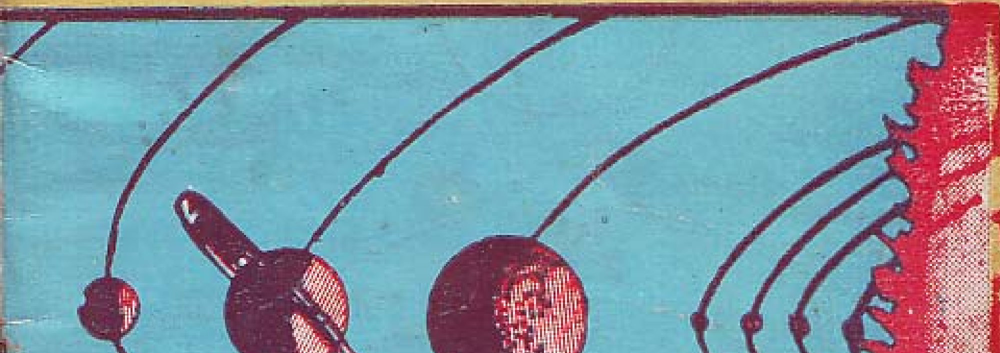
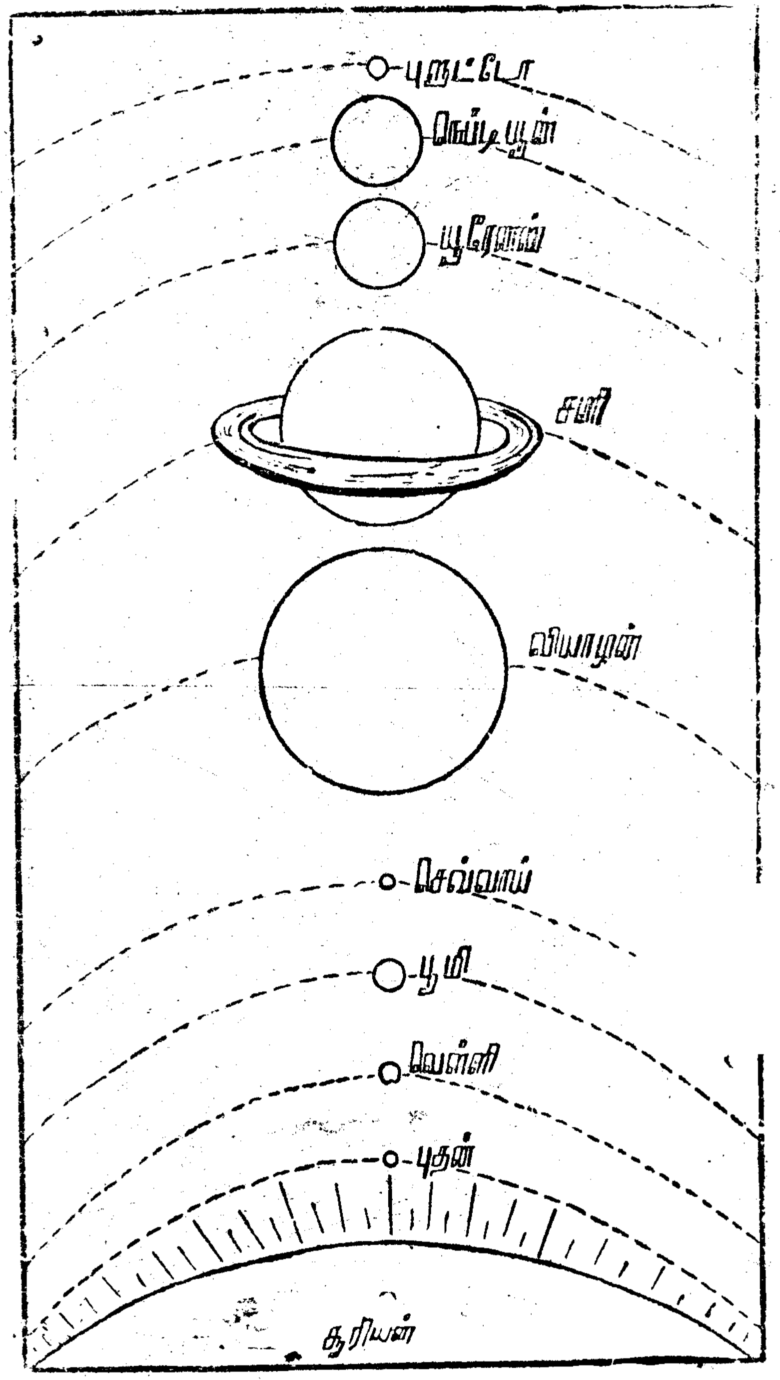
சூரியனின் கதை

கந்தையா குணராசா



ஸ்ரீ லங்கா வெளியீடு

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org



அறிவியல் நூல் வரிசை - 1

சூரியனின் கதை

க. குணராசா, B. A. Hons. (Cey.), M. A., S. L. A. S.
(செங்கை ஆழியான்)

விற்பனையாளர்:

ஸ்ரீ லங்கா புத்தகசாலை,
காங்கேசன்துறை வீதி,
யாழ்ப்பாணம்.

பூபாலசிங்கம் புத்தகசாலை
பஸ் நிலையம், யாழ்ப்பாணம்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

- முதலாம் பதிப்பு: ஒக்டோபர் 1986
- (C) Mrs. Kamala Kunarasa
- அச்சுப் பதிவு: ஸ்ரீ லங்கா அச்சகம், யாழ்ப்பாணம்.
- விலை; ரூபா: 6-00
- க. குணராசா,

(முன்னாள்:

- புவியியல் உதவி விரிவுரையாளர், இலங்கைப் பல்கலைக் கழகம், பேராதனை - கொழும்பு.
- புவியியல் ஆசிரியர், கொக்குவில் இந்துக் கல்லூரி.
- பகுதிநேர விரிவுரையாளர், தொழில் நுட்பக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்
- அதிதிப் போதனாசிரியர், ஆசிரிய கலாசாலை, கொழும்புத்துறை.
- ஆலோசக ஆசிரியர், 'புவியியல்'
- காரியாதிகாரி, கிண்ணியா; உதவி அரசாங்க அதிபர், துணுக்காய்.)

உதவி அரசாங்க அதிபர், (தலைமைப்பீடம்) கிளிநொச்சி.

அறிவியல் நூல் வரிசை:

மாணவர்களுக்கு ஏற்ற அடிப்படை அறிவியல் நூல்கள் வெளிவர வேண்டிய அவசியம் இன்று உணரப்பட்டுள்ளது. பாடநூல்களோடு துணை நூல்கள் பலவும் வெளிவர வேண்டும். விரிந்து வரும் அறிவியல் உண்மைகளைச் சகலரும் இலகுவில் தெரிந்து கொள்வதற்கு இவ்வகை நூல்கள் வழி அமைக்கும். அவ்வகையில் 'சூரியனின் கதை' முதல் நூலாக வெளிவருகிறது.

— பதிப்பாளர்

சூரியனின் கதை

பிரபஞ்சம்

நாம் வாழ்கின்ற நாடு இலங்கை; இலங்கை ஆசியாக் கண்டத்தின் ஒரு நாடு. ஆசியாக் கண்டம் உலகத்தின் ஒரு பகுதி; உலகம், பூமி என்ற கோளத்தின் ஒரு பாகம். பூமியோ ஞாயிற்றுத் தொகுதி (Solar System) என்ற சூரிய மண்டலத்தின் ஒரு பகுதி. ஞாயிற்றுத் தொகுதி பால் வழி (Milky Way) என்ற அண்டத்தின் ஒரு பாகம்; அண்டமோ பிரபஞ்சம் என்ற (Universe) பேரண்டத்தின் ஒரு துகள். பிரபஞ்சத்தில் இதுதான் நமது நிலை. பிரபஞ்ச வெளியில் நமது பூமி ஒரு குண்டூசியின் கூர் நுனியிலும் பருமன் குறைந்த ஒரு நுண் துகளாகும்.

தெளிவான வானம் கொண்டதொரு இரவு வேளையில் வானத்தை அண்ணார்ந்து நோக்கும்போது, கோடிக் கணக்கான ஒளிச் சிதறல்கள் வானில் சிதறுண்டு கிடப்பதைக் காண முடியும். அவை நட்சத்திரங்களும், கோள்களும், அவையொத்த பல்வேறு வான் பொருட்களுமாகும். சிமிட்டுகின்றவை நட்சத்திரங்களாகவும் (உடு), சிமிட்டாது பிரகாசமாக ஒளிர்பவை கோள்களாகவும் விளங்குகின்றன. நமது சூரியன் ஒரு நட்சத்திரமாகும். தாமாகவே ஒளிவீசக்கூடியன நட்சத்திரங்களாகவும், நட்சத்திரங்களிலிருந்து பெற்ற ஒளியைத் தெறித்துப் பிரகாசிப்பன கோள்களாகவும் வரையறுக்கப்படுகின்றன. கோடிக் கணக்கான அண்டங்களைக் கொண்ட வான் வெளியே பிரபஞ்சமாக விரிந்து கிடக்கின்றது.

ஆதியும் அந்தமும் வரையறுக்கப்பட்ட எல்லைகளும் அற்ற வான் வெளியே பிரபஞ்சமாகும். இப்பிரபஞ்சம் எவ்வாறு உருவாகியது?

பலகோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் விண்ணில், 'இயற்கைக்கு அப்பாற்பட்ட ஒரு சக்தியின் காரணமாக ஆக்கப்பட்ட கடினமான பழைய பொருட்கள்' யாவும் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு சக்தித் திரளாகக் (Ball of Energy) காணப்பட்டன. கண்ணிற்குப் புலனாகாத அண்டத் துகள்களும், குறைந்த அடர்த்தியுடைய வாயுக்களும் (ஐதரசன், ஹீலியம், ஒட்சிசன், நைதரசன்) இணைந்து புகையுரு அல்லது நெபுலா (Nebula) வாகக் காட்சி தந்தன. இந்த ஆதி நெபுலாதான் பிரபஞ்சத்தின் மூலக் கருவாகும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இப்பிரபஞ்ச மூலக்கரு ஒரு கட்டத்தில் வெகு விரைவாக விரியத் தலைப்பட்டது. பிரபஞ்சப் பொருட்களான அண்டத் துகள்களும் வாயுக்களும் தம்மளவில் அதிகரிக்கவில்லை. ஆனால், பிரபஞ்சப் புகையுரு விரிவடைய அதனுள் மிக அடர்த்தியாகவும், இறுக்கமாகவும் சேர்ந்திருந்த அண்டத் துகள்களும் வாயுக்களும் தம் நிலை விட்டு விரிந்து ஐதாகப் பரவின.

இப்பிரபஞ்சம் பெருக்கமடைய ஆரம்பிக்குமுன் பிரபஞ்சப் பொருட்களின் அடிப்படை மூலகங்கள் அனைத்தும், பிரபஞ்சப் புகையுருக் கோளத்தின் மத்தியில் நெருப்புப் பிண்டமாகச் சேர்ந்து கிடந்தன. இவற்றின் வெப்பநிலை கற்பனைக்கு எட்டாத அளவு உயர்ந்திருந்தது. இந்த அதி வெப்பத்தில் பொருட்களின் அணுக்கள் சிதைந்து, அவற்றிலுள்ள நியூட்ரான்கள் இளம்பிரா நிலையில் கொந்தளிக்கத் தொடங்கின. இந்த நிலையில்தான் பிரபஞ்சம் விரிவடையத் தொடங்கியது. நியூட்ரான்கள் ஒன்று சேர்ந்ததும், எலெக்ட்ரான் துகள்கள் சிதறிப் பிளக்க விரிவடைந்து கொண்டிருந்த ஆதிப் பிரபஞ்சப் புகையுரு வெடித்துச் சிதறியது. அதனுள் இருந்த பொருட்கள் ஆங்காங்கே சிதறித் தெறிக்கப்பட்டு திரள் திரளாக அமைந்தன. அவையே அண்டங்களாக மாறின.

