B9 32F7 DHYOPRAKRITI SASTRA
PATANGAL RAMA KAIMAL

MUL
08091.6



Madras University Library.

Date Label.

Ac. No. 80916 Cl. No. B9 32F7

This book should be returned on or before the date last marked below.

ദ്യോപ്രകൃതിശാസ്ത്രം

പാഠങ്ങൾ.

എം. ആർ. രാമകൃഷ്ണൻ എം. എ

PUBLISHED BY

K. G. Parameswaran Pillai,

Proprietor,

SRI RAMA VILAS PRESS,-QUILON.

1102.

S. R. V. Press,—Quilon.

[PRICE ANNAS 8.

UNIVERSITY LIBRARY
5 MAR 1935
MADRAS

80916

B9
33F7

5 MAY 1935
MADRAS

പാഠവിവരം.

—)(—

		പുറം.
1.	പ്രാരംഭം	1— 4
2.	ഭ്രമണം	4— 6
3.	സൂര്യൻ	6—13
4.	ചന്ദ്രൻ	13—23
5.	ഗ്രഹണം	23—31
6.	നവഗ്രഹങ്ങൾ	31—39
	(i) ബുധൻ	
	(ii) ശുക്രൻ	
	(iii) കുജൻ	
	(iv) ബൃഹസ്പതി	
7.	വാൽനക്ഷത്രം (ധൂമകേതു) ...	39—43
8.	കൊള്ളിനക്ഷത്രം (ഉൽക്ക) ...	43—45
9.	നക്ഷത്രലോകം ക്ഷീരസരണി—ധൂമരാശി	45—51

പ്രസ്താവന

വ്യോമകടാഹത്തിൽ കാണുന്ന തേജോരൂപങ്ങളെപ്പറ്റി പ്രതിപാദിക്കുന്ന ഒരു 'ശാസ്ത്രസംക്ഷേപം' ഭാഷയിൽ രൂപീകരിക്കണം എന്നായിരുന്നു എന്റെ പ്രഥമോദ്ദേശം. താല്കാലികമായ ചില പ്രതിബന്ധങ്ങളാൽ എന്റെ ഉദ്ദേശനിർവഹണത്തിനു കാലതാമസം വന്നേ കഴിയൂ എന്നു ബോദ്ധ്യപ്പെട്ടു. എന്നാലും എന്നെ തിരക്കിക്കൊണ്ടിരുന്ന ആശയങ്ങൾക്കു ഒരു പ്രവാഹമുഖം തുറക്കണമെന്നുള്ള കരുതി നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളതാകുന്നു പ്രസ്തുത പാഠങ്ങൾ.

പ്രധാനജ്യോതിസ്സുകളെ സംബന്ധിച്ചു ചില വിവരങ്ങൾ മാത്രമെ ഈപുസ്തകത്തിൽ സംഗ്രഹിച്ചിട്ടുള്ളൂ. എന്നാൽ ആധുനിക ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ പരിശോധനാഫലങ്ങളെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിട്ടാണ് ഇതിലുള്ള മിക്ക തത്വങ്ങളും പ്രതിപാദിച്ചിട്ടുള്ളതു്. ചൊവ്വാഗ്രഹത്തിൽ സമുദ്രമൊ മറ്റു ഗംഭീരജലാശയങ്ങളൊ ആയിട്ടാണ് അതിൽ കാണുന്ന കളങ്കങ്ങളെ ഇതേവരെ ഊഹിച്ചിരുന്നതു്. ഇപ്പോൾ അവ ഫലപുഷ്ടിയുള്ള നിലങ്ങളായിരിക്കണമെന്നുള്ളതിനു ലക്ഷണങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ടു്. സൂര്യരശ്മി വിശകലനം ചെയ്തു ലഭിച്ചിട്ടുള്ള വർണ്ണപടത്തിൽ (spectrum) കാണുന്ന ശ്യാമരേഖകളുടെ എണ്ണവും മറ്റും ഛായാപടം മുഖേന കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുള്ള ആധുനിക തത്വങ്ങളാണ്. ചന്ദ്രനെപ്പറ്റിയുള്ള പാഠത്തിൽ അതിന്റെ

വൃദ്ധിക്ഷയങ്ങൾ എപ്രകാരമുണ്ടാകുമെന്നു സാധാരണ എല്ലാവർക്കും അറിയാവുന്നതുകൊണ്ട് ആ ഭാഗം അധികം വിസ്തരിച്ചിട്ടില്ല. ചന്ദ്രഗോളത്തിന്റെ ദേശപ്രകൃതിയെ സംബന്ധിച്ചുള്ള വിവരങ്ങൾ രസാത്മകങ്ങളായിരിക്കുമെന്നു കരുതി അവ കഴിയുന്നതു പരിപൂർണ്ണമാക്കുവാൻ ശ്രമിച്ചിട്ടുണ്ട്. വേലിയേറ്റത്തിൽനിന്നുള്ള അനുമാനങ്ങൾ എത്ര വിലയേറിയവയാണ്? ചന്ദ്രൻ ഉദിപ്പിച്ചതും അതു തമ്മിൽ നിന്നു ദൂരത്തെ പിൻവാങ്ങിപ്പോകുന്നതും നമ്മുടെ പകലും രാത്രിയും ദീർഘിക്കുന്നതും എല്ലാം ഒരു സാധാരണ സംഭവത്തിൽ നിന്നു അനുമാനിച്ചിരിക്കുന്നതു് അറിയേണ്ടതല്ലേ? അതിനാൽ വിസ്താരഭയം ലേശം പോലും വകവെയ്ക്കാതെ ഈ ഭാഗം ആയെടത്തോളം വിശദമാക്കുവാൻ ഞാൻ മനഃപൂർവ്വം യത്നിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഗ്രഹങ്ങളേപ്പറ്റി അധികം വിസ്തരിച്ചിട്ടില്ല. ഭ്രമിയുടെ നടവഴിക്കപ്പുറമുള്ള ഭീമഗ്രഹങ്ങളിൽ ബൃഹസ്പതി ഒഴിച്ചു മറ്റുള്ളവയെ ആവശ്യമെന്നു തോന്നായ്കയാൽ വിട്ടുകളഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ധൂമകേതുക്കളും ഉല്ക്കകളും വിശേഷ കാഴ്ചയായതുകൊണ്ടു അവയെ ഓരോന്നും ഓരൊ പാഠമായി യഥാക്രമം വിവരിച്ചിട്ടുണ്ട്. നക്ഷത്രലോകത്തിൽ കടക്കുമ്പോഴാണ് മനുഷ്യന്റെ അല്പ സൂര്യന്റെഅല്പ സൂര്യവ്യൂഹത്തിന്റെ നിസ്സാരത വെളിപ്പെടുന്നതു്. ബ്രഹ്മാണ്ഡയൂഥങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച വിവരങ്ങൾ അറിഞ്ഞിട്ടുള്ളതു് കേവലം തുഛമാണ്. അതിനാൽ ആ പാഠം അപൂർണ്ണമായിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ ഈശ്വരന്റെ സൃഷ്ടിവൈഭവം വെളിപ്പെടുത്തുവാൻ എനിക്കു അശേഷവും കെൽപ്പില്ലെന്നേ പ്രത്യക്ഷമാകുന്നുള്ളൂ. ഇതിൽ ചേർക്കുന്നതിനു നി

ശ്ചയിച്ചിരുന്ന പടങ്ങൾ എല്ലാം സമയത്തിനു കിട്ടായ്കയാൽ വിചാരിച്ചെടത്തോളം പൂർണ്ണത ഈ ചെറിയ പുസ്തകത്തിനു വന്നിട്ടില്ലെന്നു വ്യസനപൂർവം പറഞ്ഞുകൊള്ളുന്നു. ഇനി ഒരു പതിപ്പുക്രടി ഉണ്ടാകുമെങ്കിൽ ഈ ന്യൂനതയും മനസ്സറിയാതെ വന്നുപോയിട്ടുള്ള മറ്റു അബദ്ധങ്ങളും പരിഹരിക്കാമെന്നു വിശ്വസിക്കുന്നു.

വിദ്യാർത്ഥികളെ ഉദ്ദേശിച്ചു ചമച്ചിട്ടുള്ളതാണെങ്കിലും ശാസ്ത്രപരിചയമില്ലാത്ത മറ്റാളുകൾക്കും ഈ പാഠങ്ങൾ ഉപയോഗപ്രദമായിരിക്കുമെന്നാണു് എന്റെ വിശ്വാസം. ഭാഷയിൽ ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥങ്ങൾ അധികം ഇല്ല എന്ന കുറവിനെ അല്പമെങ്കിലും പരിഹരിക്കുന്നതിനു് ഈ പുസ്തകം ഉതകുന്നതായാൽ അതും ചാരിതാർത്ഥ്യജനകം തന്നെ.

എന്നു്

R. K.

5 MAY 1935
MADRAS

ദ്യോപ്രകൃതിശാസ്ത്രം

പാഠങ്ങൾ.

പ്രാരംഭം.

