

சுந்திரனேன் துறை

தாங்கல்லூர் சுந்திரனேன் எம். ரா.

SUDHA



நெடுஞ்செழுதை சாலை, மாநிலப்பகுதி

அறிவியல் நூல் வரிசை - 3

சந்திரனின் கதை

(சந்திரத் தகரையில்)



க. சுனாராசா, B. A, Hons; (Cey.), M. A., S. L. A. S.
(சென்னக ஆழியான்)



விபிளியானி:

ஸ்ரீ விழா புத்தகாலை,
காம்பேசன்துறை ஏதி,
யாழ்ப்பாணம்.

- ☺ பதவர்ம் பதிப்பு: நவம்பர் 1986
 ☺ (C) Mrs. Kamala Kunarasa
 ☺ அச்சப் பதிபு: ஸ்ரீ வினாகர அச்சகம், யாழ்ப்பாணம்.
 ☺ விலை: ரூபா: 5-00
 ☺ க. குனாராஸா,
 (முன்னாள்:
 ர புனியியல் உதவி வீரியங்களை, இவங்களைப் பல்கலைக் கழகம், பேராந்தீரை - கொழும்பு.
 ர புனியியல் ஆசிரியர், கொக்குவில் இந்தக் கல்லூரி.
 ர பகுதியே விரிவுங்காரர், தொழில் நுட்பக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்.
 ர அதிதிப் போதனுசிரியர், ஆசிரிய கலாகாரை, கொழும்புந்தறை.
 ர ஆலோக ஆசிரியர், 'புனியியல்'
 ர சாரியாதீகரி, சிங்கனீயா; உதவி அரசாங்க அதிபர், தனுங்காப்.)
 உதவி அரசாங்க அதிபர், (தலைமைப்பீடம்) ஜவிரீநாசரி.

அறிவியல் நூல் வரிசை:

மாணவர்களுக்கு ஏற்ற அடிப்படை அறிவியல் நூல்கள் வெளிவர வேண்டிய அவசியம் இன்று உணரப்பட்டுள்ளது. பாடநூல்களோடு துணை நூல்கள் பலவும் வெளிவர வேண்டும். விரிந்து வரும் அறிவியல் உண்மைகளைச் சுக்கரும் இலகு வில் தெரிந்து கொள்வதற்கு இவ்வகை நூல்கள் வழி அமைக்கும். அவ்வகையில் ‘ஸந்திரனினி கணத்’ மூன்றும் தூலாக வெளிவருகிறது.

— பதிப்பாளர்

அப்ரினியல் நூல் வரிசை:

- | | | | |
|----|----------------|-------|----------|
| 1. | குரியனிஸ் கலை | விலை: | ரூ. 6-00 |
| 2. | பூமியின் கலை | „ „ | 6-00 |
| 3. | ஏந்திரனிஸ் கலை | „ „ | 6-00 |

சந்திரனின் கதை

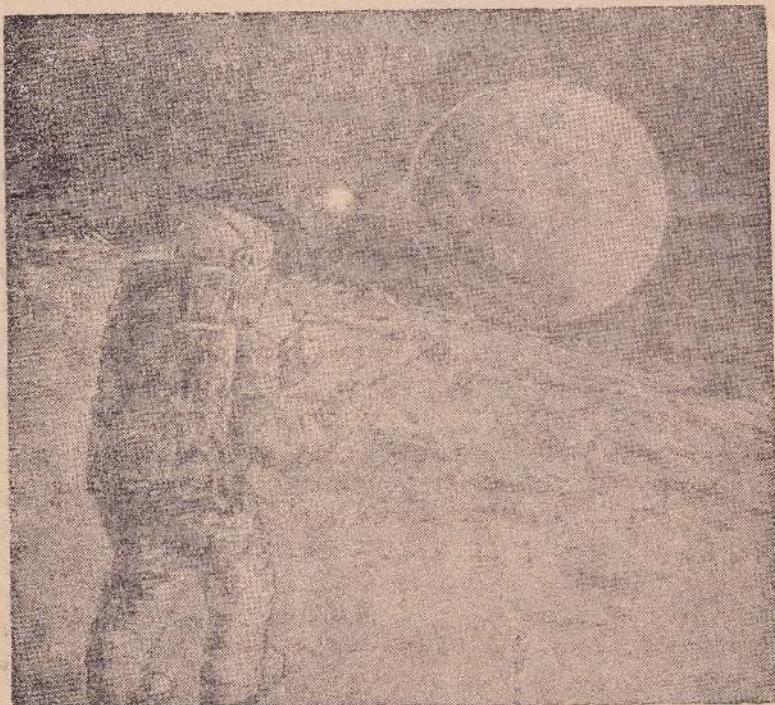
சந்திரன் - துணைக்கோள்

பூமியின் ஒரேயொரு துணைக்கோள் சந்திரனாகும். வின் வெளியில் பூமிக்கு மிக அருகில் காணப்படும் வின்பொருள் இதுவாகும். சந்திரனின் விட்டம் 2160 மைல்களாகும். (3480 கிலோ மீற்றர்கள்) இது புவியின் விட்டத்தில் (12680 கிலோ மீற்றர்) 27·25 சதவீதமாகும். சந்திரனுக்கும் பூமிக்கும் இளவிலான ஓரம் ஏறத்தாழ 384779 கிலோ மீற்றர்களாகும். ஞாயிற்றுத்தொகுதியில் நாமறிந்த முப்பத்தொரு துணைக்கோள் களில் நன்கு அறியப்பட்டது சந்திரனாகும். சந்திரனை அதன் தாய்க்கோளான புவியுடன் ஒப்பிடும்போது, ஞாயிற்றுத்தொகுதியில் சந்திரனே மிகப்பெரிய துணைக்கோளாகும். சந்திரனை விட வேண்டுக் கொண்டு பெரிய துணைக்கோள் இல்லையென்பது இதன் பொருளான்று. வியாழனின் நான்கு பெரிய துணைக்கோள்களில் முன்று சந்திரனைவிடப் பெரியன். ஆனால் வியாழனின் பருமனேடு ஒப்பிடும்போது, சந்திரனைப் புவியோடு ஒப்பிடும்போதுள்ள பருமனைவிடச் சிறியதாகவே இருக்கின்றன. வியாழனின் மிகப்பெரிய துணைக்கோளின் விட்டம் 5149 கிலோ மீற்றர்களாகும். ஆனால் இது வியாழனின் குறுக்களவில் 3·7 சதவீதமாகும்.

பூமியினதும் சந்திரனதும் ஒப்பிட்டுப் பருமன், உணவுக்கோள் களினதும் துணைக்கோள்களினதும் ஒப்பிட்டுப் பருமனிலும் அதிகமாகும். அதனால்தான் புவியையும் சந்திரனையும் “இரு கோள் மன்றலம்” என்பது.

சந்திர ஆய்வு

1969ஆம் ஆண்டு, ஜூலை மாதம் 20ஆம் திங்கதி, ஞாயிற்றுக் கிழமை அமெரிக்க விண்வெளிக் கல்மான் அப்போலோ-11, சந்திரனின் மேற்பரப்பில் இறங்கியது. அதில் பயணம் செய்த நீல் ஆம்ஸ்ட்ரோங், எட்வின் ஆல்ட்ரின் ஆகிய இருவரும் சந்திரத்திற்காலையில் கால் பதித்தனர். நீல் ஆம்ஸ்ட்ரோங் சந்திரனில் முதல் கால்வைத்த மனிதன். அவர் சொன்னார் - “அது மனிதனுக்கு ஒரு சிறு அடிதான். ஆனால் மனித குலத்திற்கு ஒரு மாபெரும் பாய்ச்சல்”. (That is one small Step for man. But, One giant leap for mankind.)



மடம் 1. 'பூயகயாதயம்' சந்திரனில் தின்றுகொண்டு விண்வெளி வீரர் பார்க்கிறார், மூழி உதயமான்றா.

உண்மையில் இந்த வெற்றிகரமான பயணத்தின் பின்னரே சந்திரன் பற்றிய பல மெய்த்தகவல்கள் உலகிற்குக் கிடைக்கத் தொடர்வியது.

ஆதிகால மக்கள் எதுவித கருவிகளின் உதவியின்றிச் சந்திரனை கவுதானித்துப் பல விபரங்களைத் தெரிவித்திருக்கின்றனர். சந்திரனில் அவதானிக்கும்போது பல கரிய தெட்டங்களும், ஒளித் தெட்டங்களும் தெரிவித்தக் காணலாம். சந்திரனின் மேற்பரப்பில் கரிய பரப்புகளும் ஒளிப்பரப்புகளும் பொதுவாக நம் கண்களுக்குத் தெரிகின்றன. அரிஸ்டோட்டில் என்பாரின் புராதன கருத்து, சந்திரனின் நிலத்தோற்றும் ஒப்புரவானது என்பதாகும். நமது தமிழ்ப் புலவர்களும் அதனை நம்பியே பெண்களின் முகத்தைச் சந்திரனுக்கு ஒப்பிட்டு ஏமாந்தனர். எனினும் 1610ஆம் ஆண்டில் சுல்லியோ கலீலி, தாம் புதிதாகக் கண்டுபிடித்த தொலைக்காட்டிக் கருவி மூலம் சந்திரனின் மேற்பரப்பை அவதானித்துப் பல புதிய

உண்மைகளை உலகிற்கு அறியத் தந்தார். சந்திரனின் மேற்பரப்பு ஒப்புவானதன்று. அது ஒரு மலைப்பாங்கான நிலத்தோற்றுத்தைக் கொண்டிருக்கின்றது என்று கண்டறிந்தார். சந்திரனில் கருந் தெட்டங்களாகத் தெரிவன கடல்கள் என்றும், ஒளித்தெட்டங்கள் நிலப்பரப்புக்கள் எனவும் நம்பப்பட்டது. அதனால் சந்திரனின் மேற்பரப்பில் தெரிந்த கருந்தெட்டங்களைக் கடல் என அர்த்தப் பட “மறியா” எனப் பெயரிட்டனர்.

1957ஆம் ஆண்டு ஒக்டோபர் 4ஆம் திகதி சோவியத் சமவுடைமைக் குழியரசின் செய்ம்மதியான ஸ்பூட்னிக்-1 சந்திரனின் நிலத்தோற்றும் பற்றிய புதிய தகவல்களை அறியத் தந்தது. அமெரிக்கர்கள் செய்ம்மதியாய்வில் முதலில் எடுத்த முயற்சிகள் வெற்றியளிக்கவில்லை. 1958இல் அமெரிக்காவின் நாள்கு ஆய்வு முயற்சிகள் தோல்வி கண்டன. முதலாவது வெற்றிகரமான ஆய்வு 1959இல் அனுப்பப்பட்ட ஹனிக்-1 என்ற செய்ம்மதியால் செய்யப்பட்டது. இது 450 நாட்கள் விண்ணில் பவனி வந்து, சந்திரனை 7450 கி. மீ. தூரத்தில் அனுகியது. 1959இல் அமெரிக்கா ரால் அனுப்பப்பட்ட பயோனியர் 4 என்ற செய்ம்மதி, சந்திரனை 59680 கி. மீ. தூரத்தில் அனுகியது. அதேயாண்டு அனுப்பப்பட்ட ஹனிக்-2 என்ற செய்ம்மதி சந்திரனின் மேற்பரப்பில் சென்று மோதியது. அதன் பின்னர் நிகழ்ந்த ஹனிக்-3 செய்ம்மதியின் பயணத்தால், சந்திரனின் பிற்பக்கம் பற்றிய ஒளிப்படங்கள் கிடைத்தன. 1965 இல் ருசியாவின் செய்ம்மதியான சோண்ட்-3, சந்திரனின் மறுபக்கம் முழுவதையும் படமாக்கி வழங்கியது. 1966 வரையில் நிகழ்ந்த செய்ம்மதி ஆய்வுகளின் பயனாகச் சந்திரன் பற்றிய தகவல்கள் தெளிவு பெற்றன.