அண்டங்கள்

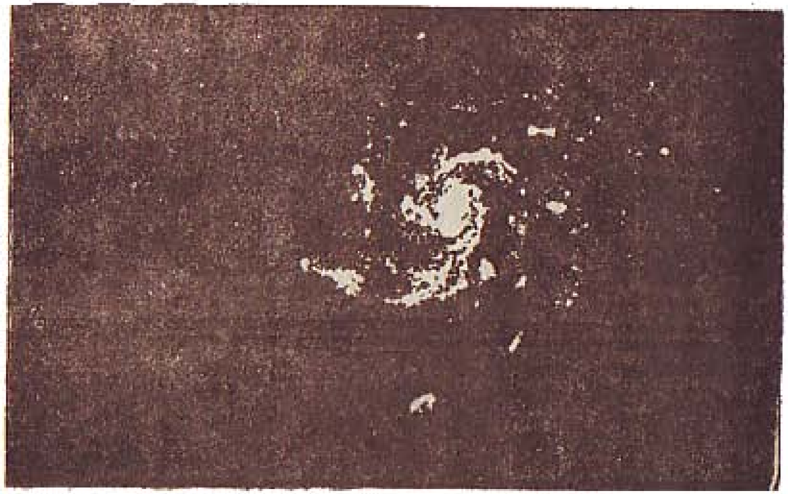
ஆதிப்பிரபஞ்சப் புகையுருவிலிருந்தே அண்டங்கள் பிறந்தன. அண்டங்களின் அண்டத் தூசுகளும் வாயுக்களும் கடினமான பழைய பொருட்களும் காணப்பட்டன. அப் பொருட்கள் தத்தமது ஈர்ப்புக் காரணமாக ஒன்றையொன்று ஈர்த்து ஒன்றோடொன்று இணைந்தும் மோதியும் கொண்டன. மோதியதால் அவை வெப்பத்தையும், சுழற்சியையும் பெற்றன. சுழற்சி, அண்டப் பொருட்களைப் பெருங் கோளங்களாக மாற்றிவிட்டது. ஒவ்வொரு அண்டத்திலும் கோடிக் கணக்கான புகையுரு நெபுலாக்கள் உருவாகின. அவை ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி வெப்பத்தையும் சுழற்சியையும் பெற்றதால், பிரகாசிக்கத் தொடங்கின. பெரியபெரிய புகையுருக் கோள்களாகப் பிரகாசித்த இவை, சுருங்கத் தொடங்கின. அவை சுருங்கத் தொடங்கியதும் உள்ளார்ந்த வெப்பநிலை அதிகரித்தது. அதனால் அவற்றின் பிரகாசம் இன்னமும் கூடியது. கோடிக் கணக்கான நட்சத்திரங்கள் இவ்வாறே உருவாகின. நமது சூரியனும் இவ்வாறே பிறந்த ஒரு நட்சத்திரமாகும். அண்டங்களுள் நட்சத்திரங்கள் உருவாகுவதற்குச் சுமார் 200 கோடி ஆண்டுகள் பிடித்திருந்தன.

பிரபஞ்சத்தில் நாம் இன்று ஓரளவு அறிந்த அண்டமாக விளங்குவது பால் வழி (Milky Way) ஆகும். பால் வழி அண்டத்திற்கு மிக அருகில் காணப்படும் 'அன்ட்ரோமிடா' என்ற அண்டமும் ஓரளவு அறியப்பட்டிருக்கின்றது. இவற்றைவிட கோமா பெர்னிசெஸ் அண்டம், ஓரையன் விண்மீன் தொகுதியிலுள்ள பெரிய நெபுலா அண்டம், தனுசு விண்மீன் தொகுதியிலுள்ள முப்பிளவு நெபுலா அண்டம், கனெஸ் வெனுரிகி, சைக்னஸ் நீள்நெபுலா என்பன நமக்குத் தெரிந்த அண்டங்களாகும்.

படம்: 1. அன்ரோமிடா அண்டம்

அன்ரோமிடா அண்டம், பூமியிலிருந்து 20 இலட்சம் ஒளியாண்டுத் தூரத்தில் அமைந்துள்ளது. எனவே, நாம் இன்று அன்ரோமிடாவைப் பார்க்கும்போது காணும் தோற்றம், உண்மையில் அன்ரோமிடாவின் 20 இலட்சம் ஒளி ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்ட தோற்றமாகும். விநாடி ஒன்றுக்கு 1,86,000 மைல் வேகத்தில் ஓர் ஆண்டில் ஒளி செல்கின்ற தூரத்தை ஒளியாண்டுத் தூரம் என்பர். ஓர் ஒளியாண்டு 5888000000000 மைல்களுக்குச் சமனாகும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

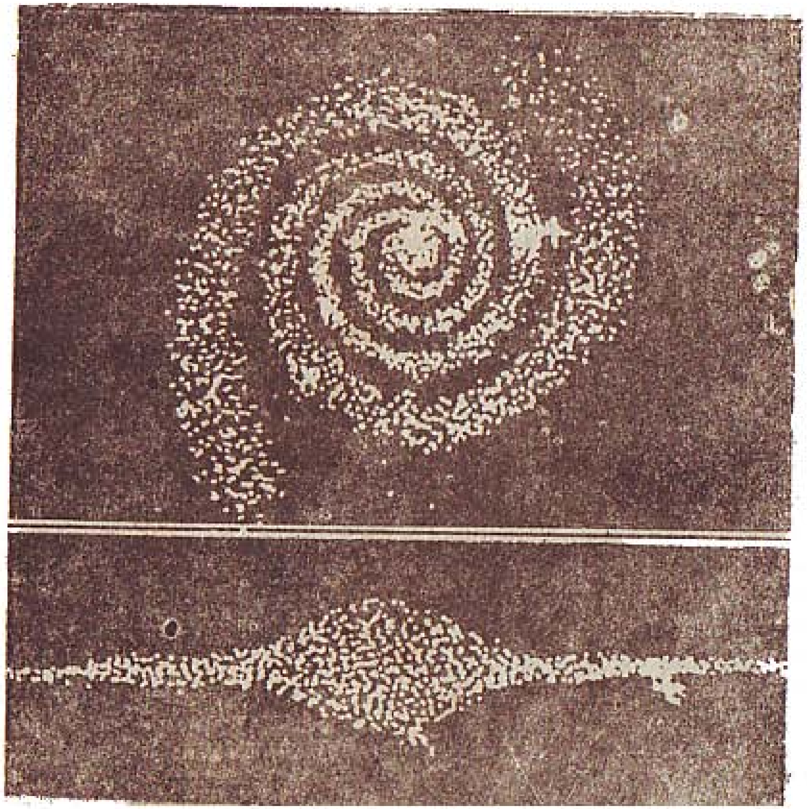


படம்: 2. பிரபஞ்சத்திலுள்ள ஒரு சுருள் நெபுலா-கனிஸ் வெனாற்றிசி(Canes Venatici)

படம்: 3. பிரபஞ்சத்திலுள்ள சிக்னஸ் (Cygnus) இன் நெபுலா

பால் வழி

நமது சூரியனும் அதன் கோள்களும் அமைந்துள்ள அண்டத்தினைப் பால் வழி என்பர். இரவு வேளையில், தெளிவான வானத்தில், கிழக்கு மேற்காகப் பிரகாசமான ஓர் ஒளிப்பட்டை அமைந்திருப்பதைக் காணலாம். இந்த ஒளிப்பட்டைக்குள் கோடிக் கணக்கான நட்சத்திரங்கள் இருக்கின்றன. பாலாறு ஒன்று வானத்தில் பாய்வதாகக் கற்பனை செய்து கிரேக்க விஞ்ஞானிகள் இதற்குப் பால் வழி என்று பெயரிட்டனர். இந்தியத் தத்துவ ஞானிகள் 'ஆகாய கங்கை' என்றனர்.



படம்: 4. பால் வழி அண்டம்.
(அ) சுருளி வடிவமும் — (ஆ) மருங்கு வடிவமும்
+ என்ற அடையாளம் நமது சூரிய மண்டலத்தின் நிலையத்தைக் குறிக்கின்றது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

பால் வழி அண்டத்தினைச் செங்குத்தாக நோக்கும்போது, சுருளி வடிவமானதாகக் காணப்படுகின்றது. குறுக்குப் பக்கப் பார்வையில் நோக்கும்போது, தொடக்கத்தில் நீண்டு ஒடுங்கி, மகுடி வடிவில் அமைந்து காணப்படுகின்றது. பால் வழியின் ஒரு அந்தத்தில் நமது சூரியனும் அதன் கோள்களும் அமைந்திருக்கின்றன.

பால் வழி அண்டத்தின் குறுக்களவு ஒரு இலட்சம் ஒளியாண்டுத் தூரமாகும். மத்திய பாகத்தின் தடிப்பு 10 ஆயிரம் ஒளியாண்டுத் தூரமாகும். நமது சூரியன் பால் வழி அண்டத்தின் மையத்திலிருந்து 30 ஆயிரம் ஒளியாண்டுத் தூரத்தில் அமைந்திருக்கின்றது. ஒரு இலட்சம் ஒளியாண்டுத் தூரத்தினைக் கொண்ட ஒரு இராட்சதச் சக்கரமாகப் பால் வழி சுழல்கின்றது. இச்சக்கரம் ஒரு தொடர்ச்சியாக இராமல், இரு சுருள் வடிவங்களைக் கொண்ட புயங்களால் ஆன வடிவத்தினைக் கொண்டிருக்கின்றது. இச் சுருள் புயங்களில் தான் நட்சத்திரங்கள் அதிக அளவில் அமைந்திருக்கின்றன. பால் வழி தன் மையத்தைச் சுற்றிச் சுழல்கிறது. ஒரு விமானம் மணிக்கு 1500 கிலோமீற்றர் வேகத்தில் பறந்து செல்லுமாயின் அது பால் வழியைக் குறுக்கே கடந்து செல்ல 800-கோடி ஆண்டுகள் பிடிக்கும்.

சூரிய மண்டலம்

பால் வழி என்ற அண்டத்தின், சுருள் வளையம் ஒன்றின் விளிம்பில், கோடானுகோடி நட்சத்திரங்களில் ஒன்றாகச் சூரியன் விளங்குகிறது. பல்வகைச் சடப்பொருட்களின் நுணிக்கைகளையும் எண்ணற்ற தூசிகளையும் அடக்கிய பெரிய புகையுருவாகப் பால் வழி இருந்தது. பால் வழியில் காணப்பட்ட சடப் பொருட்கள், ஒன்றோடொன்று மோதி வெப்பத்தையும் சுழற்சியையும் பெற்றுக் கொண்டன. ஆதியில் வெப்பம், சுழற்சி ஆகிய தன்மைகள் இல்லாத இப் பொருட்கள் ஒருங்கிணைந்து சுழற்சியையும், வெப்பத்தையும் பெற்று வெப்பமான சுழல்கின்ற புகையுருக் கோளமாக மாறின. இவ்வாறு மாறியதில் ஒன்றே, மூலச் சூரியன் (ஆதிச் சூரியன்) ஆகும். இம் மூலச் சூரியனிலிருந்தே, சூரிய மண்டலத்திலுள்ள கோள்கள், துணைக் கோள்கள் என்பன பிறந்தன.

சூரிய மண்டலம் என்பது சூரியனையும், அதனை மையமாகக் கொண்டு நீள்வட்டப் பாதையில் சுழலும் ஒன்பது கோள்களையும் சந்திரன் போன்ற துணைக் கோள்களையும் குறிக்கும். இவை எவ்வாறு தோன்றின.

சூரிய மண்டலம் எவ்வாறு, எக்காலத்தில் தோன்றியது என்பதை விளக்க ஆராய்ச்சிகள் நடைபெறுகின்றன. இத்தகைய ஆராய்ச்சிக்கு அண்டத்தில் காணப்படும் வால் வெள்ளிகள், எரி வெள்ளிகள், அண்டத் தூசிகள் என்பன துணையாவுள்ளன. அத்துடன் அண்டத்திலிருந்து பூமியின் மீது விழுந்த ஆகாயக் கற்களும் உதவுகின்றன. இவற்றின் தன்மைகளை ஆராய்வதன் மூலம் புவியின் தோற்றம்பற்றி அபிப்பிராயங்கள் வெளியிடப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் மூன்று கருதுகோள்கள் முக்கியமானவை;

மோதுகைக் கருதுகோள்

பால் வழியில் காணப்பட்ட சடப்பொருட்கள் திரண்டு, சுழற்சியையும் வெப்பத்தையும் கொண்ட 'மூலச் சூரியன்களை'த் தோற்றுவித்தன எனக் கண்டோம். கோடிக் கணக்கான மூலச் சூரியன்களில், ஒன்று நமது ஆதிச் சூரியன் ஆகும். இந்த ஆதிச் சூரியனுடன், பால் வழி அண்டத்தில் காணப்பட்ட இன்னொரு நட்சத்திரம் மோதியது. இவ்வாறு மோதியதன் விளைவாக வெளியே சிதறிய பருப்பொருட்கள் திரண்டு, இன்றைய பூமி முதலான கோள்களாக உருவாகின. இக் கருத்துக்களை பேரறிஞர்களான ஜி. எல். பஃபொன், பிங்கோட்டன் என்போர் வெளியிட்டனர்.

படம்: 5. மூலச் சூரியனுடன் பிறிதொரு நட்சத்திரம் மோதுகின்றது.
சிதறிய சடப்பொருள் ...

