கோவே.

2507
காரியம் ஏழும் கரந்திடும் மாயையுள்
காரணம் ஏழும் கரக்கும் கடுவெளி
காரிய காரண வாதனைப் பற்றறப்
பாரண வும் உப சாந்தப் பரிசிதே.

2518
நுண்ணறி வாய்உல காய்உலகு ஏழுக்கும்
எண்ணறி வாய்நின்ற எந்தை பிரான்தன்னைப்
பண்அறி வாளனைப் பாவித்த மாந்தரை
விண்அறி வாளர் விரும்புகின் றாரே. (விஞ்ஞானிகள்!)

2520
ஒன்றாய் உலகுடன் ஏழும் பரந்தவன்
பின்தான் அருள்செய்த பேரருள் ஆளவன்
கன்றா மனத்தார்தம் கல்வியுள் நல்லவன்
பொன்றாத போது புனைபுக ழானே.

2532
ஏழுஞ் சகளம் இயம்பு கடந்தெட்டில்
வாழும் பரமென் றதுகடந் தொன்பதில்
ஊழி பராபரம் ஓங்கிய பத்தினில்
தாழ்வது வான தனித்தன்மை தானே.

2663
மனம்புகுந் தான்உலகு ஏழும் மகிழ
நிலம்புகுந் தான்நெடு வானிலம் தாங்கிச்
சினம்புகுந் தான்திசை எட்டும்நடுங்க
வனம்புகுந் தான்ஊர் வடக்கென்பது ஆமே.

2733
கொடிகட்டி பாண்டுரங் கோடுசங் காரம்
நடம் எட்டோ டு ஐந்துஆறு நாடியுள் நாடும்
திடம்உற்று ஏழும்தேவ தாருவும் தில்லை
வடம் உற்ற மாவனம் மன்னவன் தானே.

2738
மேகங்கள் ஏழும் விரிகடல் தீவேழும்
தேகங்கள் சூழும் சிவபாற் கரன் ஏழும்
தாகங்கள் ஏழும் சாந்திகள் ஏழும்
ஆகின்ற நந்தி அடிக்கீழ் அடங்குமே.

2771
அண்டங்கள் தத்துவ மாகிச் சதாசிவம்
தண்டினில் சாத்தவி சாம்பவி ஆதனம்
தெண்டினில் ஏழும் சிவாசன மாகவே
கொண்டு பரஞ்சோதி கூத்துகந் தானே.

2874
பட்டிப் பசுக்கள் இருபத்து நாலுள
குட்டிப் பசுக்களோர்ஏழுளு ஐந்துள
குட்டிப் பசுக்கள் குடப்பால் சொரியினும்
பட்டிப் பசுவே பனவற்கு வாய்த்ததே.

2905
ஆறு பறவைகள் ஐந்தக்து உள்ளன
நூறு பறவை நுனிக்கொம்பின் மேலன
ஏறும் பெரும்பதி ஏழுங் கடந்தபின்
மாறுதல் இன்றி மனைபுக லாமே.

3034
செழுஞ்சடை யன் செம்பொ னேயொக்கும் மேனி
ஒழிந்தன னாயும் ஒருங்குடன் கூடும்
கழிந்திலன் எங்கும் பிறப்பிலன் ஈசன்
ஒழிந்திலகு **ஏழுலகு** ஒத்துநின் றானே.

என்று இத்தனை பாடல்களில் ஏழின் மகத்துவத்தை திருமூலர் சொல்லும் காரணம் என்னவோ?

அதிலும் விஞ்ஞானிகளைப் பற்றி பாடியுள்ளதைப் பாருங்கள்.

2136
விஞ்ஞானத் தோர்க்குஆ ணவமே மிகுதனு
எஞ்ஞானத் தோர்க்குத் தனுமாயை தான்என்ப
அஞ்ஞானத் தோர்க்குக் கன்மம் தனுவாகும்
மெஞ்ஞானத் தோர்க்குச் சிவதனு மேவுமே.

சரி. மீண்டும் நிறையீர்ப்பு விசைக்கே வருவோம். நியூட்டன் சொன்னது படி அல்லது ஐன்ஸ்டீனின் சார்பியல் படி தூரம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க நிறையீர்ப்பு விசை குன்றும். இரண்டு கோள்கள் பரஸ்பரம் ஈர்க்கின்றன. அவற்றிற்கிடையேயான தூரம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க தூரத்தின் இரு மடக்கையில் ஈர்ப்புவிசை குன்றும். ஏன்? ஈர்ப்பு விசையை அதன் வலிமையை அதன் புலன்வரிகளின் நெருக்கத்தை வைத்து குறிப்பிடுகிறோம். அவ்வரிகள் ஒரு பொருளிலிருந்து வெளிப்படும் வில்வரிகள் போன்று இருக்கும். பொருளிலிருந்து தள்ளிப் போக போக வரிகளுக்கிடையேயான இடைவெளி அதிகமாகிக் கொண்டே இருக்கும். வரியின் நெருக்கம் ஈர்ப்பு சக்தியின் வலுவைச் சுட்டிக் காட்டும்.

கிராவிட்டானின் எல்லைப் பரப்பு பன்மடங்கு அதிகரிப்பதால் வரிகளின் இடைவெளி மேலும் அதிகரித்து வலிமை குன்றும். ஆக, ஈர்ப்புசக்தியின் எல்லை அல்லது வரம்பு நீள, அகலம் என்னும் இருபரிமாண பரப்பு போல் அமைகிறது. அதாவது அதன் வரம்பு தட்டையாக இருக்கிறது.

முப்பரிமாணமாக இருப்பதாக இருந்தால் மட்டுமே இரண்டு பரிமாணங்களில் வரம்பு இருக்கும். (அதாவது ஒரு பரிமாணம் குறைவாக) பரிமாணம் நான்காக இருக்குமானால் வரம்பு முப்பரிமாணமாக இருக்கும். அதன் காரணமாக அதன் (பிரபஞ்சத்தின்) பரப்பு மூன்றின் மடக்கையில் அதிகரிக்கும். ஈர்ப்பு சக்தியின் வலுவும் மும்மடக்கையில் குறையும். பிரபஞ்ச அளவில் பார்க்கும் போது ஈர்ப்பு விசையின் அதீத பலவீனத்தால் அண்டம் விரிவடைகிறது. சுருங்குவதில்லை. ஆனால் பல்பரிமாணம் (குறைந்தபட்சம் 7) என்பதை மட்டும் நீங்கள் கற்பனை செய்து கொள்ள வேண்டும்!

சரி. இந்த ஈர்ப்பு சக்தியை பலவீனப்படுத்தும் மற்ற பரிமாணங்கள் எங்கே இருக்கின்றன? இங்கேயே அவை சிறு இழை (String) வடிவில் நெளிந்த வண்ணம் உள்ளன. அவற்றின் மிகச் சிறிய நீளம் 10^(-35) மீட்டர். (இதை பிளாங்க் நீளம் என்பர்). இது 0.2 மி.மீ. வரை பெரிதாகலாம். இத்தனை சிறிய பரிமாணத்திற்குள் நுழைவதால் ஈர்ப்பு விசை பலவீனமடையுமா என்ன?

நாம் கண்களால் கண்டு உணரும் பகுதி விஸ்வத்தின் மெல்லிய பரப்பு தான்! ஒரு பலூனில் காற்று நிரப்பினால் விரிவடைகிறதல்லவா! அதன் பரப்பின் பகுதி தான் நாம் உணரும் பிரபஞ்சம்! அதற்கு இருபுறமும் (உள்ளும் வெளியும்) நமக்கு அறிய முடியா வண்ணம் இயற்கை அமைந்துள்ளது. அவை மற்ற பரிமாணங்கள் என்று வைத்துக் கொள்ளலாம். நாமிருக்கும் பிரபஞ்சத்தை தோல் என்று அழைக்கிறார்கள். (Membrane அல்லது வெறும் Brane).

மெல்லிய தோல் போன்ற பரப்பையே நாம் அகிலாண்டமாக உணருகிறோம். இதனில் சகல சராசரங்களும் சிக்கிக் கிடக்கின்றன. தோலில் சிக்கிய பண்டங்களிலிருந்து தோலின் வரம்பையும் மீறி மற்ற புற பரிமாணங்களில் ஈர்ப்புவிசை பிரவேசிக்கிறது. இப்படிக் கசிவதால் ஏற்படும் பலவீனமே நமது பரிமாணங்களின் வீக்கத்துக்கு காரணமாய் அமைகிறது.

நமது உடல் பிரபஞ்சத்தின் தோலில் நடமாடுகிறது. மனம்? மற்ற பரிமாணங்களில் சஞ்சரிக்குமோ?

108 ன் மகத்துவம்:

வேதங்களின் படி 108 க்கு என்று மகத்துவம் இருக்கிறது. மந்திரம் சொன்னால் 108 முறை சொல்ல வேண்டும் என்று. அது என்ன 108? ஆன்மீகம் செல்லவேண்டியது அண்டத்தின் அற்புதங்களுக்கு ஏன் வந்தது என்கிறீர்களா? காரணம் இருக்கிறது.

இந்த 108 ஒரு மந்திர எண். உண்மையிலேயே மந்திர எண் தான். காதைக் கொண்டு பக்கத்தில் வாங்க. ஒரு ரகசியம் சொல்லப் போறேன்.

நிலாவுக்கும், பூமிக்கும் உள்ள தொலைவு - நிலாவின் விட்டம் போல் 108 பங்கு.

சூரியனுக்கும், பூமிக்கும் உள்ள தொலைவு - பூமியின் விட்டம் போல் 108 பங்கு!

இது இந்த இரண்டு கிரகங்களுக்கு மட்டுமில்லை. பல கிரகங்கள், நட்சத்திரங்கள், உடுமண்டலங்கள் அனைத்தும் இந்தக் கட்டுப்பாட்டில் தான் இருக்கிறது என்று கார்ல் சகன் (Carl Sagan) என்னும் அறிஞர் வியக்கிறார்.

நம்மவர்கள் இதை அண்டத்துக்கு உபயோகப்படுத்துவதற்காக எழுதவில்லை! அண்டத்தில் உள்ளது பிண்டத்தில். நமக்குள்ளே, நாம் பூமியாக வைத்துக்கொண்டால், சூரியனை (நமக்குள்ளே இருக்கும் கடவுளை) அடைய 108 மடங்கு தூரம் இருப்பதாகவும், அந்த 108 ஐ சங்கிலியாக இணைத்தால் அதில் 107 இணைப்புக்கள் இருக்குமென்றும், அதுவே நம்மிடம் உள்ள பலவீனங்கள் என்றும் ஆயுர்வேதம் சொல்கிறது. ஒவ்வொன்றாக உடைத்தெறிந்து நாம் சூரியனை அடைய வேண்டுமாம்! ஹூம்!

புராணங்களில் பிரபஞ்சம்:

ஹிந்து புராணங்களின் படி, ஹிரண்ய கிருபர் (தங்கக் கருவறை என்று அர்த்தம்) என்றழைக்கப்படும் பிரம்மாவால் இந்த பிரபஞ்சம் பலமுறை உருவாக்கம் செய்யப்பட்டு அழியவும் செய்கிறது. இதன் படி ஒரு பிரபஞ்சத்தின் ஆரம்பத்திலிருந்து அதன் அழிவு வரை 4,320,000,000 ஆண்டுகள். அதாவது ஒரு கல்பம். அதாவது பிரம்மாவுக்கு ஒரு பகல். இந்தப் பிரபஞ்சம் இந்த ஆண்டுகளுக்குப் பின் அழிவுற்று மீண்டும் அதே கால அளவுக்கு (இரவு) சூன்யத்தில் சூட்சுமமாக இருக்கிறது. அதுவே பிரளயம் ஆகும். இது 100 பிரம்ம ஆண்டு வரை நடக்கும். அதாவது 311 டிரில்லியன் மனித ஆண்டுகள். அதோடு பிரம்மாவின் ஆயுள் முடிந்து விடும். நாம் இப்போது இருப்பது பிரம்மாவின் 51 வது ஆண்டில் அதாவது 155 டிரில்லியன் ஆண்டில். அவருக்குப் பின் மீண்டும் பிரம்ம ஆண்டுகள் 100 வரை சூனியத்திலேயே இருந்து மீண்டும் அடுத்த பிரம்மா 100 ஆண்டுகள் வரை இருப்பதாகவும் இது சக்கரம் போல் சுற்றி சுற்றி வருவதாகவும் கூறப்பட்டுள்ளது.

மொத்த பிரம்மாவின் ஆயுளை 1000 ஆகப் பிரித்தால் வருவது ஒரு மகா யுகம். ஒவ்வொரு மகா யுகத்திலும் அனைத்து இனங்களும் பிறந்து அழிபடுகின்றன. ஒவ்வொரு மகாயுகமும் நான்காகப் பிரிக்கப்படுகிறது. அதில் கலியுகம் கடைசி யுகமாகும். சரியாகச் சொல்லப்போனால் இந்தக் கலியுகம் தோன்றியது 3102 கி.மு. பிப்ரவரி 18 அதிகாலை 12.00 மணிக்கு என்கிறார்கள்.

பிரபஞ்சம் பற்றிய பல கேள்விகளுக்குப் பதிலே கிடைப்பதில்லை. இனி கருந்துளைகள் பற்றிச் சிறிது பார்ப்போம்.

கருந்துளை:

கருந்துளையைப் பற்றி பார்க்கும் முன் ஈர்ப்பு விசையைப் பற்றி மீண்டும் பார்க்க வேண்டியிருக்கிறது. ஒரு பொருளின் நிறை அதிகரிக்க அதிகரிக்க அதன் ஈர்ப்பு விசை அதிகரிக்கும். (இதை எத்தனை தடவை தான் சொல்வாய்? என்று கேட்கிறீர்களா?) ஆம். ஈர்ப்பு விசை என்பது ஒரு பொருளின் நிறையைப் பொருத்தது. உதாரணமாக ஒரு கல்லை வானத்தை

நோக்கி விட்டெறிந்தால் அது மீண்டும் உங்கள் தலையின் மீது விழ கொஞ்ச நேரம் எடுத்துக் கொள்கிறது. இன்னும் விசையாக வீசினால் இன்னும் கொஞ்சம் அதிக நேரம் எடுத்துக் கொள்கிறது. அதே கல்லை, நீங்கள் பூமியில் இருந்து 11.2 கி.மீ/விநாடி வேகத்தில் வீசி விட்டால், அது பூமியின் ஈர்ப்பு விசையையும் மீறி வெளியில் பயணம் செய்ய ஆரம்பித்து விடும். இந்த வேகத்தை பூமியின் தப்பிக்கும் வேகம் (Escape Velocity) என்கிறோம். நிறை குறைவாக உள்ள பொருட்களில் இந்த வேகம் குறைவாக இருக்கும். நிலாவில் 2.4 கி.மீ/விநாடி தான். நீங்களும் ஒரு பொருள் தான். உங்களுக்கும் நிறை ஈர்ப்பு விசை, தப்பிக்கும் விசை அனைத்தும் உண்டு. நமது நிறை மிகக் குறைவாக இருப்பதால், காதலியை ஈர்ப்பதோடு நிறுத்திக் கொள்கிறோம்.