முதன் முதலாக ருசியாவின் செய்ம்மதியான ஹனிக்-9, 1966இல் சந்திரனில் மெதுவாக இறங்கும் சாதனையைப் புரிந்தது. 1967 - 68ஆம் ஆண்டுகளில் அமெரிக்கச் செய்ம்மதிகளான சேவேயர்கள் - 3, 5, 6, 7 என்பன சந்திரனில் மெதுவாக இறங்கின. அதன் பின்னரே மனிதருடன் சந்திர ஆய்வை மேற்கொள்ளும் விண்கலங்கள் வந்தன. முதலில் ஒரு விண்வெளி வீரனுடனும், பின்னர் மூன்று பேர்களுடனும் விண்வெளிக் கலங்கள் சென்றன. அப்போலோ - 11, 1969ஆம் ஆண்டு யூலை 21இல் சந்திரத் தரையில் நீல ஆம்ஸ்ட்ரேங், எட்டிலின் ஆலட்டின் ஆகியவர்களுடன் இறங்கியது. அதனைத் தொடர்ந்து அப்போலோ 12, 14, 15, 16 என்பனவும் சந்திரத் தரையில் இறங்கின. இவற்றில் இந்தியாவைது 1972இல் அனுப்பப்பட்ட அப்போலோ - 17 ஆகும். இவ்வாறு நிகழ்ந்த சந்திர ஆய்வுகளின் பயனாக விண்வெளி வீரர்களாக

சந்திரனிலிருந்து பாறை மாதிரிகள் புவிக்குக் கொண்டுவரப் பட்டன. அவற்றிலிருந்து சந்திரனின் வெளியுருவமீயல் பற்றிய உண்மைகள் கிடைத்திருக்கின்றன.

சந்திரனின் பிறப்பு

சந்திரனின் பிறப்புப் பற்றிப் பலவிதமான கருதுகோள்கள் இன்று விளங்கிவருகின்றன. அப்போலோப் பயணங்களால் நிருபிக்கப்படாத ஒரு உண்மையாகச் சந்திரனின் பிறப்பு விளங்குகிறது. சந்திரன் பற்றிய உண்மைகள் நம் புவி பற்றிய வரவாற்றைப் புரிந்து கொள்வதற்கு உதவக்கூடியனவாகும். சந்திரனின் பிறப்புப்பற்றி நிலவுகின்ற கருதுகோள்கள் பின்வருவனவாகும்.

1. ஞாயிற்றுத்தொகுதி உருவாகிய புகையுருத் திரளிலிருந்து உருவாகிய இரட்டைக் கோள்கள் புவியும் சந்திரனும் என்கின்றனர். புவி தனித்துத் தோன்றியதுபோல, சந்திரனும் அதே புகையுருவிலிருந்து உருவாகியது என்பது இவர்களின் கருத்தாகும். சந்திரனின் குறைவான அடர்த்தியையும் குறைவான இரும்பையும் கொண்டு ஆராயும்போது இக்கருத்துச் சரியானதாகவில்லை.

2. புவி உருவாகிய அதே புகையுரு நெபுலாவிலிருந்து சந்திரன் உருவாகியது. புவி ஓரிடத்தில் உருவாக, சந்திரன் பிறிதொரு விடத்தில் தனித்து உருவாகியது. ஞாயிற்று நெபுலாவின் ஏதோ ஒரு பாகத்தில் உருவாகிய சந்திரன், தற்செயலாகப் பூமிக்கு அருகே செல்ல நேர்ந்தது. அவ்வேளை புவியின் ஈரப்பினால் அது புவியொழுக்கில் கைப்பற்றப்பட்டது. புவி பெரியதாகையால் ஈரப்புச்சக்தி அதிகமானது. அதனால் ஈரப்புச் சக்தி குறைந்த சந்திரனை இலகுவில் கவர முடிந்தது என்கின்றனர். புவி சந்திரனைக் கைப்பற்றிய இந்திகழ்ச்சி ஏறத்தாழ 4 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் நிசம்பந்திருக்க வேண்டும்.

3. புவியிலிருந்து வீசியெறியப்பட்ட ஒரு பகுதி சந்திரனாகும் என்ற கருதுகோள் ஒன்றும் இருக்கின்றது. இதனை 1790இல் சேர். ஜோர்ஜ் டார்வின் என்பவர் வெளியிட்டார். இவரின்படி ஒரு காலத்தில் புவி இன்றியும் பார்க்க அதிக வேகமாகச் சுழன்றதென்றும் சுழற்சியினால் மையநீக்கவிசை ஏற்பட்டதென்றும், இம்மையநீக்கவிசையினால் வெளியேறிய திணிவே சந்திரனாகும் என்கிறார். இவ்வெளியேற்றம் புவி உருகிய திரவ நிலையிலிருந்தபோது ஏற்பட்டதென்றும், அவ்வாறு வெளியேறிய திணிவு இருந்தவிடத்தில் இன்று மாபெரும் பசுபிக் சமுத்திரம் காணப்படுகின்றது எனவும் கூறுகின்றனர், சந்திரனின் பருமனும் பசுபிக்

சமுத்திரத்தின் பருமனும் இவ்வகையில் பொருந்தக்கூடியதாக இருக்கிறது. சந்திரனைப் பகுபிக் சமுத்திரத்திற்குள் அடக்கியிட முடியும். ஜோர்ட் டார்வினின் கருத்து 1960இல் மீண்டும் புதுப்பிக்கப்பட்டது. இதன்படி, புளியின் கோளவகம் உருவாகிய பின்னரே புவியிலிருந்து ஒரு பகுதி வெளியில் விசப்பட்டது. விசப்பட்ட பகுதி புவியின் மூடுப்படையிலிருந்து (மானில் படை) வெளியேறியது. அதனால் தான் சந்திரனின் அடர்த்தியும் ஈர்ப்பும் புவியிலும் பார்க்கக் குறைவாக இருக்கின்றது. சந்திரனுக்குக் கோளவகம் இருக்கில் அதன் அடர்த்தி இயல்பாகவே அதிகமாக விருக்கும்.

இக்கருதுகோள்களில் அறிஞர்களின் அபிப்பிராயங்களே இருக்கின்றன. திடமான முடிவுகள் இருப்பதாகக் கொள்ள முடியாது. அதற்கு இன்னமும் சந்திரன் பற்றிய ஆராய்வுகள் நிகழ்த்தப்பட வேண்டும்.

சந்திர மேற்பரப்பின் சூழல்

சந்திரவியலை (Moonscape) & சரிவாப் புரிந்து கொள்வதற்குச் சந்திரனின் மேற்பரப்புச் சூழலைத் தெரிந்து கொள்வது அவசியமாகும். சந்திரச் சூழலில் (அ) சந்திரனின் ஈர்ப்புத்தன்மை, (ஆ) வளிமண்டலமும் நீருமின்மை, (இ) ஓயிற்றுக் கடிர்வீசவின் செறிவான வரவும் வெளியேற்றமும், (ஈ) சந்திரத் தரையின் வெப்பநிலை என்பன கவனத்திற் கொள்ளப்படவேண்டும்.

சந்திரனின் ஈர்ப்பு - 3455 கி. மீ. விட்டங்கொண்ட சந்திரனின் நிறை புவியின் நிறையில் என்பத்தொன்றிலொரு பங்காகும். அதனால் சந்திரனின் ஈர்ப்பு புவியின் ஈர்ப்பிலும் ஆறிலொன்றாகும். அதனால் புவியில் 3000 கிரூம் நிறையுள்ள ஒரு பொருள் சந்திரனில் 500 கிரூம் நிறையுள்ளதாகக் காணப்படும். 75 கிலோ கிரூம் நிறையுள்ள ஒருவன் சந்திரனில் 12 கிலோ கிரூம் நிறையுள்ளவருக்க் காணப்படுவான். புவியில் 1 மீற்றர் பாய்வன் சந்திரனில் 6 மீற்றர் பாய்வான். புவியில் 10 கிலோகிரூம் தூக்குபவன் சந்திரனில் 60 கிலோகிரூம் தூக்குவான். சந்திரவின் இந்த ஈர்ப்பு சந்திரவியலில் முக்கியமானதாகும். புவியில் காணப்படும் ஒரு மலைத்தொடர் சந்திரனில் காணப்படும்போது, இயல்பாகவே புவியிலுள்ளதிலும் பார்க்க அதி உயரம் கொண்டதாக அமைந்து விடும். சந்திரனில் 7600 மீற்றர் உயரமான ஒருமலை புவியில் 30400 மீற்றர் உயரத்திற்குச் சமனாகும்.

வளிமண்டலமும் நீருமின்னம் - சந்திரனின் மேற்பரப்பில் வளிமண்டலமில்லை. சந்திரனின் ஸர்ப்பு மிகவும் குறைவானது. அதனால் வளிமண்டலத்தைப் பூமியைப் போலத் தன்னைச் சூழ்ந்து இழுத்து வைத்திருக்க அதனால் மூடியவில்லை. சந்திரனின் ஸர்ப்புக் குத் தய்பி வளிமண்டலம் விளகிச் சென்றுவிட்டது. சந்திரனில் வளிமண்டலம் இன்னையால் அதன் காலதிலை நிலைமைகள் தனித் துவமானவையாக விளங்குகின்றன. வளிமண்டலமின்னம் சந்திரனில் நீர் இருப்பதற்கு வாய்ப்பளிக்கவில்லை. சந்திரனில் நீர்ப் பரப்புக்களில்லை. வளி, நீர் இவையின்னடுமில்லாத ஒரு கோளத் தில் உயிரினம் தொன்றுவதற்கு வாய்ப்புக்கணுமில்லை.

நூயிற்றுக் கதிர்விகலின் செறிவான வரவும் வெளியேற்றமும் - வளிமண்டலமின்னமையால் குரியகதிர்வீசல் முழுவதும் எதுவித நங்குதடையின்றி சந்திரத் தரையில் வந்தடைகின்றது. சந்திரத் தரையில் வந்தடைகின்ற வெப்பத்தில் பெரும் பகுதியைச் சந்திரன் உறிஞ்சிக்கொள்கின்றது. அதனால் பொதுவாக சந்திரனில் வெப்பம் உயர்வாக இருக்கிறது. அத்துடன் சந்திரனின் ஒரு நாள் 27 $\frac{1}{2}$ நாட்களாகும். சந்திரனின் ஒரு பகுதிபொழுது ஏறத்தாழ 14 நாட்களாகும். இரவு 14 நாட்களாகும். நீண்ட பகல் வேளைகள் அதிக வெப்பத்தை உறிஞ்சிக்கொள்ள உதவுகின்றன. அதனால் சந்திரனின் பகல் வெப்பம் 215°பி. (100° செ) ஆகும். சந்திரனின் எதிர்பாக்கம் நீண்ட இரவு காலத்தில் மிக அதிக குளிரை அறு மிலிகின்றது. இப்பாகத்தில் சந்திரத்தைர பெற்ற வெப்பம் மிக விரைந்து வெளியேறிவிடுகின்றது. வளிமண்டலமின்னம் வெளி யேறும் வெப்பத்தைத் தடுக்காது. அதனால் இப்பாகத்தில் வெப்ப நிலை - 280°பி. (-173°செ.) ஆகும். சந்திரன் பெறுகின்ற வெப்பமுக் மிகவுகிகம். இழக்கின்ற வெப்பமுக் மிக அதிகமாகும்.