സുപ്രസന്നമായ ഒരു പ്രഭാതത്തിൽ ആകാശത്തിന്റെ കിഴക്കൻഭാഗങ്ങളിലേക്കു നോക്കുന്നതായാൽ അവ സാധാരണ അരുണവർണ്ണമായിരിക്കും. ഉദിച്ചുയരുന്ന ആദിത്യബിംബത്തിനും ഈ നിറംതന്നെ കാണാവുന്നതാണ്. രശ്മികളും ഏറെക്കുറെ ചെമപ്പായിരിക്കും. വെയിലിന് അത്ര ചൂടുണ്ടായിരിക്കയില്ല. അതുകൊണ്ടാണതിനെ ഇളവെയിൽ എന്നു സാധാരണ ജനങ്ങൾ വിളിച്ചുപോരുന്നതു്. സൂര്യൻ ആകാശത്തിൽ ഉയരുംതോറും വെയിലിനു ചൂടും, രശ്മികൾക്കു ശുഭ്രതയും വർദ്ധിച്ചുവരുന്നു. ആകാശമദ്ധ്യത്തിൽ എത്തുമ്പോൾ മദ്ധ്യാഹ്നമായി എന്നു പറയുന്നു. അപ്പോൾ ബിംബത്തിന്റെ ഓജസ്സും പ്രതാപവും കഠിനം തന്നെ. എത്രതന്നെ ശക്തിയുള്ള കണ്ണുകൾക്കു പോലും സൂര്യനെ, വെയിൽ മൂത്തുകഴിഞ്ഞാൽ നോക്കാൻ വഹിയ. നോക്കുവാൻ ശ്രമിച്ചാൽ കിരണങ്ങൾ മണിയിൽ തറച്ചു് അസഹ്യത്വം ഉണ്ടാക്കുന്നതാണ്. അറിയാതെതന്നെ കണ്ണുമഞ്ഞി പോളകൾ അടഞ്ഞുപോകുന്നു. അ

ഥവാ സൂര്യബിംബദർശനം മദ്ധ്യാഹ്നത്തിൽ വേണ്ടിവന്നാൽ ഒരു പാത്രത്തിൽ വെള്ളം നിറച്ച് അതിന്റെ പ്രതിച്ഛായ മാത്രമാണ സാധാരണ നോക്കിവരാറുള്ളത്. ഇങ്ങനെ നോക്കുന്നതായാൽ രാവിലെകണ്ടതിലും ചെറുപ്പമായിട്ട ബിംബം കാണുകയുള്ള. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ രാവിലെ കാണുമ്പോൾ ബിംബത്തിന്റെ വലുപ്പം അടുത്തുള്ള മറ്റു വസ്തുക്കളോട് സാദൃശ്യപ്പെട്ടുതിയാണ നിശ്ചയിക്കാറുള്ളത്. മദ്ധ്യാഹ്നത്തിലാകട്ടെ ഇപ്രകാരം ഒരു വസ്തു സമീപ്യംകൊണ്ട് താരതമ്യപ്പെടുത്താൻ സൌകര്യമില്ല. അതിനാൽ അതിന്റെ പരിധി കുറഞ്ഞതായി ഒരുവ്യാമോഹം ജനിക്കുന്നു. പാത്രത്തിലുള്ള വെള്ളം നിശ്ചലമായിരിക്കുന്നുവെങ്കിലും അതിലെ ബിംബം തുള്ളിവിറച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതു കാണാം. മേഘംകൊണ്ട് മൂടീട്ടില്ലാത്ത ആകാശഭാഗം നല്ല നീലനിറമായിരിക്കും. അവിടവിടെ തുവെള്ളനിറത്തിലുള്ളമേഘശകലങ്ങളുംകാണാവുന്നതാകുന്നു. ഏകദേശം ഉച്ചതിരിഞ്ഞുരണ്ടുമണിയോടുകൂടിയാണുദ്ദേശം മികവുംകൂതീക്ഷ്ണതഅധികം തോന്നിത്തുടങ്ങുന്നത്. അസ്തമനം ആകുംപോഴേയ്ക്കും പശ്ചിമഭാഗം രക്തവർണ്ണമായി തുടങ്ങുന്നു. വർഷകാലങ്ങളിൽ ചിലപ്പോൾ ഈ സമയത്തു കിഴക്കുസപ്തവർണ്ണനിബിഡമായ ഒരുവളച്ചുവാതിലിന്റെ സ്വരൂപംകാണാറുണ്ട്. ഇതിനെ ഇന്ദ്രചാപം അല്ലെങ്കിൽ മഴവില്ല് എന്നു ജനങ്ങൾ വിളിച്ചുപോരുന്നു. അസ്തമിച്ചുകഴിയുമ്പോൾ ഇതു മാഞ്ഞുപോകുന്നു. എന്നാൽ കുറച്ചു സമയംകൂടി കഴിഞ്ഞിട്ടെ പടിഞ്ഞാറുള്ള അരുണവർണ്ണംമാഞ്ഞുപോകുന്നുള്ള. സൂര്യൻ ചരമാബ്ധിയിൽ മുങ്ങിക്കഴിഞ്ഞാൽ ഉടൻ സന്ധ്യാസമ

യമായി. അപ്പോൾ മങ്ങിയ ഒരു പ്രകാശമേയുള്ളൂ. സന്ധ്യമയങ്ങിക്കഴിഞ്ഞാൽ നിലാവുള്ള കാലമാണെങ്കിൽ ചന്ദ്രൻ പ്രകാശിച്ചുതുടങ്ങുന്നു. സന്ധ്യയോടുകൂടി ആകാശത്തിൽ ദൃഷ്ടിപതിപ്പിക്കുന്നതായാൽ വടക്കൊന്നു തെക്കൊന്നുതുടങ്ങി ഓരോനക്ഷത്രങ്ങൾ തെരുതെരെ പൊങ്ങിനിൽക്കുന്നു. കണ്ണിൽ പെടുന്ന നക്ഷത്രങ്ങളെ എല്ലാം എണ്ണുന്നതിനു ദൃഷ്ടാവിനു ആഭിമുഖ്യമായി ഒരു മോഹം ജനിക്കുന്നു. അപ്പോഴേക്കു് അയാൾ എണ്ണുന്നവേഗത്തെ അതിശയിക്കത്തക്കവണ്ണം നിമിഷംകൊണ്ടു് ആകാശമണ്ഡലത്തിൽ "താരങ്ങളായുള്ള താരങ്ങൾ" വന്നു നിറഞ്ഞുകഴിയുന്നു. രത്നം പതിച്ചതുപോലെ തിളങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതും, കോടികോടി കണക്കിൽ വിതറികിടക്കുന്നതുമായ നക്ഷത്രങ്ങളുടെ വലുപ്പവും പ്രകാശവും വിവിധങ്ങളാകുന്നു. ഇങ്ങനെ ചിമ്മിച്ചിമ്മിപ്രകാശിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന നക്ഷത്രങ്ങളുടെ ഇടയിൽ ഏകദേശം ആകാശമദ്ധ്യത്തിലായി തെക്കുവടക്കു ശിഥിലങ്ങളായ മേഘശകലങ്ങൾ പോലെ എന്തൊരുപുക നിശ്ചലമായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു കാണാം. ചില രാത്രികളിൽ നക്ഷത്രങ്ങൾ ഒരുദിക്കിൽനിന്നു മറ്റൊരുദിക്കിലേക്കു പൊടുന്നനവെപറന്നു മറഞ്ഞുപോകുന്നതായ കാഴ്ച ആക്കൂട്ടം കൌതുകം ജനിപ്പിക്കുന്നതാണു്. ആകപ്പാടെ ആകാശമണ്ഡലം അനവധിവെള്ളിക്കുമളകളെക്കൊണ്ടു് അലങ്കരിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു വലിയ ക്രീഡാരംഗംപോലെ കാണപ്പെടുന്നു. നമ്മുടെ തലയ്ക്കുമുകളിൽ ക്രീഡാരംഗംപോലെ കാണുന്ന ഈ ആകാശം എന്താണു്? അതിലുള്ള തേജോരൂപങ്ങളുടെ സ്വഭാവം എപ്രകാരമാണു്? നാം അധിവസിക്കുന്ന ഭൂമിയും അവയും

തമ്മിൽ വല്ല സാദൃശ്യവുമുണ്ടോ? അവയുടെഗതിഭേദംകൊണ്ടു ഭ്രമിക്ക എന്തെങ്കിലും അവസ്ഥാന്തരങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടോ? ഈവകകാര്യങ്ങളെപ്പറ്റി വിവരിച്ചിട്ടുള്ള ശാസ്ത്രത്തിനു ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രം എന്നു പേർ. ഈ ശാസ്ത്രസംബന്ധമായ ചില പ്രധാനതത്വങ്ങളെമാത്രം സംക്ഷേപമായി പ്രസ്താവിച്ചു് ശാസ്ത്രപഠനത്തിൽ കുട്ടികൾക്കു് അഭിരുചി ജനിപ്പിക്കണമെന്നു ഉദ്ദേശമുള്ളൂ.

ഭ്രമണം-

വൃക്ഷങ്ങൾകൊണ്ടോ മറ്റൊന്നായാതൊരു മറവും ഇല്ലാത്ത ഒരു വെളിപ്രദേശത്തുനിന്നു് ആകാശപരിധി മുഴുവനും നോക്കുന്നതായാൽ ഭ്രമിയും ആ പരിധിയും തമ്മിൽ തൊട്ടിരിക്കുന്നതായി തോന്നും. അവാസ്തവമായി ഭ്രസ്പർശമുണ്ടെന്നു തോന്നിക്കുന്ന ഈ മായാരേഖയ്ക്കു ചക്രവാളംഎന്നുപേർ. ജ്യോതിസ്സുകൾ ഈ രേഖയെ അതിലംഘിച്ചുദിക്കുമ്പോഴാണു് ഉദയംഎന്നുപറയുന്നതു്: അതുപോലെതന്നെ അസ്തമിക്കുമ്പോൾ അവ ചക്രവാളത്തിൽ കീഴ്പ്പോട്ടതാഴുന്നു. ഉദയാസ്തമനം ദിവസംതോറും മുടങ്ങാതെ നടക്കുന്നതുകൊണ്ടു സൂര്യനാകട്ടെ മറ്റുജ്യോതിസ്സുകളാകട്ടെ അവയുടെഗതി എപ്പോഴും തുടർന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു എന്നു് അനുമാനിക്കാം. അവ ഭ്രമിയെ ദിവസത്തിൽഒരിക്കൽ ചുറ്റിത്തിരിഞ്ഞു് അതാതു സ്ഥാനങ്ങളിൽ വീണ്ടും ആവിർഭവിക്കുന്നുണ്ടെന്നുള്ളതു നാംകണ്ടറിയുന്ന സംഗതിയാണല്ലൊ. മുകളിൽ ആകാശം അർദ്ധവൃത്താകാരമായി തോന്നുന്നതുപോലെ തന്നെയാണു് അടിയിലും. അതുകൊണ്ടു

അനേകം തേജഃപുഞ്ജങ്ങൾ സദാ സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ആകാശമണ്ഡലം മുഴുവനും വെള്ളയായ ഒരു ബ്രഹ്മാണ്ഡഗോളമായും, ഭൂഷ്ടാവ് അതിന്റെ കേന്ദ്രത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതായും സങ്കല്പിക്കാം. ഈ ഗോളത്തെ ചക്രവാളവൃത്തം അദ്ധിക്കുന്നു. അതിൽ ഒരർദ്ധം അദൃശ്യമാണ്. ദൃശ്യഗോളാർദ്ധത്തിൽ സൂര്യൻ പ്രകാശിക്കുമ്പോൾ പകലെന്നും അദൃശ്യാർദ്ധത്തിലാകുമ്പോൾ രാത്രിയെന്നും പറയുന്നു. അഹോരാത്രം നിർണ്ണയിക്കുന്നതായ് സൂര്യന്റെ വ്യോമഗോളത്തിലുള്ള ഈ ചലനം വൃത്തഗതിയെ അവലംബിച്ചിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ സൂര്യൻ ഭ്രമിയെ ദിവസംപ്രതി ചുറ്റിത്തിരിയുന്നതായിട്ടു തോന്നുന്നതു് ഒരു വ്യാമോഹം മാത്രമാണെന്ന് ഊഹിക്കുന്നതിനു പല ന്യായങ്ങളും ഉണ്ടു്. വിശേഷിച്ചും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ സൂക്ഷ്മപരിശോധനകളാൽ ഇതു തെളിയിച്ചിട്ടുമുണ്ടു്.