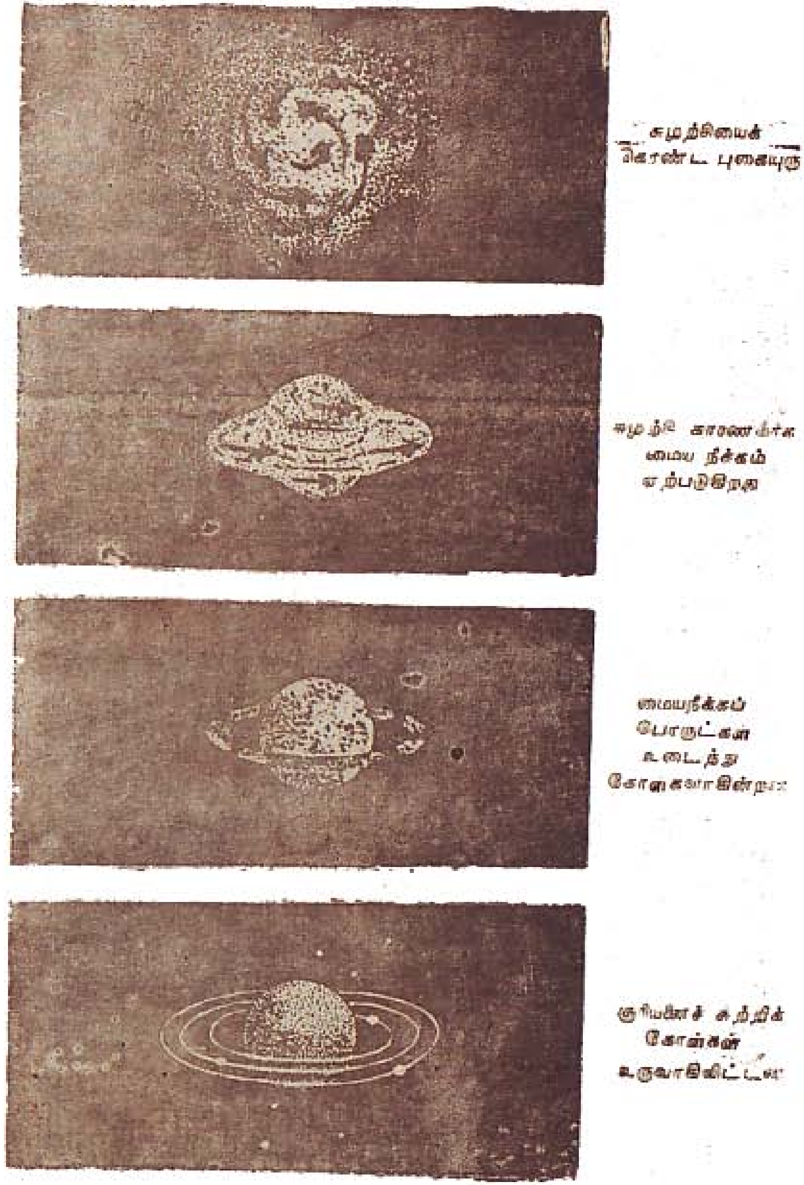
புகையுருக் கருதுகோள்

இயற்கைக்கு அப்பாற்பட்ட ஒரு சக்தியின் காரணமாக ஆக்கப்பட்ட கடினமான பழைய பொருட்கள் தத்தமக்குரிய ஈர்ப்புக் காரணமாக ஒன்றையொன்று ஈர்த்தன. இவ்வாறு கவரப்பட்டு ஒன்றோடொன்று மோதி வெப்பத்தையும் சுழற்சியையும் பெற்றன. ஆதியில் வெப்பம், சுழற்சி இரு தன்மைகளும் இல்லாத இவை இப்போது சுழற்சியையும் வெப்பத்தையும் பெற்று வெப்பமாகச் சுழல்கின்ற புகையுருக் கோள்களாக மாறின. சுழற்சி காரணமாக புகையுருக் கோளத்தில் மைய நீக்கவிசை தோன்றியது. இம்மைய நீக்கவிசை விளிம்புகளில் அதிகமாகக் காணப்பட்டது. இதனால் புகையுருக் கோள்களின் இயற் பொருட்கள் பரந்த வெளியில் வீசப்பட்டன. வீசப்பட்ட இப்பொருட்கள் தனித்தனியாக இறுதிக் கோளகளாக அமைந்தன. இவ்வாறு தோன்றிய கோள்களில் ஒன்று பூமி ஆகும். ஆதியில் காணப்பட்ட புகையுருக் கோளத்தின் எஞ்சிய பாகமாகச் சூரியன் இருக்கிறது. (படம்: 6ஐ அவதானிக்கவும்.) இப் புகையுருக் கருதுகோள்களை இமானுவேல் காண்ட், பியர் சைமன் டி லாப்ளாஸ், வொன் வைஸ்சாகர், ஓட்டோ சிமிட், பிரெட் ஹொயில், ஜி. பி. குய்ப்பர் முதலானோர் தெரிவித்துள்ளனர்.

பெருக்குக் கருதுகோள்

ஆதிச் சூரியனுக்கு அருகாக வேறொரு நட்சத்திரம் வர நேர்ந்தது. அதனால், பெருக்குவிசை அல்லது ஈர்ப்பு விசை ஏற்பட்டது. இப்பெருக்கு விசையினால், ஆதிச் சூரியனிலிருந்து சடப்பொருட்கள் வெளியே இழுக்கப்பட்டன. அவை திரண்டு

படம்: 7. பெருக்குக் கருதுகோள்
மூலச் சூரியனைப் பிறிதொரு அயலும் நட்சத்திரம் அணுகியதால், மூலச் சூரியனிலிருந்து வெளியே இழுக்கப்பட்ட நாக்கு கோள்களைக் காணுகிறோம்.



படம்: 6. புகையுருக் கருதுகோள்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

கோள்களாகின இத்தகைய கருத்துக்களை டபிள்யு. எம். செற்ச்விச், சாம்பர்லின், மோல்ரன் ஜேம்ஸ்ஜீன்ஸ் முதலான அறிஞர்கள் வெளியிட்டனர்.

ஒன்பது கோள்கள்

சூரிய மண்டலத்தில் புதன், வெள்ளி, பூமி, செவ்வாய், வியாழன், சனி, யூரேனஸ், நெப்டியூன், புளூற்ரோ என்னும் ஒன்பது கோள்கள் உள்ளன. இந்த ஒன்பது கோள்களில் புதன், வெள்ளி, பூமி, செவ்வாய் ஆகிய நான்கு கோள்களையும் அகக் கோள்கள் (Inner Planets) என்பர். வியாழன், சனி, யூரேனஸ், நெப்டியூன், புளூற்ரோ ஆகிய ஐந்து கோள்களையும் புறக் கோள்கள் (Outer Planets) என்பர். ஆறு கோள்கள், சந்திரன் போன்ற துணைக் கோள்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. சந்திரன் பூமியின் ஒரேயொரு துணைக்கோள். செவ்வாயும், நெப்டியூனும் இவ்விரு துணைக் கோள்களையும், யூரேனஸ் ஐந்து துணைக் கோள்களையும், வியாழன் பன்னிரண்டு துணைக் கோள்களையும் கொண்டிருக்கின்றன. இக் கோள்களும், துணைக் கோள்களும், சூரியனிலிருந்து ஒளியைப் பெற்றுப் பிரகாசிக்கின்றன.

பால் வழி அண்டத்தில் நமது மூலச் சூரியன் சுமார் 450 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் தோன்றியிருக்க வேண்டும். மூலச் சூரியனிலிருந்து பூமி முதலான கோள்கள் தோன்றி சுமார் 200 கோடி ஆண்டுகள் இருக்கும் எனக் கணித்துள்ளனர்.

பூமி முதலான கோள்கள் தோன்றி 200 கோடி ஆண்டுகள் ஆகின்றது என்று எப்படிக் கணித்தனர்?

இயற்கையில் அதற்கான தடயங்கள் உள்ளன. யுரேனியம் என்பது ஒரு மாறு உலோகம். பூமியில காணப்படும் இந்த யுரேனியம், பூமி உருவான காலத்தில் முதன் முதல் உருவாகி யிருக்க வேண்டும். பௌதிகவியல் அறிஞர்கள் பூமியில் யுரேனி யம் தோன்றி 200 கோடி ஆண்டுகள் எனக் கணித்துள்ளனர். ஆதலால், பூமியின் வயது 200 கோடி ஆண்டுகளாகின்றது. ஆதலால், பூமியின் சகோதரக் கோள்களும் தோன்றி 200 கோடி ஆண்டுகள் எனத் துணியலாம்.

ஈர்ப்பு விசை

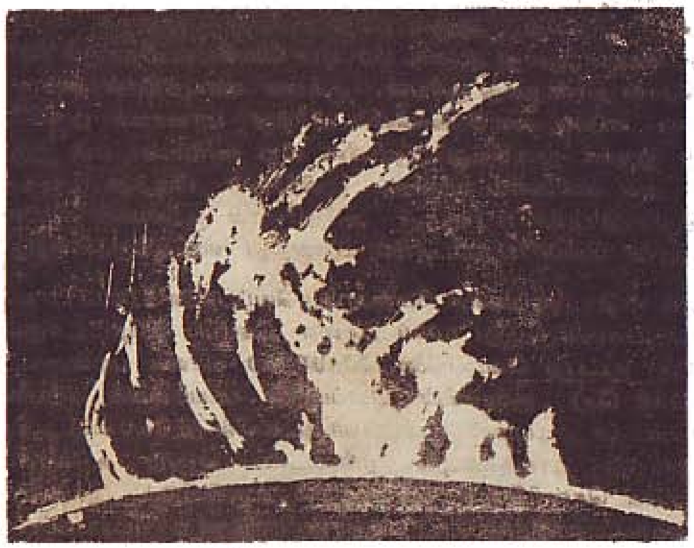
சூரியனை மையமாகக் கொண்டு, ஒன்பது கோள்களும் நீள் வட்டப் பாதையில் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன. அவை ஒன்றுடன் ஒன்று மோதாமல், வரையறுக்கப்பட்ட சீரான பாதையில் சுற்றி வருவது எவ்வாறு சாத்தியமானது?

ஒரு பந்தைக் கயிற்றில் கட்டி, கயிற்றின் நுனியை நீங்கள் கரத்தால் பிடித்தபடி, தலைக்கு மேல் கரத்தைத் தூக்கி, பந்தைச் சுழற்றினால், பந்து ஒரு சீரான தடத்தில், உங்கள் தலையைச் சுற்றிச் சுழலும். பந்தையும் கரத்தையும் இணைத்திருக்கும் மெல்லிய கயிறு, அதனை விடுபட்டுப் போகவிடவில்லை. அவ்வாறு கட்புலனாகாத ஒரு 'கயிறு' ஞாயிறையும் ஒவ்வொரு கோளையும் பிணைத்து வைத்திருக்கின்றது. அதனை ஈர்ப்பு (Gravity) என்பர். பிரபஞ்சத்திலுள்ள ஒவ்வொரு வான் பொருளும் ஒன்றினோடு ஒன்று ஈர்ப்பினால் பிணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. 17 ஆம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த ஐசெக் நியூற்றன் என்பவரே இந்த ஈர்ப்பு விதியைக் கண்டு பிடித்தார்.

சூரியமண்டலத்திலுள்ள ஒவ்வொரு கோளும் இரண்டு இயக்கங்களையுடையன. அவை: சுற்றுகை, சுழற்சி. ஒவ்வொரு கோளும் தன்னைத் தானே சுழல்வதுடன், சூரியனையும் சுற்றிவருகின்றன.

சூரியன்

சூரியன் இல்லாவிட்டால் பூமியில் உயிர் இயக்கமே இருக்க முடியாது. பூமி தனக்குத் தேவையான சக்தி முழுவதையும் சூரியனிலிருந்தே பெறுகின்றது. வெப்பம், மழைவீழ்ச்சி, காற்றின் இயக்கம், தாவர வளர்ச்சி முதலான யாவற்றிற்கும் மூலச்சக்தி சூரியனாகும்.



படம் 8: சூரிய சுவாலைகள்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

நமது பூமியைவிட 10 இலட்சம் மடங்கு பருமனில் பெரியது சூரியனாகும். சூரியமண்டலக் கோள்கள் ஒன்பதும் ஒன்று சேர்ந்தால் கூட சூரியனின் பருமன் 750 மடங்கு அதிகமாகவே காணப்படும். சூரியனின் பிரமாண்டமான அளவினை அதன் விட்ட அளவிலிருந்து அறியலாம். பூமியின் விட்டம் 12756 கிலோ மீற்றர்களாக இருக்க, சூரியனின் விட்டம் 13,92,000 கிலோ மீற்றர்களாகவுள்ளது. சூரியன் பூமியிலும் பார்க்க 30 இலட்சம் மடங்கு கனமானது. சூரியனின் எடை அதிகமாக இருந்தாலும் அதன் அடர்த்தி மிகக் குறைவு. சூரியனின் அடர்த்தி குறைவாக இருக்கினும், பூமியில் இருக்கும் ஈர்ப்புச் சக்தியிலும் பார்க்க 28 மடங்கு அதிகமானது. பூமியில் 45 கிலோகிறாம் பாரமுடைய ஒருவன், சூரியனின் மேற்பரப்பில் நிற்க முடிந்தால் அவன் 1260 கிலோகிறாம் பாரமுடையவனாக இருப்பான். சூரியன் பூமியில் இருந்து சுமார் 14·95 கோடி கிலோமீற்றர் தூரத்தில் உள்ளது. ஒரு விமானி மணிக்கு 1600 கிலோ மீற்றர் வேகத்தில் சூரியனை நோக்கி இரவு பகலாகப் பறந்து செல்வானாகில், அவன் சூரியனை அடையப் பதினொரு ஆண்டுகள் பிடிக்கும். சூரியனிலிருந்து ஒரு ஒளிக்கதிர் (ஒளிக்கதிரின் வேகம் வினாடிக்கு 186000 மைல்) பூமியை வந்தடைய எட்டரை நிமிடங்கள் எடுக்கின்றது.