சந்திரனின் தடைத்தோற்றும்

சந்திரனின் குவரத்தோற்றுத்தில் பின்னாலும் உருப்புக்களை ஆவதானிக்கவாம்.

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1. சமவெளிகள் | 2. மலைத்தோட்டர்கள் |
| 3. எரிமலை வாய்கள் | 4. ஓடைகள் |
| 5. ஒனிப்பட்டைகள் | |

மம் வெளிகள்

வீட்டுக்கான் கவிக்கியே, தான் கண்டுபிடித்த தொலைகாட்டி மூலம் சந்திரனை மோக்கியப்போது, கருந்தொட்டங்கள் சந்திரனில் மாட்டுமிகுஷாக இருப்பது என்களால் நோக்கும்போதும் இக்கிய

தொட்டங்கள் தெரிவுதைக் காணலாம். இக்கரிய தொட்டங்களைக் கவிலியோ கடல்கள் எனக்கருதியதோடு அவற்றிற்குப் பெயரு மிடப்பட்டன. உண்மையில் இச்சந்திரக் கடல்கள் (Lunar Maria) நீர்ப்பரப்புக்கள் அல்ல, அவை பறந்த புழுதிபட்டந்த சமவெளிகள் என இன்று அறியப்பட்டிருக்கின்றது. சந்திரத் தரையில் இறங்கிய விண்வெளிகளினால் இதனை உறுதிப்படுத்தியிருக்கிறார்கள். இவை உண்மையில் சமவெளிகள் என இன்று அறியப்பட்டுள்ளது. போதிலும், அவற்றின் பெயர்கள் இன்றும் கடல்கள் எனவே வழங்குகின்றன. வத்தீன் மொழியில் கடல் என அர்த்தப்படும் “மறியா” (Maria) என வழங்குகின்றனர். கடல்களாக தமது முன்னேர்களுக்குத் தெரிந்த இச் சமவெளிகள் சந்திரனின் மேற் பரப்பில் 50% அடக்கியிருக்கின்றன. இக்கடல்கள் அவை தோன்றிய தோற்றும் குறித்துப் பலவாறுகள் பெயரிடப்பட்டிருக்கின்றன. ஒசனஸ் புக்ரேசெல்லாறம் (Oceanus Procellarum) என்பது ஒரு சமவெளியாகும். இதன் அர்த்தம் புயல் கடல் என்பதாகும். இது சந்திரனின் மத்தியகோட்டிற்குத் தெற்கே, மேற்குப் பாகத்தில் காணப்படுகின்றது. மறி இம்பீரியம் சந்திரனின் வடபாகத்தில் காணப்படும் சமவெளியாகும். மறி இம்பீரியம் என்றால் மண்முக் கடல் என்று அர்த்தம். இவ்வாறே மறி நியூபியம் (Mare Nubium), மறி கிழமோறம் (Mare Humorum), மறி வெபோறம் (Mare Vaporum), மறி ரண்துயின்றேற்றில் (Mare Tranquilitatis), மறி போசண்டிறேற்றில் (Mare Fœcunditatis), மறி நெக்ராறில், மறி சேரனிறுற்றில் முதலியன் குறிப்பிடத்தக்கனவாகும். இப்பறந்த சமவெளிகள் கடினமான எரிமலைக் குழம்பினால் ஆக்கப் பட்டிருக்கின்றன. எரிமலைக் குழம்பினால் ஆக்கப்பட்ட இச் சமவெளிகள் புழுதி, பரல்கள் என்பவைவற்றினால் மூடப்பட்டிருக்கின்றன. பல நூறு அடிகள் தடிப்பான புழுதி இச் சமவெளிகளை மூடியுள்ளதென நம்பப்படுகிறது.

மைசூத் தொடர்கள்

சந்திரனில் காணப்படுகின்ற உயர்நிலங்கள், பெரிய மலைத் தொடர்களாகக் காணப்படுகின்றன. இவை எவெரோஸ்ட் மலை விலும் உயர்மானவை. ஏத்தாழ் 20 மலைகள் கண்டறியப்பட்டிருப்பதெயிடப்பட்டிருக்கின்றன. புலியில் காணப்படுகின்ற மலைகளின் பெயர்களால் அவை பெயரிடப்பட்டிருக்கின்றன. அப்பிள், அப்பிளீன், காக்கசல், யூரா, காப்பேதியன், பிறங்கிள் என சந்திரனின் மேற்பரப்பில் காணப்படுகின்ற மலைகள் பெயரிடப்பட்டிருக்கின்றன. மேர் இம்பீரியம் சமவெளிக்குத் தென்கிழக்கில்

ஆப்பிளீஸ் மலைத்தொடர் அமைந்துள்ளது. இம்மலைத்தொடரில் பல சிகரங்கள் உள்ளன. அவை 3650 — 4860 மீற்றர் வரையில் உயரமானவையாகக் காணப்படுகின்றன. சந்திரனில் உள்ள மலைகளில் மிகவும் பெரியதும் உயரமானதும் வெயினிற்ஸ் மலைத் தொடர் (Leisuritz) ஆகும். இம் மலைத்தொடர் சந்திரனின் தென் முனைவையுடுத்திருக்கிறது. இதன் சிகரங்களில் மிகவுயர்ந்தது ஏறத்தாழ 10650 மீற்றர்களு (11 கிலோ மீற்றர்) க்கு மேல் உயரமானது. சந்திரனின் நமக்குத் தெரியாத பக்கத்தில் ருசியர்கள் ஆராய்ந்து ஒரு மலைக்குச் சோவியத் மலைத்தொடர் எனப் பெயரிட்டுள்ளனர். அதுபோல் ஒரு “கடவிற்கு” மொல்கோ கடன் எனவும் பெயரிட்டுள்ளனர். மறி இம்பீரியம் சமவெளிக்கு வடக்கே யூரா மலைத்தொடர் அமைந்திருக்கிறது. காப்பேதியன் மலைத்தொடர் மறி புரூசெல்லா நம் சமவெளிக்கும் மறி இம்பீரியம் சமவெளிக்கும் இடையில் அமைந்திருக்கின்றது. மறி ரெக்ராதிஸ் சமவெளிக்கும் மறி போசன்டிரேற்றில் சமவெளிக்கும் இடையில் பிறனில் மலைத்தொடர் காணப்படுகிறது.

எரிமலை வாய்கள்

சந்திரனின் மேற்பரப்பில் காணக்கூடிய தனித்துவமான ஒரு தரைத்தோற்று உறுப்பென அதன் மேற்பரப்பில் காணப்படுகின்ற எரிமலை வாய்களைக் குறிப்பிடலாம் (Craters). இவற்றை அவற்றின் வடிவம் கொண்டு கிண்ணக்குழிகள் எனவும், மதி எரிமலை வாய்கள் எனவும், கிடாரங்கள் எனவும் பலவாறுக் கூறுக்குவர். இவை கிண்ணம் ஒன்றினை ஒத்த இறக்கங்கள் ஆகும். இந்த எரிமலை வாய்கள் சந்திரனின் சமவெளிகளிலும் உயர் நிலங்களிலும் காணப்படுகின்றன. சந்திரனில் நமக்குத் தெரியும் பாகத்தில் மாததிரும் ஏறத்தாழ 30 ஆயிரம் கிண்ணக் குழிகள் கண்டறியப் பட்டிருக்கின்றன. விண்கலங்களின் புகைப்படங்களிலிருந்து சந்திரனில் ஏறத்தாழ 2 இலட்சம் வரையிலான கிண்ணக் குழிகள், ஒரு கிலோமீற்றர் விட்டத்திலிருந்து 250 கிலோ மீற்றர்கள் வரையிலான விட்டத்தைக் கொண்டிருக்கின்றன. சந்திரனின் தென் முனைவைச் சுற்றி இந்த எரிமலை வாய்கள் அதீகளவில் காணப்படுகின்றன. இந்த எரிமலை வாய்கள் குத்தான் பக்கங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. அகன்ற பரப்பைக் கொண்டன. புவியில் காணப்படும் எரிமலை வாய்களைப்போன்று ஒடுங்கியவைல்ல.

சந்திரனின் கிண்ணக் குழிகள் புவியில் புகழ் பெற்ற விஞ்ஞானிகளின் பெயர்களினுடைய பெயரிட்டு அழைக்கப்படு

கிள்ளன. பிளேந்டரே, அரிஸ்டில்ஸ், ஆக்கிமிடிஸ், அரிஸ்ராகஸ், அரிஸ்ரோரிஸ், எறந்தேனஸ், கெப்ளர், கொப்பநிக்கஸ், நியூட்டன் என்பன இவ்வாறு பெயரிடப்பட்ட எரிமலைவாய்களாகும். இந்த எரிமலை வாய்களில் 150க்குமேல் 80 கிலோமீற்றர்களுக்கு மேல் விட்டமுடையன. சந்திரனின் மேற்பரப்பில் இரண்டு மதியெரிமலை வாய்கள் புகழ்பெற்றன. அவை ரைகோ, கொப்பனிக்கஸ் என்பன வாகும். ரைகோ தென் முனைவையுடைத்துள்ளது. இது 86 கிலோ மீற்றர்கள் விட்டமுடையது. 2125 மீற்றர் உயரமான மலைகளால் சூழப்பட்டிருக்கிறது. கொப்பனிக்கஸ், காப்பேதியன் மலையை மட்டுத்துக் காணப்படுகின்றது. கிளாவியஸ் என்ற எரிமலையை, 235 கிலோ மீற்றர் விட்டமுடையது. அதன் விலிம்புச் சுவர்கள் 6000 மீற்றர் உயரமானவையாகவுள்ளன. பெய்னி என்ற எரிமலையை ஒன்று, 298 கிலோ மீற்றர் விட்டம் கொண்டதாக அண்ணம் யில் கண்டறியப்பட்டிருக்கிறது. மிக ஆழமான எரிமலைவாய் நியூட்டன் என்பதாகும். இது 8800 மீற்றர் ஆழமானது. நமக்குக் கட்டுவனுகாத சந்திரனின் மறுபக்கத்தில் ருசியர்களால் கண்டறியப்பட்ட எரிமலைவாய்கள் அவர்களின் நாட்டுப் பேரியார்களின்



பெயர்களால் வழங்கப்படுகின்றன. Tsiolkovsky எரிமலைவாய், Lomonosov எரிமலைவாய், Tsu C'hung Chin எரிமலைவாய் என்பன அவையாகும்.