നാം തീവണ്ടിയിലൊ, ബോട്ടിലൊ മറ്റൊ അതിവേഗത്തിൽ യാത്രചെയ്യുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന അവസരത്തിൽ ഇരുഭാഗങ്ങളിലുമുള്ള വൃക്ഷങ്ങളും കെട്ടിടങ്ങളും അതേ വേഗത്തിൽ വിപരീതഗതിയിൽ പായുന്നു എന്നു തോന്നുന്നതു സാധാരണയാണല്ലൊ. ഇതുപോലെതന്നെ ജ്യോതിസ്സുകളുടെ ചലനഗതി നാം അധിവസിക്കുന്ന ഭ്രമിയുടെ ഭ്രമണംകൊണ്ടു ഉണ്ടാകുന്നതാണെന്നു സംകല്പിക്കുന്നതിൽ എന്താണു വിരോധം? സൂര്യൻ, ചന്ദ്രൻ, നക്ഷത്രങ്ങളും മുതലായവ ഭ്രമിയിൽനിന്നും എത്രയൊ ദൂരത്തിലാണു സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്? അവ തമ്മിൽതന്നെ എത്ര എത്ര അകലം ഉണ്ടു്.

ഇരുപത്തിനാലു മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ അവയെല്ലാം ഭൂമിയെ ചുറ്റിത്തിരിയുന്നു എന്നു സമ്മതിക്കുന്നപക്ഷം ഓരോന്നും പായുന്ന വേഗത്തിൽ വല്ല കൈയും കണക്കുമുണ്ടോ? അതുമല്ല ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നതിന് അവതമ്മിൽ വല്ല സൂത്രത്താലൊ മറെറാ-ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കേണ്ടയൊ? അങ്ങനെ ഒരു ബന്ധമൊന്നും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ പരിചയത്തിലും അനുഭവത്തിലും ഇതേവരെ പെട്ടിട്ടില്ല. അതുത്തോളം കാലം അവ വിചാരിക്കാൻ കൂടി പാടില്ലാത്ത വേഗത്തിൽ ചുറ്റുങ്ങിയ ഒരേ സമയത്തിൽ പാഞ്ഞുതിരിഞ്ഞു അതാതു സ്ഥാനങ്ങളിൽ പിന്നെയും നിരക്കുന്നു എന്നു ഊഹിക്കുന്നതിനു എന്താണു ന്യായം? നേരെമറിച്ചു ഭൂമിയാണു തിരിയുന്നതെന്നു വിചാരിച്ചാൽ ജ്യോതിസ്സുകളുടെ ദിനഗതി എത്രയൊ എളുപ്പം മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും? ഈ തത്വത്തെ,ഗാഢമായി പരിശോധനകൊണ്ടു പ്രസ്പഷ്ടമാക്കീട്ടുണ്ട്. ഭൂമി ദിവസംപ്രതി പടിഞ്ഞാറുനിന്നു കിഴക്കോട്ടു ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നതിന്റെ ഫലമാണു സൂര്യൻ കിഴക്കുനിന്നും പടിഞ്ഞാറോട്ടു തിരിയുന്നതായി തോന്നുന്നതു് എന്നു് നിസ്സംശയം ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു.

സൂര്യൻ.

ഭൂമിയിലെസകല ചരാചരങ്ങളുടേയും പോഷണത്തിനും സുഖത്തിനുംകർത്താവാകുന്നുസൂര്യൻ. അഹോരാത്രംനിശ്ചയിക്കുന്നതു സൂര്യന്റെ ദിനഗതികൊണ്ടാണല്ലൊ. കാലഭേദങ്ങളും സൂര്യന്റെ മാർഗ്ഗാന്തരത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. എന്നുവേണ്ട ഭൂമിയിൽ പ്രകൃത്യാ ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കു

ന്ന അവസ്ഥാഭേദങ്ങൾ ഒരുവിധത്തിൽ അല്ലെങ്കിൽ മ
റൊരുവിധത്തിൽ സൂര്യനെ അവലംബിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നു
സാധാരണ എല്ലാവർക്കും ബോദ്ധ്യപ്പെട്ടുന്നതാണ്, ഇതു
കൊണ്ടായിരിക്കാം ആര്യപുരാതനന്മാർ ആദിത്യനെ ഭഗ
വാനായി കല്പിച്ചു ആരാധിച്ചുപോന്നതു്. ഇപ്പോഴും ബ്രാ
ഹ്മണരുടെ ഗായത്രി മുതലായ മന്ത്രങ്ങൾ അക്കഭഗവാനെ
ഉദ്ദേശിച്ചുചെയ്യുന്ന സ്തോത്രങ്ങളാകുന്നു. ആകാശത്തിലെ
ഗ്രഹങ്ങളിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനത്തിൽ വിളങ്ങുന്ന ആദി
ത്യന്റെ അനശ്വരമായ തേജസ്സും, പ്രതാപവും ആലോചി
ച്ചാൽ അതിനു ദിവ്യത്വം കല്പിച്ചതിൽ ഒട്ടുംതന്നെ അത്ഭു
തപ്പെടുവാനില്ല. നമ്മുടെ പൂർവികന്മാരിൽ ഭയത്തേയും ആ
ശ്ചര്യത്തേയും ഉദിപ്പിച്ച ഈശ്വരചൈതന്യം വെളിവാക്കി
സകലത്തിനും സാക്ഷിഭൂതമായിനിന്നു ലോകം ഭരിച്ചു
പോരുന്നതായ ഈ ഭാസുരവിഗ്രഹത്തിന്റെ സ്വഭാവപ്രകൃ
തികം എന്തെല്ലാമാണെന്നു സംക്ഷേപമായി വിവരിക്കാം.

ഒരു വലിയപപ്പടത്തിന്റെ ആകൃതിയിൽസദാരീക്ഷ്
ണമായി ഉജ്വലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നേ ആദിത്യബിംബം വാസ്ത
വത്തിൽ ഒരു ബ്രഹ്മാണ്ഡഗോളമാണ്. പതിമൂന്നുലക്ഷം
ഭ്രമണ്ഡലം ഒന്നിച്ചുകൂടിയാൽ എത്രയുണ്ടെന്നു ആലോചി
ക്കുമ്പോൾ ആ പരിതപ്തമായി ജ്വലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന
ഗോളപിണ്ഡത്തിന്റെ വലുപ്പം ഏതാണ്ടൊക്കെ ഒന്നു ഗ്ര
ഹിക്കാമെന്നേയുള്ളൂ. ഒരു വലിയനാരങ്ങയും ചെറിയ മ
ണൽതരിയും തമ്മിൽ എത്ര അന്തരമുണ്ടോ അത്രയുംഅന്ത
രം ഭ്രമിക്കും സൂര്യനുംതമ്മിൽ ഉണ്ടെന്നുപറഞ്ഞാൽ ഒട്ടുംത
ന്നെ അതിശയോക്തിയില്ല. എന്നാൽ സൂര്യൻ പപ്പടത്തി

ന്റെ വട്ടത്തിൽ ചെറുതായി തോന്നുന്നതു് അതു ഭൂമിയിൽ നിന്നും വളരെ വളരെ ദൂരത്തിൽ നില്ക്കുന്നതുകൊണ്ടാണു്. അതിനു് ഇവിടെനിന്നും ഏകദേശംതൊള്ളായിരത്തിമുപ്പതു ലക്ഷം മൈൽ ദൂരമുണ്ടു്. ഭൂമിയിൽനിന്നു സൂര്യനിലേക്കു ഒരു തീവണ്ടിയിൽ യാത്രചെയ്യുന്ന പക്ഷം ഏകദേശം നാനൂറു സംവത്സരക്കാലം കൊണ്ടുമാത്രമെ ഒരറ്റത്തുനിന്നു മറ്റെ അറ്റത്തു ചെന്നെത്തുവാൻ സാധിക്കയുള്ളൂ.