கவனமாகப் படியுங்கள். இந்த வேகமானது, அந்தப் பொருளின் மையத்தில் மிக அதிகமாகவும், மையத்தை விட்டு விலக விலக குறைவாகவும் இருக்கும். உதாரணமாக, பூமியின் மேற்பரப்பை விட, அதன் மையத்தில் நிறை ஈர்ப்பு விசை மிக அதிகம். அதனால் தப்பிக்கும் வேகமும் அதிகம்.

இப்போது ஒரு பொருளைக் கற்பனை செய்து கொள்ளுங்கள். மிக மிகச் சிறிய இடத்தில் மிக மிக அதிக நிறை. அப்போது நிறை அதிகமிருப்பதால் ஈர்ப்பு விசை அதிகமாக இருக்கும். தப்பிக்கும் வேகம் அதிகமாக இருக்கும். பொருள் சிறியதாக இருப்பதால், அனைத்தும் அதன் மையத்தின் அருகிலேயே இருப்பதாலும் ஈர்ப்பு விசையும், தப்பிக்கும் வேகமும் அதிகமாக இருக்கும். இந்தத் தப்பிக்கும் வேகமானது எப்போது ஒளியின் வேகத்தையும் மிஞ்சுகிறதோ, அப்போது அந்தப் பொருளைக் **கருந்துளை** என்கிறோம். அந்த இடத்தில் இருந்து, நீங்கள் ஒரு டார்ச் லைட்டை வைத்து வானத்தை நோக்கி அடித்தால், அந்த ஒளி டார்ச் லைட்டில் இருந்து கிளம்பி வரும் முன், ஈர்ப்பு சக்தி அதிகமிருப்பதாலும், தப்பிக்கும் வேகத்தை விட ஒளியின் வேகம் குறைவாக இருப்பதாலும், ஒளியால் அதிக தூரம் செல்ல இயலாமல் மீண்டும் திரும்பி கல் எவ்வாறு தலையில் விழுந்ததோ அதே போல் மீண்டும் திரும்பி விடும். இது தான் கருந்துளை.

1930 களில் இதைக் கண்டறிந்தனர். மிக அதிக நிறையுள்ள நட்சத்திரம் எரிபொருள் தீர்ந்த நிலையில் இவ்வாறு ஆகிறது. முன்பே பார்த்திருக்கிறோம். 5 சூரியனுக்கு மேல் நிறையுள்ள நட்சத்திரங்கள் கருந்துளையாக மாறுமென்று.

வெளியில் இருந்து பார்ப்பதற்கு எந்த ஒரு அசைவும் இல்லாமல் இருப்பது போல் தெரியும் கருந்துளை, அதன் விளைவு அடிவானத்தை (Event Horizon)த் தொட்டவுடன் விபரீதத்தை அனுபவிக்க வைக்கும். அதென்ன விளைவு அடிவானம்? அது வேறொன்றுமில்லை. கருந்துளையின் எந்த எல்லையில் தப்பிக்கும் வேகம் ஒளியின் வேகத்திற்குச் சமமாக இருக்கிறதோ அதுவே விளைவு அடிவானம். அந்த இடத்துக்கு உள்ளே சென்று விட்டால் ஒளியும் மீள முடியாது. அந்த இடத்திற்கு வெளியில் நீங்கள் சென்று வரலாம் அழகாக (ஒளியின் வேகத்தில்!). எந்த நொடியில் விளைவு அடிவானப் பரப்புக்குள் சென்று விட்டோமோ பின்னர் நாமும் கருந்துளையாக மாறி விட வேண்டியது தான். நாமும் அதன் ஒரு அங்கம் என்று சொல்ல வந்தேன்! இந்த விளைவு அடிவானம், ஒளியின் வேகத்தில் விரிவடைந்து கொண்டே இருக்கிறது!

ஒரு பொருள் எவ்வளவு பெரியது என்று சொல்லும் போது, அது எவ்வளவு இடத்தை ஆக்ரமித்துக் கொள்கிறது என்பதையும், அதன் நிறை என்ன என்பதையும் வைத்து தெரிந்து கொள்ளலாம்.

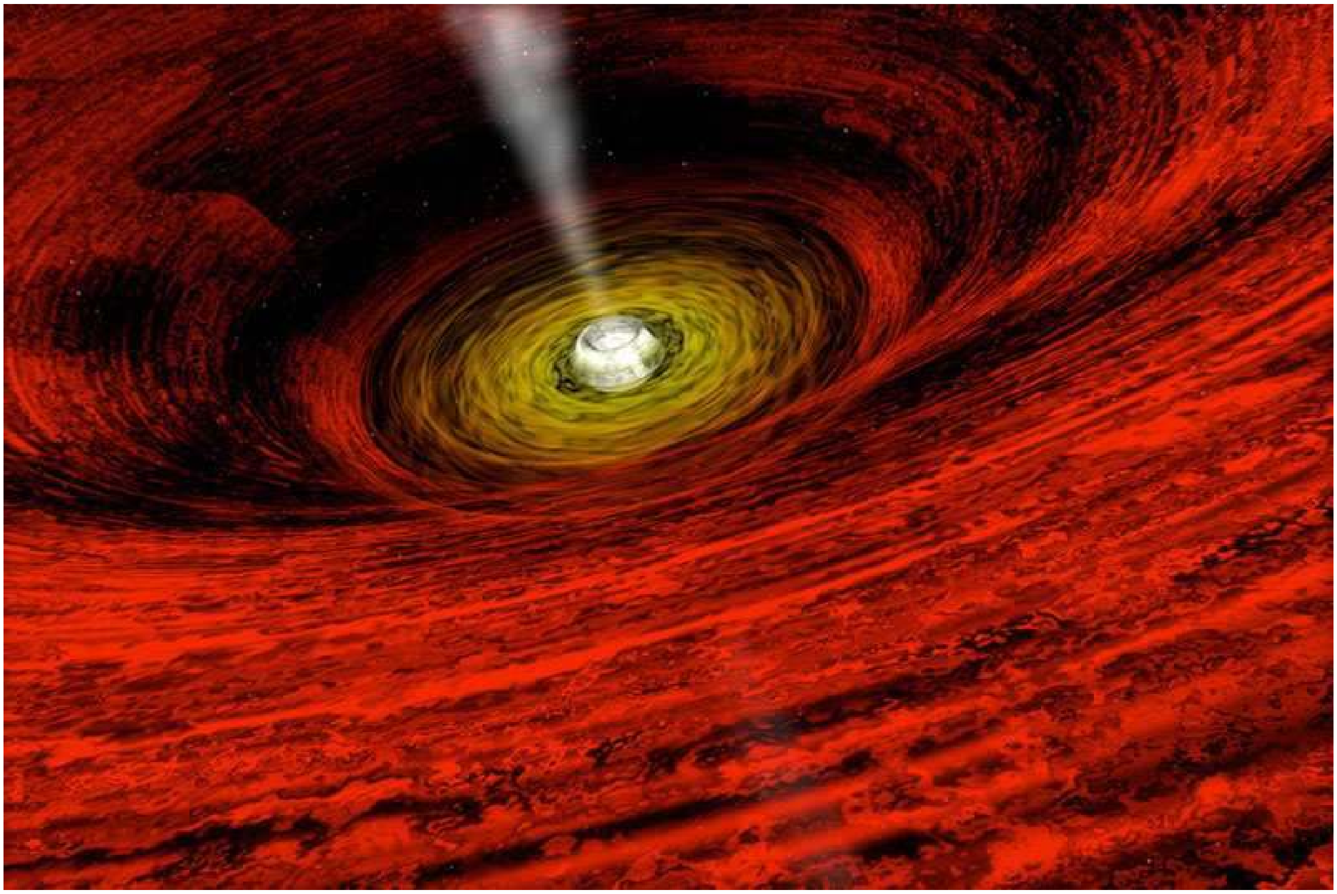
சூரியனின் விட்டம் 700000 கி.மீ. ஆகும். அதே சூரியனை 3 கி.மீ. விட்டத்துக்குள் சுருக்கினால் (அதே நிறையை) அது ஒரு கருந்துளையாகி விடும். சூரியனைப் போல் 10 மடங்கு அதிக

நிறையுள்ள ஒரு கருந்துளையின் நிறை எவ்வளவு தெரியுமா? 10^31 கி.கிராம். ஆனால் இவ்வளவு நிறையை வெறும் 30 கி.மீ. தூரத்துக்குள் சுருக்கினால் பின் ஏன் அது கருந்துளையாகாது?

கருந்துளை 6 மில்லியன் கி.மீ. விட்டம் கொண்டது என்று வைத்துக் கொள்ளுங்கள். அதாவது எவ்வளவு நிறை இருக்கும்?! அதன் விளைவு அடிவானத்துக்குள் சென்ற 7 வது விநாடிக்குள் அதன் மையத்தை அடைந்து விடுவீர்கள்! ஒரே ஸ்வாஹா!

கருந்துளைகளை அழிப்பது என்பது காலத்தைப் பின்னோக்கிச் செல்வதற்குச் சமம். கருந்துளை என்ற ஒன்று இருக்கிறதென்றால், வெண்துளை என்ற ஒன்றும் இருக்கும் அல்லவா? அதைப் பற்றி அடுத்து பார்ப்போம்.

கருந்துளை எப்படி இருக்கும்? பார்க்க வேண்டுமா? இதோ கற்பனைப் படம்! எனக்கு அசல் புகைப்படம் வேண்டும் என்று கேட்டுவிடாதீர்கள். ஹி ஹி.



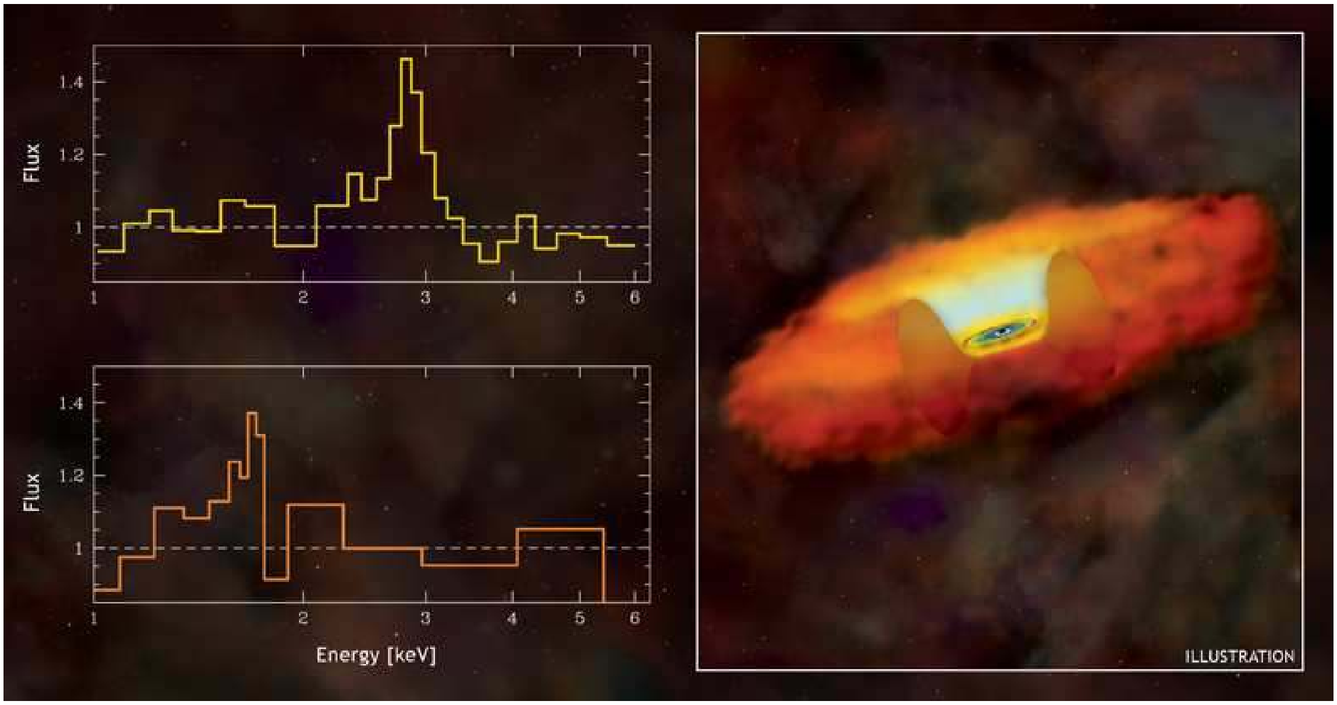
கருந்துளைகள் என்று ஒன்று இருந்தால் வெண்துளைகள் என்று ஒன்றும் இருக்க வேண்டும் என்று நம்புகின்றனர் விஞ்ஞானிகள். அதென்ன வெண்துளை? எந்த ஒரு சக்திக்கும் எதிர் சக்தி, எந்த ஒரு பொருளுக்கும் ஒரு எதிர் பொருள் இருப்பது இயற்கையின் நியதி. அதை இங்கும் முன் வைக்கின்றனர்.

வெண்துளையைப் பொருத்தவரை தற்போது வரை கற்பனை தான் என்றாலும். கருந்துளையின் எதிர்ப்பொருள் வெண்துளை. கருந்துளைக்குள் நுழைந்தவர் எப்படி வெளியேற முடியாதோ, அதே போல் வெண்துளைக்குள் உள்ளே நுழையவே முடியாது. அது ஒளி முதற்கொண்டு

அனைத்தையும் பீச்சியடித்துக் கொண்டே இருக்கும். வெளியிலிருந்து நீங்கள் டார்ச் லைட் அடித்துப் பார்த்தால் அந்த ஒளி உங்களை நோக்கியே உமிழப்படும். ஒளியின் வேகத்தை விட அதிகமான வேகத்தில் அதிலிருந்து பொருட்கள் வெளியே வீசப்படுவதால் அதன் அருகே கூட நம்மால் போக இயலாது.

ஒளியின் வேகம் மட்டுமே இரண்டையும் (கருந்துளை/வெண்துளை) நிர்ணயிக்கிறது. ஒளிக்கு மிஞ்சிய வேகம் உள்ள ஒரு பொருளையோ, துகளையோ, அணுவையோ, மூலக்கூறையோ நாம் கண்டறிய முடியுமா? அல்லது ஒளியே எல்லைக் கோடா?

எழுத்தாளர் சுஜாதா அவர்கள் ஒரு கட்டுரையில் இதைப் பற்றி எழுதியிருந்தார். எப்படி நமக்கு ஒளி அதிக பட்ச வேக எல்லையோ, அதே போல் சில அயல் கிரக உயிரினங்களுக்கு ஒளியே குறைந்த பட்ச எல்லைக் கோடாக இருக்கலாம். அவை எப்போதுமே ஒளியை விட அதிக வேகத்தில் சென்று கொண்டிருக்கலாம். வேகம் குறைப்பதே அவைகளுக்கு சுறுசுறுப்பாக இருக்கலாம். இவ்வாறு இருப்பதாகக் கொண்டால், வெண்துளை என்பதும் சாத்தியமே.