சந்திரனின் தெண்ணேரக் கோளத்தில் ஏற்கொ, கிளாவியஸ், அபுவிவெடா, பெற்றூவியஸ், ஆர்சர்சஸ், அவ்போன்சஸ், சொல்மன்ஸ், தியோபகிலஸ், தெவாயாயஸ், கேர்சஸ் முதலிய எரிமலைவாய்கள் காணப்படுகின்றன. மத்தியகோட்டையடுத்து கெப்ளர், கொப்பிரிக்கஸ், மூலியசீசர் என்பன அமைந்திருக்கின்றன. வடவரைக் கோளத்தில் அரிஸ்ராகஸ், ஆக்கியிடிஸ், பொசிடோனஸ், கிளி, பிளேற்றே அரிஸ்ரோற்றிஸ், எண்டிமோன் முதலிய எரிமலைவாய்கள் காணப்படுகின்றன.

சந்திரனில் காணப்படுகின்ற எரிமலைவாய்கள் சிலவற்றின் மத்தியில் உயர்ந்து நிற்கின்ற பாறைக் குன்றுகள் காணப்படுகின்றன. கொப்பிலிக்கஸ் எரிமலைவாயிலில் மிக உயரமான ஒரு பாறைக்குற்று காணப்படுகின்றது.

ஒட்டகள்

சந்திரனில் மேற்பார்ப்பில் நீண்ட ஒடுங்கிய இறக்கங்கள் காணப்படுகின்றன. இவை சந்திரத் தரையில் வெட்புக்களாக நீண்ட மைத்திருக்கின்றன. அவற்றினே “ஒட்டகங்” என்பர் (Rilles). இவை மன்னத்தாக்கின் அமைப்பினைத் தருகின்றன. நதிகளைப் போல மியாந்தர் வலைவுகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. இவை ஒன்று இரண்டு மைல்களிலிருந்து பல மைல்கள் நீளமான வையாக ஏன்றன. இந்த ஒட்டகங்கள் சில 2400 கிலோ மீற்றர்களுக்கும் மேல் நீளமான வையாகிறார்கின்றன. இவ்வெட்புக்கள் மலைத் தொடர்களுக்கும் சமவெளிகளுக்கும் குறுக்காக அமைந்திருக்கின்றன. இத்தகைய பல வெட்புக்கள் சந்திரனிலுள்ள புழுதிப் படலத்தால் மூடப்பட்டிருக்கலாம். அப்போலோ - 15இல் சென்ற விண்வெளிவிரைவுகள் ஹாட்டீஸ் ஒட்டக்கு (Hadley's Rille) அருகில் சென்று பார்த்தனர். அது அப்புக் கருவிகள் பறைய அடையல்கள் பீது ஒரு பள்ளத்தாக்கை அந்து உருவாக்கியிருப்பது போலக் காணப்பட்டது. எரிமலைக்குழம்பு (ஸாவா) பாய்ந்தபோது இவை தோன்றியிருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. சந்திரனில் நேராகச் செல்கின்ற சில ஒட்டகங்கள், வெட்புக்கள் எனக் கருதப்படுகின்றன. அத்துடன் சரி நேராக அமைந்த ஒங்கல்கள் குறைச் சரிவுகளாகக் காணப்படுகின்றன. மறி நியூபியம் சமவெளியிலுள்ள ஓர்சகவர் (Straight Wall) இத்தகையதாகும்.

ஒளிப் பட்டைகள் (Rays)

சந்திரனின் மேற்பரப்பில் அவதானிக்கூடிய இன்னொரு அம்சம் ஒளிப்பட்டைகள் போன்ற அமைப்பாகும். எரிமலை வாய்களிலிருந்து நாலாட்கங்களிலும் ஒளிப்பட்டைகள் பிரிந்து செல்கின்றன. ஒரு மையத்தெழும் ஆராகணாக இந்த ஒளிப்பட்டைகள் பிரிந்து செல்கின்றன. உதாரணமாக ரைகோ எரிமலையிலிருந்து ஒளிப்பட்டைகள் நாலாட்கங்களிலும் பிரிந்து செல்வதைக் காணலாம். கொப்பனிக்கஸ், கெப்ளர், அரிஸ்ராகஸ் முதலிய எரிமலை வாய்களும் இவ்வாறுள் ஒளிப்பட்டைகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. ரைகோ எரிமலை வாயிலிருந்து பிரிந்து செல்கின்ற ஒளிப்பட்டைகள் ஆயிரக்கணக்கான மைல்களுக்கு அப்பால் வரை செல்கின்றன. இந்த ஒளிப்பட்டைகள் எவ்வாறு தோன்றின? எரிமலை வாய்களைச் சுற்றி அமைந்துள்ள பருப்பொருட்கள் ஒளிக்கத்திருக்கின்றன சிதறச் செய்வதனால் ஒளிப்பட்டைகள் தெரிகின்றன என்பர். எனிலும் சரியாக விளக்கம் தரப்படவில்லை. ஆகாயக்கற்கள் சந்திரனைத் தாக்கியபோது ஏறியப்பட்ட பாறைத்துண்டுகள் இவைகள் சந்திரனில் வளியோ காற்றிரு இல்லை. அதனால் அவை ஆரம்ப நிலையிலேயே கலையாது காணப்படுகின்றன. அவை குரிய கதிர்களைத் தெறிகின்றன என்கின்றனர் கிளர். சந்திரன் ஆகாயக்கற்கள் தாக்கியபோது, சந்திரனின் கீழ்ப்படைப் பருப்பொருட்கள் வெளியில் சிதறன. இவை வெளியே சிதறியபோது உருகி, வெப்பத்தால் கண்ணுடுப்போன்றுயின. அவதான் ஒளிப்பட்டைகளாகத் தெரிகின்றன என்பாருமார்.

எனவே சந்திரனின் தரைத்தோற்றும் புனியைப் போன்று பாறைகளால் உருவாகியதாகும். சந்திரனில் வளிமண்டலமோ உயிரோ மன்னே இல்லை. அதனால் அது ஒரு வரண்ட பாகை வனத்தை ஒத்தது.

எரிமலைவாய்களின் தோற்றும்

சந்திரனின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் விசேடமான நிலையுறுப்பு எரிமலை வாய்களாகும். இவை சந்திரத்தரையில் அம்மைத் தளும்புகள் ஹோன்று காணப்படுகின்றன. எரிமலைவாய்கள் என்ற இக்கிணங்க குழிகள் தோன்றுவதற்கு எதோ ஒரு பெரு நிகழ்ச்சி நடந்திருக்கவேண்டும் என்பதற்கு விளக்கங்கள் அறிஞர்களால் தெரிவிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அக்கருத்துக்களை ஆராய்வோம்.

1. எரிமலை பீயகம் சம்பந்தமான கருத்துக்கள் – சந்திரனில் காணப்படுகின்ற எரிமலைவாய்கள் உண்மையில் எரிமலைவாய்களே,

ஒருகாலத்தில் சந்திரனில் எரிமலைத் தாக்கங்கள் தோழிற்பட்டன. அதன் விளைவாக வெளிப்பாய்ந்த எரிமலைக் குழம்பு சந்திரனில் சமவெளியாகப் பறந்திருக்கிறது. எரிமலைவாய்கள் கிண்ணக் குழி களாகக் காணப்படுகின்றன, என்ற கருத்து பலராலும் தெரிவிக்கப் பட்டிருக்கிறது. சந்திரனில் எரிமலைகள் தோழிற்பட்டன என் பதினெட்டு பல அறிஞர்கள் வற்புறுத்தினர். சில ஆண்டுகளுக்கு முன்னர், அல்ப்கொன்சஸ் எரிமலை வாயிலிருந்து வாயு வெளி வருவதைத் தான் அவதானித்ததாக ஒரு வானியலாளர் தெரி வித்தார். இது உண்மையாயின் சந்திரனின் கோளவகும் வெப்பமானதாயும் வாயுவானதாயும் இருக்க வேண்டும் என்று கருத விட்டுஏன்று. அதனால் எரிமலைத் தாக்கம் இன்னமும் ஏற்படலாம் என நம்பவும் இருந்து.

சந்திரனில் காணப்படுகின்ற கிண்ணக்குழிகள் வெளித் தோற்றத்திற்கு மட்டுமே புவியில் காணப்படுகின்ற எரிமலைவாய்களை ஒத்திருக்கின்றன. புவியில் காணப்படுகின்ற எரிமலைவாய்கள் கூம்புவடிவத்தன. கூம்பின் உச்சியில் சிறிய துவாரத்தையடையன. அக்கவுரும் குறைந்தன. ஆனால் சந்திரனில் காணப்படுகின்ற கிண்ணக்குழிகள், உலகின் எரிமலைவாய்களை விடப் பெரியனவாயும் அகன்றவாயும் இருக்கின்றன. அதனால் சந்திரனின் கிண்ணக்குழிகள் எரிமலைத் தாக்கத்தால் தோன்றவில்லை என்பது.



புவி எரிமலை வாய்



சந்திர எரிமலை வாய்

படம்: 3

எவ்வினும் சில அறிஞர்கள் சந்திரனின் எரிமலைவாய்களுக்கும், கூம்பின் எரிமலைவாய்களுக்கும் இடையில் காணப்படும் வேறு பாடுகளுக்கு விளக்கம் தருகின்றனர். சந்திரனதும் புவியினதும் சர்ப்பில் காணப்படும் வேறுபாடுகள் தான் இதற்குக் காரணம் என்கின்றனர். சந்திரனில் ஏற்பட்ட ஆற்றல் குறைந்த எரிமலைக் கொந்தளிப்புகள், குறைந்த அவையுள்ள சர்ப்புத் தடைக்கு எதிராகச் செயலாற்றியதன் காரணத்தால், மிக அகன்ற விட்டக் குளைக்கொண்ட கிண்ணக்குழிகள் உருவாகின் என்கின்றனர்.

3. சந்திரன் ஆரம்பத்தில் உருபிய பாறைக்குழம்பாகக் காணப்பட்டது. அவ்வேளை சந்திரனின் உடப்புகுதியிலிருந்து கிளம்பிய வாயுக்கொப்பாள்கள், சந்திரனின் மேற்பரப்பை மேல் நோக்கித் தள்ளிக் கொணர்ந்து, கடைசியில் வெடித்து வட்டவடிவமான தழும்பை அமைத்துவிட்டன என்பது இரண்டாவது கருத்தாகும்.

3. சந்திரனில் தோன்றிய எரிமலைவாய்களை விளக்க எழுந்த இன்னெலூரு கருதுகோள் கவையானதாகும். ஒரு காலத்தில் சந்திரன் பணிக்கட்டியாலான ஒரு கன்தத உறையால் மூடப்பட்டிருந்தது. அக்காலத்தில் உருபிய நிலையிலிருந்த சந்திரனின் உடபகுதியிலிருந்து வெப்பம் வெளியேறியது. அது ஆங்காங்கே பனியை உருகக்கொட்டு கிண்ணவடிவமான குழிகளை உருவாக்கினிட்டது. உருகிய பனியிலிருந்து உண்டான நீர் ஆவியாக வெளியேறி விட்டது. ஆனால் அந்த நீராவி நப்பிச்செல்வதற்கு முன் விளிம்பு களில் அது படிந்து உயர்ந்த ஒரு வெளிவளையத்தை உருவாக்கி விட்டது என்பர். ஆனால் இக்கருத்து எவ்வளவு நூரம் ஏற்பட்டது என்பது சந்தேகமே. ஏனெனில் சந்திரனின் வெப்பத்திலே 214°F . (101°C.) ஆக இருப்பதால், பனிக்களிப்பு எப்படி ஏற்பட்டது, உருபியது என்பது சந்தேகமே.