എപ്പോഴും ജ്വലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരഗ്നികുണ്ഡമാണു സൂര്യൻ. ഈ ജ്വാലയിൽ ഇരുമ്പും ക്ഷണം ആവിയായി പോകുന്നു. ബിംബം മുഴുവനും, തപിച്ചുരുകി തിളങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നഒരു മേഘമഹാസമുദ്രം എന്നൊമറ്റൊരു പറയണം. അതിന്റെ ബാഹ്യതലത്തിൽ നിന്നു പ്രവഹിക്കുന്ന ജ്വാലയുടെ കിരണങ്ങൾ രണ്ടുലക്ഷം നാഴിക വരെ മേല്പോട്ടുയരുന്നു വ്യാപിക്കത്തക്കവണ്ണം ശക്തിയുള്ളവയാണു്. ആകാശത്തിൽ ചിലപ്പോൾ അവിടവിടെയായി വെളുത്ത മേഘശകലങ്ങൾ കൂട്ടംകൂടി നിൽക്കുന്നതു സാധാരണ കാഴ്ചയാണല്ലൊ. ഇതുപോലെതന്നെ സൂര്യനിലും അത്യധികശോഭയോടുകൂടി ധവളമായ മേഘക്കൂട്ടങ്ങൾ ചിലപ്പോൾ തിളങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതുകാണാം. മറ്റു ചില സമയങ്ങളിൽ സൂര്യബിംബത്തിൽ, വലിയ ഗുഹകൾപോലെ തോന്നിക്കുന്ന ചില ശ്യാമാങ്കങ്ങളും ദൂരദർശിനിയിൽക്കൂടി കാണാവുന്നതാണു്. ഈ കളങ്കങ്ങൾ ആകൃതിയിലും വലുപ്പത്തിലും വിവിധങ്ങളാകുന്നു. ചില കാലങ്ങളിൽ അവ ചുരുക്കമായിട്ടെ ദൃഷ്ടിയിൽ പെടുകയുള്ളൂ. മറ്റു ചിലപ്പോൾ വള

ഒരു എണ്ണം കണ്ടുവരുന്നുണ്ട്. ഇതിൽ നിന്നു സൂര്യൻ ഒരു ഘനഗോളമല്ലെന്നു ധാരാളം തെളിയുന്നുണ്ട്. സൂര്യാകൃതിക്കുള്ളതുപോലെ അസ്ഥിരമായ അവസ്ഥാന്തരങ്ങൾ ഒരു ഘനവസ്തുവിന് ഉണ്ടാകുന്നതല്ല. ബിംബത്തിന്റെ ബഹിഷ്ഠടനം ഒട്ടുംതന്നെ ഒരുമിതിയിൽ നിരപ്പിലല്ലെന്നുള്ളതു സ്പഷ്ടമാണ്. അതിപ്രകാശമാനമായ ഗ്രഹനിരകളെക്കാണ്ട് ഒരു ഇരുട്ടാ സർവ്വത്ര പൊതിഞ്ഞു പച്ചിട്ടുള്ളതുപോലെയാണു സൂര്യബിംബത്തിന്റെ സ്വഭാവം. അപ്പോഴപ്പോൾ ദൃഷ്ടിക്കു ഗോചരമാകുന്ന അന്ധകാരമുറിയുടെ ചില ഭാഗങ്ങളും ഗ്രഹാസദൃശമായ അകങ്ങളും തമ്മിൽ അന്തരമില്ല. സൂര്യാകൃങ്ങളെ, പച്ചക്കണ്ണാടി പതിച്ചിട്ടുള്ള ദൂരദർശിനിയിൽക്കൂടി നോക്കിക്കൊണ്ടിരുന്നാൽ അവ ബിംബത്തിന്റെ കിഴക്കെ അറ്റത്തുനിന്നു പുറപ്പെട്ടു പടിഞ്ഞാറുചെന്നു മറയുന്നതായി കാണാം. പിന്നീട് ഒരു പന്ത്രണ്ടര ദിവസം, കഴിഞ്ഞിട്ടുമാത്രമേ അവ അദൃശ്യസ്ഥലത്തു ദൃശ്യമാകയുള്ളൂ. ഇതിൽ നിന്നു സൂര്യഗോളം ഇരുപത്തഞ്ചുദിവസംകൊണ്ട് അതിന്റെ അച്ചുതണ്ടിൽ, മുഴുവനായിട്ട് ഒരിക്കൽ ചുറ്റിത്തിരിയുന്നുവെന്ന് അനുമാനിക്കാം. സൂര്യൻ ഭ്രമിയെക്കാൾ എത്രയോ മടങ്ങു വലുപ്പമുള്ളതാണെന്ന് ആലോചിക്കുമ്പോൾ ഇത്ര സാവധാനത്തിൽ ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നതിൽ എന്താണ് അത്ഭുതപ്പെടുവാനുള്ളത്?

സൂര്യപ്രയോടെ സ്വഭാവത്തെപ്പറ്റി ഇനി വിചിന്തനം ചെയ്യാം. കാഴ്ചയിൽ ധവളമായി തോന്നുന്ന രശ്മികൾ നാനാവർണ്ണസമുച്ചയം കൊണ്ട് ഉണ്ടായിട്ടുള്ളവയാണ്. ചെമപ്പ്, നീല, പച്ച, മഞ്ഞ തുടങ്ങിയുള്ള ഭിന്നവർണ്ണങ്ങൾ

പൂർണ്ണമായി ഒന്നിച്ചു യോജിച്ചിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണു ശ്രുത ഉത്ഭവിച്ചിട്ടുള്ളതു്. രശ്മികളെ വിശകലനംചെയ്യുന്ന ഭിന്നവർണ്ണത്തിൽ കാണിക്കുന്ന യന്ത്രത്തിനു് 'വർണ്ണരശ്മിനി' എന്നു പേരുകൊടുക്കാം. ശരീരത്തലുകളിൽ തുക്കിട്ടുള്ള കണ്ണാടികളെ വർണ്ണരശ്മിനിയായി ഉപയോഗിച്ചു നോക്കുന്നതായാൽ ചെമപ്പു്, മഞ്ഞ, നിലതുടങ്ങി ഏഴു വർണ്ണങ്ങളോളം കാണാൻ കഴിയും. എന്നാൽ ഈ സപ്തവർണ്ണരശ്മികളല്ലാതെ വേറെയും അനേകം വർണ്ണരശ്മികളും ഉള്ളതായി തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്. ചിലരുടെ കണ്ണുകൾക്കു് വർണ്ണരേഖകളിൽ ചിലതു് അവ്യക്തമാണെന്നുള്ള അഗതി സാധാരണമാണു്. എന്നാൽ എല്ലാവർക്കും അദൃശ്യമായ ബഹുരേഖകളും അതിസൂക്ഷ്മകിരണങ്ങളുടെ വർണ്ണപരമ്പരയിൽ പെട്ടിട്ടുള്ളതായി അവയുടെ ഛായാചിത്രങ്ങളും പ്രത്യക്ഷമാക്കിയിട്ടുണ്ടു്. ഈ വർണ്ണങ്ങളിൽ ചില അളകരംക്കു പച്ചയും മറ്റു ചിലർക്കു നീലവും തമ്മിൽ തിരിച്ചറിയാൻ പാടില്ലാത്തതുപോലെ സൂക്ഷ്മനങ്ങൾക്കും പരോക്ഷമായി അതിപ്രകാശമാനമായി വിളങ്ങുന്ന വളരെ കിരണങ്ങളും ഉൗതാവർണ്ണത്തിനപ്പുറം ഉള്ളതായിട്ടാണു കാമറായിൽ (Camera) വെളിവായിട്ടുള്ളതു്. അരുണവർണ്ണം തുടങ്ങി ഉൗതാവർണ്ണംവരെ അണിനിരന്നിട്ടുള്ള വർണ്ണസഞ്ചയത്തിൽ അവിടവിടെയായി പല കറുപ്പുരേഖകളും കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ടു് പ്രഥമദൃഷ്ടിക്കു് ഇപ്രകാരമുള്ള രേഖകൾ എണ്ണത്തിൽ പത്തോ ഇരുപതോ ഉണ്ടെന്നേ തോന്നുകയുള്ളൂ. എന്നാൽ സൂക്ഷ്മപരിശോധനയിൽ അനേകായിരമുണ്ടെന്നു പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്. എന്നതന്നെയുമല്ലാ, ഒറ്റയായി തോന്നുന്ന രേഖാസഹസ്രം തലരോമം വണ്ണത്തിലുള്ള രേഖകളുടെ സമ്മേള

നം കൊണ്ട് ഉണ്ടാവിച്ചിട്ടുള്ളവയാണ്. കിരണങ്ങളെ എത്ര യും സൂക്ഷ്മമായി പിരിക്കാമോ, അത്ര് അനുസരിച്ചു കറുപ്പു രേഖകളുടെ എണ്ണവും അധികമായി കണ്ടുവരുന്നു. ആശ്ചര്യ്യ ജനകമായ ഈ കാഴ്ച ഇപ്പോഴും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ പരി ശോധനയ്ക്ക വിഷയമായിട്ടാണ് ഇരിക്കുന്നത്. ഇതിനേപ്പ റ്റിയുള്ള വ്യാഖ്യാനം ഇപ്രകാരമാകുന്നു.

സൂര്യബിംബത്തിൽനിന്നും പുറപ്പെടുന്ന വർണ്ണരശ്മി കളിൽ ചിലതുമാത്രമേ ഭൂമിയിൽ എത്തുന്നുള്ളു. ഭൂമിയെ ആവരണംചെയ്ത് ഒരു വായുമണ്ഡലം ഉള്ളതുപോലെ സൂര്യ ന്റെ ചുറ്റും വളരെ ഉയരത്തിലോളം എത്തുന്നതായ ഒരു വായുമണ്ഡലം ഉണ്ട്. ഈ വായുമണ്ഡലത്തിലക്കൂടി കട ന്നിട്ടാണ് രശ്മികൾ ഭൂമിയിൽവ്യാപിക്കുന്നത്. മാർഗ്ഗമധ്യത്തി ൽചില രശ്മികളെ ഇതു തടഞ്ഞുനിർത്തുന്നു. ഭൂമിയിൽ പ്രകാ ശത്തിനു വലിയ കുറവില്ലെങ്കിലും വർണ്ണപടത്തിൽ ഇവയു ടെ കുറവു കാണുന്നുണ്ട്. ഈ രശ്മികൾ ഇല്ലാത്ത സ്ഥല മാണ് ഇരുട്ടുരേഖകളെക്കൊണ്ട് അടഞ്ഞിരിക്കുന്നത്.