சூரியன் வாயுக்கோளம்: பூமி திடப்பொருட்களாலும் (நிலம்), திரவப் பொருட்களாலும் (நீர்), வாயுப் பொருட்களாலும் (வளிமண்டலம்) ஆகியது. ஆனால் நமது சூரியன் முற்றாக வாயுப் பொருட்களால் ஆனது ஆகும். பிரபஞ்ச வெளியில் மிதக்கும் திரள் வாயுக்கோள் தான் நமது சூரியன். சூரியன் வாயுத்திரள் என்றால் வாயுக்கள் எப்படி வான்வெளியில் விரிந்து பரவாமல் ஒருங்கே சேர்ந்து இருக்க முடிகிறது? பூமியின் மீது வளிமண்டலம் இருக்கிறது. அவ் வளிமண்டலத்தைப் பூமியோடு பிடித்து இழுத்து வைத்திருப்பது புவிஈர்ப்பு ஆகும். அதேபோல சூரியனின் ஈர்ப்பு, வாயுத்திரளை வெளியேறவிடாமல் பிணைத்து வைத்திருக்கின்றது.

சூரிய சக்தி: சூரியனின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை 11000 பாகை பரன்கைட்டாகும். இது 6000 பாகை சென்ரி கிரேட்டாகும். சூரியனின் உட்புற வெப்பநிலை 35000000 பாகை பரன்கைட், (20000000 செ) சூரியனின் வெப்பநிலை உயர்வைக் கற்பனை செய்து பார்க்க முடியுமா? கனிப்பொருட்களில் (உலோகம்) அதிக வெப்பத்தைத் தாங்கக்கூடிய ரங்ஸ்டன் எனும் உலோகம் 3380 பாகை சென்ரிகிரேட் வெப்பத்தில் உருகிவிடும். இவ்வளவு வெப்பத்தைத் தாங்கக்கூடிய ரங்ஸ்ரன் சூரியனது மேற்பரப்பில் இருக்கில் ஒரு வினாடியில் உருகி ஆவியாக மாறிவிடும். நமது

பூமியில் ஒரு நாளில் விழும் சூரிய சக்தி, உலகத்தில் இவ்வளவு நாளும் எரிக்கப்பட்ட எரிபொருட்களை (விறகு, பெற்றோல், நிலக்கரி முதலான) எரிப்பதனால் உண்டாகும் சக்திக்குச் சமானமாகும். இவ்வாறு அதிக வெப்பச் சக்தியைக் கொண்ட சூரியனில் இருந்து சக்தியானது, எல்லாத்திசைகளிலும் ஓயாது சென்று கொண்டே இருக்கின்றது.

ஒவ்வொரு நிமிடமும் ஒரு சதுர அங்குலத்திலிருந்து 600000 கலோரி வெப்பச் சக்தியைச் சூரியன் எல்லாத் திசைகளிலும் வாரி இறைக்கின்றான். இவ்வாறு நாலா திசைகளிலும் வழிந்தோடிக் கொண்டிருக்கும் சூரிய சக்தியில் பூமி பெறுவது இரண்டு இலட்சம் கோடியில் ஒரு பங்கு ஆகும்.

சூரிய சக்தி: இவ்வளவு பிரமாண்டமான சக்தியைச் சூரியன் எவ்வாறு உற்பத்தி செய்கின்றது? நெருப்புப் பிழம்பான சூரியனது உட்புறத்தில் ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் சதா வெடித்துக் கொண்டிருக்கின்றன. ஒரு சிறிய ஹைட்ரஜன் அணுக்குண்டு வெடிக்கும்போது எவ்வளவு சக்தி வெளிப்படும்? மிகப் பிரமாண்டமான ஹைட்ரஜன் குண்டாகச் சூரியன் உள்ளது. விஞ்ஞானி ஐன்ஸ்டன் என்பவர், ''இவ்வளவு பிரமாண்டமான சக்தி உண்டாவதற்கு ஒவ்வொரு வினாடியும் 40 இலட்சம் தொன் பொருள் எரிந்தாக வேண்டும்'' எனக் கணித்துக் கூறியுள்ளார். சூரியனின் எடையில் 35 சதவீதம் ஹைட்ரஜன் ஆகும். ஒவ்வொரு வினாடியும் 40 இலட்சம் தொன் நிறையுள்ள ஹைட்ரஜன் எரிந்து 56 கோடி தொன் ஹீலியமாக மாறிக்கொண்டிருக்கின்றது. ஹைட்ரஜன் ஹீலியமாக மாறும்போது அபரிமிதமான சக்தி வெளிப்படுகின்றது. இவ்வளவும் சதா எரிந்து கதிர் வீச்சாகப் பாய்ந்து, ஒளியாகவும் வெப்பமாகவும் வான் வெளியில் பிரவாகித்துப் பரவுகின்றன.

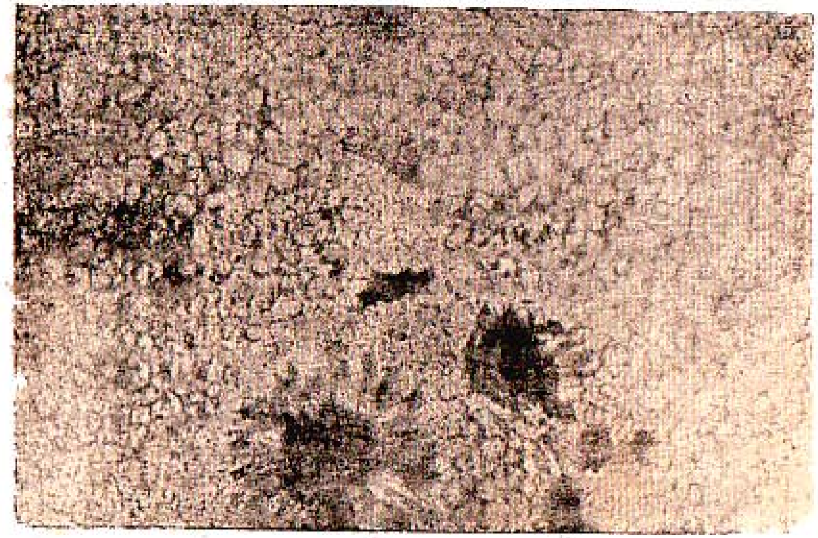
சூரியனின் மேற்பரப்பு

நமது பூமியை விட 10 இலட்சம் மடங்கு பருமனில்பெரிய சூரியனின் மேற்பரப்பில் (அ) அரிசிமணித் தோற்றம், (ஆ) சூரிய களங்கங்கள், (இ) சூரிய சுவாலைகள் ஆகிய மூன்று தோற்றங்களைக் காண முடிகின்றது.

அரிசிமணித் தோற்றம்: சூரியனின் மேற்பரப்பை சக்தி வாய்ந்த தொலைநோக்கிகள் மூலம் அவதானிக்கும் போது, ''சோற்றுப்பானை கொதிக்கும்போது அதனுள் இருக்கும் அரிசி மணிகள் அங்குமிங்கும் அசைந்தாடிக் கொண்டிருப்பது போன்ற தோற்றம்'' தெரிகிறது. சூரியனின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் இந்த ''அரிசி மணிகள்'' உண்மையில் தோன்றி மறையும் வாயு

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

உருண்டைகளாகும். ஒவ்வொரு அரிசி மணிகளும் பலநூறு மைல்கள் விட்டமுடையன. உண்மையில் இவ்வாயு உருண்டைகள், சூரியனின் மையப்பகுதியில் வெப்பமாக்கப்பட்டு, மேற்பரப்பிற்கு மிதந்து பிரகாசமாகத் தெரிகின்றன.



படம்: 9. சூரியனின் மேற்பரப்பில் தெரியும் அரிசிமணித் தோற்றம், கரும்பரப்பு சூரியனின் களங்கங்களாகும்.

சூரிய களங்கங்கள்: சூரியனது தெளிவான விம்பத்தில் அடிக்கடி சில கறைகள் உருவாகின்றன. இவற்றைச் சூரிய களங்கங்கள் என்பர். சூரியனது மேற்பரப்பில் கரும்புள்ளிகளாகத் தெரியும் இச்சூரிய களங்கங்கள் சில 80000 கிலோ மீற்றர் குறுக்களவுடையன. சூரிய களங்கங்களின் எண்ணிக்கையும் பருமனும் நாளுக்கு நாள் மாறி வருகின்றன. பதினொரு ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை இக்களங்கங்களின் தொகை அதிகரிப்பதை விஞ்ஞானிகள் அவதானித்துள்ளனர்; சூரிய களங்கங்கள் எவ்வாறு உருவாகின்றன? சூரியனின் மையப் பகுதியிலிருந்து வாயுக்கள் மேற்பரப்பிற்குப் பீரிட்டுக்கொண்டு வருகின்றன. வெளிவரும்போது சூரியனின் மேற்பரப்பில் சுழிகள் உருவாகின்றன. இவ்வாயுக்கள் அமுக்கக் குறைவுள்ள மேற்பரப்பிற்கு வந்து விரிவதால், வெப்பம் குறைந்து கரிய நிறமாகத் தென்படுகின்றன. இவை சூரிய களங்கங்களாகத் தெரிகின்றன.

சூரியனின் சுவாலைகள்: சூரியனின் மேற்பரப்பில் இருந்து பிரமாண்டமான தீச்சுடர் நாக்குகள் இலட்சக்கணக்கான மைல்கள் உயரத்திற்கு கொழுந்துவிட்டு எழுவதைச் சூரியகிரகண காலத்தில் அவதானிக்கலாம். இவற்றைச் சூரிய சுவாலைகள் என்பர். சில சூரிய சுவாலைகள் - சூரியனின் வானவெளியில் உற்பத்தியாகி, சூரியன்மேல் மழை பொழிவதைப் போன்றும் தெரியும். இவ்வகைச் சுவாலைகள் சூரியனில் உற்பத்தியாகி வெளிநோக்கிச் சுடர் நாக்குகளாக நீள்கின்றன. கொதித்தெழும் இச்சூரிய சுவாலைகளின் உச்சவேகம் விநாடிக்கு 725 கிலோ மீற்றர்களாகும். சில சுவாலைகள், 16 இலட்சம் கிலோ மீற்றர் உயரத்திற்கும் கொழுந்துவிட்டெரிகின்றன. இவற்றைச் சூரிய பிதுக்கங்கள் எனவும் வழங்குவர்.

புதன்

அகக்கோள்களில் முதற்கோள் புதனாகும். ஞாயிற்றுத் தொகுதியிலுள்ள கோள்களில் மிகவும் சிறிய கோள் புதனாகும். புதன் கோளின் விட்டம் ஏறத்தாழ 4850 கிலோ மீற்றர்களாகும்; சந்திரனிலும் பார்க்கப் புதன் சற்றுப் பெரியது. புதன் சிறிய கோளாயினும், அதன் ஈர்ப்புக் குறைவானதன்று; புவியில் 22·5 கிலோ கிறும் நிறையுடைய ஒரு பொருள் சந்திரனில் 3·8 கிலோ கிறும்களாகவும், புதனில் 9 கிலோ கிறும்களாகவும் இருக்கும். எனினும் புதனின ஈர்ப்பு புதனைச்சுற்றி வளிமண்டலம் அமைவதற்கும் போதுமானதாகவில்லை. வளிமண்டலத்தை ஈர்த்து வைத்திருக்கக்கூடியளவு ஈர்ப்பு புதனிடமில்லை.

புதன் மிகச்சிறிய கோளாக இருந்தும்கூட நமது மூதாதையர்கள் புதனை நன்கு அறிந்திருந்துள்ளனர். மேலைநாட்டவர்கள் புதனைக் கடவுளின் தூதன் என்று நம்பினர்.