4. சந்திரனின் கிண்ணக்குழிகள் தோன்றியதற்குக் கூறப்படுகிற இன்னெலூரு கருத்து கற்பணமிக்கது. புளியில் கங்கணமுருகைக் கற்பார்கள் (அதோல்) கடல் நடுவில் முருகைப் பல்வடியம் எனும் நுணுக்குயிர்களால் தோன்றியிருக்கின்றன. அதே போன்ற நுண்ணிய அங்க ஜீவிகளால் சந்திரனின் கிண்ணக்குழிகள் உருவாகின என்பர் கிளர். கங்கணமுருகைக் கற்பார்கள் வட்டவடிவின. அதனால் வட்டமாகக் காணப்படுகின்ற கிண்ணக்குழி களும் அவ்விதமாகத் தோன்றியிருக்க வேண்டும் என்பது சந்பண வளமானது. சந்திரனில் உயிர்கள் இருப்பதற்கான எதுவித சாத்தியக்கூறுகளும் இல்லை என்பது அன்றைய உண்மையாகும்.

5. சந்திரனில் காணப்படும் எரிமலைவாய்களின் தோற்றுத் திறகு இன்னெலூரு விளக்கமும் தரப்படுகிறது. பூரியும் சந்திரனும் ஒரே காலத்தில் தோன்றின. அவை தோன்றிய காலத்தில் சந்திரன் இன்றிருப்பதிலும் சிறியதாகவிருந்தது. அக்காலத்தில் புலி விரைவாகச் சுழன்றது. அதனைச் சுற்றிந்த துணைக்கோள்களின் கூட்டம் ஒன்றும் கழன்றது. இத்துணைக் கோள்களில் சந்திரன் பெரிய துணைக்கோளாக இருந்தது. அது தன் அருகிலுள்ள சிறிய காள்கள் பலவற்றை மிக்க அற்றலுடன் கவர்ந்திமுத்தது.

அதனுல் அவை சந்திரனில் மோதின. மோதியதால் ஏற்பட்ட வருக்களே கிண்ணக்குழிகளாகும் என்பது இக் கருத்தாகும்.

6. சந்திரன் வளிமண்டலமற்றது. அதனால் ஆகாயக்கற்கள் தங்குதடையின்றி சந்திரனின் மேற்பாப்பில் மோத வாய்ப்புண்டு. சந்திரன் ஆரம்பத்தில் உருபிய நிலையிலிருந்த போது, கிண்ணக்கற்கள் சந்திரனில் மோதி விழுந்தன. அவை மோதி விழுந்தபோது, சேற்றில் கல் விழுந்ததும் எவ்வாறு தெறிப்பும் குழியும் உருவாகுமோ, அவ்வாறு சந்திரத் தரையில் தெறிப்பும் குறிவும் தோன்றின. அவையே கிண்ணக்குழிகளாகும் என்பது இன்னொரு சாராளின் கருத்தாகும்.

7. இன்னொரு விளக்கம் சந்திரனின் மேற்பாப்பில் அமைந்த கிண்ணக்குழிகளை விளக்குவதற்கு ஏற்ற அறிவியலான கருத்தாகும். சந்திரனின் உட்புறத்தில் தோன்றும் ஆற்றலின் மெதுவான அழுக்கம், சந்திரனின் மேற்பாப்பை மேலுயர்த்துகிறது. அனால் அந்த ஆற்றல் சந்திரனின் மேற்படையை உடைத்துச் செல்ல தில்லை. சந்திர ஒடு அந்த அகவிசை அழுக்கத்தால் ஒரு குழியாக மேலுயர்கிறது. அந்த அழுக்கம் மறையும்போது, மேல்வளைந்த குழிப்பருதி உடைந்து வீழ்கிறது. அதனால் உருவாகும் பள்ளமே சந்திரனில் காணப்படுகின்ற கிண்ணக்குழிகளாகும் என்பது.



படம்: 4. கிண்ணக்குழி உருவான விதம்

8. சந்திரனின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் கிண்ணக்குழி களின் தோற்றுத்திற்கு அறிவியல் ரீதியாக ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க கருத்தாக இன்று விளங்குவது ஆகாயக்கல் மோதுதல் சம்பந்தமான கருத்தாகும். வளிமண்டலமற்ற சந்திரனில் ஆகாயக்கறகள் எப்போதும் விழுந்துகொண்டிருக்கின்றன. புவியை நோக்கி வருகின்ற ஆகாயக்கறகள், வளிமண்டல உராய்வினால் எரிந்து போகின்றன. ஆனால் சந்திரனில் அவை தடையின்ற விழுந்து மோதுகின்றன. இவ்வாறு மோதுவதன் விளைவாகவே சந்திரனில் கிண்ணக்குழிகள் தோன்றின என்ற கருத்து அறிஞர்கள் பராலும் ஒப்புக்கொள்ளப்பட்ட விளக்கமாகும். ஒரு நாளில் புவியின் வளி மண்டலத்தை வந்தடையும் ஆகாயக்கறகளின் எண்ணிக்கை 10 கோடியாகும் எனக் கணக்கிடப்பட்டிருக்கிறது. இதேயாவும் ஆகாயக்கறகள் சந்திரனைத் தாக்கவிடப்பட்டிருக்கிறது. ஏவெளில் சந்திரன் புவியைப்போன்று அளவில் பெரிய இலக்கு அல்ல. கிண்ணக்குழிகளின் தோற்றும் ஆகாயக்கறகளின் தாக்க விளைவே என்ற கருத்தின் முதன் முதல் ஜேர்மலிய வாணியல்நிருநான் பிரான்ஸ் குருஷ்ட்குல்கள் வெளியிட்டார். ஆனால் ஆரம்பத்தில் அது பலராலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்படவில்லை. 1873இல் இக்கருத்திற்குப் புதிய விளக்கத்தை ரிச்சர்ட் பூர்க்டர் என்பவர் வெளியிட்டார். அறிஞர் ரி. ஜே. ஜே. சிய் என்பவர் கிண்ணக்குழிகளின் தோற்றுத் திற்கு ஆகாயக்கறகளின் தாக்கம் மட்டும் காரணமால்ல. சிறிய கோள்களின் மோதலும் காரணமாகும் என்றார்.

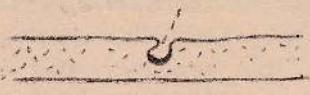
1948இல் அறிஞர் பி. பால்ட்வின் என்பவர் ஆகாயக்கறகள் சந்திரனில் வீழ்ந்ததால் கிண்ணக்குழிகள் தோன்றின என்பதற்குப் புதிய ஒரு சான்றினைத் தந்தார். ஒரு ஆகாயக்கல் சந்திரனில் உக்கிரமாக மோதும்போது, அதன் பகுதி ஆவியாக மாற்றப்பட்டு, ஒரு குண்டு வெடிக்கும் பொழுது உண்டாகும் விளைவைத் தோற்றுவிக்கும். அந்த ஆகாயக்கல்லின் பொருள்ளமைக்கும் அது பயணம் செய்து வரும் வேகத்திற்கும் ஏற்றவாறு அதனுள் அடங்கி நிற்கும் ஆற்றல், அது தடுத்து நிறுத்தப்பட்டதும் வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. இதன் பயனாக உண்டாகும் வெடிப்பு, சந்திரனில் மோதிய ஆகாயக்கல்லின் விட்டத்தைவிட மிகப்பெரிய விட்டத்தைக் கொண்டதாக அழையும், என்பால்ட்வின் கருத்துத் தெரிவித்தார்.



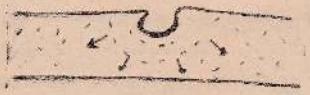
(1) ஆகாயக்கல் விழுகிறது.



(2) மோதிக்குறியைத் தொற்றுவிகிறது.



(3) தடுத்த நிறுத்தம்பட்டதும் உவப்ப ஆற்றலரசு மாறுகிறது.



(4) வெடிப்பால் அதிரவு அலை உருவாகிறது.



(5) அதிரவு அலையால் தெழிப்பு அலை உருவாகிறது.



(6) வெடித்தல் சிதறுகிறது.



(7) சின்னாக்குழி உருவாகிவிட்டது.

படம்: 5. ஆகாயக்கல் விழுத்ததால் சின்னாக்குழி உருவாகுதல்

புலியில் அரிஸோனாப் பிரதேசத்தில் ஆகாயக்கல் ஒன்று தாக்கியதால் ஏற்பட்ட வட்ட வடிவமான குழியொன்றிருக்கிறது. அதனை ஒத்தனவாகவே சந்திரனில் காணப்படுகின்ற சின்னாக்குழி கன் இருக்கின்றன என ஆதாரம் காட்டுவோர் உள்ளர். சந்திரனை ஆகாயக் கற்கள் செங்குத்தாகத் தாக்கியபோது வட்டவடிவமான சின்னாக்குழிகள் உருவாகின. ஆகாயக் கற்கள் சந்திரனை ஒரு சிறு கொண்டதில் தாக்கியபோது நீளவட்டமான சின்னாக்குழிகள் உருவாகின, என விளக்கம் தருகின்றனர். எவ்வாறு வினாம் ஆகாயக் கற்களின் தாக்கங்களால் சின்னாக்குழிகள் சந்திரனில் தோன்றின என்ற கருத்து உள்ள வற்றிலும் பார்க்கச் சிறப்பான தாங்கிருக்கிறது.

சந்திரப் பாறைகள்

சந்திரனில் இறங்கிய விளைவில் வீரர்களால் சந்திரனின் மேற்பரப்பிலிருந்து சந்திரப்பாறை மாதிரிகள் புவிக்குக் கொண்டு வரப்பட்டன. சந்திரனின் பாறையில் சம்பந்தமான கருத்துக்களும் அவர்களால் தெளிவிக்கப்பட்டன. சந்திரனின் மேற்பரப்பில் துகள்களிலிருந்து பல அடி விட்டங்கொண்ட பாறைகள் வரையில் காணப்படுகின்றன. சந்திரனின் மேற்பரப்பில் மூவ்கையான சந்திரப் பாறைகளைக் காணலாம். அவையாவன:

1. துகள்கள்.
2. சந்திரத் தீப்பாறைகள்.
3. சந்திரப் பாற்பாறைகள் (Brecelias)

1. துகள்கள்: சந்திரனின் மேற்பரப்பில் சில அங்குலங்களிலிருந்து பல நூறு அடிகள் தடிப்பில் துகள் படிந்திருக்கிறது. இது கபில நிறத்திலிருந்து நன்றாக நிறம்பிக்கப்படுகிறது. உதிரக்கூடிய நூசினையாத்த இக்கணிப்பொருள் துகள்களை சந்திரத் தளர்ப்பாறை (Lunar Regolith) என்பார். சந்திரனின் பரப்பு குரியனின் கடுமையான சுதிர்வீசலிற்கு உட்பட்டு அரிக்கப்பட்டுக் கொண்டேயிருக்கின்றது. வளிமண்டல மின்மையால் இது அதிக எவ்வில் நிகழுகிறது. இக்கதிர் வீசவினால் சந்திரனின் பரப்பிலிருக்கும் பாறைகள் மிக மென்மையான துகள்களாகச் சிதைக்கப்படுகின்றன. சந்திரத் தளர்பாறைத் துகள்கள் அதனுடைய காணப்படுகின்றன என்பார். சந்திரனின்மீது ஒருநாள் முழுவதும் விழக்கூடிய ஆகாயக்கற்களின் எண்ணிக்கை பத்து இலட்சம் என மதிப்பிடப்படுகிறது. ஆகாயக்கற்களில் பெரும்பான்மையானவை மணற்பொடியை விட அதிக பருமனில்லாத சிறு துகள் ஆகும். கோடி கோடி ஆண்டுகளாக நடந்துவரும் இத்தாக்குதலால், சந்திரனின் பரப்பின்மீது, பெருமளவில் ஆகாயக்கற் துகள் படிந்திருக்கவேண்டும். இத்துகள்களுக்கிடையில் காற்றுப் புகாயையால் அவை இறுக்கமாகக் காணப்படுகின்றன இதுவே சந்திரத் தளர் பாறைப்படை எனச் சிலர் விளக்குகின்றனர்.