സൂര്യനിൽ പ്രജ്വലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു പിണ്ഡം ഏതു മൂ ന്നുതന്നെ പറഞ്ഞിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇതിന്റെ അന്തർഭാഗം അ തിശോരമായ ഇരുട്ടറയാണെന്നും സൂചിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. അനു പമമായ പ്രതാപത്തോടുകൂടി പ്രവഹിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കു ന്ന തേജസ്സു പുറപ്പെടുന്ന ഭാഗത്തിന്റെ ഘനവിസ്താരം എത്രയു ണ്ടെന്നുള്ളതും പ്രസ്താവയോഗ്യമാണ്. സൂര്യഗോളത്തിന്റെ വലുപ്പം അനുസരിച്ചു വെച്ചുപുറപ്പെടുന്ന ബാഹ്യഭാ ഗത്തിന്റെ ഘനം ഒരു തീൻനാരങ്ങയുടെ പുറത്തെ തൊ

ടിനോട് ഉപമിക്കാം. അന്ധകാരം നിറഞ്ഞ അതിന്റെ അന്തർഭാഗം നാരങ്ങയുടെ ഭക്ഷണയോഗ്യമായ ഭാഗത്തിനോട് ഏകദേശം സാമ്യപ്പെട്ടതാം. തേജോബിംബത്തിന്റെ, ഉള്ളിത്തൊലിയോളം ഘനമുള്ള മൂടി ഉരിഞ്ഞുപോയി എന്നു ഫിക്കുന്ന പക്ഷം സൂര്യഗോളം കറുത്തിരുണ്ട ഒരു വെടിയുണ്ടയുടെ ആകൃതിയിൽ പരിണമിക്കുന്നതാകുന്നു. അവിടവിടെയായിട്ടുള്ള പൊട്ടലോ കീറലോ ആയി ഉൗഹിക്കപ്പെട്ടവയാകുന്നു മുൻ വിവരിച്ചിട്ടുള്ള ശ്യാമാങ്കങ്ങൾ. ഈ ഉള്ളടയാളങ്ങളാണു് അന്തർഭാഗത്തെപ്പറ്റിയുള്ള ഉൗഹങ്ങൾ ദൃഢീകരിക്കുന്നതിനു സഹായിച്ചിട്ടുള്ളതു്. ഇതിനെപ്പറ്റി പൂർണ്ണമായ വിവരങ്ങൾ ഇനിയും അനുഭവമായിട്ടില്ലെന്നു പറയേണ്ടിയിരിക്കുന്നു.

സൂര്യനിൽ നിന്നു നാനാഭാഗത്തേയ്ക്കും അവർണ്ണനീയമായ ഉൗക്കോടുകൂടി പായുന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന തീക്ഷ്ണകിരണങ്ങൾക്ക് അവസാനമില്ലെന്നു പ്രഥമദൃഷ്ടിയിൽ തോന്നിപ്പോകുന്നു. സൂര്യൻ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന താപശക്തിയിൽ ഏറ്റവും ചെറിയ ഒരു അംശം മാത്രമേ നമ്മുടെ ഭൂമിയിൽ വ്യാപിക്കുന്നുള്ളൂ. ദിവസേന ഈ തിയ്യുബിംബത്തിൽനിന്നു് പ്രവഹിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന വെളിച്ചം ഉഷ്ണവും ഭൂമിയിൽ കിട്ടുന്ന ശക്തിയോടുകൂടി ഇതുപോലെ 2000 ലക്ഷം ഗോളങ്ങളിൽ വ്യാപിക്കത്തക്കതാണെന്നു പറഞ്ഞാൽ അതിന്റെ പരിമാണം എത്രയുണ്ടെന്നു് ഉൗഹിച്ചുകൊള്ളട്ടെ.

സൂര്യമണ്ഡലത്തെപ്പറ്റിയുള്ള ജ്ഞാനം പരിപൂർണ്ണമാക്കുന്നതിനു് അനവരതം യത്നിച്ചുപോന്ന ലാപ്ലാസ് എന്ന ശാസ്ത്രപണ്ഡിതൻ അതിന്റെ തീക്ഷ്ണശക്തിയെക്കുറിച്ചു് ഇപ്രകാരം ഒരു കണക്കെടുത്തിരിക്കുന്നു. ഇംഗ്ലണ്ട്, സ്കോട്ട്ലണ്ട്, അമ്മേരിക്കാ, ആസ്ട്രേലിയാ, ചൈനാ തുടങ്ങി എ

വിടെ എല്ലാം കല്ലൂരിയുണ്ടോ അതെല്ലാം സംഭരിച്ച് ഒന്നിച്ചു ഭവിക്കത്തക്കവണ്ണം ബ്രഹ്മാണ്ഡമാ അഗ്നികണ്ഡം തീർത്തു എന്നിരിക്കട്ടെ ഭൂമിയിൽ അനേകം ശതവർഷക്കാലത്തേക്ക് ഉള്ള ഉപയോഗത്തിനു നിലനില്ക്കുന്നതായ കല്ലൂരി മുഴുവനും ഈ ഹോമകുണ്ഡത്തിൽ ഒന്നിച്ചു ഭവിച്ചുതുടങ്ങുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന തീക്ഷ്ണതയും കയ്യോ കുനക്കൊ വല്ലായും ഉണ്ടാവോ? എന്നാലും ലോകത്തിലുള്ള കല്ലൂരി എല്ലാം നിമിഷത്തിൽ ഭവിപ്പിച്ചുകളയുന്ന അഗ്നികുണ്ഡത്തിന്റെ താപശക്തി ഒരു വിനാഴികയുടെ പത്തിലൊന്നു സമയത്തിൽ സൂര്യനിൽനിന്നു പുറപ്പെടുന്ന ജ്വാലയോട് ഒരു വിധത്തിലും തുലനമായ്പ്പെടുത്താവുന്നതല്ല.

ചന്ദ്രൻ.

ആദിത്യൻ കഴിഞ്ഞാൽപിന്നെ ജനങ്ങൾ പ്രാധാന്യം കല്പിക്കുന്ന ഗ്രഹം ചന്ദ്രൻ അത്രെ. ഇപ്രകാരം ഒരു പ്രാമാണ്യം ചന്ദ്രനു ഉണ്ടായിട്ടുള്ളതു മറ്റു ഗ്രഹങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ചു അതിനു വിസ്തീർണ്ണത്തെയോ സ്വയംപ്രകാശബാഹുല്യത്തെയോ ഉള്ളതുകൊണ്ടല്ല. എന്നാൽ അതിനു സൂര്യനാളം വലുപ്പം തോന്നിക്കുന്നതുകൊണ്ടും രാത്രിയിൽ ഇരുട്ടുപാകെ എങ്ങും പ്രകാശം പരത്തുന്നതുകൊണ്ടും ആയിരിക്കാം അതിനെ രണ്ടാമത്തെ സാക്ഷികർത്താവായി ജനങ്ങൾ കൊണ്ടാടിപ്പോരുന്നതു്. ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയെ ഒരു ഉപഗ്രഹമായി പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നു. സൂര്യനെ അപേക്ഷിച്ചു് അതു ഭൂമിയോടു വളരെ അടുത്താണു സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. ഇവിടെനിന്നും സൂര്യഗോളത്തിലേക്കു ൯൫൦൦൦൦൦ നാഴിക അകലമായിരിക്കെ ചന്ദ്രനിലേക്കു് ഏകദേശം ൨൫൦൦൦൦ നാഴികതന്നെ

യിരം നാഴിക മാത്രമേ ദൂരമുള്ളൂ. വലുപ്പത്തിൽ ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയുടെ അൻപതിൽ ഒരംശം മാത്രമാണു്.

ചന്ദ്രൻ സ്വയംപ്രകാശമുള്ള ഗോളമല്ല. ഭൂമിയെപ്പോലെതന്നെ ഇരുളടഞ്ഞതും സൂര്യരശ്മികൾ വീഴുന്ന സ്ഥലം മാത്രം പ്രകാശിക്കുന്നതുമാകുന്നു.

പ്രകാശം തട്ടുന്ന ഭാഗം ഭൂമിക്കഭിമുഖമായി വരുമ്പോഴാണു നാം ചന്ദ്രനെ കാണുന്നതു്. ചന്ദ്രനു വിശേഷവിധിയായി ആകൃതിഭേദം കണ്ടുവരുന്നതിന്റെ രഹസ്യം ഇതുതന്നെയാണു്. ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയെ ചുറ്റിത്തിരിയുന്നു. ഈ പരിക്രമണത്തിൽ ഭൂമിയുടേയും സൂര്യന്റേയും നേരെ മദ്ധ്യത്തിൽ എ എന്ന സ്ഥലത്തു വരുമ്പോൾ (പടം നോക്കുക) സൂര്യനെ നോക്കി നിൽക്കുന്ന ഗോളാർദ്ധം (അതായതു് പ്രകാശിക്കുന്ന ഭാഗം) ഭൂമിക്കു് ബഹിർമ്മുഖമായി ഭവിക്കുന്നതിനാൽ ചന്ദ്രബിംബം ദൃശ്യമല്ലാതാകുന്നു. അപ്പോഴാണു് നാം കറുത്തവാവു് എന്നു പറയുന്നതു്. പിന്നീടു ദിവസവും ക്രമേണ വടിച്ചു് ബി. എന്ന സ്ഥലത്തു വരുമ്പോൾ സൂര്യനു് അഭിമുഖമായിട്ടുള്ള ബിംബം ഭൂമിക്കും അഭിമുഖമായി വരുന്നതുകൊണ്ടു് പൂർണ്ണചന്ദ്രൻ ദൃശ്യമാകുന്നു. ഇതിനു വെളുത്തവാവു് എന്നു പേർ. പിന്നെ ക്രമേണ ക്ഷയിച്ചു തുടങ്ങുന്നു. പൂർണ്ണമായി ഒരു പ്രദക്ഷിണം കഴിക്കണമെങ്കിൽ ചന്ദ്രനു് ഇരുപത്താൻപതര ദിവസം വേണ്ടിവരും. അതായതു്, ഒരു കറുത്തവാവു് കഴിഞ്ഞാൽ അടുത്ത കറുത്തവാവു് ഏകദേശം ഒരു മാസം കഴിഞ്ഞിട്ടേ ഉണ്ടാകയുള്ളൂ. കറുത്തവാവു മുതൽ വെളുത്തവാവു വരെയുള്ള ഏകദേശം പതിനഞ്ചു ദിവസത്തിനു ശുക്ലപക്ഷം

എന്നും ശേഷം അല്പ സമയത്തിനു കൃഷ്ണപക്ഷം എന്നും പറയുന്നു.