புதனுக்கும் சூரியனுக்கும் இடையிலான தூரம் 5·8 கோடி கிலோ மீற்றர்களாகும். புதன் தன்னைத்தானே ஒருமுறை சுழல்வதற்கு 88 நாட்களை எடுத்துக்கொள்கின்றது; அது சூரியனை நீள்வட்டப் பாதையில் சுற்றிவருவதற்கும் 88 நாட்களையே எடுத்துக் கொள்கின்றது. புதன் ஒருதடவை தன்னைத்தானே சுழல்வதற்கும், ஒரு தடவை சூரியனைச் சுற்றி வருவதற்கும் எடுக்கும் காலம் ஒரே காலம்; ஆதலால் எப்போதும் புதன் சூரியனைச் சுற்றி வரும்போது ஒரே பக்கத்தைக் காட்டிக்கொண்டே சுற்றி வருகின்றது. அதனால்தான் எங்களுக்குப் புதனின் ஒரு பக்கம் எப்போதும் தெரிகின்றது. மறுபக்கம் ஒருபோதும் தெரிவதில்லை.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சூரியனை நோக்கியிருக்கும் புதனின் பக்கத்தில் எப்போதும் வெப்பநிலை மிகமிக உயர்வானதாக இருக்கும். ஈயத்தை உருக்கக் கூடியளவிற்கு, வெப்பநிலை 510° சென்ரிகிரேட்டாக இருக்கின்றது. புதனின் மறுபக்க வெப்பநிலை மிகமிகத் தாழ்வானது; 210° சென்ரிகிரேட்டுக்கும் குறைவாக இருக்கின்றது; இக்குறைவான வெப்பநிலையில் பூமியின் வளிமண்டலமே உறைந்துவிடும் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

சூரியன் உதிப்பதற்குச் சிறிதுமுன்னர் கிழக்கு அடிவானத்திலும் புதனை நாம் அவதானிக்க முடியும். மாலை நேரத்தில் தெரியும் புதனை அப்போலோ என்றும், காலை நேரத்தில் தெரியும் புதனை மேர்குயுரி என்றும் நமது முன்னோர் அழைத்தனர்; அவர்கள் புதனை இருகோள்கள் என நம்பியிருந்தனர்.

புதனின் ஒருபக்கம் ஈயத்தை உருக்கி ஆவியாக்கிவிடக்கூடிய சூடு, மறுபக்கம் உறைநிலைக்கும் தாழ்வான குளிர். அதனால் புதனில் உயிரினங்கள் வாழக்கூடிய சாத்தியக்கூறுகளில்லை.

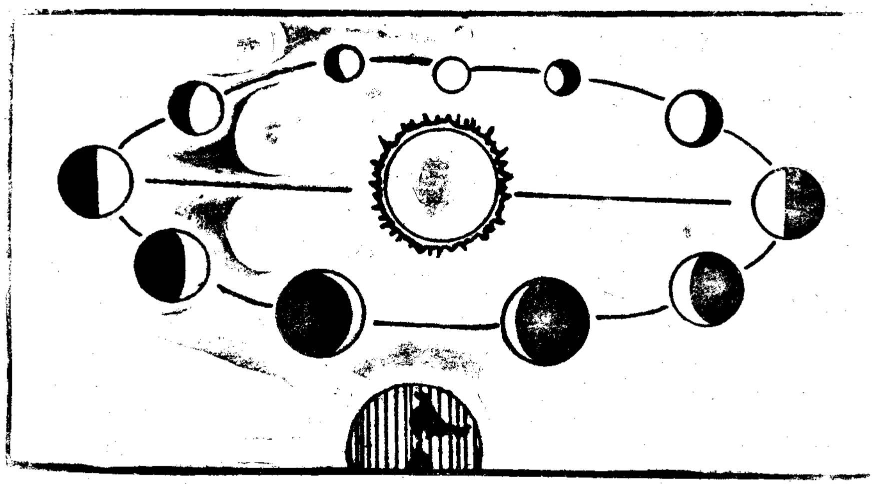
புதனின் மேற்பரப்புத் தோற்றம் குறித்து அண்மையாண்டுகளில் தெளிவான செய்திகள் கிடைத்துள்ளன. மரினர் (Mariner) என்ற செய்ம்மதி புதன் கோளிற்கு மிக அருகே சென்று எடுத்து அனுப்பிய புகைப்படங்களிலிருந்து, புதனின் மேற்புறத் தோற்றம் எத்தகையதென அறிய முடிகின்றது. புதனின் மேற்பரப்பு சந்திரனின் நிலத்தோற்றத்தைப் பெரிதும் ஒத்திருக்கின்றது. கிண்ணக்குழிகளை ஒத்த எரிமலைவாய்கள் (Craters) புதனின் மேற்பரப்பில் காணப்படுகின்றன.

வெள்ளி

வெள்ளி சூரியனிலிருந்து 10·8 கோடி கிலோ மீற்றர்களில் அமைந்திருக்கின்றது. வெள்ளி பூமியிலும் பார்க்கச் சற்றுச் சிறிய கோள். இதன் விட்டம் 12104 கிலோ மீற்றர்களாகும். ஞாயிற்றுத் தொகுதியில் மிகப் பிரகாசமான கோள் வெள்ளியாகும். வெள்ளி பூமியிலிருந்து பார்ப்போருக்கு ஏனைய கோள்களிலும் பார்க்க மிகவும் பிரகாசமாய்த் தெரிகின்றது. இக்கிரகம் தன் மேற்பரப்பில் படும் சூரிய ஒளியில் 75 சதவீதத்தைத் தெறித்துவிடுவதால்தான் அதிக பிரகாசமாகக் காணப்படுகின்றது.

புவியிலிருந்து நோக்குவோருக்குத் தெரிகின்ற வெள்ளியின் பிறைநிலைகள் தனித்துவமானவை. வெள்ளிக்கோள், சூரியனுக்கும் புவிக்குமிடையில் வருவதால், சந்திரன் போன்று வளர்பிறை

தேய்பிறை வடிவங்களில் தெரிகின்றது. ஆனால் அதன் வளர்பிறை தேய்பிறை வடிவங்களில் காணக்கூடிய சிறப்பம்சம், அதன் வடிவத்தின் பருமனாகும். வெள்ளியின் பிறை வடிவம், முழு வடிவத்திலும் பார்க்கப் பெரிதாகத் தெரிகின்றது. இதற்குக் காரணம் புவிக்கும் வெள்ளிக்குமிடையில் நிலவும் அண்மை, சேய்மை நிலைகளாகும். வெள்ளி புவிக்கு அருகில் வரும்போது பிறை வடிவமும், தூரத்தில் வரும்போது முழுவடிவமும் தெரிகின்றது. அதனால் தான் பிறைவடிவம் பெரிதாயும், முழுவடிவம் சிறியதாயும் நமக்குத் தெரிகின்றது.



படம்: 10. வெள்ளிக் கோள் – அதன் பிறைநிலைகள் உருவாகும் விதம், பிறைவடிவங்கள் பெரிதாயும் முழுவடிவம் சிறிதாயும் தெரிகின்றன.

வெள்ளி தன்னைத்தானே சுழல்வதற்கு 243 நாட்களும், சூரியனைச் சுற்றி வருவதற்கு 225 நாட்களும் எடுத்துக்கொள்கின்றது. வெள்ளியின் ஒருபக்கம் எப்போதும் சூரியனை நோக்கியே காணப்படும். வெள்ளிக்கோளைச் சுற்றி வளிமண்டலம் காணப்படுவது குறிப்பிடத்தக்கது. வெனரா – 9 (Venera-9) செய்ம்மதி எடுத்து அனுப்பிய படங்களிலிருந்து வெள்ளியைச் சுற்றியுள்ள வளி மண்டலம் 29 கிலோ மீற்றர் தொட்டு 40 கிலோ மீற்றர் வரையிலான தடிப்பினைக் கொண்டிருப்பதாக அறியப்படுகிறது. (புவியின் வளிமண்டலத்தின் தடிப்பு 9·6 கிலோ மீற்றர் என்பது கவனிக்கத்தக்கது.) வெள்ளியின் மேற்பரப்பு பெரும்பாலும் பழுப்பு நிறப் பாறைகளாலானதாகத் தோற்றுகின்றது. இதன் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை 475° சென்ரிகிரேட்டிற்குச் சற்று அதிகமாகும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

வெள்ளி, மாலைவெள்ளியாகவும், விடிவெள்ளியாகவும் வானத்தில் காணப்படுவது ஒரு தனிச் சிறப்பாகும். சூரியன் மறைந்த பின் மேற்கு வானத்தில் மாலை வெள்ளியாகவும், சூரியன் உதயமாவதற்கு முன் கிழக்கு வானில் விடிவெள்ளியாகவும் இது தோற்றுகின்றது.

பூமி

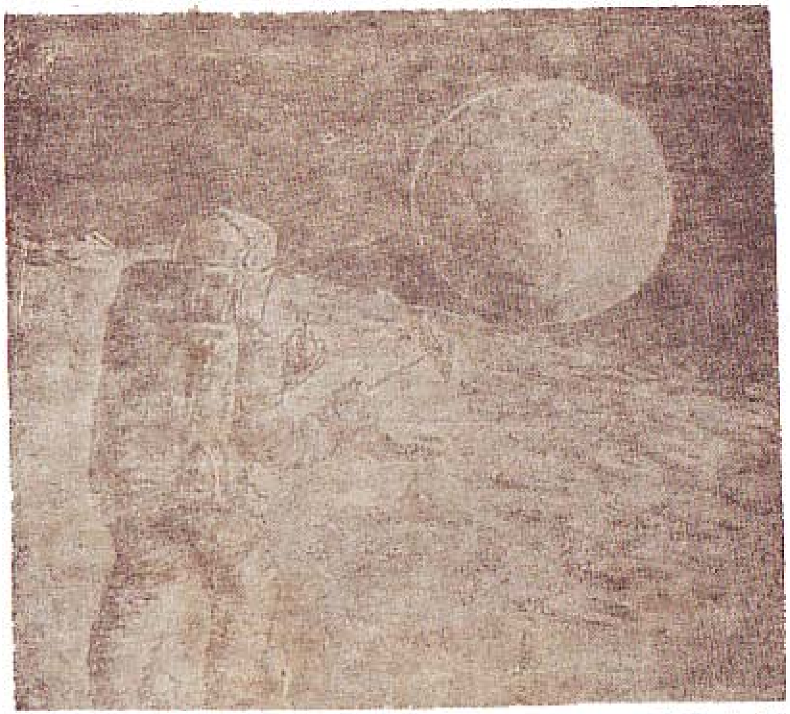
ஞாயிற்றுத் தொகுதியிலுள்ள மூன்றாவது கோள் பூமியாகும். இது சூரியனிலிருந்து 14·9 கோடி கிலோ மீற்றர்கள் தூரத்தில் அமைந்துள்ளது. ஞாயிற்றுத் தொகுதியிலுள்ள கோள்களில் நன்கு ஆராய்ந்து அறியப்பட்ட கோள் இதுவாகும்.

புவியின் வடிவம்: பூமி உருண்டை வடிவமானது என்பதை நம்பவும், ஏற்கவும் மறுத்து, பூமி தட்டை வடிவமானது என்று மக்கள், நம்பி வாழ்ந்திருக்கின்றார்கள். விஞ்ஞான ஆராய்வுகள் விரிவடையாத ஒரு காலகட்டத்து மக்கள், தாம் வாழ்ந்த ஒரு குறுகிய நிலப்பரப்பின் தட்டை வடிவத்தினை நோக்கி, உலகமே தட்டை வடிவமானது என்று நம்பி வாழ்ந்தனர்; ஆனால் விஞ்ஞான ஆய்வு வளர்ச்சியால் இன்று பூமி கோள வடிவமானது என்று நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. மகெலன் என்ற கடலோடி 1522-ம் ஆண்டு ஸ்பெயின் நாட்டிலிருந்து கப்பலில் புறப்பட்டு, உலகத்தைச் சுற்றிவந்து, உலகம் உருண்டையானது என்று நிரூபித்தான்.

இன்று விஞ்ஞானம் எவ்வளவோ தூரம் முன்னேறிவிட்டது. நவீன சாதனங்களைத் துணைக்கொண்டு, வானவெளியிலிருந்து பூமியைப் படம் பிடித்துள்ளார்கள். ரொக்கட், செயற்கைக் கிரகங்கள் என்பன பூமியை எடுத்துள்ள நிழற்படங்கள், பூமியின் உருண்டை வடிவத்தினைத் தெளிவாகக் காட்டுகின்றன.

1969-ம் ஆண்டு அமெரிக்க விண்வெளி வீரர்கள் இருவர் முதன் முதல், பெரிய இராட்சத ரொக்கட்மூலம், சந்திரனை அடைந்தனர். பூமியிலிருந்து சந்திர உதயத்தை நாம் பார்ப்பது போல, அவர்கள் சந்திரனிலிருந்து பூமி உதயமாவதைக் கண்டனர். அப்போது பூமி, சந்திரனைப்போல உருண்டை வடிவமாகவே காணப்பட்டது.