2. சந்திரத்தீப்பாறைகள்: சந்திரனின் மேற்பரப்பில் காணப்படுகின்ற தளர்பாறைப் படைகளும் பாறைகளும் தீப்பாறை வகையினவாகும். சந்திரத் தளரையில் துண்டு துண்டாகத் தீப்பாறைகள் காணப்படுகின்றன. இவை எரிமலைக் குழம்பிலிருந்து உருவாகிய பாறைத்தினிலுக்களின் உடைவுற்ற துண்டுகளாகும். இவை நுண்பளிங்குருவமைப்பைக் கொண்டிருக்கின்றன. தீப்பா

கறுத் துண்டுகளில் இரண்டு பிரதான வகைகள் காணப்படுகின்றன. அவை (அ) பசால்ட் பாறைகள், (ஆ) அந்தோசைற் பாறைகள் என்பனவாகும். (Basalt Rocks, Anorthosite Rocks) பசால்ட் பாறைகள் அதிகளவில் இரும்பைக்கொண்டிருக்கின்ற எங்களில் குழம்புப் பாறைகளாகும். புளியிலுள்ள பசால்ட் பாறைகளைப்போன்று அதிகளவில் சிரிக்காலைக் கொண்டிருக்கின்லை. அந்தோசைற் பாறைகளும் ஒருவகைத் தீப்பாறைகளே. இவை புளியில் காணப்படுகின்ற பாதானத் தீப்பாறைகளை ஒத்திருக்கின்றன.

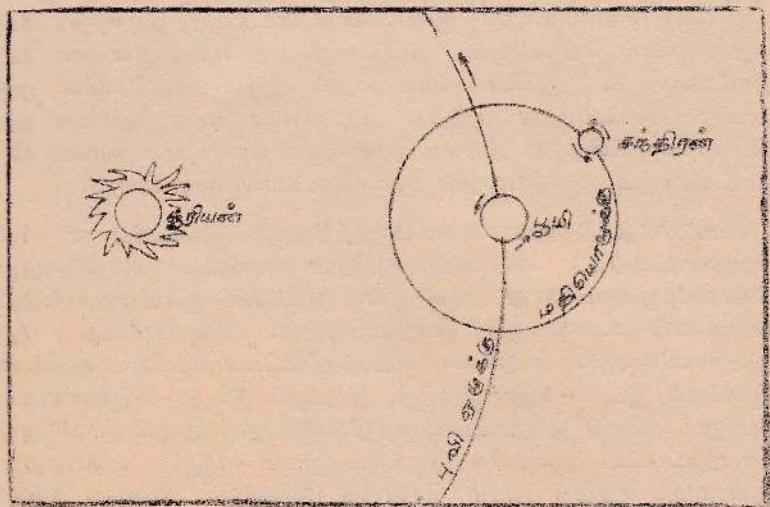
3. சந்திரப்பறுப் பாறைகள்: சந்திரப்பறபாறை என்பது கோணவடிவில் அமைந்த பாறைத் துண்டுகளாகும். இவை குசியாகச் சேர்ந்து காணப்படுகின்றன. உண்மையில் தீப்பாறைகளில் ஆண்டுகளே இப்பறப்பறபாறைகளாகும். இப்பாறைகளின் உருவாக்கத்திற்குக் காரணம் மிகக்கூடுதலான அதிர்ச்சியாகும். மோதுகை உருமாற்றத்தால் (Impact Metamorphism) இவை தோன்றின. ஆகையுக்கற்கள் சந்திரவில் மோதுபோது துண்டுதுண்டாகக் காணப்பட்ட தீப்பாறைகள் இருக்கின்றன என்று கருதப்படுகிறது.

இவற்றைக்கீட்ட சந்திரவில் மேற்பறப்பில் மட்டுமோர்வை நீச்கப்பட்ட பரந்தனவிலாவ வெளியரும்புப் பாறைகள் ஏராளமாக வள்ளுகின்றன. அத்துடன் சந்திரத் தளர்பாறைத் துண்டுகளிடையே, "Spherules" எனப்படும் கண்ணுடி உருண்டைகளும் காணப்படுகின்றன. இவை 0.4 மில்லிமீற்றர் விட்டத்தைக் கொண்டதை இக்கண்ணுடி உருண்டைகள் தீட்டுகின்றன தீப்பாறைகள் உருவிட அளிர்வதால் உருவாகின்றன என்று கருதப்படுகிறது.

சுற்றுணை

சந்திரன் புளியை ஒரு ஒழுக்கில் (Orbit) சுற்றிவருகின்றது. புளி சூரியனைச் சுற்றிவருகின்ற திசையும், சந்திரன் புளியைச்சுற்றி வருகின்ற திசையும் ஒன்றாகும். சந்திரன் கடிகாரமுள்ளின் எதிர்த் திசையில் புளியைச் சுற்றிவருகின்றது. சந்திரனின் ஒழுக்கு ஒரு நீள்வட்டமாகும். ஆனால் புளியின் ஒழுக்குப்போன்று நீள் மன்று என்பது கவனிக்கத்தக்கது.

சந்திரன் புளியை மதியோழுக்கில் சுற்றிவரும்போது சில காலம் புளிக்கு அண்மை நிலையிலும் (Perigee), சிலகாலம் புளிக்குச் சேய்மைநிலையிலும் (Apogee) நிலைபெறுகிறது. அண்மை நிலையில் புளிக்கும் சந்திரனுக்கும் இடையிலான தூரம் 356580 கிலோ



படம்: 6.

மீற்றர்களாகும். சேய்மை நிலையில் புளிக்கும் சந்திரனுக்கும் இடையிலான தூரம் 497033 கிளோமீற்றர்களாகும்.

சந்திரன் புளியைச் சுற்றிவரும் கால அளவு இரண்டு வகை களில் கணக்கிடப்படுகின்றது. அவை:-

(அ) உடு மாதம் (Sidereal Revolution)

(ஆ) சங்கம மாதம் (Synodical Revolution)

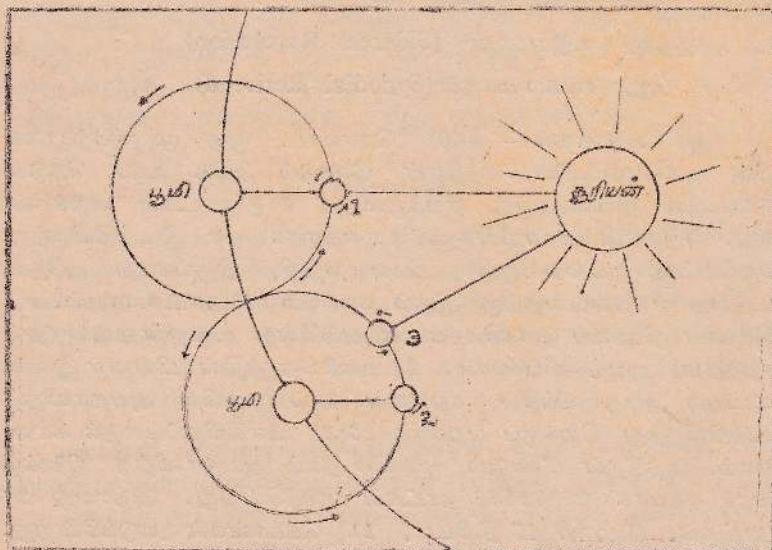
(அ) உடுமாதம் - 360° கொண்ட ஒரு முழுச்சுற்றுங்க யின் அடிப்படையில், சந்திரன் மீண்டும் அதே உடுச் செட்டில் அமைவதற்கு ஏறக்குறைய $27\frac{1}{2}$ நாட்கள் எடுக்கின்றது. சந்திரன் விண்வெளிகளுக்கு எதிராக ஓர் இடத்திலிருந்து புறப்பட்டு, புளியை ஒரு தடவை சுற்றி, திரும்பவும் அதையிடத்தை வந்தடைவதற்கு ஆகும் காலமே $27\frac{1}{2}$ நாட்களாகும். சந்திரனின் நிலையை வானில் காணப்படுகின்ற உடுஞ்சுடுள்ள (நட்சத்திரம்) அவதானிப்போம். 24 மணி நேரத்தில் பின்னர் இரண்டு மூடியும் அவதானிக்கில், சந்திரன் நூர் முதலில் அவதானித்த உடுஞ்சிலிருந்து கிழக்குப் புறமாக 13.2° விளகியிருப்பதைக் காணலாம். சந்திரன் மீண்டும் முதலில் நூர் அவதானித்த நிலைக்கு வரச் சிலியாக 27.32166 நாட்கள் எடுக்கின்றது. அதாவது 27 நாட்கள், 7 மணி 43 நிமிடம், $11\frac{1}{2}$ செக்கங்கள் எடுக்கின்றது. இதனை உடுமாதம் என்பர்.

(ஆ) சங்கம மாதம் - சூரியனின் தொடர்புறுத்திச் சந்திரனின் ஈற்றுக்கையை நோக்கினால், அப்போது அது சுற்று நீளமாக 29½ நாட்களாகும். அதுவே சங்கம மாதம் ஆகும். சந்திரனின் ஒரு அமாவாசையிலிருந்து அடுத்த அமாவாசை வரை அல்லது ஒரு பெளர்ணமியிலிருந்து அடுத்த பெளர்ணமியிலரையுள்ள காலம் 29½ நாட்களாகும். சங்கமமாதம் சூரியதொடர்புக்காலமாகும்.

உமாதத்திற்கும் சங்கம மாதத்திற்கும் இடையிலான கால வேறுபாட்டிற்குக் காரணம் சந்திரன் புவியைச் சுற்றி வந்து கொண்டிருக்கும்போது, புவி தன் ஒழுக்கில் ஞாயிறைச் சுற்றி வருவதால் உண்டாகும் வேறுபாடாகும். விளக்கப் படம் 7ஐ அவதானிக்கவும். உடுக்கள் சம்பந்தப்பட்டவரையில் சந்திரன் இருக்கும் இடம் - 1இல் இருந்து, இருக்கும் இடம் - 2இற்கு வரும் போது, புவியை ஒரு தடவை சுற்றிவிடுகிறது. ஆனால் ஞாயிறைடு சம்பந்தப்பட்ட முறையில் இருக்கும் இடம் - 1இற்கு வருவதற்கு இன்னமும் சுற்றுத் தூரம் சென்றுக் கொண்டிரும். எனவே 2இல் நிலை உமாதமாகும். 3இன் நிலை சங்கமமாதமாகும்.