ചന്ദ്രന്റെ ഗതി ഭേദങ്ങളും ആകൃതി വിശേഷങ്ങളും കൂടാതെ ഗോള പ്രകൃതിയെപ്പറ്റി പല അറിവുകളും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ സമ്പാദിച്ചിട്ടുള്ളതിനെ ഇവിടെ സംക്ഷിപ്തമാക്കാം. ദൂരദർശിനിയിൽ കൂടി നോക്കിയാൽ പർവ്വതനിരകളാലും സമതലങ്ങളാലും ഗുരുങ്ങുകളാലും ബ്രഹ്മാണ്ഡ ഗർത്താപംക്തികളാലും സോമബിംബം ആകപ്പാടെ നിബിഡമായിരിക്കുന്നതായി കാണാം. സാധാരണ കണ്ണുകൊണ്ട് എന്തൊക്കെയോ കളങ്കം കൊണ്ട് ചന്ദ്രബിംബം മലിനപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്നു തോന്നുകയുള്ളൂ. ഈ അടയാളങ്ങളെ മൂലിന്റെ രൂപത്തിൽ കവികൾ സങ്കല്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

ചന്ദ്രഗോളത്തിൽ ഏറ്റവും കൌതുകജനകമായ കാഴ്ച അഗ്നിപർവ്വതങ്ങളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങളായ ഗർത്തങ്ങൾ എന്നും കോപ്പർ നിക്കസ്സ് എന്നും പേർ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതാണ് ഉത്തരധ്രുവങ്ങളാണ്. പൂർവ്വഭാഗത്തു ഗ്രിമോൾഡി എന്ന പേരുള്ള വിസ്തീർണ്ണമായ ഒരു സമതലമുണ്ട്. ഈ പ്രദേശത്തിനു വിശേഷ വിധിയായി ഒരു ഇരുണ്ട നിറം കാണാം. അവിടെയുള്ള മണ്ണിന്റെ സ്വഭാവസ്ഥിതികൊണ്ടാണ് ഈ നിറവ്യത്യാസം വന്നിട്ടുള്ളതെന്ന് ഊഹിച്ചിരിക്കുന്നു. ദക്ഷിണധ്രുവം സമീപിച്ചു ഷിക്കാർഡ് എന്ന പേരായ ഒരു സമഭൂമി കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതിനെ ചുറ്റി പർവ്വതനിരകൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നുണ്ട്. ഇതിന്റെ പടിഞ്ഞാറ്റുഭാഗമെൽ നീളമുള്ളതായും അവിടവിടെ ശിഖരങ്ങൾക്കു നാഴികയിൽ പരം ഉയരമുള്ളതായും കണക്കെടുത്തിരിക്കുന്നു.

ദേശപ്രകൃതി പഠിക്കുന്നതിനു ചന്ദ്രനിൽ യാത്രചെയ്യാൻ ഇച്ഛിക്കുന്നവർ സോമരാജ്യങ്ങളുടെ കൃത്രിമ സ്വഭാവം നിമിത്തം അനവധി ക്ലേശങ്ങൾ അനുഭവിക്കാതിരിക്കയില്ല. നമ്മുടെ ഭ്രമിയിൽ ഏറ്റവും ശൂന്യമായ സഹാരാമണലാരണ്യത്തെ വിസ്തീർണ്ണതയിലും ഘോരമായ ഏകാന്തതയിലും സവിശേഷകാരണം അതിശയിക്കുന്നതാകുന്നു സോമരാജ്യങ്ങൾ സകലവും. എന്നാൽ നമ്മുടെ മഹാഭ്രമിയുടെ സ്വഭാവവിശേഷമായ മണൽത്തിട്ട ചന്ദ്രനിലെ ഘോരവിപിനങ്ങളിൽ കാണുന്നില്ല. ഉരുക്കൻ പാറകളാൽ മൂടിയിരിക്കുന്നതാകുന്നു അവിടത്തെ ശൂന്യപ്രദേശങ്ങൾ. കല്ലും മലയും ഇടകലർന്നു നിമ്നോന്നതമായ ചന്ദ്രഗോളത്തിനോടു സാമ്യപ്പെടുത്തുവാൻ നമ്മുടെ ഭ്രമിയിൽ വല്ലരാജ്യങ്ങളും ഉണ്ടോ എന്നു സംശയമാണു്. അത്യുച്ഛശിഖരങ്ങളോടുകൂടിയ ഹിമവൽപർവ്വതനിരകളെ ലംഘിക്കുന്നതിനു് ഒരു വിധം സാധിച്ചേക്കാം. എന്നാൽ ചന്ദ്രനിലെ കൃത്തൃമൂർത്തിരിക്കുന്ന ശിലാപർവ്വതികളെ ആക്രമിക്കുവാൻ തുലോം അസാദ്ധ്യം തന്നെ. ശിലകളെ ഉൽഖനനം ചെയ്തു ശിവലിംഗംപോലെ മിനുസപ്പെടുത്തി ഉരുട്ടിഎടുക്കുന്നതിനു വായു, വെള്ളം മുതലായവയുടെ ഉപയോഗം ഇവിടത്തെപ്പോലെ ചന്ദ്രനിൽ കണ്ടുമാനില്ല.

ചന്ദ്രമണ്ഡലപ്രകൃതിയെ സൂക്ഷ്മമായി പഠിക്കുവാൻ അതിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ജിജ്ഞാസുവിന്റെ മാർഗ്ഗപീഡകളിൽ മറ്റൊന്നു് ഇതിലും ഭയാവഹംതന്നെ. ഗുരുത്വാസദ്ദശമായ വൻപവൻ ഭ്രഷ്പിഴപ്പുകാരം അയാളുടെ മാർഗ്ഗത്തെ തടയാതിരിക്കയില്ല. എന്തെല്ലാം ഭഗീരഥപ്രയത്നംതന്നെ നടത്തിയാലും ഇവയെ കടക്കുക എന്നതു് അസാദ്ധ്യംതന്നെ. അഗാധവും, വിസ്താരവും, ദീർഘവും, അത്യുച്ചവുകാരം

അവശ്യനീയങ്ങളാകുന്നു. ശതയോജന കണക്കിൽ പെരുമ്പാമ്പുപോലെ വളഞ്ഞു പെളഞ്ഞു കിടക്കുന്ന പിള്ളപ്പിൻറെ അറുത്തു ചെന്ന് അക്കരെ കടക്കാമെന്നുള്ള മോഹവും വൃഥാവായിപ്പോകുന്നു. ഒരു പിള്ളപ്പിനെ ഖണ്ഡിച്ചു മറു വളരെ പിള്ളപ്പുകളും ചില ദിക്കിൽ ക്രട്ടം ക്രടി കിടക്കുന്നുണ്ട്. ഇവയുടെ ആഴം എത്രത്തോളം വരുമെന്ന് ഒരു കണക്കും നിശ്ചയിച്ചിട്ടില്ല. ദൂരദർശിനിയിൽ ക്രടി നോക്കിയാൽ ചന്ദ്രബിംബത്തിൽ അവിടവിടെ വിടവുകളായി തോന്നുന്നവയാണ് മൻവിവരിച്ച ദ്വിപ്പള്ളകം.

കോപ്പർ നീക്കസ്സ് എന്ന ശൈലാഗ്രത്തെപ്പറ്റി മുമ്പു തന്നെ പറഞ്ഞിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇതും ഇതുപോലെയുള്ള മറ്റു പ്രകൃതികളും അഗ്നിപർവ്വതങ്ങളാണെന്നു പറഞ്ഞുപോയി എങ്കിലും ഇപ്പോൾ അവയുടെ അഗ്നിപർവ്വതങ്ങളുടെ സ്വഭാവമുള്ളതായി ഗ്രഹിക്കണമെന്നില്ല. അഗ്നിപർവതങ്ങൾ വല്ലകാലത്തും പൊട്ടി ഒഴുകിയേക്കാമെന്നു സൂചിപ്പിക്കുന്നതായ യാതൊരു കലുക്കമോ ക്ഷോഭമോ ഇതേവരെയും അനുഭവഗോചരമായിട്ടില്ല. ഒരു കാലത്തു അഗ്നിപർവതങ്ങളും അവിടെ ക്ഷോഭിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നിരിക്കണം. എന്നാൽ അക്കാലമെല്ലാം പൊയ്പ്പായി. അവ ശാശ്വതമായ പ്രസുപ്താവസ്ഥയെ പ്രാപിച്ചിരിക്കയാണ്. അനേകം സഹസ്രാവർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പോ അഥവാ സഹസ്രയുഗങ്ങൾക്കുമുമ്പോ കഠിനമായി രൂപപ്പിച്ചു മുഴങ്ങിക്കൊണ്ടിരുന്ന അഗ്നിപർവ്വതങ്ങളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങളും മാത്രമാണ് ഇപ്പോൾ ശാന്തമായി കിടക്കുന്നത്. എത്ര യുഗം കഴിഞ്ഞാലും ഈ പർവ്വതങ്ങൾക്കു തേയ്മ്മാനം സംഭവിച്ചു എന്നു വരികയില്ല. അതുകൊണ്ട് ഏതു സ്ഥിതിയിൽ ഇരുന്നുവോ അതുപോ

ലെ ഇപ്പോഴും ഇരിക്കുന്നതും യുഗാന്തരങ്ങളിൽ ഇരിക്കേണ്ടതും അതുകൊണ്ടാണ്. എന്തുകൊണ്ടെങ്കിൽ, മൻസൂചിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളതുപോലെ പാറകളേയും മലകളേയും അവിടവിടെ ഇടിച്ചുപൊളിച്ച് കാലാന്തരത്തിൽ അവയുടെ ആകൃതിക്കും പ്രകൃതിക്കും ഭേദം വരുത്തുന്നതിനു മുഖ്യമായി സഹായിക്കുന്നതു ജലമാകുന്നു. ചന്ദ്രനിലാകട്ടെ, ജലസ്പർശം ഉണ്ടെന്നു തോന്നുന്നില്ല. സമുദ്രമൊ, കായലോ, പുഴകളോ മറ്റു ജലാശയങ്ങളൊ ഉള്ളതായി കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടില്ല. കാർമേഘങ്ങളില്ല. മഞ്ഞില്ല. പർവ്വതാഗ്രങ്ങളിൽ ഹിമസംസർഗ്ഗം ഒട്ടുംതന്നെ ഇല്ല. താഴ്വരകളിലും മലയിടുക്കുകളിലും ജലകണങ്ങളുടെ ലാഞ്ഛനം പോലും കണ്ടിട്ടില്ല. അതുകൊണ്ട് ഒരു തുള്ളിവെള്ളം കണ്ടുകിട്ടുമാൻപോലും കിട്ടാത്ത പ്രദേശങ്ങളിൽ കോപ്പർ നീക്കസ്സ് അല്ല, ഏതു പർവ്വതഗർത്തികളും ക്രത്തുമൂത്തു്, അറുകറാപ്പൊടാതെ ശാശ്വതമായിരിക്കുന്നതിൽ എന്താണു് അത്ഭുതം?