300 க்கும் மேற்பட்ட கருந்துளைகளை ஆராய்ந்த சந்திரா தொலைநோக்கி, கருந்துளைகளின் அதிக நிறைக்குக் காரணம் இரும்புப் பொருட்கள் அதிகம் இருப்பதே என்று முடிவுக்கு வந்திருக்கிறது. மேற்கண்ட படத்தில் நடுவில் நீல நிறத்தில் இருப்பதே இரும்பு.

இனி உடுமண்டலங்களைப் பற்றி பார்ப்போம்.

உடுமண்டலங்கள்:

விண்வெளியில் விரவி இருக்கும் நட்சத்திரங்களின் தொகுப்பே உடுமண்டலங்கள் அல்லது கேலக்ஸிகள். நட்சத்திரங்கள் என்றால், ஒன்றல்ல இரண்டல்ல, மில்லியன் நட்சத்திரங்களிலிருந்து டிரில்லியன் நட்சத்திரங்கள் வரை கொண்ட தொகுப்பே உடுமண்டலங்கள். நமது உடுமண்டலம் ஆகாய கங்கை அல்லது பால்வெளி வீதி என்று

அழைக்கப்படுகிறது.

இவற்றின் பரப்பு சில ஆயிரங்களிலிருந்து சில லட்ச ஒளி ஆண்டுகள் வரை இருக்கலாம். இவற்றின் நிறை பல மில்லியன்/பல டிரில்லியன் சூரியன்களின்/சூரியக் குடும்பங்களின் நிறை அளவுக்கு இருக்கும்! ஒரு உடுமண்டலத்துக்கும் அடுத்த உடுமண்டலத்துக்கும் இடையில் பல மில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரம் இருக்கும்! இல்லாவிட்டால் அது ஒரே உடுமண்டலம் ஆகி விடும் அல்லவா!

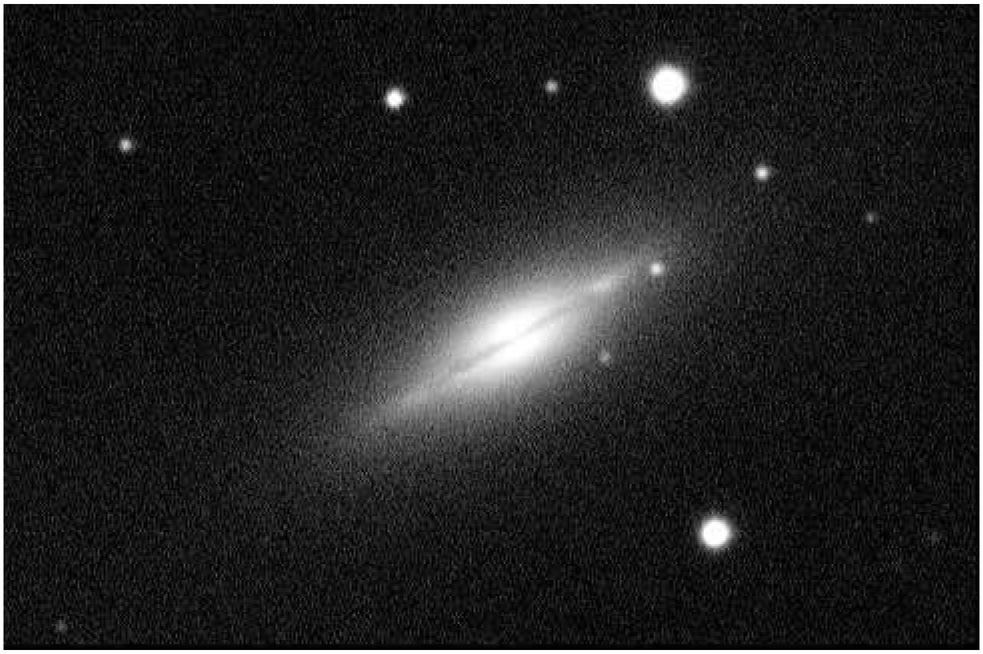
நாம் இருப்பது ஒரு மாபெரும் சுருள் உடுமண்டலத்தில் (Spiral Galaxy). இதன் விட்டம் ஒரு லட்சம் ஒளியாண்டுகள் இருக்கக் கூடும். ஆனால் நம்மருகே உள்ள அண்டிரோமிடா உடுமண்டலம் 2/3 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள் விட்டம் கொண்டது.

உடுமண்டலங்களை அதன் அமைப்பைப் பொருத்து நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கின்றனர்:

1. சுருள் வடிவ உடுமண்டலங்கள் (Spiral Galaxies)

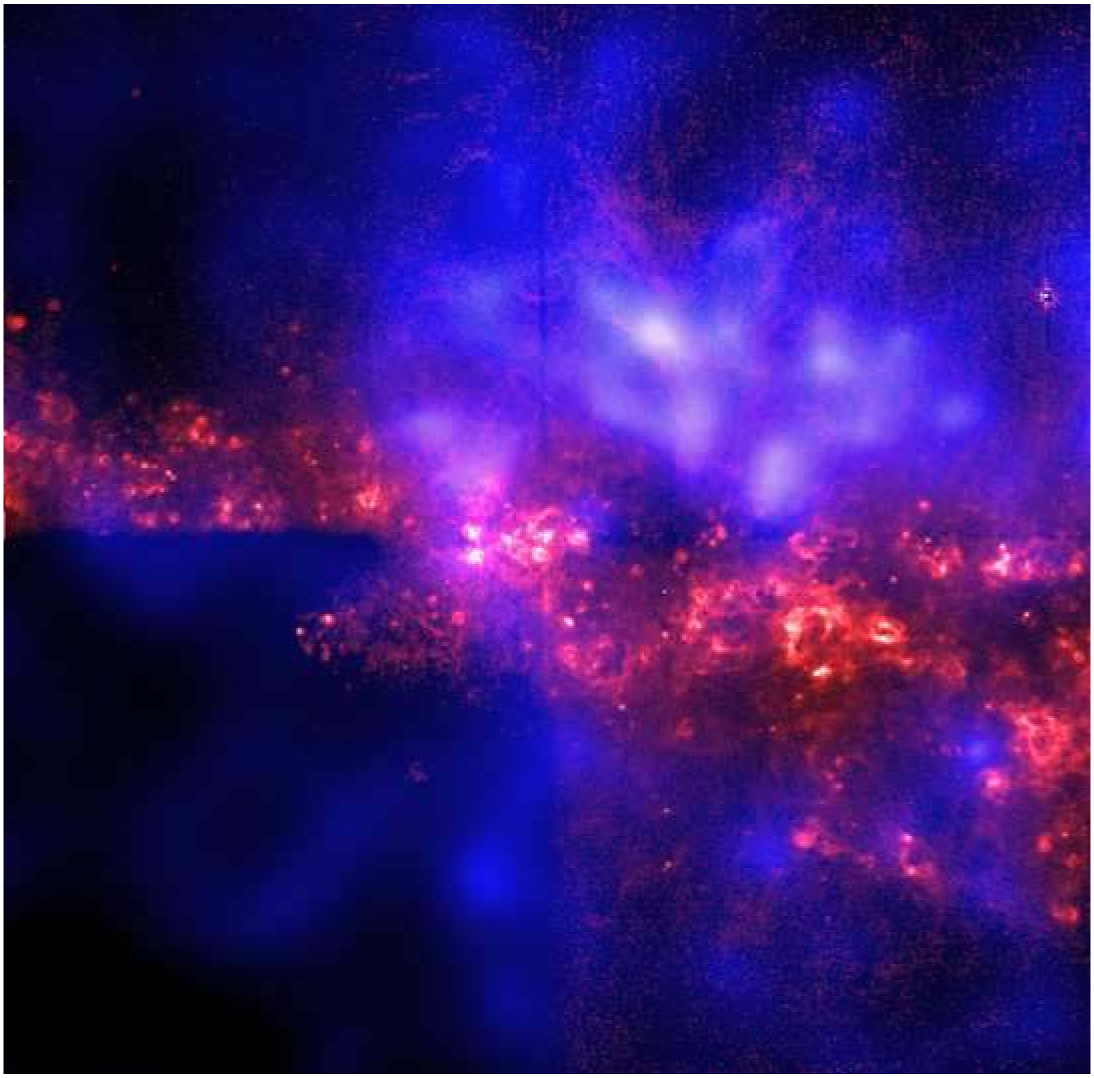
இது M51 எனப்படும் Whirlpool உடுமண்டலம். சுருள் வடிவம் எதனால் உண்டாகிறது தெரியுமா? பக்கத்தில் இருக்கும் அடுத்த உடுமண்டலம் இதை ஈர்ப்பதால் தான். அவ்வாறு ஈர்க்காவிடில் கீழே சொல்லும் லெண்டிகுலர் உடுமண்டலமாக மாறி விடும்!

2. லெண்டிகுலர் உடுமண்டலங்கள் (Lenticular Galaxies) இதுவும் சுருள் உடுமண்டலம் தான். ஆனால் சுருளை உருவாக்கும் நடுப்பகுதி வேகமிழந்து எரிபொருள் தீர்ந்து விட்டதால் இப்படி அழைக்கிறார்கள். இவை காலத்தால் பழையவை. மேலும் இவற்றின் அருகில் ஈர்ப்பு சக்தி அதிகமுடைய மற்றொரு உடுமண்டலம் இல்லாதிருக்கக் கூடும்.



3. நீள்வடிவ உடுமண்டலங்கள் (Elliptical) இம்மண்டலங்கள் தன்னைத்தானே சுற்றிக் கொள்ளாததால் இவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றன. இருந்த போதும் இவற்றில் உள்ள கோள்கள்/நட்சத்திரங்கள் சுற்றிக் கொண்டு தான் இருக்கும். மொத்த உடுமண்டலமும் சுழலுவதில்லை.

4. வடிவற்ற உடுமண்டலங்கள் (Irregular Galaxies) எந்த வடிவமும் இல்லாதவை. விநோதமான வடிவம் கொண்டவை.

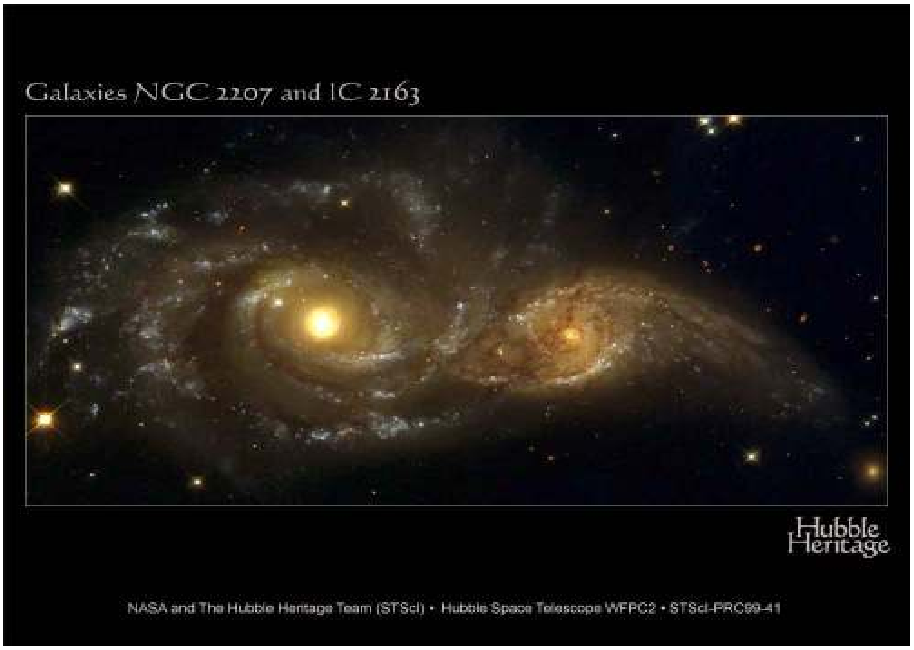


ஆயிரக் கணக்கான விநோத வடிவம் கொண்ட உடுமண்டலங்கள் இருக்கின்றன.

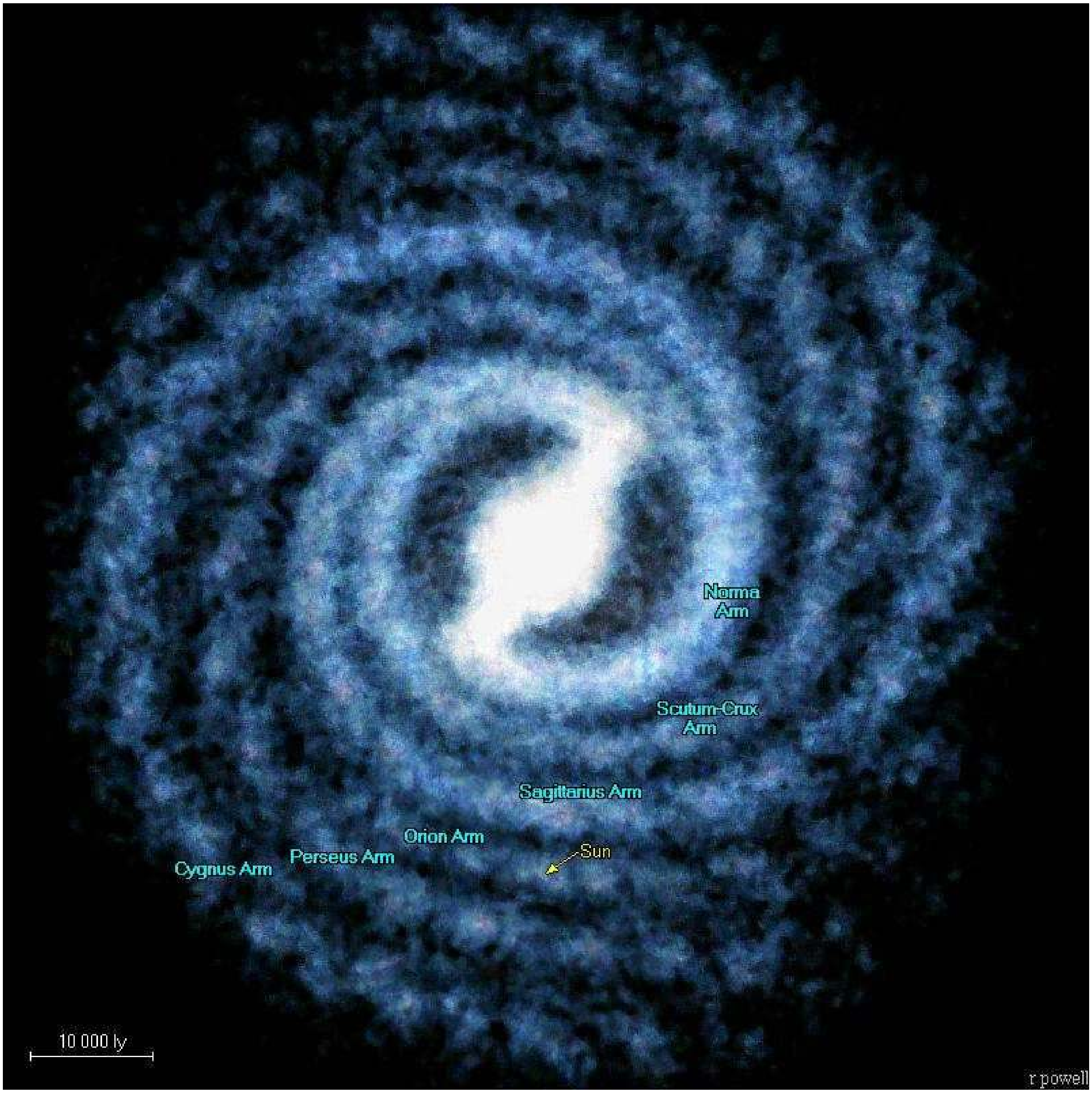
இதோ இரண்டு உடுமண்டலங்களுக்கு இடையேயான சண்டையைக் கண்டு களியுங்கள். இது M81 மற்றும் M82 ஆகிய இரண்டு உடுமண்டலங்களுக்கிடையேயான சண்டை. 100 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை யாரோ ஒருவர் வெற்றியடைகிறாராம்! M82 ஐ M81 இழுக்க, M81 ஐ M82 இழுக்க நமக்கு பார்க்க அழகான காட்சி கிடைப்பதாக குதூகலிக்கிறார்கள் விஞ்ஞானிகள்.