சமூற்சி

சந்திரன் பூமியைச் சுற்றிவரும் கால அளவில் அது தன்னைத் தாணே ஒரு தடவை சுற்றிக்கொள்கிறது. சந்திரன் தன்னைத்



படம் 7

தானே ஒரு தடவை சுழல்வதற்கு ஒரு உடுமாதம் எடுக்கின்றது. சுற்றுசையும் கழற்சியும் ஒரே கால அளவில் நடைபெறுவதால் சந்திரனின் ஒரு பக்கமே எப்போதும் பூமிக்குத் தெரிகிறது. இந்த ஒரு பக்கத்தையே நாங்கள் எப்போதும் பார்த்து வருகிறோம். சந்திரனில் நாம் பார்க்கமுடியாத பிரதேசம் அதன் மேற்பரப்பில் 41 சதவீதமாகும். அதன் மேற்பரப்பில் 59 சதவீதத்தையே நாம் பூமியிலிருந்து பார்க்க முடிகிறது. 1959ஆம் ஆண்டிற்கு முன்னர் சந்திரனை உலகிலிருந்து எடுத்த புகைப்படங்கள் அனைத்தும் சந்திரனின் ஒரு பக்கத்தைச் சார்ந்தனவாகும். 1959ஆம் ஆண்டிற்குப்பின்னர் சோவியத் செய்ம்மதியான ஹனிக் - 2 சந்திரனைச் சுற்றி வந்ததுடன், அதன் மறுபக்கத்தையும் ஓளிப்படம் பிடித்தது.

சந்திரனின் தோற்றுங்கள்

(மதி நிலைமைகள்)

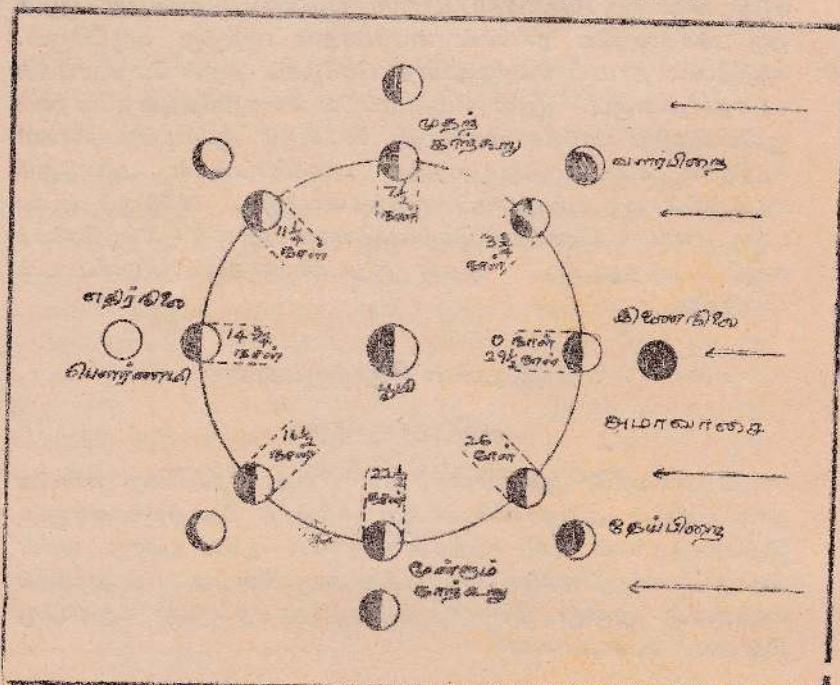
பொர்ணமி, அமாவாசை, வளர்பிறை, தேய்பிறை என்பன நாம் புனியில் அவதானிக்கூடிய சந்திரத் தோற்றுங்களாகும். இத்தோற்றுங்கள் புனி - சந்திரன் - ஞாயிறு ஆகிய மூன்று வான் பொருட்களின் நிலையினைப் பொறுத்து அமைகின்றன. மதி ஒழுக்கில் சந்திரனின் மூன்று நிலைகள் சந்திரத்தோற்றுங்களை உருவாக்குகின்றன. அவையாவன:

1. இணைநிலை: புனி, சந்திரன், சூரியன் ஆகிய மூன்றும் ஒரே நேர் கோட்டில் அமையும்போது, அது இணைநிலை எனப் படும். இணைநிலையில் புவியினது அரைப்பகுதியும், சந்திரனின் அரைப்பகுதியும் ஒன்றி பெறுகின்றன. இந்நிலையில் புவியை நோக்கியுள்ள சந்திரனின் பகுதி இருஞாக அமையும். அதனை அமாவாசை என்கிறோம்.

2. எதிர்நிலை: எதிர்நிலையில் சந்திரன், புனி, ஞாயிறு என ஒரே நேர்கோட்டில் மூன்றும் அமைகின்றன. ஆனால் சந்திரனின் ஒளிப்பக்கம் பூமிக்குத் தெரியும். பொர்ணமி தினமாக எதிர்நிலை அமையும்.

3. கால்வட்ட நிலை: சந்திரனிலிருந்து புவிக்கு ஊடாகச் சூரி யனுக்கு வரையப்படும் ஒரு கோடு செங்கோணத்தை அமைக்கும் வளையில் சந்திரன் இருப்பது கால்வட்டநிலை என்பதும். புவிக்கு ‘வடக்கு’ நிலையில் சந்திரன் இருக்கும்போது அதனை முதற்காற் கூற என்பர். ‘தெற்கு’ நிலையில் சந்திரன் இருக்கும்போது அதனை

மூன்றாண்காற்கரு என்பர். இணைநிலைய அடுத்து வருவது முதற் காற்கரு, எதிர்நிலைய அடுத்து வருவது மூன்றாண்காற்கரு.



மாதம் 8. மதிர்நிலைமைகள்

சந்திரனின் மேற்பகுதியில் அரைப்பகுதி புணியைப் போன்று எப்பொழுதும் குரியனுல் ஒளியுட்டப்படுகின்றது. குரியனும் சந்திரனும் இணைநிலையில் நிற்கும்போது அமாவாசை ஆரம்ப மாதின்றது. இணைநிலையில், சந்திரனின் ஒளியுட்டப்பட்ட அரைப்பகுதி, புணியிருக்கும் பக்கத்திற்கு எதிர்ப் பக்கமாக இருப்பதால் புணியிலிருந்து அவதானிப்பவருக்கு சந்திரனின் இருள் பக்கமே தோற்றம் தரும். ஒரு நாளின் பின்னர் மௌலிய இளம்பிறை வடிவம் தெரியும். வளர்பிறை ஆரம்பமாகிறது. 7) நாட்களின் பின் சந்திரன் முதலாம் காற்கந்திற்கு வரும்போது, படிப்படி யாக வளர்ந்து சந்திரனின் அரைப்பாகத் தோற்றம் புணியில் இருப்பவர்களுக்குத் தோற்றும். முதலாம் காற்கந்திற்கிருந்து அது படிப்படியாக ஓளிர்ந்து, 14) நாட்களின் பின் எதிர்நிலைக்கு வரும். அப்போது சந்திரனின் ஒளியுட்டப்பட்ட அரைப்பாகம் புணிக்குத் தெரியும். அதனைப் பெளர்ணார் அல்லது முழு நிலை என்பர்.

எதிர் நிலையிலிருந்து சந்திரன் மூன்றாக் காற்கூறிறிற்கு தகரத் தொடங்கும். தேய்பிறை தொடங்கும். சந்திரன் மூன்றாக் காற் காற்றை அடையும்போது சந்திரனின் அரைப்பாகம் தேய்ந்த வடிவில் புவியில் தெரியும். அங்கிருந்து 29¹ நாட்களில் சந்திரன் இளை நிலையை அடையும்போது, மீண்டும் அமாவாசையாகும்; இவையே சந்திரனின் தோற்றுங்களாகும். இதனையே மதி நிலைமை கள் எனவும் வழங்குவர். விளக்கப்படம் - 8ஐ நன்கு அவதானித் துப் புரிந்து கொள்ளவும்.

கிரகணங்கள்

சந்திரன் புவியைச் சுற்றிவரும் பாதை, புவி ஞாயிறைச் சுற்றிவரும் பாதையோடு ஒன்றாக இருக்குமானால், ஒவ்வொரு மாதமும் ஒரு குரிய கிரகணமும், சந்திர கிரகணமும் ஏற்பட்டுக் கொண்டேயிருக்கும். ஒரு கிரகணம் ஏற்படுவதற்குப் பல குழ் நிலைகள் ஒன்று சேரவேண்டியிருப்பதால் கிரகணங்கள் அழுர்வ மாகவே தோன்றுகின்றன. கிரகணங்கள் இருவகையின். அவை:

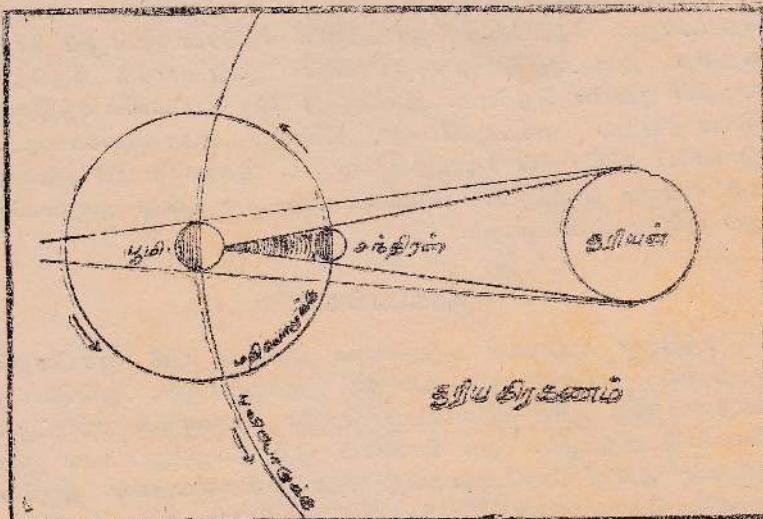
1. சூரிய கிரகணம் (Solar Eclipse)

2. சந்திர கிரகணம் (Lunar Eclipse)

சந்திரன் - புவி - சூரியன் ஆகிய மூன்றும் ஓரே நேர்கோட்டில் இருக்கும் போது கிரகணங்கள் தோன்றுகின்றன. சந்திரனின் நிழல் பூமியில் விழும்போது அதனைச் சூரிய கிரகணம் என்பர். பூமியின் நிழல் சந்திரனில் விழும்போது அதனைச் சந்திர கிரகணம் என்பர்.