ചന്ദ്രമണ്ഡലത്തിലുള്ള ഭൂപ്രകൃതിയെ വിശദമായി കാണുന്നതിനും പരിശോധിക്കുന്നതിനും ധാരാളം സൌകര്യം ഉണ്ടായതു് അതു ഗോളത്തെപ്പോതിഞ്ഞു് ഒരു വായുമണ്ഡലം ഇല്ലാത്തതുകൊണ്ടാണു്. ഭൂഗോളത്തിലെ വായുമണ്ഡലം ഉയരുംതോറും ക്രമേണ ഘനം കുറഞ്ഞു് ഏകദേശം പതിനഞ്ചുമൈൽ അപ്പുറം പ്രശാന്തമായ അന്തരിക്ഷത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. ചന്ദ്രനിലെ താഴ്വരപ്രദേശങ്ങളിൽ വളരെ വളരെ ഘനംകുറഞ്ഞ ഒരുവക ആവി ഉണ്ടെന്നു് ഊഹിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്നാൽ നാം ശ്വസിച്ചു് അനുഭവിച്ചുപോരുന്ന വായുസമുദ്രത്തിന്റെ എത്ര എത്ര ചെറിയ ഒരു അംശമാണെന്നുള്ളതിനു സംശയമില്ല.

ചന്ദ്രൻ ഭൂമിക്ക് ഏറ്റവും അടുത്തു സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു കൊണ്ട് ഭൂപ്രകൃതിയിൽ വലിയ ഒരു സംഭവം ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. കിവുസുനയുള്ള വേലിയേറ്റവും, വേലിയിറക്കവും എല്ലാവരും അറിഞ്ഞിരിക്കുന്ന സംഗതിയാണ്. ചന്ദ്രൻ സമുദ്രത്തിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന ശക്തികളുടെ വാസ്തവസ്വഭാവം അറിയുന്നതിനു മുമ്പുതന്നെ ഏറ്റവും ഇടക്കം ഉണ്ടാകുന്നതിന്റെ കാരണം ചന്ദ്രൻ ആണെന്ന് ഊഹിച്ചിരുന്നു. വെള്ളത്തവാവു ദിവസം ഏറ്റവും കലശലായിരിക്കുമെന്നു മുക്കുവന്മാർ മനസ്സിലാക്കാതിരിക്കയില്ല. അതുകൊണ്ട് ചന്ദ്രന്റെ ഗതിക്കും ഏറ്റവത്തിനും തമ്മിൽ പ്രധാനമായ സംബന്ധം എന്തോ ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഇതിന്റെസ്വഭാവം വ്യക്തമായി കടൽവാരത്തുള്ളവർക്ക് മനസ്സിലായിരിക്കയില്ല. എന്നാൽ വെള്ളത്തവാവുദിവസങ്ങളിലെല്ലാം പകൽ പത്തുമണിക്ക് ഏറ്റവും അധികമായിരിക്കണം എന്ന സംഗതി അവർ ദൃഢമായി അറിഞ്ഞിരിക്കും. ഇന്നയിന്ന സമയങ്ങളിൽ ഏറ്റവമിറക്കമുണ്ടാകുമെന്നുള്ളതിൽ അവർക്ക് ഒട്ടുംതന്നെ ഓമ്പുപ്പിശകു വരികയില്ല.

ഏറ്റവമിറക്കം സമയത്തു വല്ലതെ വളരെ വെള്ളം ഒന്നായിട്ടു മൺപോട്ടും പുറകോട്ടും പാഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ പാഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ജലപ്രവാഹത്തിന്റെ ശക്തി യന്ത്രങ്ങൾ തിരിക്കുന്നതിനും മറ്റുമായി ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നുണ്ട്. ഇതിന്റെ ശക്തി മുഴുവനും ഉപയോഗിക്കുന്നില്ലെങ്കിലും പ്രതിദിവസം, പ്രതിവാരം, പ്രതിസംവത്സരം ഏറ്റവമിറക്കം കൊണ്ടു ചെയ്യുന്ന ജോലി അപാരം തന്നെ.

ഒരു ജോലി ചെയ്യണമെങ്കിൽ അതിന്റെ കാഠിന്യത്തിനനുസരിച്ചുള്ള ശക്തി പ്രയോഗിക്കണമല്ലോ. പ്രകൃതിയിൽ, ശക്തി ക്ലിപ്തമായിട്ടെയുള്ളൂ! ആ ശക്തി അങ്ങോട്ടും ഇങ്ങോട്ടുമോടി മറിക്കാമെന്നല്ലാതെ കൂട്ടുന്നതിനോ കുറയ്ക്കുന്നതിനോ സാദ്ധ്യമല്ലാ. ശക്തി സൃഷ്ടിക്കുന്നതിനോ സംഹരിക്കുന്നതിനോ ഒരുവനാലും കഴിയുന്നതല്ല. ഒരു ഉദാഹരണം നോക്കാം. നാം ഠ വരത്തിൽ തൂക്കമുള്ള കല്ല് പൊക്കണമെന്നും, ക്ഷ വരത്തിൽ മാത്രം തൂക്കാൻ തുണിയുള്ള ഒരാൾ വിചാരിച്ചാൽ സാധിക്കയില്ല. കൂടുതൽ ശക്തി ഉണ്ടാക്കി സൃഷ്ടിക്കുന്നതു പ്രയാസമാണ്. വേണമെങ്കിൽ മറ്റുള്ള ശക്തികരംകൊണ്ടു കായികശക്തി പോഷിപ്പിക്കാം. ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളിൽ അധികം പോഷണശക്തിയുള്ളവയെ ഉപയോഗിക്കണം. ശരീരത്തോടു ചേരുന്നതിനുവിധത്തിൽ ഔഷധശക്തി, ദ്രവ്യരൂപത്തിൽനിന്നുണ്ടാക്കണം. ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളിലുള്ള ശക്തി ഇപ്രകാരം ശരീരത്തോടു ചേരുമ്പോൾ അതു കായികശക്തിയായി പരിണമിക്കുന്നു. അതല്ലാതെ ശക്തി സൃഷ്ടിസാദ്ധ്യമല്ല. ഒരു ശക്തിയെ മറ്റൊന്നാക്കി പ്രയോഗിച്ചു ജോലി ചെയ്യുവാൻ ഉപയോഗിക്കാമെന്നേയുള്ളൂ.

ഏറ്റവുമധികം കൊണ്ടു ഉപയോഗപ്രദങ്ങളായ ജോലികൾ നടത്തുന്നതെങ്ങനെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ. ഇതിനു ആവശ്യമുള്ള ശക്തിയുടെ ഉത്ഭവം എവിടെനിന്നാണ്? ഈ ശക്തിയുണ്ടാകുന്നതിനു ഒരു മാർഗ്ഗമേയുള്ളൂ. കണ്ടങ്ങളിൽ കൃഷിക്കുവെള്ളം കയറുന്നതിനും ഇറക്കുന്നതിനും ചക്രങ്ങളെ ഉപയോഗിക്കുന്നതു സാധാരണമാണല്ലോ. ഭൂമിയെ അതുപോലെ ഒരു വലിയ ചക്രമായി വിചാരിക്കാം. ഈ ചക്രം അധിവേഗത്തിൽ തിരിഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ അതിൽ ബ്ര

ഗുരുത്വാകർഷണശക്തി നിക്ഷേപിച്ചിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണവേഗം കൂട്ടുന്നതിനു ബാഹ്യസൂര്യൻ ഒന്നും ഉപയോഗിക്കാത്തതുകൊണ്ട് അതിനു പ്രത്യേക ശക്തി ഒന്നും ഒരുകാലത്തും കൂട്ടുന്നില്ല. അതിനാൽ അതിന്റെ ശക്തി ക്ഷയിക്കാഞ്ഞിട്ടോളം കാലം ചക്രം പഴയ മണിക്കൂർകൊണ്ട് ഒരിക്കൽ ചുറ്റിത്തിരിയുമെന്നുള്ളതിനു സംശയമില്ല. പക്ഷേ ഭൂമിയിൽ സംഗ്രഹിച്ചു വെച്ചിട്ടുള്ള ശക്തിയിൽനിന്നാണ് ഏറ്റമിക്കാ ചെയ്യുന്ന ജോലിക്ക് ആവശ്യമുള്ള ശക്തി അനുസ്പീകരിക്കുന്നത്. ചന്ദ്രന്റെ ആകർഷണശക്തികൊണ്ടു വെള്ളം ഒരു വശത്തേക്കും ഭൂമി മറുവശത്തേക്കും ചലിക്കുന്നു. ഈ ചലനമദ്ധ്യേ ഭൂമി അതിന്റെ ശക്തി സ്വല്പമായി വിട്ടുകൊടുക്കുന്നുണ്ട്. ഈ ശക്തിയാണ് ഏറ്റമിറക്കം ചെയ്യുന്ന വേലക്കു ഉപയോഗയോഗ്യമായി തിരുന്നത്. ഇതിന്റെ അനിവാര്യമായ ഫലം എന്താണ്? ഭ്രമണത്തിനു് ആവശ്യമുള്ള ശക്തി ക്രമേണ ക്ഷയിച്ചു പോകുകതന്നെ. അതായത്, ഭൂമി തിരിയുന്നതിന്റെവേഗം കുറയുകയും തൽഫലമായി രാപകൽ വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