இடது புறம் இருப்பது M81 வலது புறம் இருப்பது M82.

சண்டை மட்டும் தான் போடுவார்கள் என்று நினைக்க வேண்டாம். கைகோர்த்துத் திரியும் உடுமண்டலங்களும் உள்ளன. நீங்கள் பார்க்கும் இந்த உடுமண்டலங்கள் இணைந்து இன்னும் சில பில்லியன் ஆண்டுகளில் ஒரு உடுமண்டலமாக மாறி விடும். NGC 2207 என்றழைக்கப்படும் இடது புறம் இருக்கும் பெரிய உடுமண்டலம் IC 2163 எனப்படும் வலது புறமிருக்கும் சிறிய உடுமண்டலத்தை ஐக்கியப் படுத்திக் கொள்ளும்.



இத்தனை உடுமண்டலங்களைப் பார்த்து விட்டுப் பின்னர் நமது பால் வெளி வீதியைப் பார்க்காமல் போனால் எப்படி? இதோ நமது ஆகாய கங்கை என்றழைக்கப்படும் நமது பால்வெளி வீதி.



நமது சூரியன் இருக்கும் இடத்தையும் குறித்திருக்கிறார்கள். கவலைப்படாதீர்கள்! நீங்களும் நானும் இந்தப் புள்ளியில், புள்ளியில், புள்ளியில், புள்ளியில், புள்ளியாய் இருக்கிறோம்.

பால்வெளி வீதியின் இயல்பம்சங்களைப் பார்ப்போமா?

விட்டம்: 90000 ஒளியாண்டுகள்.

நட்சத்திரங்களின் எண்ணிக்கை: 200 பில்லியன் (இருக்கலாம். இருக்கும். நான் எண்ணிப் பார்க்கவில்லை!)

மொத்த நிறை: 1 டிரில்லியன் சூரிய நிறை

நடுவில் இருக்கும் கம்பின் அகலம்: 25000 ஒளியாண்டுகள்.

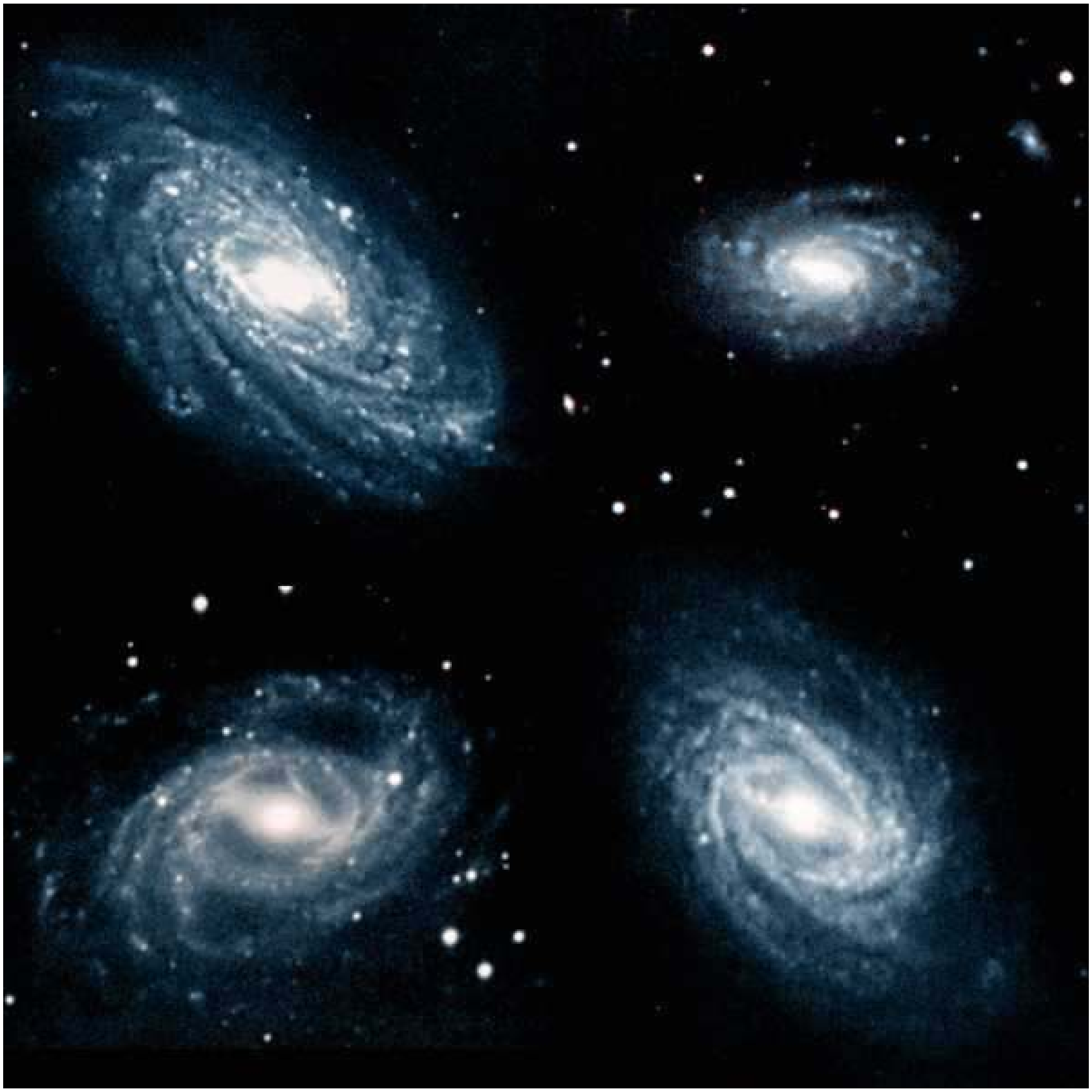
நமது சூரியனுக்கும் மையத்துக்கும் உள்ள தூரம்: 26000 ஒளியாண்டுகள்.

சூரியனுக்கு அருகில் உடுமண்டலத்தின் அடர்த்தி: 2000 ஒளியாண்டுகள்.

சூரியன் உடுமண்டலத்தைச் சுற்றி வரும் வேகம்: அதிகமில்லை கணவான்களே! 220 கி.மீ/விநாடி. (அடேங்கப்ப்ப்ப்பா!)

சூரியனின் ஒரு ஆண்டு: (அதாவது ஒரு முறை உடுமண்டலத்தைச் சுற்ற எடுத்துக்கொள்ளும் கால அளவு) 225 மில்லியன் ஆண்டுகள்.

என்னப்பா இது? பக்கத்தில் இருந்து பார்த்தது போல் சொல்கின்றீர்களே, இதை ஒருவர் எப்படி அறிய முடியும்? இந்தப் படத்தை எடுக்க வேண்டுமானால் கூட பால்வெளி வீதியை விட்டு எவ்வளவோ தூரம் விலகிச் சென்ற பின்னர் தானே எடுக்க முடியும் என்று கேட்கிறீர்களா? எனக்கும் இந்தச் சந்தேகம் இருந்தது. அதற்குத் தான் விஞ்ஞானிகள் கீழ்க்கண்ட படத்தைக் காட்டுகிறார்கள்.



இவை நான்குமே கிட்டத்தட்ட நமது பால்வெளி வீதி போலவே இருக்கும் சில உடுமண்டலங்கள்.

இடது மேற்புறம் இருப்பது NGC 3953. 55 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரத்தில் இருக்கிறது. இதுவும் கிட்டத்தட்ட நமது உடுமண்டலம் போலவே 95000 ஒளியாண்டு விட்டம் உடையது. வலது மேற்புறம் உள்ளது NGC 5970 என்னும் உடுமண்டலம் அது 105 மில்லியன் ஒளியாண்டு தூரத்தில் உள்ளது. இதன் விட்டம் 85000 ஒ.ஆ. NGC 7329 என்றழைக்கப்படும் இடது கீழ்ப்புறம் உள்ள உடுமண்டலம் 140 மில்லியன் ஒ.ஆ. தூரத்தில் இருக்கிறது, விட்டம் 140000 ஒ.ஆ. NGC 7723 என்றழைக்கப்படும் வலது கீழ்ப்புறம் இருக்கும் இந்த உடுமண்டலமோ, 80 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரத்தில் இருந்தாலும் சரியாக நம்மைப் போல் 90000 ஒளியாண்டுகள் விட்டம் கொண்டதாக இருக்கிறது. இவையனைத்தையும் பார்க்கும் போது நமது பால்வெளி வீதி இவ்வாறு தான் இருக்க வேண்டும் என்று கற்பூரம் அணைக்காத குறையாக சத்தியம் செய்கின்றனர் விஞ்ஞானிகள்.

இதோ நமக்கு வெகு அருகில் உள்ளதும், பால் வெளி வீதியைப் போல் பல மடங்கு பெரியதும் M31 என்று செல்லமாக அழைக்கப் படுவதுமான ஆண்டிரமெடா உடுமண்டலம். ஆறு பௌர்ணமி தினங்களில் காத்திருந்து, 20 படங்களாய் எடுக்கப்பட்டு பின்னர் இணைக்கப்பட்ட படம். நடுவில் சிவந்த ஆரஞ்சு நிறத்தில் இருப்பது அனைத்தும் ஓய்வு பெற்ற பழம் நட்சத்திரங்கள். சுற்றிலும் ஊதா நிறத்தில் வளைய வருபவை தற்போது தான் வளர்ந்து கொண்டிருக்கும் இளம் நட்சத்திரங்கள்.

இதில் சிறு புள்ளிகளாய் காணப்படும் பல நட்சத்திரங்கள், உண்மையில் நமது உடுமண்டலத்தைச் சேர்ந்தவை. ஆண்டிரமெடாவின் ஒளிவெள்ளத்தால் அவை பின்புறம் இருப்பது போன்ற மாயத்தோற்றத்தை உருவாக்குகின்றன.

சீனப் பெருஞ்சுவர் பற்றித் தான் கேள்விப்பட்டிருப்பீர்கள். பிரபஞ்சப் பெருஞ்சுவர்? அதைப் பற்றி ஏற்கனவே ஒரு முறை சொல்லியிருக்கிறேன். அதைக் கொஞ்சம் விரிவாகப் பார்க்கலாமா?

1977 ல் CFA Red Shift Survey என்னும் பெயரில் உடுமண்டலங்களின் விலகல் வேகத்தையும் மற்றும் மொத்த வானத்தின் வரைபடத்தையும் (நமது உலக வரைபடத்தைப் போல) உருவாக்க Marc Davis, John Huchra, Dave Latham மற்றும் John Tonry ஆகிய நால்வர் கொண்ட குழு ஆரம்பித்து 1982 ல் தம் முதல் அறிக்கையை சமர்ப்பித்தது. இவர்கள் கிட்டத்தட்ட 11000 உடுமண்டலங்களை (!) முப்பரிமாணத்தில் அந்த வரைபடத்தில் பெயரிட்டு பதிந்துள்ளனர். இதன் மூலம் இவர்கள் மொத்த பிரபஞ்சத்தில் லட்சத்தில் ஒரு பங்கு (1/100000) பகுதியை

அளந்து முடித்துள்ளனர்.

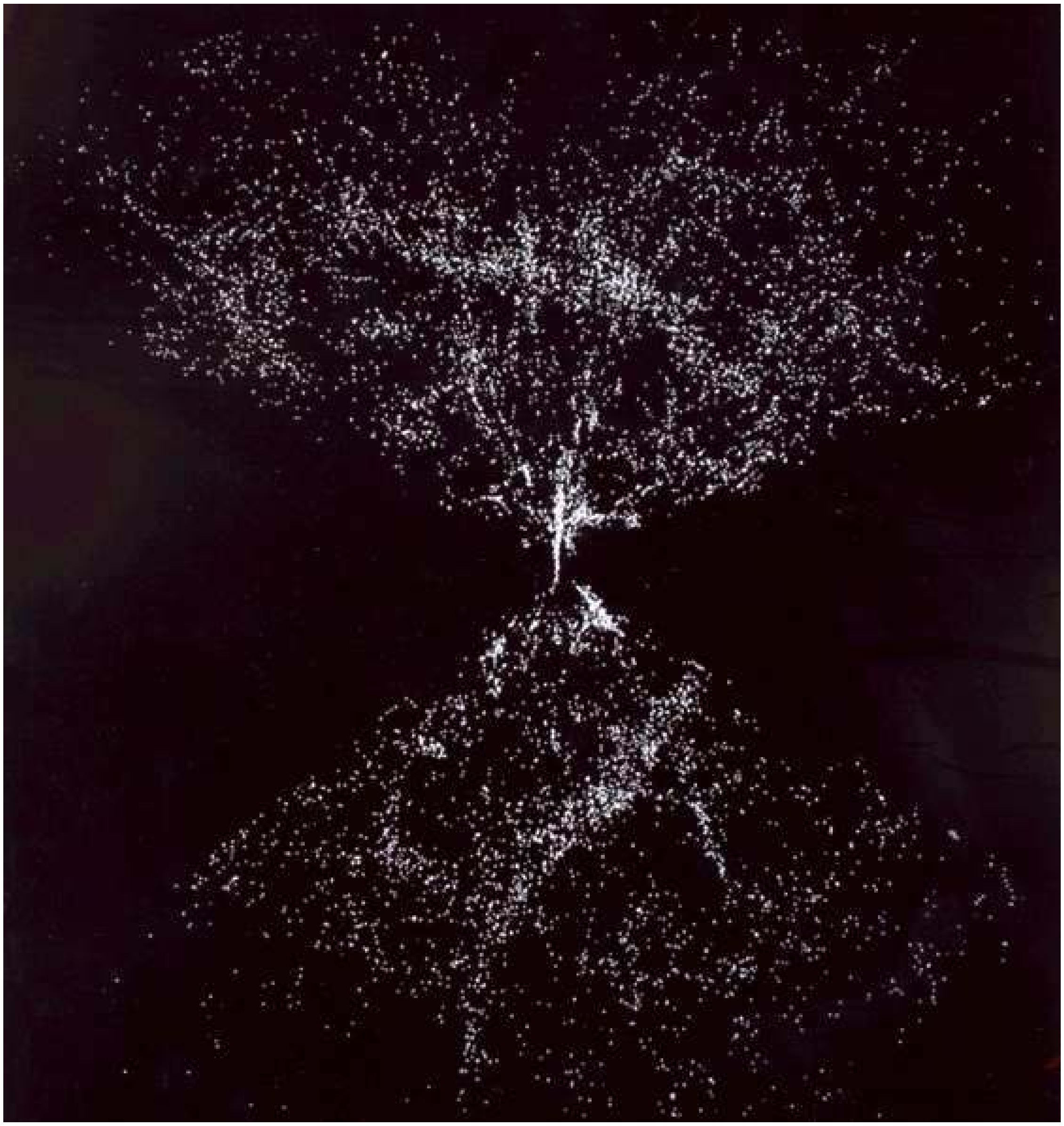
இந்த லட்சத்தில் ஒரு பங்கு பகுதையை அளந்ததே மிகப் பெரிய சாதனை ஆகும். ஆனால், அந்த அறிக்கையின் முடிவில், இந்த விஞ்ஞானிகள் வியந்து போற்றுவது எது தெரியுமா?