புவியை வருகின்ற சந்திரன், பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையில் வரும்போது, சூரிய ஒளி சந்திரங்கை தடுக்கப்பட, சந்திரனின் நிழல் பூமியில் படியும். அதனையே சூரிய கிரகணம் என்பர். சூரியனுக்கும் பூமிக்குமில்லை சந்திரன் இருக்க வேண்டியிருப்பதால் சந்திரனின் இருப்பக்கம் புவியை நோக்கி அமைந்திருக்கும். எனவே சூரியகிரகணம் இளை நிலையிலேயே (அமாவாசை) ஏற்பட முடியும். சந்திரனின் நிழல் பூமியை நோக்கி வரும்போது கூம்புவடிவில் ஒடுங்கி வந்து, புவியின் ஒடுங்கிய ஒரு பிரதேசத்தில் நிகழும். உலகின்மீது விழும் சந்திர நிழற்கம்பின் மிகவும் அதிகமான குறுக்களை 269 கிலோ மீற்றர்களாகும்.

சந்திரக் கூம்பு நிழல் படிரும் பிரதேசத்தில் இருப்பொருக்குச் சூரியன், கிரகண காலத்தில் மறைக்கப்பட்டிருக்கும்பே சந்திரன், சூரியனை முழுமையாக ஓர் ஒளி வணையும் என்று, மறைத்தால்



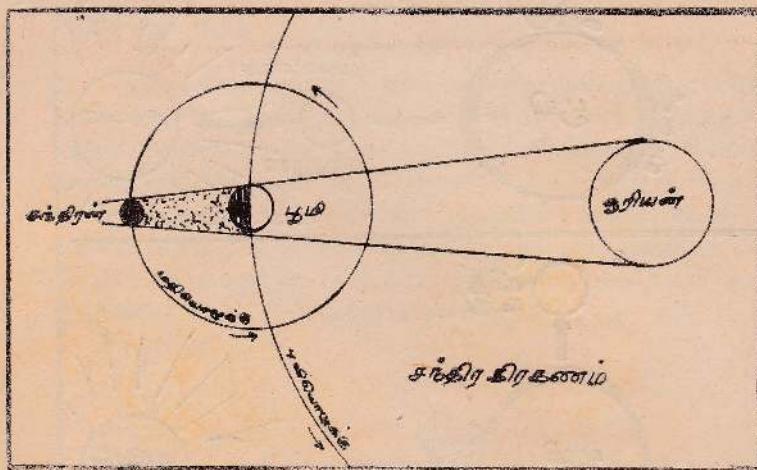
படம்: 9

அதனைக் கண்களை குரிய சிரகணம் (Annular Eclipse) என்பர். ஒரு பகுதியை மாத்திரம் மறைத்தால் அதனைப் பகுதிச் குரிய சிரகணம் என்பர். ஏழு நிமிடங்கள் வரையில் நீடிக்கும் குரிய சிரகணங்கள் அபூர்வம். இத்தகைய சிரகணம் ஓன்று கி. பி. 717இலும், இன் மேலஞ்சூர் 1955இலும் ஏற்பட்டன. இக் சிரகணங்கள் இலங்கைத் தீவுப்பட உலகின் பல பகுதிகளில் நிகழ்ந்தது. 1980ஆம் ஆண்டு பெப்ரவரி 16ஆம் திகதி ஒரு குரிய சிரகணம் இந்திய வான் வெளியில் நிகழ்ந்தது. இலங்கையில் பகுதிச் குரிய சிரகணத்தை அவ்வேளையில் அவதானிக்க முடிந்தது.

எதிர்நிலை நேரத்தில் குரியனுக்கும் சந்திரனுக்கும் இடையில் பூமி இருக்கின்றது. அவ்வேளையில் புவியின் நிழல் சந்திரவில் படிகின்றது. அதனால் எதிர்நிலையில் பொர்ணமியாக இருக்க வேண்டிய சந்திரன், புவியின் நிழலில் மறைந்து “அமாவாசை”யாகக் காட்சி தரும். சந்திர சிரகணம் எப்போதும் முழுக் சிரகணமாக இருக்கும்.

வற்றுப் பெருக்கு

கடவின் மேற்பரப்பு உயர்ந்தும் தாழ்ந்தும் அமைகின்றது : இதற்குக் காரணம் சந்திரனும் குரியனும் சமூத்திர நீரைத் தங் களை நோக்கி இழுப்பதாலும். இழுக்கின்ற அவ்விசையை ஈரப்பு



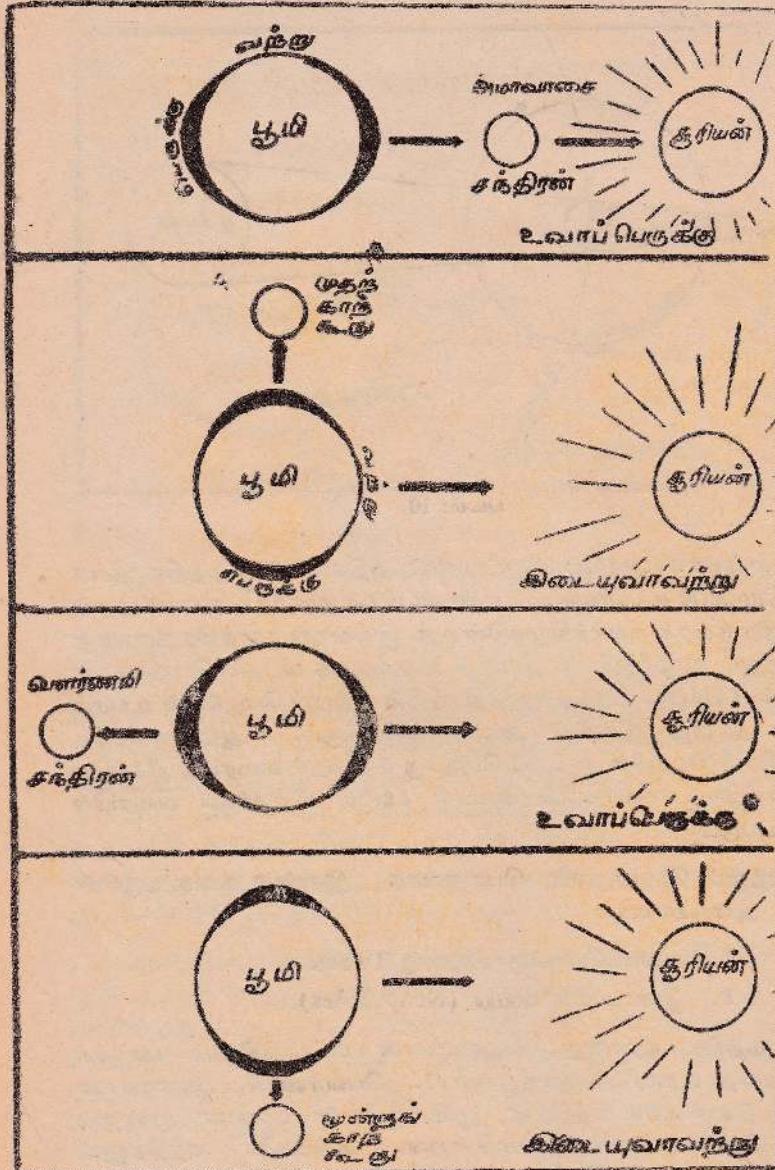
படம்: 10

விசை என்பர். அருகில் இருப்பதால் அதிகளளில் சமுத்திர நீரை ஈர்த்தியுப்பது சந்திரனாகும். குரியன் மிகக் குறைந்த அளவில்தான் சமுத்திர நீரைக் கவர்ந்தியுக்கின்றது. இவ்வாறு சமுத்திர நீரானது உயர்ந்தும் தாழ்ந்தும் மாறி மாறி அமைவதை வற்றுப் பெருக்குகள் என்பர். (Tides). பரந்த சமுத்திரத்தில் வற்றுப் பெருக்கின் உயரம் ஒன்று அல்லது இரண்டு அடிகளாகவிருக்கும். ஆழங்குறைந்த சமுத்திரப் பரப்பில் வற்றுப் பெருக்கு 6 மீற்றர் வரையில் நிகழும்; பொங்குமுகக் கரைகளில் சராசரி 12-15 மீற்றர்கள் வரையில் காணப்படும்.

வற்றுப் பெருக்குகள் பொதுவாக இரண்டு வகைப்படுகின்றன. அவையாவன:

1. உவாபபெருக்கு (Spring Tides).
2. இடையுவா வற்று (Neap Tides).

சமுத்திர நீரானது வழிமையான மட்டத்திலும் பார்க்க உயர்வதை உவாபபெருக்கு என்பர். பெளர்ணமி, அமாவாசை ஆகிய தினங்களில் சந்திரன், பூமி, குரியன் என்பன மூன்றும் ஒரே நேர்கோட்டில் அமைகின்றன. அவ்வேளை சந்திரனும் குரியனும் சமுத்திர நீரை ஈர்க்கின்றன. அதனால் சமுத்திர நீர் பெருக்கிற்குள்ளாகின்றது. சந்திரன் பூமியை ஒருதடவை கற்றி வர 29 $\frac{1}{2}$ நாட்கள் எடுக்கின்றது. எனவே பதினெந்து நாட்களுக்கு ஒரு தடவை உவாபபெருக்கு நிகழ்கின்றது.



மட்டும்: 11. வந்துப் பெருக்குகள்

சந்திரத்தோற்றப்பாடுகளின் முதற்காற்கற்றிலும் (First Quarter) மூன்றாண்டாற்காற்றிலும் (Third Quarter) குரியனும் சந்தி டலும் பூமியை ஒரே நேர்கோட்டில் சந்திக்காது செங்கோண மாகச் சந்திக்கின்றன. அவ்வேளைகளில் சந்திரனின் ஈர்ப்பே அதிகமாக இருக்கின்றது. அதனால் நேரடியாக அதன் கீழும் அதன் எதிர்ப்புறத்திலும் உயர் பெருக்குகளை உருவாக்குகின்றது. சமுத்திரநீர் பொங்குவது உவாப்பெருக்கிலும் பார்க்கக் குறைவு இதைவே இடையுவராவற்று என்பது;



மேற்கோள் நூல்கள்

(BIBLIOGRAPHY)

1. The Solar System - Z. Kopal,
Oxford University Press, 1972
2. Exploring Other World - R. Wyler and G. Ames,
Pan Books, 1968
3. Stars, Men, and Atoms - Heinz Haber,
Golden Press, Newyork, 1962
4. Captives of the Sun - James S. Pickering.
Doid, Mead & Co. Newyork, 1961
5. Principles of Earth Science - Arthur N. Strabler
6. Lunar Geology - G. Fielder,
Lutterworth Press, London, 1965
7. Destination of the Moon - Nass
8. விண்வெளிப்பயணம் - டாக்டர் ம. த. தங்கராஜ்,
தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் வெளியீடு, 1973
9. மன்றவிலிருந்து விண்வெளிற்கு - டாக்டர் ச. இந்திரகுமார்,
வீரகேசரி வெளியீடு, சொழும்பு.
10. குாயிற்றுக் தொகுதி - க. குணராசா,
ஸ்ரீ வங்கா வெளியீடு, யாழ்ப்பாணம், 1979
11. குரியவின் கலை - க. குணராசா,
ஸ்ரீ வங்கா வெளியீடு, யாழ்ப்பாணம், 1986
12. பூமியின் கலை - க. குணராசா,
ஸ்ரீ வங்கா வெளியீடு, யாழ்ப்பாணம், 1986

அறிவியல்
உதவும்பொருள்
உயிரவாசகம்
உட்டப்
உலகும்
உழைதுகொள்ளுதல்
உதவும் நால்