'பூமி உருண்டை வடிவமானது' என்று கூறும்போது, அது பந்து போன்று உருண்டையானது என்று அர்த்தமன்று. பூமியின் கிழக்கு மேற்கான மத்திய விட்டம் 13756 கிலோமீற்றர்களாகவும், வடக்குத் தெற்கான முனைவு விட்டம் 12710 கிலோமீற்றர்களாகவும் இருக்கின்றன. இவ்விட்ட அளவுகளின்று பூமி



படம்: 11. 'பூமியோதயம்' சந்திரனில் நின்றுகொண்டு விண்வெளி வீரர் பார்க்கிறார் பூமி உதயமாகின்றது.

தோடம்பழம் போன்று உச்சிகளில் சிறிதளவு தட்டையானது என்பதை உணரலாம்.

பூமி இரண்டு செயல்களைச் செய்கின்றது. அவையாவன: (1) புவிச்சுழற்சி, (2) புவிச்சுற்றுகை. பூமி தன்னையே சுழல்வதைப் புவிச் சுழற்சி என்பர். சூரியனை நீள்வட்டப் பாதையில் சுற்றி வருவதைப் புவிச் சுற்றுகை என்பர். புவிச் சுழற்சியின் காரணமாக இரவு பகல் தோன்றுகின்றன; புவிச்சுற்றுகையினால் பருவகாலங்கள் தோன்றுகின்றன.

வடமுனையையும், தென்முனையையும் பூமிக்கூடாக இணைக்கும் கற்பனைக் கோட்டை அச்சாகக் கொண்டு புவி சுழல்கின்றது. பூமி தன்னைத்தானே சுழல 24 மணித்தியாலங்கள் செல்கின்றன. புவிச் சுழற்சி மேற்குக் கிழக்காக நடைபெறுகின்றது. பூமி சுழற்சியற்றிருக்குமானால், பூமியின் ஒரு பகுதியே சூரியனை என்றும்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

எதிர்நோக்கியிருக்கும்; அப்போது எதிர்நோக்கியிருக்கும் அவ்வொரு பகுதி என்றும் பகலாகவும், மறுபுறம் இரவாகவும் காட்சியளிக்கும். ஆனால், பூமி சுழற்சியுடையதாக இருக்கின்றது. அதனால் பூமியின் ஒவ்வொரு பகுதிகளும் சூரியனின் ஒளிக்கதிர்களைப் பெறுகின்றன. பூமியின் ஒரு மேற்பரப்பு சூரியனை நோக்கி இருக்கும்போது அங்கு பகலும், அதே மேற்பரப்பு சூரியனை நோக்கியிராதபோது அங்கு இரவும் தோன்றுகின்றன. எனவே, புவிச் சுழற்சியினால் இரவும் பகலும் மாறி மாறிப் பூமியில் தோன்றுகின்றன.

புவிச் சுற்றுகை: பூமி மேற்குக் கிழக்காகச் சுழல்வதோடு, சூரியனையும் ஓரளவு நீள்வட்டப் பாதையில் சுற்றி வருகின்றது. பூமி சூரியனைச் சுற்றிவர 365¼ நாட்கள் எடுக்கின்றது. அதாவது ஒரு ஆண்டு செல்கின்றது. பூமி சூரியனைச் சுற்றிவருகின்ற நீள்வட்டப் பாதை புவியொழுக்கு எனப்படும். இப்புவியொழுக்கில் பூமியின் அச்சு 23½° சாய்ந்தமைந்துள்ளது. இவ்வச்சு எப்போதும் ஒரே திசையை நோக்கியே அமைந்து காணப்படும்; புவியச்சின் திசை எந்நிலையிலும் மாறுவது கிடையாது.

செவ்வாய்

செவ்வாய் சூரியனிலிருந்து நான்காவது கோளாக அமைந்துள்ளது. மூன்றாவது கோள் நமது பூமியாகும். சூரியனிலிருந்து செவ்வாய் 22·8 கோடி கிலோ மீற்றர் தூரத்தில் அமைந்துள்ளது. இதன் பிரகாசமும் செந்நிறமும் காரணமாக இதனைச் 'செங்கோள்' எனவும் வழங்குவர். செவ்வாய் தன்னைத் தானே சுழல 24 மணி 36 நிமிடங்களும், சூரியனைச் சுற்றிவர 687 நாட்களும் எடுக்கின்றது. புவியின் பருமனில் அரைப்பங்கினைக் கொண்டிருக்கும் செவ்வாயின் விட்டம் 6790 கிலோ மீற்றர்களாகும்.

ஒரு தொலைநோக்கியின் மூலம் செவ்வாயை அவதானித்தால் செவ்வாயின் வடமுனையிலும் தென் முனையிலும் பூமியைப் போன்று பனிக்கவிப்புகள் இருப்பதைக் காணலாம். பருவத்திற்குப் பருவம் இந்தப்பனிக்கவிப்புகள் உருகி வழிந்து செல்வதைக் காணலாம். மேலும் செவ்வாயின் மேற்பரப்பில் பிறிதொரு விசேஷ அம்சம் உள்ளது. மேற்பரப்பில் கால்வாய்கள் போன்ற அமைப்புக் காணப்படுகின்றன. அத்துடன் மாரி காலத்தில் செவ்வாயின் சில பகுதிகள் நீலப்பசுமையாகவும், கோடை காலத்தில் கபில நிறமாகவும் காணப்படுகின்றன. இந்நிற மாற்றம் தாவரங்களின் பருவ நிறமாற்றமா? செவ்வாய் பூமி போன்ற வளிமண்டலத்தைக் கொண்டிருக்கும் ஒரு கோளமாகும்.

அப்படியாயின் செவ்வாயில் உயிரினம் இருக்கின்றதா? எம் போன்ற மனிதவினம் அங்கு உயிர் வாழ்கின்றதா? வளிமண்டலமும் பருவ காலங்களும் இருப்பதால் மனித வாழ்விற்குரிய நிலைமைகள் அங்கு உள்ளனவா? முனைவுகளில் உருகும் பனி நீரை பெரும் பெரும் கால்வாய்கள் மூலம் கொண்டு வந்து பயிர் செய்து வாழ்கின்றனரா? இத்தகைய பல கேள்விகள் இன்னமும் சந்தேகங்களாகவே இருக்கின்றன.

படம்: 12. செவ்வாய்

செவ்வாய்க் கோளிற்கு போபொஸ், டீமோஸ் என இரு சந்திரன்கள் உள்ளன. போபொஸ் 16 கிலோ மீற்றர்கள் விட்டமுள்ள சிறியதொரு துணைக்கோள். டீமோஸ் 8 கிலோ மீற்றர்கள் குறுக்களவுடையது.

மரினர் 9 என்ற செய்மதி செவ்வாயிற்கு அண்மையில் சென்று எடுத்தனுப்பிய படங்களிலிருந்து செவ்வாயில் இருப்பதாகக் கருதப்பட்ட 'கால்வாய்கள்' நமது வானிலையாளர்களுக்குத் தெரிந்த பொய்த் தோற்றம் என்றறியப்படுகின்றது. அப்படங்களிலிருந்து செவ்வாயின் மேற்பரப்பு கிண்ணக் குழிகளையும் புழுதி படிந்த தரையையும் கொண்டுள்ளது என்றறியப்படுகின்றது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

அத்துடன் எரிமலைகள், ஆற்றுக்குடைவுகள், வரண்ட பள்ளத் தாக்குகள் போன்ற நிலவுருவங்களையும் காணமுடிகின்றது. இக் கோளில் வீசுகின்ற கடும் காற்றினால் உருவாகின்ற புழுதிப் புயல்களே, செவ்வாயில் பருவத்திற்குப்பருவம் ஏற்படும் நிறமாற்றங்களுக்குக் காரணங்களாக விளங்குகின்றன என்று விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர்.

வியாழன்

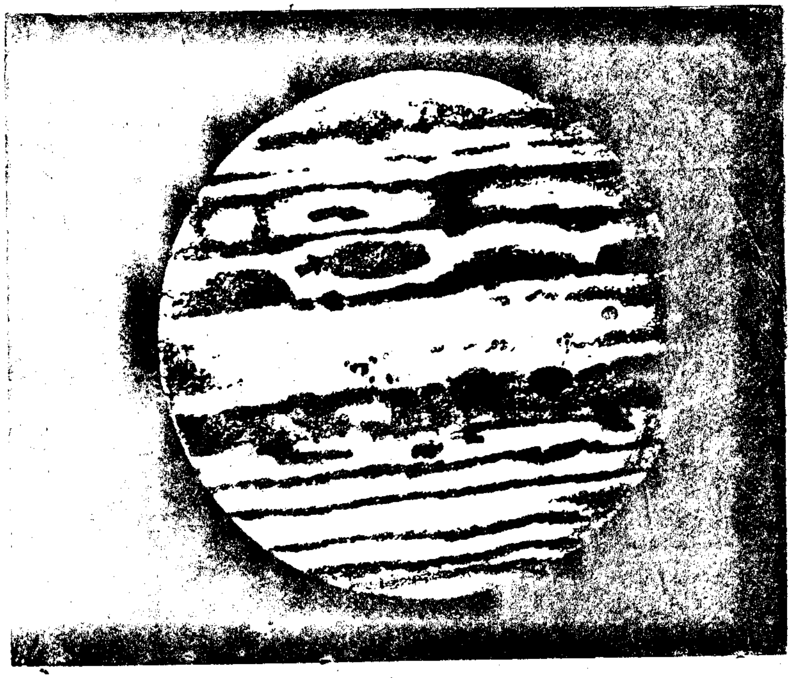
சூரியமண்டலத்திலுள்ள கோள்களில் மிகப் பெரியது வியாழனாகும். சூரியனிலிருந்து ஏறத்தாழ 77·8 கோடி கிலோ மீற்றர் தூரத்தில் இக்கோள் அமைந்துள்ளது. வியாழனுள் பூமியின் பருமனுள்ள 1300 கோள்களை அடக்கிவிட முடியும். மிகப்பெரிய கோளான வியாழன் தன்னைத்தானே ஒரு முறை சுழல 9 மணி 50 நிமிடங்கள் எடுத்துக் கொள்கின்றது. இதிலிருந்து அதன் சுழற்சியின் அசுரவேகம் புலனாகும் இவ்வளவு வேகமாகச் சுழல்வதால்தான், வியாழனின் மத்தியகோட்டுப் பாகம் அகன்றும், முனைவுப் பாகங்கள் சிறிது தட்டையாகவும் காணப்படுகின்றன. வியாழனின் மத்தியகோட்டு விட்டம் 142600 கிலோமீற்றர்கள். முனைவு விட்டம் 133225 கிலோமீற்றர்கள். வியாழன் சூரியனை ஒருதடவை சுற்றிவர 11 வருடங்கள் 10 மாதங்கள் எடுக்கின்றது.

வியாழனின் மேற்பரப்பில் கவனத்தைக் கவரக்கூடிய இரண்டு அம்சங்களுள்ளன. அவையாவன:

(அ) வியாழனின் மத்தியகோட்டிற்குச் சமாந்தரமாகச் செல்கின்ற பட்டைகள்.

(ஆ) பெரிய செம்புள்ளி.

(அ) வியாழனின் மத்திய கோட்டிற்குச் சமாந்தரமாகப் பல கரிய பட்டைகள் அமைந்திருப்பதைக் காணலாம். இவற்றினை நீளிகள் என்பர். வியாழனின் வளிமண்டல முகில் தோற்றமே இந்த நீளிகள் போன்ற வடிவங்களைத் தருகின்றன என இன்று அறியப்படுகின்றது. வியாழனை மூடியுள்ள முகில் கூட்டம் வியாழனின் மேற்பரப்பை முற்றாக மூடுவதற்குப் போதியனவாகும். வியாழனின் சுழற்சி வேகத்தின் காரணமாகவே முகில்களின் கீற்று வடிவம் அமைந்தது எனக் கருதப்படுகின்றது. மத்தியகோட்டை அடுத்த முகில்கள் வியாழனின் முனைவு அகலக்கோடுகளை அடுத்துள்ள முகில்களிலும் பார்க்க அதிக வேகமாகச் சுழல்கின்றன. வியாழனின் மேற்பரப்பில் ஏழு அல்லது எட்டு நீளிகள் ஒளி வலயங்களும் இருள்வலயங்களுமாக மாறி மாறி அமைந்துள்ளன



படம்: 13, வியாழன் - கரிய நீளிகள் அமைந்துள்ளன அம்புக்குறியால் சுட்டிக் காட்டப்பட்டிருப்பது செம்புள்ளியாகும்.