பிரபஞ்சப் பெருஞ்சுவர். (The Great Wall)

உடுமண்டலங்கள் ஒரே தொகுப்பாக இராமல், அங்கொன்றும் இங்கொன்றுமாக எந்த ஒரு கட்டுப்பாடும் இல்லாது, எந்த ஒரு விதிமுறைக்கும் கீழ் வராமல் சிதறித் தான் இருக்கும் என்று நினைத்துக் கொண்டிருக்கையில், அவ்வாறு இல்லாமல் அதிலும் ஒரு நேர்த்தி இருப்பதை இந்த விஞ்ஞானிகள் கண்டனர்.

மொத்த உடுமண்டலங்களும், லட்சுமணன் போட்ட கோட்டைத் தாண்டாதது போல் ஒரு கோட்டிற்கு அந்தப் பக்கம் இருக்கின்றன. இந்தப் பக்கம் வெறும் வெட்ட வெளியாக இருக்கிறது. இதைத் தான் பெருஞ்சுவர் என்று அழைக்கின்றனர் விஞ்ஞானிகள். இந்தச் சுவர் கண்ணுக்கெட்டும் தூரம் வரை போய்க்கொண்டே இருக்கிறது. இப்போது பார்த்தவரை குறைந்தது 500 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரத்திற்காவது இருக்க வேண்டும் என்று கருதுகின்றனர்.

முப்பரிமாணத்தில் சொல்வதானால், இந்தச் சுவரின் நீளம் 500 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள். அகலம் 200 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள். தடிமன் 15 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள். இந்த இருட்டுப் பகுதியில் இருட் பொருட்களும் இருட்சக்திகள் மட்டுமே இருக்கலாம் என்று கருதுவோரும் உண்டு.

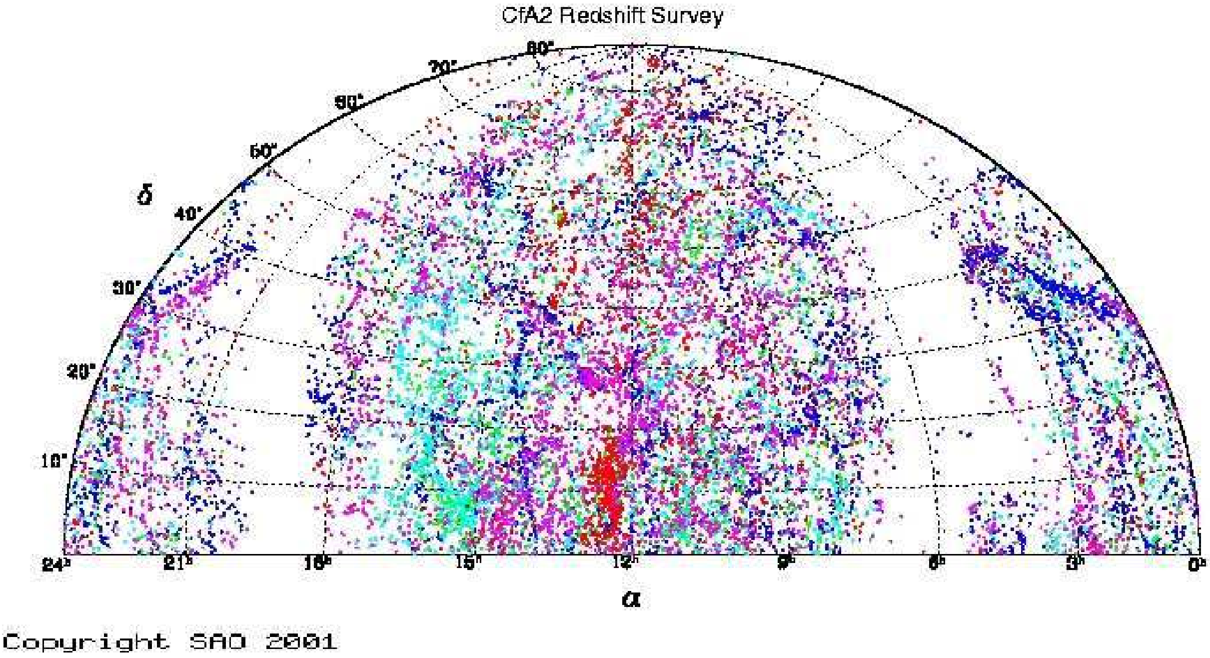


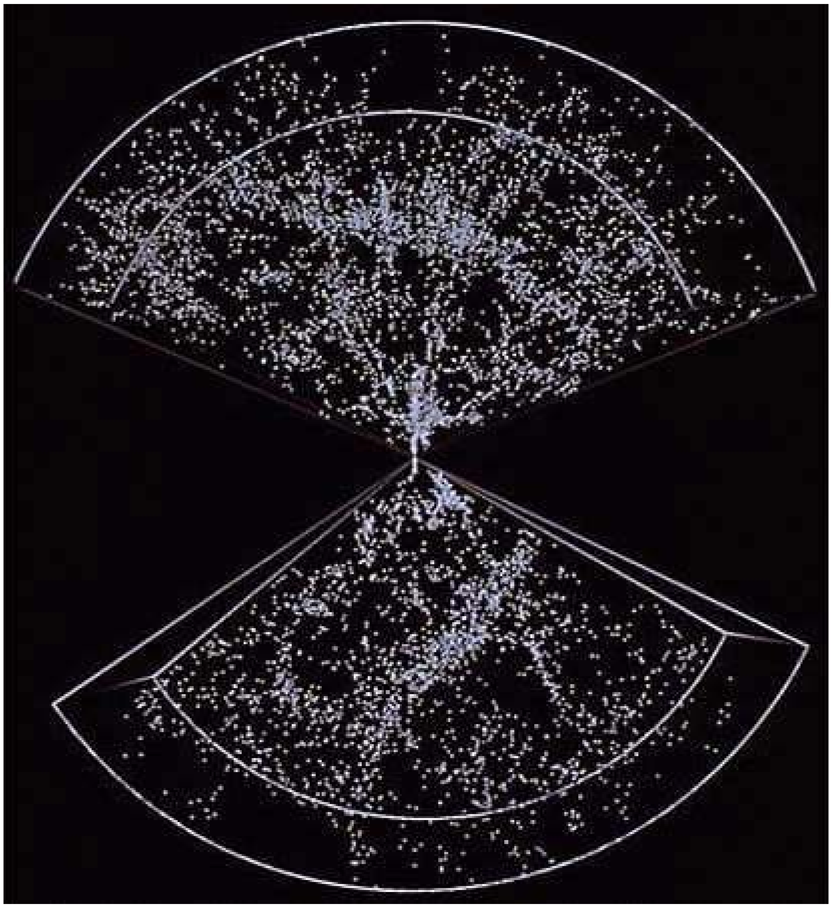
இந்தப் படத்தைப் பாருங்கள். இதில் இருக்கும் ஒவ்வொரு புள்ளியும் ஒரு உடுமண்டலம் ஆகும். மேலும் கீழும் உள்ள இருட்டுப் பகுதியைப் பாருங்கள். என்ன ஒரு நேர்த்தி? இது முப்பரிமாண வரைபடத்தை இருபரிமாண வரைபடமாக மாற்றியது ஆகும்.

இதுவும் ஒரு வரைபடம் தான். இதிலிருக்கும் சிவப்புப் புள்ளிகள் அருகில் இருக்கும் உடுமண்டலத்தையும், பின்னர் ஊதா, மெஜெண்டா, சியான் மற்றும் பச்சை நிறத்தில் இருப்பவை மிகவும் தூரத்தில் உள்ள உடுமண்டலங்களையும் குறிக்கும்.

இதில் சிவப்பு உடுமண்டலங்கள் 3000 கி.மீ./விநாடிக்கு மேலாகவும்,
ஊதா 6000 கி.மீ./விநாடிக்கு உள்ளாகவும்,
மெஜெண்டா 9000 கி.மீ./ விநாடிக்கு உள்ளாகவும்,
சியான் 12000 கி.மீ./விநாடிக்கு உள்ளாகவும்,
பச்சை நிறப் புள்ளிகள் 12000 கி.மீ./விநாடி வேகத்துக்கும் மேலாகவும் விலகிச் செல்கின்றன.

இடையில் இருக்கும் வெற்றுப் பகுதி தான் பெருஞ்சுவர்.





இந்தப் படத்தில் மேலும் கீழும் கோடிட்டுக் காட்டப்பட்டிருப்பது தான் பெருஞ்சுவர். நமது பூமி நடுவில் இருக்கிறது. மொத்தக் கோளமாக எடுத்துக் கொண்டால் கீழ் இருக்கும் அரை வட்டம்

வடக்குப் பகுதியாகவும், மேல் இருக்கும் அரை வட்டம் தெற்குப் பகுதியாகவும் கொள்ளலாம். வரைபடத்தில் வரையப்படாத பகுதியை நம்மால் அளக்க முடியவில்லை. அதைத் தடுப்பது வேறு யாருமில்ல சாட்சாத் நம்ம பால்வெளி வீதி தான்.

ஹப்புள் தொலைநோக்கி எடுத்த சமீபத்திய படம் ஒன்று. இது என்ன தெரிகிறதா?

இது நமக்கு இதுவரை கண்ணுக்கு எட்டிய தூரம் என்று சொல்வது போல், ஹப்புளுக்கு கண்ணுக்கு எட்டிய தூரத்தில் காணும் ஒரு உடுமண்டலம். இதன் பெயர் NGC 5866. 44 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரத்தில் இருக்கிறது. 60000 ஒளியாண்டுகள் அளவே விட்டம் கொண்டிருந்தாலும், நமது பால்வெளிவீதியையும் விட நிறை இதற்கு மிக அதிகம் என்கிறார்கள். இதன் குறுக்குப் பகுதியையே இப்போது பார்க்க முடிகிறது. பிளேடு போல் எவ்வளவு மெல்லியதாக இருக்கிறது பாருங்கள்!

ஒரு கட்டத்தில் அனைத்து பிரபஞ்சவியல் விஞ்ஞானிகளும் அயர்ந்து போய் விடுகின்றனர்.

அதாவது எத்தனை நவீன தொலைநோக்கி கொண்டு பார்த்தாலும் அண்டம் காட்டும் அற்புதங்கள் யாவும் கடந்த காலத்தைப் பிரதிபலிப்பவையே. பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் நடந்தவற்றையே இப்போது பார்க்கிறோம். இப்போது என்ன நடக்கிறது என்பதை நம்மால் யூகிக்கத் தான் முடிகிறதே அன்றி நேரடியாகக் காண இயலவில்லை.

ஒளியின் வேகம் தான் எல்லை என்று அறிந்ததும் ஒளியின் மேல் வெறுப்பே வந்து விட்டதாம் பலருக்கு.

இனி பிரபஞ்சத்தின் எல்லை பற்றி பிரபஞ்சவியல் என்ன சொல்கிறது? பார்ப்போமா?

பிரபஞ்சத்தின் எல்லை தான் என்ன?

இந்த ஆகாயம் முடிவில்லாமல் விரிந்ததா? முடிவு என்று ஒன்றிருந்தால் அதற்கப்பால் என்ன இருக்கிறது. இது போல் பல பிரபஞ்சங்கள் இருக்குமோ?

எல்லாவற்றிற்கும் ஒரு எல்லை, வரம்பு, அளவு, உருவம் என்று அறிந்தே பழக்கப்பட்டு விட்ட நமக்கு எல்லையே இல்லாத பிரபஞ்சத்தை அனுமானிக்க முடிவதில்லை.

டாவின்ஸி (கோட் அல்ல!) நமது பிரபஞ்சம் 20 தனிப் பரப்புகளைக் கொண்ட கோளவடிவமுடையது என்று அறிவித்திருக்கிறார். ப்ளேட்டோ மற்றும் கெப்ளரும் கூட இப்படித் தான் கருதினார்கள். தனித்தனித் துண்டுகளை இணைத்து கோள வடிவமாக கால்பந்தின் வெளித்தோல் ஆக்கப்பட்டிருப்பது போல பிரபஞ்சமும் இருக்கிறது என்கிறார்கள் இவர்கள்.

நாம் ஏற்கனவே கண்ட பிரபஞ்ச பின்புல நுண்ணலை, பிரபஞ்ச சக்தியின் எச்சத்தை ஆராய்ந்த WMAP செயற்கைக் கோளும் பிரபஞ்சமானது வளைந்து 20 துண்டுகளால் இணைந்த கோளம் என்பதை உறுதிப்படுத்துகிறது.

எனவே பிரபஞ்சத்தில் ஒருவர் சென்று கொண்டே இருந்தால் அவர் புறப்பட்ட இடத்துக்கே வந்து விடுவார்.

இந்த 20 பரப்பு கோளத்தை டோடெக்க ஹெட்ரான் என்று சொல்ல வேண்டும். டோடெக்கா என்றால் 20 என்று அர்த்தம். இதை டோடெக்காவின்சி என்று டாவின்சியின் பெயர் விளங்கும்படி அழைக்க முற்படுகின்றனர்.

2007 வாக்கில் ப்ளாங்க் விண்கலம் ஒன்று இதைக் கண்டறிவதற்காகவே மீண்டும் ஏவப்படுகிறது. அப்போது இது உறுதி செய்யப்படலாம்.

கோளத்தைத் தாண்டி என்ன இருக்கு? என்று மட்டும் கேட்டு விடாதீர்கள். ஹி ஹி.

பொருட்காட்சியில் கண்ணாடி அரங்கத்துக்குள் சென்றிருப்பீர்கள். நம்பமுடியாத அளவுக்கு நமது பிம்பத்தையே கண்ணாடியில் கந்தர்கோலமாக மாற்றிக் காட்டுவதை ரசித்து சிரித்திருப்பீர்கள். ஓமக்குச்சி குண்டுகல்யாணமாகவும், குண்டு கல்யாணம் ஓமக்குச்சியாகவும் மாறுவார்கள் அல்லவா.

ஆகாயத்தின், நீலக் கம்பளத்தில் மின்னும் இரவு விண்மீன்களும் நாம் நிஜமாகப் பார்க்கிறபடி இல்லை. கண்ணாடி அரங்கின் கன்னா பின்னா காட்சிகள் தான் அவை. நிஜத்தில் அவை எப்படி

இருக்கும்? யாருக்கும் தெரியாது.

சிதறிக்கிடக்கும் விண்மீன்களுக்கு இடையில் வானம் வளைந்து நெளிந்தும் இருப்பதால் சிறியது பெரியதாகவும், பெரியது சிறியதாகவும் ஒன்று பலவாகவும், பல பொருட்கள் ஒன்றாகவும் நமக்குத் தெரிகின்றன.

ஒரு விண்மீனிலிருந்து புறப்பட்டு வரும் ஒளி, வழக்கம் போல் நேர்க் கோட்டில் தான் நமது தொலைநோக்கியின் வழியே நுழைய வேண்டும். ஆனால் இடையில் வேறு ஒரு விண்மீன் இருந்தால் ஒளிப்பாதையில் திருப்பம் ஏற்படுகிறது. இது ஒரு கண்ணாடி லென்சின் விளைவை ஏற்படுத்தி கண்ணுக்கு மாயத்தோற்றத்தை ஏற்படுத்திக் காட்டுகிறது. குறுக்கிட்ட விண்மீனின் நிறையீர்ப்பு விசை தான் சுற்றியுள்ள ஆகாயத்தை வளைத்து லென்சாக மாற்றியிருப்பதால் அதை நிறையீர்ப்பு லென்சு (Gravitational Lense) என்கிறோம். அதைப் பற்றி சிறிது விளக்கமாகப் பார்ப்போமா?

ஆகாயம் என்பது வெறும் வெட்ட வெளி அல்ல. அது ஒரு இடம். இடமானது நிறையீர்ப்பு விசை மிகுதியான இடங்களில் வளைந்து கொள்ளும். வளைந்த இடத்தினூடே பயணம் செய்யும் ஒளியும் வளைந்தே செல்லும்.

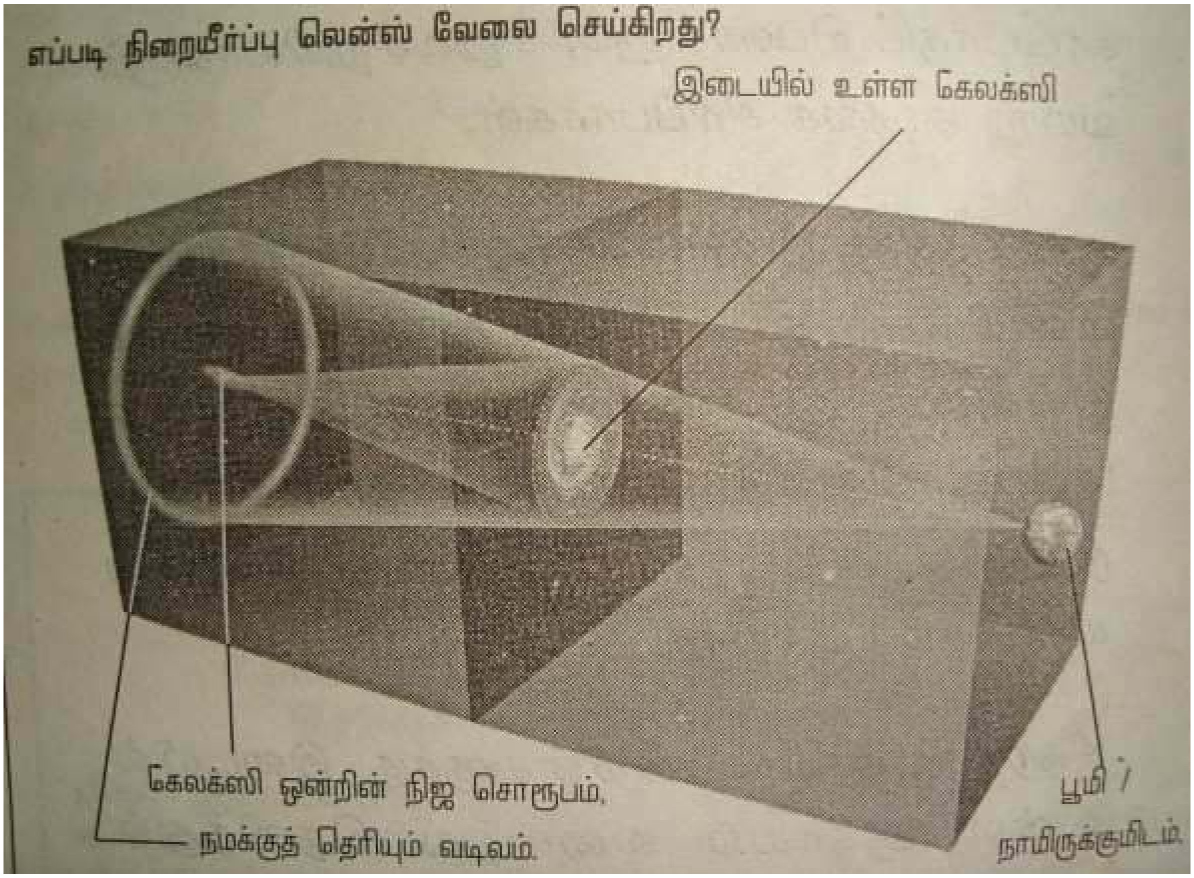
ஆகாயத்தில் லட்சோப லட்சம் விண்மீன்களும், உடுமண்டலங்களும், கருந்துளைகளும் விரவிக் கிடப்பதால் நிச்சயம் ஆகாயம் தெளிவான கண்ணாடியாக இல்லாமல் பொருட்காட்சி கண்ணாடி போல் இருப்பது என்பதும் கண்கூடு.

இதை ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் தான் தன் ஆராய்ச்சி முடிவில் அறிவித்தார். 1801 வாக்கில் சோல்ட்னர் என்னும் அறிஞர் சூரியனின் நிறையீர்ப்பு விசையால் அதன் பின்புறம் இருந்து வரும் நட்சத்திர ஒளி சூரியன் அருகே வளைந்து தான் செல்லும் என்று அறிவித்தார். இதை எப்படி நிரூபிப்பது?

சூரியனுக்குப் பின்னால் இருந்து வரும் நட்சத்திர ஒளியை எப்படிப் பார்ப்பது? கிரகணம் அன்று சூரியன் முழுமையாக மறையும் போது வானம் இரண்டு இரவுகளைச் சந்திக்கும் போது சூரியன் அருகே தெரியும் விண்மீன்களைக் கவனித்தால் இந்த உண்மை நிரூபிக்க முடியும். சூரியன் வானத்தில் வேறு இடத்தில் இருக்கும் போது அந்த விண்மீன் இருக்கும் இடத்தையும், சூரியன் அதன் குறுக்கே நிற்கும் போது அது இருப்பதாகத் தோன்றுமிடத்தையும் ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால் இந்த நிறையீர்ப்பு லென்சு பற்றி அறிய முடியும்.

1919 ல் அதை நிரூபித்தனர். அதோடு விடவில்லை. ஒரு விண்மீன், முன் நிற்கும் ஒரு பொருளால் ஆகாயக் குவியத்தால் உருபெருக்கம் செய்யப்பட்டு பெரியதாகவும் நம் கண்களுக்குத் தெரியும் என்றும் நிரூபித்துள்ளனர். 1979 ல் இது நிரூபிக்கப்பட்டது.

இதோ இந்தப் படத்தைப் பாருங்கள்.தொலைவில் உள்ள உடுமண்டலத்திலிருந்து வரும் ஒளியானது இடையில் உள்ள உடுமண்டலத்தினால் பூமியில் கூம்பாகக் குவிக்கப்படுகிறது. இதனால் பூமியிலிருந்து பார்ப்பதற்கு தொலைவிலுள்ள உடுமண்டலம் வட்ட வடிவில் பெரியதாகத் தென்படும்.



நன்றி: கலைக்கதிர் அறிவியல் மாத இதழ்

இனி பிரபஞ்ச எல்லையைப் பற்றி மேலும் தொடருவோம்.

பெரு வெடிப்புக் கொள்கையைப் பற்றி சொல்லும் அறிவியலாளர்கள் பெரு வெடிப்பு என்பது ஒரு புள்ளியில் ஏற்பட்ட வெடிப்பு என்று கருத இயலாது என்றும் சொல்கிறார்கள். ஒரு குண்டு வெடித்தால் அதன் மையத்தில் இருந்து சிதறி நாலாதிசையிலும் பரவுவது போல் அண்டம் பரவவில்லை.

அண்டம் விரிவடையும் போது இடம் விரிவடையும் வேகத்துக்கு பொருட்கள் விரிவடையவில்லை.

பெரு வெடிப்புக்கு முன்னர், இடமும் பொருளும் புள்ளியிலும் புள்ளியாய் ஆனால் அப்போதும் இதே நிறையுடன் இருந்திருக்கும். உதாரணமாக மொத்த சென்னையையும் அண்ணா சாலையில் ஜெமினி பாலத்திற்குள் சுருக்கி வைத்தால் எப்படி இருக்குமோ அது போல. பெரு வெடிப்புக்கு முன்னர் இடமும், பொருளும் இணைந்து கற்பனை செய்ய வியலா வண்ணம் இருந்தன. பெரு வெடிப்பின் போது இடம் வேகமாகவும், பொருள் மெதுவாகவும் விரிவடைகிறது.

பொருளைக் கொள்ளுகின்ற இடம் ஒளியின் வேகத்தையும் மீறி விரிவடைகிறது என்கிறார்கள். அதெப்படி ஒளியின் வேகத்தை மிஞ்ச முடியும்? என்கிறீர்களா? உங்கள் தத்துவம் எல்லாம் பொருட்களுக்கு தான். இடம் என்பது பொருள் அல்ல.

இடம் எப்படி விரிவடையும்? உதாரணமாக, உங்கள் வீட்டிலிருந்து பால் கடைக்கு 20 அடி தூரம்

என்று வைத்துக் கொள்ளுங்கள். மறு நாள் செல்கிறீர்கள் 25 அடி செல்ல வேண்டியிருக்கிறது. அதற்கு மறுநாளோ 30 அடி செல்ல வேண்டியிருக்கிறது என்று வைத்துக் கொள்ளுங்கள். அப்போது என்ன நினைப்பீர்கள்? உங்கள் வீட்டின் நீள அகலமோ, பால் கடையின் நீள அகலமோ மாறவே இல்லை! உங்களுக்கிடையே தூரம் மட்டும் அதிகரிக்கிறது. அதாவது விலகிச் செல்கிறது. பொருட்களின் நிறை மாறவில்லை, நீள அகல உயரங்கள் மாற வில்லை! ஆனால் பொருள் மட்டும் நகர்ந்து கொண்டே இருக்கிறது. அதைக் கொள்ளும் இடமும் விரிவடைந்து கொண்டே போகிறது. ஒரு சமுக்காளத்தில் மொத்த அண்டத்தையும் வைத்தால், சமுக்காளம் விரிவடைந்து கொண்டே இருக்கிறது, பொருட்களிடையே தூரம் விரிவடைகிறது ஆனால் பொருட்கள் விரிவடையவில்லை.

இப்படியே போனால் என்ன ஆகும்? ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்திற்குப் (நமக்குத் தெரியும் பிரபஞ்ச எல்லை அல்லது பிரபஞ்ச வானம் அல்லது அடிவானம் அல்லது தொடுவானம்) பின்னர் செல்லும் நட்சத்திரங்களின்/உடுமண்டலங்களின் ஒளி நம் கண்ணுக்குப் படவே முடியாத தூரத்துக்குச் சென்று விடும். அதாவது எப்போது இடம் ஒளியின் வேகத்தைக் கடந்த இடத்துக்கு இந்த உடுமண்டலங்கள் சென்றனவோ அதற்குப் பின்னர் அதிலிருந்து கிளம்பும் ஒளி நம்மை வந்து அடையவே முடியாது. அப்படி ஒரு தொடுவானத்தைத் தான் இப்போது தேடிக் கொண்டிருக்கின்றனர் விஞ்ஞானிகள்.

நண்பர்களே இதுகாறும் அண்டத்தின் அற்புதங்களில் பெரு வெடிப்புக் கதையை(?!)ப் பற்றி விரிவாகப் பார்த்து விட்டோம். இனி அதிலுள்ள ஓட்டை உடைசல்கள் என்னென்ன? இதுவரை நம் இயற்பியல் அறிந்தவை அனைத்தையும் (வேதங்களில் இருந்து இன்று இயற்பியல் படிக்கும் மாணவர் வரை) ஒன்று திரட்டி இந்தப் பெரு வெடிப்புக் கதையை மட்டுமே பிடித்துத் தொங்கிக் கொண்டிராமல், அதையும் தாண்டி அடுத்து என்ன என்னும் ஆராய்ச்சிக்கு இயற்பியலாளர்கள் வந்து விட்டனர்.

அதில் கிட்டத் தட்ட ஒரு முடிவுக்கும் வந்து விட்டனர். அது, இதுவரை கண்டறிந்த அனைத்திலும் பொருந்தவும் செய்கிறது. நிரூபிக்கவும் வசதியாக இருக்கிறது.

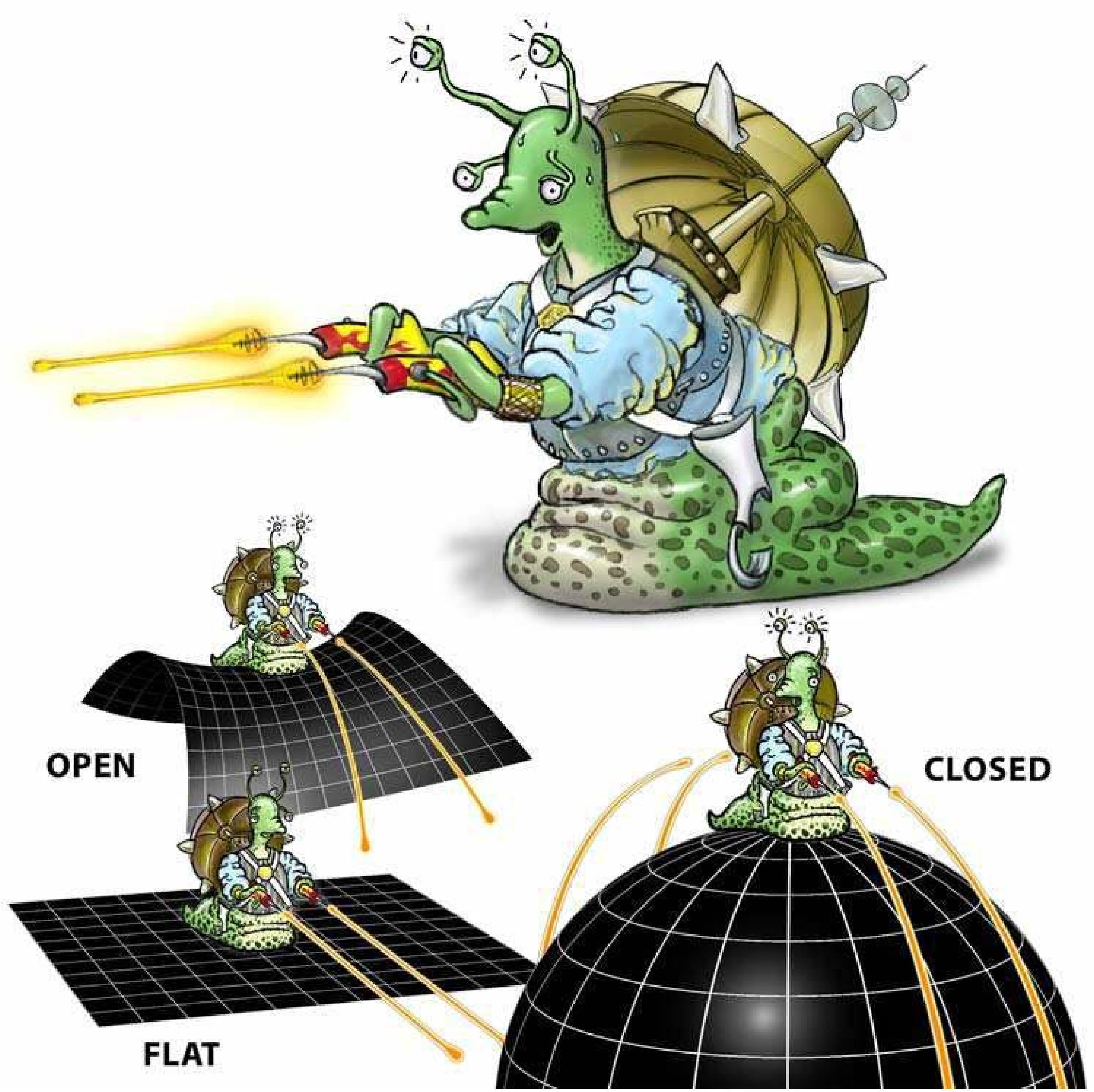
அது என்ன என்று ஆர்வமாக இருக்கிறதா?