(ஆ) வியாழனின் பெரிய செம்புள்ளி என்பதன் தோற்றம் அவதானிக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இச் செம்புள்ளி 48270 கிலோ மீற்றர் அகலமும் 112630 கிலோ மீற்றர் நீளமுமுள்ள ஒரு இறக்கமாகும். இது நீள்வட்ட வடிவமானது. இதனை வியாழனின் மேற்பரப்பில் முதன் முதல் 1664 இல் றிச்சார்ட் கூக் என்பவர் அவதானித்தார். இச் செம்புள்ளி வியாழனின் மேற்பரப்பில் ஒரு சதவீதத்தையே மூடியிருக்கின்றது. இச் செம்புள்ளி ஒரு நாளில் 8000 மைல்கள் தன் நிலையில் மாற்றமடைவது அவதானிக்கப்பட்டது. அதிலிருந்து இப்புள்ளி வியாழனின் திண்ம மேற்பரப்புடன் தொடர்புற்றில்லை எனவும், வியாழனின் மேற்பரப்பில் ஏற்படுகின்ற எரிமலை இயக்கத்தினால் வளிமண்டலத்தில் ஏற்படும் குழப்பமே இவ்வாறு செம்புள்ளியாகத் தெரிகின்றதெனவும் முடிவிற்கு வந்துள்ளனர்.

பயனியர் என்ற செய்ம்மதி, வியாழனைப்பற்றி அறியத்தந்தவற்றிலிருந்து வியாழனைப் பற்றிய பழைய கருத்துக்கள் இன்று மாறிவிட்டன. வியாழனின் வளிமண்டலம் மிகவும் தடிப்பானது. இவ்வளிமண்டலம் முக்கியமாக ஹைட்றஜன், ஹீலியம் ஆகிய வாயுக்களைக் கொண்டமைந்துள்ளது. அமோனியா, மீத்தேன் போன்ற விஷ

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

வாயுக்கள் கூடுதலாகப் பரந்துள்ளதாக முன்னர் கருதப்பட்டது. வியாழனின் மேற்பரப்பு திரவக்கோளமாகும், என்று இன்று அறியப்படுகின்றது. (liquid planet)

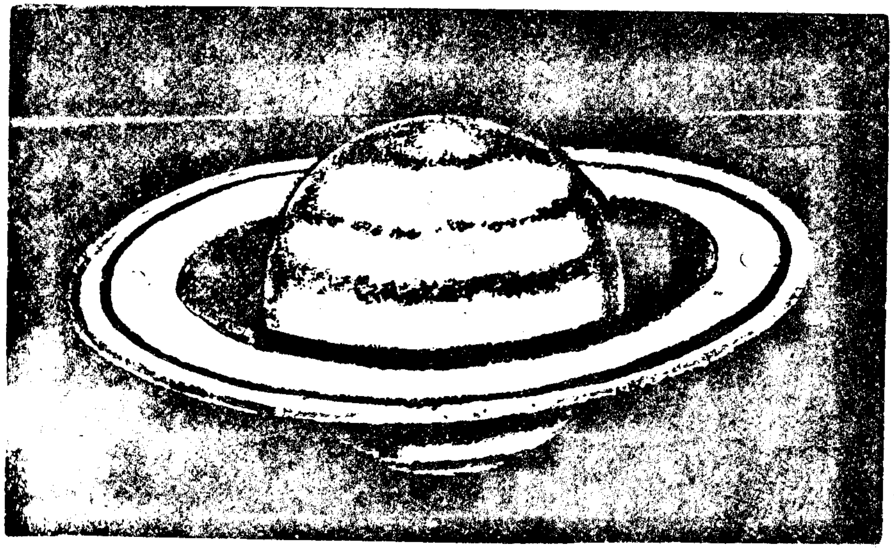
வியாழன் 13 துணைக்கோள்களைக் கொண்டிருக்கின்றது. (12 அல்ல) இத் துணைக் கோள்களில் இரண்டு புதனைவிடப் பெரியன; இரண்டு சந்திரன் அளவிலானவை. வியாழன் மட்டும் சுயமாகப் பிரகாசிக்கும் கோளமாக இருந்தால் சூரியமண்டலம் போல ஒரு வியாழமண்டலமும் உருவாகியிருக்கும்.

சனி

சூரியனில் இருந்து சனி ஏறக்குறைய 142·7 கோடி கிலோ மீற்றர் தூரத்தில் அமைந்துள்ளது. வியாழனைப் போன்று சனியும் ஒரு இராச்சதக்கோளாகும். இதன் மத்திய கோட்டு விட்டம் 1,20,000 கிலோ மீற்றர்களாகும். முனைவு விட்டம் 1,08,000 கிலோ மீற்றர்களாகும். சனியும் தன்னைத்தானே ஒருதடவை சுழல 10 மணி 14 நிமிடம் எடுத்துக் கொள்கின்றது. இந்த அசுர வேகம் காரணமாகத்தான் வியாழன் போன்ற முனைவுப் பகுதிகள் சிறிதளவு தட்டையாகவுள்ளன. சனி சூரியனை ஒரு தடவை சுற்றி வர 29½ ஆண்டுகள் செல்கின்றது.

சனி ஏனைய கோள்களிலும் பார்க்கத் தனித்துவமான கோளாக விளங்கி வருவதற்குக் காரணம் அதன் கவர்ச்சியான மத்திய வளையமாகும். சனியைச் சுற்றி 27,50,000 கிலோ மீற்றர் விட்ட அகலம், 16 கிலோ மீற்றர் தடிப்புமுடைய வளையம் ஒன்று, 14500 கிலோ மீற்றர் தூரத்தில் அமைந்து காணப்படுகின்றது. இவ்வளையம் பனித்துளிகள், தூசிகள் என்பவற்றால் ஆனதாக இருக்க வேண்டுமெனக் கருதப்படுகின்றது. இவ்வளையம் தூசுப் பாங்கானதாயும் சனியின் மேற்பரப்பினை மறைக்காத இயல்புடையதாயும் விளங்கி வருகின்றது. சனிவளையம் ஒழுங்கற்ற வடிவமுடைய பெருந் தொகையான பாறைத் துண்டுகளால் அமைந்ததென்றும் அப்பாறைத்துண்டுகள் ஒரு சில சதமமீற்றர்களிலுங் குறைந்த அளவின எனவும் கருதப்படுகின்றது.

சனி சூரியனிலிருந்து மிகத்தொலைவில் இருப்பதால் அதன் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை மிகவும் குறைவாக இருக்கின்றது. மேற்பரப்பு வெப்பநிலை — 176° செ. இருக்கவேண்டும் என நம்பப்படுகின்றது. சனிக்கு ஒன்பது துணைக்கோள்கள் இருக்கின்றன. பத்தாவது துணைக்கோள் ஒன்றும் இருப்பது அண்மையில் அவதானிக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இத்துணைக்கோள்களில் மிகவும் பெரியது ரிற்றன் (Titan) ஆகும். இத்துணைக்கோள் புதனின் அளவினது.



படம்: 14. சனி

யூரேனஸ்: சூரியனிலிருந்து 287 கோடி கிலோமீற்றர்கள் தூரத்தில் யூரேனஸ் கோள் அமைந்துள்ளது. இது ஒரு தடவை தன்னைத்தானே சுழல 10 மணி 45 நிமிடங்களையும், ஒரு தடவை சூரியனைச் சுற்றிவர 84 ஆண்டுகளையும் எடுத்துக் கொள்கின்றது. நமது பூமியிலும் பார்க்க யூரேனசின் விட்டம் நாலரை மடங்கு அதிகமாகும். யூரேனசின் மத்திய கோட்டு விட்டம் 52000 கிலோ மீற்றர்களாகும். யூரேனஸ் 5 துணைக் கோள்களைக் கொண்டுள்ளது. யூரேனசின் வளிமண்டலம் வியாழனின் வளி மண்டலத்தை ஒத்தது. யூரேனஸ் வெகுதூரத்தில் இருப்பதால் அதன் மேற்பரப்பு பற்றிய விபரங்கள் அதிகம் அறியப்படவில்லை.

நெப்ரியூன்: சூரியமண்டலத்தின் எட்டாவது கோள் நெப்ரியூன் ஆகும். இது சூரியனிலிருந்து ஏறத்தாழ 449·7 கோடி கிலோ மீற்றர்கள் தூரத்தில் அமைந்துள்ளது. யூரேனசிலும் பார்க்கச் சிறிய இக்கோளின் விட்ட அளவு 48000 கிலோ மீற்றர்களாகும். புவியைப் போன்று இதன் பருமன் மூன்று மடங்கு அதிகமாகும். நெப்ரியூன் தன்னைத்தானே ஒரு தடவை சுழல 15மணி 50 நிமிடங்களும், சூரியனை ஒரு தடவை சுற்றிவர 164 ஆண்டுகளும் 298 நாட்களும் எடுத்துக் கொள்கின்றது. இக்கோள் 1846 இல்தான் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. நெப்ரியூனுக்கு ரிற்றன், (Triton) நெரியட் என்று இரு சந்திரன்கள் உள்ளன.

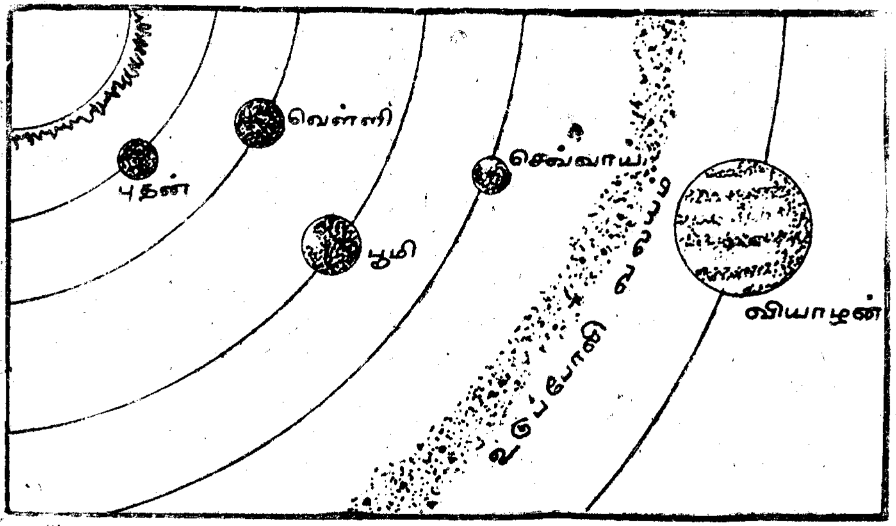
Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

புளூற்றோ: சூரியமண்டலத்தில் இதுவரை அறியப்பட்ட இறுதிக்கோள் புளூற்றோ ஆகும். இது சூரியனில் இருந்து 590 கோடி கிலோ மீற்றர்கள் தூரத்தில் இருக்கின்றது. புளூற்றோவின் விட்ட அளவு 3000 கி. மீற்றர்கள். இது செவ்வாயிலும் பார்க்கச் சிறிய கோள். இது தன்னைத்தானே ஒரு முறை சுழல 6 நாள் 9 மணியும், சூரியனை ஒருதடவை சுற்ற 247 ஆண்டுகளும் 255 நாட்களும் எடுக்கின்றது. புளூற்றோவிற்குத் துணைக்கோள்களில்லை.

ஏனைய வான் பொருட்கள்

குறுங்கோள்கள்

செவ்வாய்க்கும் வியாழனுக்கும் மத்தியில் ஆயிரக்கணக்கான குட்டிக் கோள்கள் கொண்ட ஒரு கூட்டம் இருப்பது அண்மைக் காலத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றினை உடுப்போலிகள், கோட்போலிகள், குறுங்கோள்கள் (Planetoids or asteroids) எனவும் வழங்குவர். முதன் முதல் செவ்வாய்க்கும் வியாழனுக்கும் இடையில் ஒரு சிறு கோளை 1801 ஆம் ஆண்டு பியாஸி என்ற அறிஞர் கண்டுபிடித்தார். அக்கோளிற்குச் செரேஸ் என்று பெயரிட்டனர். இக்கோளின் குறுக்களவு 775 கி. மீற்றர்கள் எனக் கணித்துள்ளனர். அதன் பிறகு செவ்வாய்க்கும், வியாழனிற்கும் இடையில் விஞ்ஞானிகளின் கவனம் சென்றது. அதன் பலனாக



படம்: 15. உடுப்போலிகள் (குறுங்கோள்கள்) - செவ்வாய்க்கும் வியாழனுக்கும் இடையில் காணப்படும் ஆயிரக்கணக்கான சிறு கோள்கள்.

இன்று ஏறத்தாழ 2000 மேற்பட்ட சிறுகோள்கள் செவ்வாய்க்கும் வியாழனிற்கும் இடையில் ஒரே திரண்ட கூட்டமாகச் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன என அறிந்துள்ளனர். இச் சிறுகோள் திரளில் ஒரு இலட்சத்திற்கு மேற்பட்ட சிறுகோள்கள் இருக்குமெனக் கணித்துள்ளனர். இவற்றில் நாற்பது மைல்களுக்கு அதிகமான விட்டத்தையுடையன மிகச் சிலவேயாகும். செரேஸ், பல்லாஸ், ஜூனோ, வெஸ்டா, ஹென்கே, அடோனிஸ், ஹெர்மிஸ், அப்பொல்லோ, ஐக்காரஸ், ஈராஸ் என்பன குறிப்பிடத்தக்க சில கோள்களாகும்.