நானும் உங்களுடன் சேர்ந்து தெரிந்து கொள்வதில் ஆர்வமாக இருக்கிறேன். நான் செய்வது மொழிபெயர்ப்பே!

அடேங்கப்பா! இணையத்தில் எத்தனை விஷயங்கள் பொதிந்து கிடக்கின்றன?

சரி இனி நமது புதிய (அந்தக் கால) தத்துவத்துக்குள் நுழைவோம்.

இந்தப் படத்தைப் பாருங்கள். பிரபஞ்சத்தின் வடிவம் இந்த மூன்றில் ஏதோ ஒன்றாகத் தான் இருக்க முடியும் என்று கருதுகின்றனர். பொருட்களின் மற்றும் சக்தியின் நெருக்கம் இவற்றைப் பார்க்கும் போது அது தட்டையாக இருக்கும் வாய்ப்பே அதிகம் என்கின்றனர். ஏனெனில் ஒரு பொருளிலிருந்து வெளிப்படும் ஒளிக்கற்றை எந்த ஒரு ஈர்ப்புசக்தியும் பாதிக்காத வரை நேராகவே செல்வதால் இவ்வாறு யூகிக்க வேண்டியிருக்கிறது.



இந்தப் படத்துடன் ஆரம்பிப்போம்!

அணுக்கள் **அலை**யாய் இருக்கிறதா அல்லது **துகளாய்** இருக்கிறதா என்பதில் பெரும் சர்ச்சை ஏற்பட்டு, இரண்டும் சரி தான் என்று வேறு வழியின்றி ஒப்புக்கொள்ளும் நிலைக்குத் தள்ளப்பட்டிருக்கின்றனர் இயற்பியலாளர்கள். இதில் பொருளின் அலைவடிவத் தத்துவத்தை (Wave Structure of Matter சுருக்கமாக WSM) ஆதாரமாகக் கொண்டு பிரபஞ்சவியலுக்கு அது எவ்வாறு பொருந்துகிறது என்று இப்போது பார்க்க இருக்கிறோம்.

இந்தப் பிரபஞ்சத்தில் பொருள் (அதாவது Matter) இரு வகைப்படுமாம். **பிண்டம் (our Matter (the Many Finite Things)) & அண்டம் (our Universe (the One Finite Thing))**. அதாவது நம்மிடம் உள்ள பொருள் பிரபஞ்சத்தில் இருக்கும் மற்ற பொருட்கள் அனைத்தும். அதைக் கொள்ளும்

இடம் (Space (the One Infinite Thing)) என்ற ஒன்றும் வேண்டுமாம். இதில் அண்டமும் பிண்டமும் ஒன்றுக் கொன்று தொடர்புடையதாம். ஆரம்பமும் முடிவும் உடையதாம். இடமோ எல்லையில்லாததாம். ஆதி அந்தம் இல்லாததாம்.

தேவையில்லாமல் பெருவெடிப்புக் கொள்கை என்னும் கட்டுக் கதையை அறிவியலாளர்கள் அளந்து விட்டதாக WSM அறிவியலாளர்கள் வருத்தப்படுகின்றனர். அவர்களின் வார்த்தைகளில் **பிரபஞ்சம்** என்பது கீழ்க்கண்டவாறு வரையறுக்கப்படுகிறது.

பிரபஞ்சம்: நாம் கண்டு உணரும் முடிவுறு பொருட்கள் மற்றும் இடமானது முடிவிலா இடத்துடன் தொடர்பு கொள்கிறது. மற்ற பொருட்களில் இருந்து வெளியாகும் அலைகளே நம்மிடம் இருந்து தோன்றும் அலைகளுக்கும் காரணமாக அமைகிறது (அண்டத்தில் உள்ளது பிண்டத்தில், பிண்டத்தில் உள்ளது அண்டத்தில்). எனவே நமது பொருளின் நிறை மற்றும் மற்ற பண்புகள் அனைத்தும் மற்ற பொருட்களினாலேயே தீர்மானிக்கப்படுகிறது!.

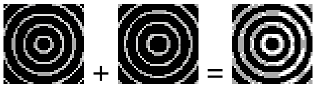
Universe: The Finite Spherical region of Matter and Space that we can see and interact with (within an Infinite Space). Only this other matter's Out-Waves contribute to the formation of our Matter's in-Waves. i.e. Huygens' Principle - and this is the cause of Mach's Principle, that the mass of our matter is determined by all the other matter in our finite spherical universe (because it is created by it!).

பெருவெடிப்புக் கொள்கையோ மாறாக பொருளும் அதைக் கொள்ளும் இடமும் முடிவுடையதாகவும், எல்லையுள்ளதாகவும், ஆதி அந்தம் உடையதாகவும் அர்த்தம் கொள்கிறது.

என்ன இது ஒரே குழப்பமாக இருக்கிறதே என்கிறீர்களா?

அது என்ன உள் அலை, வெளி அலை என்று தெரிந்து கொள்ள வேண்டுமா?

இந்தப் படத்தைப் பாருங்கள்.



அதாவது நம்மிடத்தில் உள்ள உள் அலைகளும் **(In Waves)** வெளிப்பொருட்களின் வெளிஅலைகளும் **(Out Waves)** நமது பொருளின் நிறை மற்றும் இடத்தை நிர்ணயிக்கிறது.

தற்கால அறிவியல் **பொருள், சக்தி, இடம், காலம்** என்னும் நான்கையும் தனித்தனியாகப் போட்டுக் குழப்பிக் கொள்கிறது. இதற்கிடையே உள்ள தொடர்பு முடிச்சை அவிழ்க்கத் தெரியாமல் திணறுகிறது.

WSM படி இந்த நான்கிற்கும் உள்ள தொடர்பை அறிய முனைவோம். **இடம்** என்பது என்றும் உள்ளது. அதன் அலைப்பண்பும் எப்போதும் உள்ளது. இந்த முடிவிலா இடம், முடிவுள்ள ஒரு இடத்தின் அலையுடன் தொடர்பு கொள்வதால் **பொருள்** என்னும் விளைவு ஏற்படுகிறது. **காலம்** என்பது முடிவிலா இடத்தின் அலை நகர்வு **(Wave motion)** ஆகும். சக்தி என்பது முடிவிலா இடத்தின் அலைகளுக்கும் முடிவுறு இடத்தின் அலைகளுக்கும் இடையே ஏற்படும் கைகலப்பால் ஏற்படுவது ஆகும். இதனால் அந்த முடிவுறு இடங்களின் அலை மையம் **(Wave Centre)** மாறுபடுகிறது. இதையே அந்தந்தப் பொருளின் முடுக்கம் என்று உணர்கிறோம்.

இனி இதைக் கவனமாகப் படியுங்கள்.

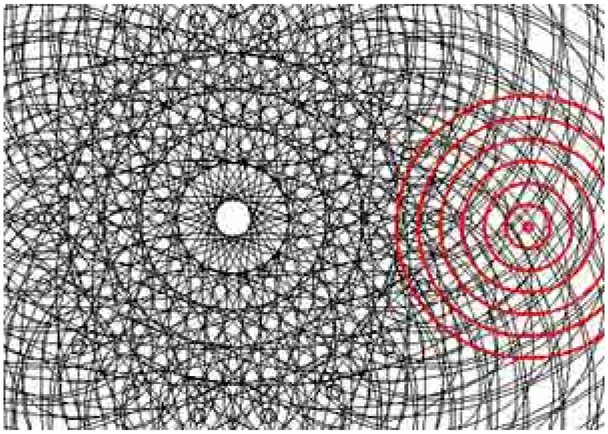
செம்பெயர்ச்சி, ஐன்ஸ்டீனின் பிரபஞ்ச மாறிலி, ஹப்புள் தொலைநோக்கி காண்பது அனைத்தும் பொய்யா? பெருவெடிப்புக் கொள்கை எவ்வாறு தவறாக இருக்க இயலும்?

ஐன்ஸ்டீனின் பிரபஞ்ச மாறிலி சரி தான். ஆனால் அது நம் அண்டத்திற்குள்ளேயே இருக்கும் எதிர் ஈர்ப்பு விசையால் **(Anti gravity)** ஏற்படுவதல்ல. அது எல்லையுள்ள நமது பொருட்கள் (அதாவது எல்லையுள்ள இடம் தனது அலைகளாலும்) எல்லையில்லா இடத்துடனான அலைகளுடன் தொடர்பு கொள்வதால் ஏற்படுகிறது.

நட்சத்திரங்களின் செம்பெயர்ச்சி டாப்ளர் விளைவால் ஏற்படவில்லை. ஹேய்கன்ஸ் தத்துவத்தால் **(Huygens Principle)** ஏற்படுகிறது. பொருட்கள் உருவாக்கும் எண்ணற்ற அலைகளைப் பொருத்தது. மற்ற பொருட்களின் வெளி அலைகளே நமது உள் அலைகளை ஏற்படுத்தக் காரணமாக இருக்கிறது. நாம் இந்தப் பிரபஞ்சத்தின் ஒரு அங்கம் என்பதில் எள்ளளவும் ஐயமில்லை. எதுவுமே தனித்தனிப் பொருட்கள் அல்ல.

முடிவுள்ள பொருளுக்கும் **(Finite)** முடிவிலிக்கும் **(Infinite)** உள்ள தொடர்பை பெருவெடிப்புக் கொள்கை விளக்க முடிவதில்லை. **WSM** ஐ முதன் முதலில் வெளியிட்டவர் மிலோ வொல்ஃப் என்னும் அறிவியலாளர் **(Milo Wolff).**

1. இடம் என்பது ஒரு முடிவிலி. (எது இருக்கிறதோ அது முடிவில்லாததாகத் தான் இருக்க வேண்டும்!) **(one thing existing must be infinite)**
2. பொருள் என்பது ஒரு முடிவுள்ள எல்லையுள்ள பொருள்
3. இந்த இடத்தையும் பொருளையும் இணைப்பது மற்ற முடிவுள்ள பொருட்களின் அலைகளால் ஏற்படுவது.
4. இந்த அலைப் பரிமாற்றத்தினால் ஒரு முடிவுள்ள எண்ணிக்கை உள்ள பந்து வடிவ **(Spherical)** அலைகளே (அதாவது **10 ^ 80**) குவலயத்தில் இருந்தாக வேண்டும். இதன் மூலம் முடிவில்லா எண்ணிக்கையில் முடிவுள்ள பந்து வடிவ பிரபஞ்சங்கள் இந்த முடிவிலா இடத்தில் இருக்க வேண்டும் என்பதே முடிவு!



இந்தப் படத்தையும் பாருங்கள். இந்தப் படம் பன்னிரண்டே பன்னிரண்டு வட்டங்களை அதன் மையங்கள் ஒரு வட்டத்தில் இருக்குமாறு வைத்துக் கொண்டு வரைந்ததில் கிடைத்தது. இதில் நட்ட நடுவில் ஏற்படும் வட்டம் வரைந்ததே இல்லை. அதுவாகத் தோன்றியது. இப்படித்தான் மற்ற முடிவுள்ள இடத்தின் வெளி அலைகள் நமது உள் அலைகளையும், மையத்தையும் உருவாக்குகின்றன.

ஹேய்கன்ஸ என்ன சொல்கிறார் என்றால், இந்தப் படத்தின் படி, ஒரு தூரத்தில் இருக்கும் பொருளின் வெளி அலையைத் தனியே பார்க்கவே இயலாது. அது ஏற்கனவே உங்களின் உள் அலை என்று எண்ணிக் கொள்ளப் பட்டதால்!

யப்பாடி! இந்தப் படத்துக்குத் தந்திருக்கும் விளக்கத்தை அப்படியே ஆங்கிலத்தில் உங்களுக்குத் தருகின்றேன்.

A Finite Spherical Standing Wave within an Infinite Space. The Out-Waves of the Spherical Standing Wave on the right (in red) must travel through (and have become part of) a closer Wave-Center and thus their Out-Waves have already been counted once and cannot be counted again as directly contributing to the In-Waves of the central SSW.

மேலும் என்னைப் போன்ற இயற்பியல் அல்லாத பாடங்கள் பயின்றவர்களுக்குப் புரியாத மொழியில் பல தத்துவங்களை இங்கு விளக்கியுள்ளார்கள். அதைத் **தயவு செய்து** யாரேனும் தமிழ்படுத்தி இங்கே வெளியிட்டால் மிகுந்த மகிழ்ச்சியடைவேன்.

http://www.spaceandmotion.com/Cosmology.htm

சரியாக இதைப் பற்றி எழுதிக் கொண்டிருக்கும் போது தானா குருகுலத்தென்றலில் சிருஷ்டி பற்றிய ஒரு கட்டுரையை நான் படிக்கும் தருணம் வரவேண்டும்?

'சிருஷ்டி' யில் இவ்வாறு கூறுகிறார் மரு. சிவசக்தி பாலன் -

பல பேருக்கு ஒரு விஷயம் புரியவே மாட்டேன் என்கிறது.

கடவுளே இங்கு அனைத்துமாய்க் காட்சியளிக்கிறார் என்றால் சிரிக்கிறார்கள். அவர்களைப் பொறுத்தமட்டில் படைத்தவன் வேறு, படைக்கப்பட்டவைகள் வேறு. படைத்தவன் மிகப் பெரியவன், படைக்கப்பட்டவைகள் மிக மிகச் சிறிய பாவிகள். பின் எப்படி இரண்டும் ஒன்றாக முடியும்?

அது தான் மாயை.

மாயை என்றவுடன் மாயத்தோற்றம், மந்திரம் என்று வேறு பலர் அர்த்தம் கொள்கின்றனர். மாயை என்பது மாயமும் இல்லை. மூடு மந்திரமும் இல்லை.