இந்த உடுப்போலிகள் ஞாயிற்று ஒளியைத் தம் ஒழுங்கற்ற உருவங்களில் பட்டுத் தெறிக்கச் செய்கின்றன. அதனால் அவை ஒரு சில மணி நேரத்துக்கு ஒளிர்ந்து மங்குவனவாக விளங்குகின்றன. செவ்வாய்க்கும் வியாழனுக்கும் இடையில் முன்பு காணப்பட்ட ஒரு கோள் சிதறி உடைவுற்றுப் போனதன் விளைவாகவே இச் சிறு கோள் திரள் உருவானது எனக் கருதுகின்றனர்.

வால்வெள்ளி

வால்வெள்ளிகளின் (Comets) அல்லது வால் நட்சத்திரங்களின் தோற்றம் உலக மக்களுக்குப் பயத்தை ஏற்படுத்தியிருக்கின்றது. நமது பண்டைய மக்கள் வால்வெள்ளிகளின் தோற்றத்தைக் கண்டு பூமியில் தீமைகள் நிகழ்வதற்கான அறிகுறிகள் என்றனர். வால்வெள்ளி என்பது தலையும் வாலும் கொண்ட நீண்டதோர் ஒளிப்பிழம்பு ஆகும். வால்வெள்ளியின் தலைப்பாகம் புகைமண்டலமாகக் காணப்படும். வெப்பத்தால் இத்தலைப்பாகம் பலவாயுக்களை வெளிவிடுகின்றது. கார்ப்பன், மானுக்சைட், சயனசன், சோடியம், இரும்பு, நிக்கல் என்பவற்றின் ஆவிகள் உள்ளன. சூரியனின் ஒளிக் கதிர்கள் இவ்வாயுக்களில் படும்போது வாயுக்களும் அவற்றினைச் சேர்ந்த தூசுக்களும் சூரியனுக்கு எதிர்ப்புறமாகத் தள்ளப்படுகின்றன. பிரகாசிக்கின்றன. இவ்வால் சில வேளைகளில் லட்சக்கணக்கான கிலோ மீற்றர்களுக்கு நீளமானதாகக் காணப்படும். எப்போதும் சூரியனுக்கு எதிர்த்திசையில் தான் காணப்படும்.

வால்வெள்ளிகள் எப்படி உற்பத்தியாகின்றன என்று இன்னமும் தெளிவாகவில்லை. வானவெளியில் எங்கிருந்தோ சூரியமண்டலத்திற்குள் இவை பிரவேசித்து விடுகின்றன. வால்வெள்ளியின் தலை ஒரு சிறுகோளிற்குச் சமானமாக இருக்கும். பெரும்பாலும் வால்வெள்ளிகள் சூரியனுக்கு மிகவும் அருகில் செல்கின்றன. சூரியனுக்கு வெகு அப்பால் சென்று மறைந்துவிடுகின்றன.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

படம்: 16. ஹலியின் வால்வெள்ளி

காலத்திற்குக்காலம் பல வால்வெள்ளிகள் வானில் தோன்றியுள்ளன. வால்வெள்ளிகளின் அளவுகள் ஒவ்வொன்றிற்கும் வெவ்வேறானவை. ஆகப்பெரிய வால்வெள்ளி வானத்தில் ஒரு வில்லாக 8 கோடி கி. மீற்றர்கள் நீண்டமைந்திருக்கின்றன. இவ் வால் ஒவ்வோர் நீண்ட வட்டப்பாதையில் ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் வான்வெளியில் பயணம் செய்கின்றன. அவை தமது ஒழுக்கில் பயணம் செய்வதற்கு 100 ஆண்டுகளிலிருந்து கோடி ஆண்டுகள் வரையிலும் ஆகின்றன. 19-ம் நூற்றாண்டில் ஆறு ஒளி மிகுந்த வால்வெள்ளிகள் நமது வானில் தோன்றின. 20-ம் நூற்றாண்டில் ஒரேயொரு வால்வெள்ளியே நமது வானில் தோன்றியது. அது ஹலியின் வால்வெள்ளி (Halley's Comet) ஆகும். இவ் வால் வெள்ளி மீண்டும் 1986இல் மறுபடியும் தோன்றியது.

உற்கைகள் (எரிவெள்ளிகள்)

சந்திரனற்ற வானத்தில் திடீரென நீள்வரி ஒளியொன்று தோன்றி மறையும். அதனை மின்வெள்ளி என்பர். அதுவே உற்கை எனப்படும். உற்கைகள் புவியின் வளிமண்டலத்திற்குள் பிரவேசிக்கின்ற சிறு உடுக்கள் என முன்னர் கருதப்பட்டது. ஆனால் இன்று அது தவறென அறிந்துள்ளனர். மண்மணியளவுடைய சிறிய திக்கல் இரும்புத் துகள்கள் வளிமண்டலத்திற்குள் பிரவேசிக்கும் போது, வளிமண்டல உராய்வினால் சூடேறி, தீப்பிழம்பாக எரிகின்றன எனக் கண்டறிந்துள்ளனர். சிலவேளைகளில் ஆயிரக்கணக்கான உற்கைகள் மழைபொழிவதைப் போன்று வானத்தில் பொழிவதைக் காணலாம். இந்த உற்கைகள் புவியின் மேற்பரப்பை வந்தடைய வளிமண்டலம் விடுவதில்லை.

ஆகாயக் கற்கள்

வானில் எரிந்துகொண்டு விழ்கின்ற விண்கற்களையே ஆகாயக் கற்கள் என்பர். அவ்விடத்தில் காணப்படுகின்ற பல்வேறு விட்ட அளவினதான ஆகாயக்கற்கள் வேகமாக நமது வளிமண்டலத்திற்குள் புகும்போது வளிமண்டல உராய்வு காரணமாக வெப்பமடைந்து எரிந்து அழிகின்றன. பெரும்பாலும் அவை புவியை வந்தடைவதில்லை. அடைவதற்கு முன்பே எரிந்து அழிந்து போகின்றன. வான்வெளியிலிருந்து விழுகின்ற பொருட்கள் நாம் எரிவெள்ளிகளாக பூமியில் தெரிகின்றன. ஆகாயக்கற்கள் சில சமயங்களில் முழுவதும் எரிந்து போகாமல் பூமியில் வந்து விழுவதுண்டு. இந்த விண்கற்கள் சிறிதும் பெரிதுமாக உலகில் பல பாகங்களில் விழுந்திருக்கின்றன. ஐக்கிய அமெரிக்காவில் அரிசோனாப் பகுதியில் விழுந்த ஆகாயக்கல் ஒன்றினால் 1200 மீற்றர் அகலமும் 180 மீற்றர் ஆழமுமான பெரியதொரு குழி அல்லது இப்பள்ளம் உருவாகியிருக்கின்றது. கிறீன்லாந்தில் விழுந்த விண்கல் ஒன்று நியூயோர்க் மியூசியத்தில் இன்றுமுள்ளது. மத்திய சைபீரியாவில் விழுந்த விண்கல் ஏறத்தாழ 10,000 சதுர கிலோ மீற்றர் பரப்பிற்குச் சேதம் விளைவித்தது.

ஏறத்தாழ 50 தொன் எடையுள்ள ஆகாயக் கல்லொன்று தென் ஆபிரிக்காவில் குருட்பான்ட்டைன் என்ற இடத்தில் நிலத்துள் புதைந்து கிடக்கின்றது. இதுவே இதுவரை புவியில் காணப்பட்ட ஆகாயக்கற்களில் மிகவும் பெரியதாகும்.

சந்திரன்

பூமியின் துணைக்கோள் சந்திரனாகும். பூமியிலிருந்து 3,78,000 கிலோ மீற்றர்கள் தூரத்தில் இது அமைந்துள்ளது. இதன் விட்டம் ஏறத்தாழ 3480 கிலோ மீற்றர் ஆகும். சந்திரன் புவியைச் சுற்றிவருவதற்கு 29½ நாட்களை எடுத்துக் கொள்கின்றது. தன்னைத்தானே சுழல்வதற்கும் அதே அளவு காலமே எடுத்துக் கொள்கின்றது.

சந்திர நிலத்தோற்றம் ஒப்பரவானது என நமது முன்னோர்கள் நீண்டகாலமாக நம்பி வந்திருக்கிறார்கள். அரிஸ்டோட்டிலின் புராதன கருத்தும் அதுவாகவே இருந்தது. ஆனால் 1610 ஆம் ஆண்டில் கலிலியோவின் தொலைகாட்டி கண்டுபிடிக்கப்பட்டதன் பின்னர் சந்திரனின் மேற்பரப்புப் பற்றிய ஆரம்பக் கருத்துக்கள் மாற்றமடைந்தன. சந்திரனின் மேற்பரப்பு மலைப்பாங்கான நிலத்தோற்றத்தினைக் கொண்டிருப்பதைக் கண்டறிந்தனர். 1957ஆம் ஆண்டு ஒக்டோபர் 4ஆம் திகதி ருஷியச் செய்மதி

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

ஸ்புற்னிக்-1 சந்திரனின் நிலத்தோற்ற ஆய்விற்கு ஒரு புதிய வழிகாட்டியாக அமைந்தது. 1969 யூலை 20 ஆம் திகதி அமெரிக்க அப்போலோ-11, இரு விண்வெளி வீரர்களுடன் சந்திரத்தரையில் இறங்கியது. அதன் பின்னர் சந்திரனின் நிலத்தோற்றம் குறித்த தெளிவான உண்மைகள் உலகிற்குக் கிடைத்தன.

புவியைப் போன்றே சந்திரனும் பாறைகளால் ஆகியதாகும். புவியிலிருப்பதை ஒத்த பாறைப் பொருட்களே சந்திரனிலும் உள்ளன. சந்திரனும் புவி தோன்றிய மூலத்திலிருந்தே உருவாகியிருக்கின்றது. சில விஞ்ஞானிகள் பசுபிக் சமுத்திரத்திலிருந்து வானத்தில் வீசப்பட்ட பகுதியே சந்திரனாக விளங்குகின்றது எனவும் சொல்லியுள்ளனர். சந்திரனில் வளிமண்டலமோ வளியோ இல்லை. உயிரினமோ மண்ணோ இல்லை. அதனால் சந்திர நிலத்தோற்றம் வரண்ட ஒரு பாலைநிலத்தினை ஒத்தது.

ஆய்வுக்குரிய நூல்கள்

1. Exploring the Universe - G. O. Abell, (Holt, Rinehart and Winston, New York, 1964)
2. Origin of Solar System - H. Alfven, (Oxford University Press, 1954)
3. The Solar System - Z. Kopal, (Oxford University Press, 1972)
4. The Universe Around Us - J. Jeans. (Cambridge - University Press, 1944)
5. The Origin of the Earth - W. M. Smart, (Penguin Books, 1955)
6. Exploring other Worlds - R. Wyler and G. Ames (Pan Books - 1968)
7. Stars, Men and Atoms - Heinz Haber, (Golden Press, New York – 1962)
8. The Birth and Death of the Sun - George Gamow (A Mentor Book, New York - 1952)
9. Captives of the Sun - James S. Pickering, (Doid, Mead & Co, New York - 1961)
10. Space Sciences, New Windows to the Universe - (Essays - Science Today, Bombay, June - 1979)
11. ஞாயிற்றுத் தொகுதி – க. குணராசா, (ஸ்ரீ லங்கா வெளியீடு)

ஞாயிற்றுத் தொகுதி

பெயர்	சூரியனிலிருந்து தூரம் (கோடியில் கிலோ மீற்றர்)	விட்டம் கிலோ மீற்றர்	சுழற்சிக் காலம்	சூரியனைச் சுற்றுகைக் காலம்	அடர்த்தி (பூமி = 1)
சூரியன்	—	13,92,000	25 நாள் 9 மணி	—	3,33,434,00
புதன்	5.8	4,850	58 நாள் 14 மணி	88 நாள்	0·04
வெள்ளி	10·8	12 104	243 நாள்	225 நாள்	0·83
பூமி	14.95	12,756	23 மணி 56 நிமி.	1 வருடம்	1·00
செவ்வாய்	22·8	6,79[illegible]	24 மணி 37 நிமி.	1 வருடம் 322 நாள்	0.11
வியாழன்	77.85	1,42,600	9 மணி 50 நிமி.	11 வரு. 315 நாள்	318·00
சனி	142·7	1,20,000	10 மணி 14 நிமி.	29 வரு. 167 நாள்	95.00
யூரேனஸ்	287·0	52,000?	24 மணி (?)	8 வரு. 6 நாள்	15.00
நெப்ரியூன்	449·7	48,000?	22 நாள் (?)	164 வரு. 288 நாள்	17.00
புளுட்டோ	590·0	3000?	6 நாள் 9 மணி	247 வரு. 255 நாள்	0·06

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

அறிவியல் உண்மைகளை
மாணவர்கள் உட்பட
யாவரும் புரிந்து
கொள்வதற்கு
உதவும்
சிறு நூல்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org