எல்லையில்லாத கடவுள் எல்லைகளுக்கு உட்பட்ட படைப்புகளாய் (*WSM எவ்வளவு தூரம் ஒத்துப் போகிறது பாருங்கள்!*) தன்னை வெளிப்படுத்திக் கொள்வது மாயை எனப்படும். சிருஷ்டி கர்த்தாவே சிருஷ்டியாய் தன்னை வெளிப்படுத்திக் கொண்டிருப்பது மாயை எனப்படும்.

இங்கு இந்த அண்டத்தில் நிறைந்திருப்பது ஒரே ஒரு உயிர் தான். ஆனால் எல்லா உயிரினங்களும் தனக்குத் தனித்தனி உயிர்கள் இருப்பதாய் எண்ணிக் கொள்ளும் அளவு இங்கு ஒரு இயக்கம் - ஒருங்கிணைந்த இயக்கம் - ஒரே ஒரு இயக்கம் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கிறது. அது தான் மாயை.

ஒரு உயிருக்குள் எல்லா உயிர்களும் இருக்கின்றன. ஒரு உயிர் பில்லியன் பில்லியன் உயிர்களாய் ஆகக்கூடிய சக்தியுடையதாய் இருக்கிறது. அது தான் மாயை.

கடவுள் தான் இங்கு காட்சியளிக்கின்ற அனைத்து அணுக்களுமாய் இருக்கின்றார். ஒவ்வொரு அணுவிலும் கடவுளின் அனைத்து அம்சங்களும் அடங்கியுள்ளன. அது தான் மாயை.

தொடர்ச்சியைப் படியுங்கள். புல்லரிக்கும்.

இந்த அண்டத்தில் மிக மிகப் பெரியது எது? மிக மிகச் சிறியது எது?

இது தான் மிகப் பெரியது. இது தான் மிகச் சிறியது என்று எதையுமே சுட்டிக் காட்ட இயலாது. எது பெரியது என்று சொல்கிறோமோ அதை விடப் பெரியது நிச்சயம் இருக்கும். எதைச் சிறியது என்கிறோமோ அதை விடச் சிறியது நிச்சயம் இருக்கும்.

அது தான் மாயை.

இருப்பது ஒன்றே ஒன்று தான். அந்த ஒன்று தான் இப்படிப் பலவாய்க் காட்சியளித்துக் கொண்டிருக்கிறது.

மனிதன் தன் நிலையில் தன்னைத் தனித் தன்மை கொண்டவனாய் தனது செயல் முறைகள் மட்டுமே சிறந்ததாய் எந்தளவு நினைத்துக் கொள்கிறானோ அந்த அளவு ஒரு எறும்பும் தன்னை நினைத்துக் கொள்ளும்.

அது தான் மாயை.

நமது உடலில் இரத்தம் ஓய்வு ஒழிச்சல் இல்லாமல் சுற்றிக் கொண்டிருக்கிறது. இந்த சுழற்சியை - ஓட்டத்தை இரத்தத்தில் உள்ள அந்த அணுக்கள் உணர முடியும் என்று நினைக்கிறீர்களா? நிச்சயமாய் இல்லை. இரத்தத்தில் உள்ள சிகப்பணு, வெள்ளையணு, பிளாட்டிலெட்டுகள் போன்றவைகள் தாம் அதே இடத்தில் இருப்பதாய் தான் எண்ணிக் கொண்டிருக்கும். ஆணி அடித்தாற்போல் அதே இடத்தில் நிற்பதாய்த் தான் நினைத்துக் கொண்டிருக்கும்.

நம்ப முடிகிறதா?

நமது பூமி மணிக்கு 2000 கி.மீ. வேகத்தில் சுற்றி வருகிறது. இதை நம்மால் உணர முடிவதில்லை. பள்ளிக் கூடத்தில் சொல்லிக் கொடுத்ததினால் அதைத் தெரிந்து வைத்திருக்கிறோம். ஆனால் பூமியின் சுழற்சி நமது உணர்வுகளுக்கு அப்பாற்பட்ட விஷயம். **The Theory of Relativity** படி நமது எடை, உயரம், நீளம், அகலம் எல்லாம் பூமியுடன் ஒப்பிடும் போது வெறும் தூசி அளவே. எனவே தான் நம்மால் பூமி சுற்றுவதை உணர முடியவில்லை.

ஒரு மில்லி லிட்டர் இரத்தத்தில் 5 மில்லியன் இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் இருக்கின்றன. அப்படியென்றால் ஒரு சிகப்பணு எவ்வளவு சிறியது என்று புரிந்து கொள்ளுங்கள்.

அந்த சிகப்பணுவின் நீள, அகல, உயர எடையுடன் ஒப்பிடும் போது இரத்தத்தின் சுழற்சி வேகம் மிகமிகப் பிரம்மாண்டமானது. பின் எப்படி அது ஓட்டத்தை உணர முடியும்?

இதை இன்னும் ஆழமாய் யோசித்தால் -

கிட்னி வழியாய் இரத்தம் செல்லும் போது இரத்த அணுக்களுக்கு அது **மழைக் காலம்.**

நுரையீரல் வழியாய் இரத்தம் செல்லும் போது இரத்த அணுக்களுக்கு அது **வாயுக் காலம்.**

கல்லீரல் வழியாய்ப் போகும் போது அது **குளிர்காலம்.**

மூளை வழியாய்ப் போகும் போது அது **கோடை காலம்**

இரத்த அணுக்களோ தாம் அப்படியே இருக்கும் இடத்தில் இருப்பதாயும் மேற்கண்ட பருவகாலங்கள் வந்து செல்வதாயும் எண்ணிக் கொள்ளும்.

அது தான் மாயை.

ஒவ்வொரு நிலையிலும் **எல்லைகள்** உண்டு. குறிப்பிட்ட கால வாழ்க்கை உண்டு. சாதனைகள் உண்டு. சலிப்புக்கள் உண்டு. நோயுண்டு. பிறப்புண்டு. இறப்புண்டு. கொள்கை உண்டு.

இத்தனை இரத்த அணுக்களை உள்ளடக்கிய நாம் நம்மை ஒரே ஒரு உயிர் என்று எண்ணிக் கொள்கிறோம். ஆனால் இந்த இரத்த அணுக்களுக்கும் பிறப்புண்டு, இறப்புண்டு, குறிப்பிட்ட கால வாழ்க்கை உண்டு, எல்லைகள் உண்டு, சாதனைகள் உண்டு, சலிப்புக்களும் உண்டு, தனித்தன்மைகள் உண்டு.

ஒரே ஒரு கடவுள் ***(One infinite Thing - Space)*** தம்மைப் பல்வேறு நிலைகளில் - எண்ணிலா எல்லைகளில் ***(Infinite finite things - matters)*** வேறு வேறு உயிர்களாய் - கஷ்டங்களிலும், நஷ்டங்களிலும், இன்பங்களிலும், துன்பங்களிலும் சிக்கித் தவிப்பது போல் காட்சியளித்துக் கொண்டிருப்பதே மாயை எனப்படும்.

இதைப் படித்ததும் நண்பர்களே! மெஞ்ஞானமும், விஞ்ஞானமும் ஒரே திசையை நோக்கி ஒரே திரையை விலக்குகின்றன என்னும் பூரிப்பு ஏற்படுகிறது.

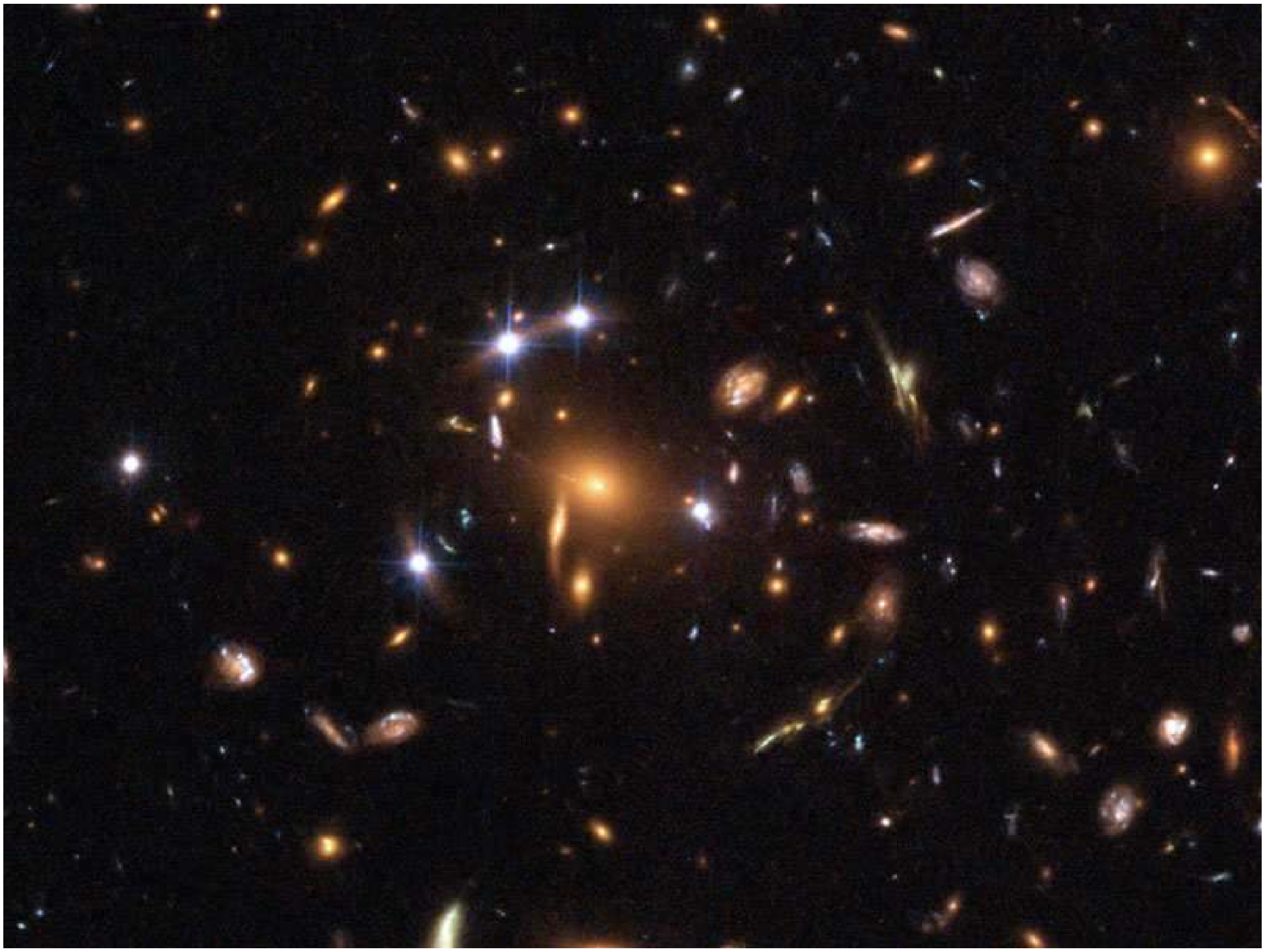
காலம் என்பது என்ன?

அது ஒரே பாதையில் தான் செல்லுமா? அதாவது நேற்று, இன்று, நாளை என்று தான் செல்லுமா? நாளை, இன்று, நேற்று என்று செல்லக் கூடாதா, முடியாதா?

ஐன்ஸ்டீனின் கூற்றுப் படி காலம் என்பது ஒரு நான்காம் பரிமாணமே. காலத்தைத் திருப்புவதால் விதிகள் ஒன்றும் மாறி விடாது. அப்போதும் புவி ஈர்ப்பு உட்பட அனைத்து இயற்பியல் விதிகளும் அப்படியே தான் இருக்கும். எனவே காலம் என்பதற்கு இடம், வலம் போல் தான் நேற்று, நாளையே தவிர வேறொன்றுமில்லை. ஆனால் நாம் காணும் நிஜத்தில் காலம் என்பது அவ்வாறு இல்லை. காலம் என்பது நேற்றிலிருந்து, இன்று வந்து, பின்னர் நாளைக்குச் செல்வதாகவே இருக்கிறது. ஒரு வழிப்பாதையாகவே இருக்கிறது. அதை நம்மால் திருப்ப முடிவதில்லை.

இதற்கு விஞ்ஞானிகள் தரும் விளக்கமே பெருவெடிப்புக் கொள்கை. பெருவெடிப்பிற்கு முன்னர் நேற்று அல்லது நாளை என்பதே இல்லாதிருந்தது. பெருவெடிப்பிலேயே காலம் என்பது தன்னை விடுவித்துக் கொண்டது என்பதே அவர்களின் கொள்கை.

ஆனால் இந்த **WSM** கொள்கைப் படி, அடிப்படை அலைகளேயாகும். முடிவிலா இடத்துடன்

முடிவுடைய பந்து வடிவ அலைகளின் தொடர்பால் ஏற்படும் பொருட்களின் மையத்தினை உள் அலைகள் அடைவதால், அவ்வாறு அடையும் உள் அலைகள் எதிர்காலம் என்றும், அவ்வலைகள் சரியாக மையத்தில் மோதுவதே நிகழ்காலம் எனவும், அவ்வலைகள் மோதியபின் வெளியலைகளாக மாறிவிடுவதால் அந்த மையத்தைப் பொருத்த வரை அது தான் இறந்த காலம் என்றும் கொள்ளலாம். ஒரு பொருளின் இறந்தகாலம் மற்றொரு பொருளின் நிகழ்காலமாகவும், எதிர்காலமாகவும் மாறுகின்றது! அத்தனை மாயமாக இந்த காலப் பின்னல் இருக்கிறது. நமது இறந்தகாலமே, நமது எதிர்காலத்தையும் நிர்ணயிக்கிறது என்று காலத்திற்கு வரையறை தருகிறது **WSM** சித்தாந்தம்.

ஈர்ப்பு சக்தி லென்சைப் பற்றி ஏற்கனவே பார்த்திருக்கிறோம் அல்லவா? அதாவது ஒரு ஒளி வரும் பாதையில் மிக அதிக ஈர்ப்பு சக்தியுடைய பொருள் இருந்தால் அதுவே ஒரு லென்சாக மாறி வரும் ஒளியை வேறு மாதிரி மாற்றி அனுப்பும். அதுவே ஈர்ப்பு சக்தி லென்ஸ் ஆகும். அத்தகைய விளைவை விளக்கும் அழகான படம் இது. இதில் ஐந்து இடங்களில் வெள்ளை நிறத்தில் தெரிவது ஒரே வெள்ளை நிற க்வாசர் பூதம் தான். இடையில் இருக்கும் ஈர்ப்பு சக்தி லென்சு விளைவால் ஐந்தாகத் தெரிகிறது. ஏழு பில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரத்தில் இருக்கும் அந்தப் பெரிய லென்சாக மாறி இருக்கும் உடுமண்டலத்திற்கு **SDSS J1004+4112** என்று பெயரிட்டுள்ளனர். அந்த ஐந்து புள்ளிகள் மட்டுமே மீண்டும் மீண்டும் தெரியவில்லை. பல உடுமண்டலங்களும் அவ்வாறே பல முறை தெரிகின்றன. என்ன விந்தை பார்த்தீர்களா?