നമ്മുടെ കടൽത്തിരകളിലും കായലുകളിലും ഏറ്റമിറക്കം കൊണ്ടു വെള്ളം കൂട്ടുകയും കുറയുകയും ചെയ്യുന്നതിന്റെ ഫലം ഇന്നത്തെ ദിവസം ഇന്നലത്തേക്കാളും നാളെ ഇന്നത്തേക്കാളും ക്രമേണ ദീർഘിക്കുകയാകുന്നു. സ്വല്പ കാലത്തിനുള്ളിൽ ദിവസങ്ങൾ തമ്മിൽ സമയത്തിനു ഗണ്യമായ അന്തരം ഇല്ലാതെ സമ്മതിച്ചേ കഴിയൂ. ഏതാണ്ടു സുസംവത്സരം കാലത്തിൽ ഒരു വിനാഴികയുടെ ഒരു അംശമായിട്ടേ ഈ വ്യത്യാസം കൂടുകയുള്ളൂ. ഒരു യുഗാന്തരത്തിൽപോലും പറയത്തക്കതായ ഒരു അന്തരം ഉണ്ടാകു

ന്നില്ല. എന്നാൽ ഈ വ്യത്യാസം നിരന്തരം കൂടിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ അനവധി യുഗാനന്തരം ഗണ്യമായ ഒരു തുകയായി പരിണമിക്കുമെന്നുള്ളതിനു സന്ദേഹമില്ല.

ഭൂമി ഇപ്പോൾ ൨൪ മണിക്കൂർകൊണ്ടാണു ഒരു പ്രാവശ്യം ചുറ്റിത്തിരിയുന്നതു്. അസംഖ്യം സംവത്സരങ്ങൾക്കു മുമ്പായിരുന്നാലും വേണ്ടില്ല, ൨൩ മണിക്കൂർ സമയത്തിൽ ഭ്രമണം ചെയ്തിരുന്നതായ ഒരു കാലം മുൻപു് ഉണ്ടായിരുന്നിരിക്കണം. അതിലും മുൻപു ൨൨ മണിക്കൂർ സമയത്തിൽ ഒരാവർത്തി ചുറ്റിക്കൊണ്ടിരുന്നിരിക്കണം. ഇങ്ങനെ കഴിഞ്ഞ യുഗങ്ങളിൽ ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണവേഗം എത്രയുണ്ടെന്നു് ഊഹിക്കുന്നപക്ഷം ഇപ്പോൾ ഉള്ളതിൽ നാലഞ്ചിരട്ടി വേഗത്തിൽ ചുറ്റിക്കൊണ്ടിരുന്നതായി ഒരു കാലം കല്പിക്കാതെ ഇരിക്കുവില്ല. അതായതു് അക്കാലത്തു് ഒരു ദിവസം അഞ്ചോ ആറോ മണിക്കൂർ നേരത്തേക്കു മാത്രമേ ഉണ്ടായിരിക്കയുള്ളൂ. ചന്ദ്രന്റെ ഉത്ഭവം അക്കാലത്തെങ്കിലാനും ആയിരിക്കണമെന്നു ഊഹിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു ഇതിന്റെ പുരാതനത്വം ഗണിക്കുന്നതിനു പുറപ്പെടുന്നതു നക്ഷത്രവ്യൂഹം എണ്ണിത്തിട്ടപ്പെടുത്താൻ ശ്രമിക്കുന്നതുപോലെയാകുന്നു.

എന്നാൽ മുഖേന ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണശക്തി കുറയ്ക്കുന്നു. എന്നാൽ ഇതിന്റെ പ്രതിക്രിയയായ ഫലത്താൽ ചന്ദ്രനും പുറകോട്ടു് ഒരു ഗതി ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടു്. അതുകൊണ്ടു ഭൂമിയിൽ നിന്നു ചന്ദ്രമണ്ഡലത്തിലേക്കുള്ള ദൂരം ക്രമേണ വർദ്ധിച്ചുവരുന്നു. ഇന്നലത്തെക്കാൾ ഇന്നും ഇന്നത്തേക്കാൾ നാളെയും നിരന്തരം ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയിൽ നിന്നു് പിൻ വാങ്ങിപ്പോകുന്നു. കഴിഞ്ഞ യുഗങ്ങളിലെ അവസ്ഥ നോ

ക്കുന്നതായാൽ ഇപ്പോഴത്തേക്കാൾ ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയോടടുത്തിരുന്നുവെന്ന് ഊഹിക്കാൻ വളരെ തെളിവുകൾ ഉണ്ട്. ഇപ്പോൾ അതു് ൨൪൦,൦൦൦ മൈൽ അകലെയാണു നിൽക്കുന്നതു്. പക്ഷേ ഒരു കാലത്തു് ഈ ദൂരം രണ്ടു ലക്ഷം നാഴികയിൽ കൂടുതൽ ഉണ്ടായിരുന്നതായി തോന്നുന്നില്ല. അതിലും മുൻപു് ഒരു ലക്ഷം നാഴിക ദൂരത്തിൽ നിന്നതായിട്ടുള്ള കാലവും ഉണ്ടായിരുന്നു പിന്നെയും പുരാകൊട്ടപുരാകൊട്ടയുഗങ്ങളിൽ ചന്ദ്രന്റെ സ്ഥിതി ആലോചിച്ചാൽ അതു് ആദ്യം ഭൂമിയുടെ ഒരു ഭാഗമായി അടർന്നൊന്നിച്ചു ഭ്രമണം ചെയ്തുകൊണ്ടിരുന്നതായി അനുമാനിക്കാം. വളരെ പുരാതനമായ അക്കാലത്തു ഭൂമി ഇപ്പോഴത്തെപ്പോലെ ഒരു ഘനഗോളം അല്ലായിരുന്നു. അതു ഗോളം അന്നു പഴുത്തുരുകി ദ്രവകാവസ്ഥിതിയിൽ കിടന്നിരുന്നു. അപ്പോൾ അതു് ഇക്കാലത്തേക്കാൾ നാലഞ്ചിരട്ടി വേഗത്തിൽ ചുറ്റിക്കൊണ്ടിരുന്നു. അതു പുരാതന ഗോളത്തിന്റെ ഭ്രമണവേഗം അത്യധികമായിരുന്നതിനാൽ ഒരുഭാഗം പൊട്ടിത്തെറിച്ചുപോയി. ഈ ചിതറിയഭാഗം വേറെ ഒരു ഗോളമായി പ്രധാനഭാഗത്തിന്റെ സമീപത്തിൽ ചുറ്റിക്കൊണ്ടിരുന്നു. ഇങ്ങനെയാണു് ചന്ദ്രമണ്ഡലത്തിന്റെ ഉത്ഭവം എന്നു് നാം അനുമാനിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഗ്രഹണം.

സൂര്യചന്ദ്രബിംബങ്ങളെ ആച്ഛാദനം ചെയ്തു് അവയുടെ പ്രകാശം നശിപ്പിച്ചു മൂടൽ ഉണ്ടാക്കുന്നതു ഗ്രഹണം എന്നു പറയപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ മേഘംകൊണ്ടോ മറ്റോ മൂടൽ ഉണ്ടായാൽ അതു ഗ്രഹണമാകുന്നില്ല. ഗ്രഹണസമയത്തു ബിംബത്തിനു പ്രത്യേകം ഒരു ഭാവവൈവർണ്യവും

ഭൂമിയിൽ ആകപ്പാടെ ഒരു പകച്ചയും കാണുന്നുണ്ട്. അതിനാൽ സൂര്യചന്ദ്രബിംബങ്ങൾക്ക് സംഭവിക്കുന്ന പ്രത്യേകം ഒരു അവസ്ഥയാണ് ഗ്രഹണം എന്നു ധരിച്ചിരിക്കണം. ചിലപ്പോൾ ബിംബത്തിന്റെ ഒരു കോണു മാത്രമേ മറയിൽ പെട്ടുന്നുള്ളു. അപ്പോൾ ഒരു മേഘം കേറി മറയുന്നതുപോലെയാണു തോന്നുന്നതു്. ഈ അവസ്ഥയ്ക്കു പാശ്വഗ്രഹണം എന്നു പറയുന്നു. മറ്റു ചില സമയത്തു ബിംബം മുഴുവനും മൂടിപ്പോകുന്നു. ഈ അവസ്ഥ പൂർണ്ണഗ്രഹണമാണു്. ഒരു പൂർണ്ണമായ സൂര്യഗ്രഹണസമയത്തു ഭൂമിയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വികാരഭേദങ്ങൾ ആശ്ചര്യജനകമാകുന്നു. അപ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന മയക്കം ഒരു പ്രത്യേകമാണു്. അതു രാത്രിയിലുള്ള ഇരുട്ടുപോലെയല്ല. സന്ധ്യയുമല്ല. പ്രകാശമാനമായ നക്ഷത്രങ്ങൾ അപ്പോൾ കാണ്മാൻ കഴിയും. സന്ധ്യക്കു് എന്നപോലെ വയ്വാൽ തുടിച്ചു പറന്നുതുടങ്ങും. പക്ഷികൾ തങ്ങളുടെ കൂടുകളിൽ പറന്നു പാറും. പണ്ടാരിക്കൽ രണ്ടു സൈന്യങ്ങൾ യുദ്ധം ചെയ്തുകൊണ്ടിരുന്നപ്പോൾ സൂര്യഗ്രഹണം ഉണ്ടായിപോൽ. സൈന്യങ്ങൾ തമ്മിൽ ഒട്ടധികം ഭയന്നു യുദ്ധം നിർത്തി ഉടൻ സന്ധിപറഞ്ഞുവത്രെ.

പരമാർത്ഥഹേതു ബോധപ്പെട്ടിട്ടില്ലാത്തവർക്കു ഗ്രഹണം ഭയാവഹം തന്നെ. ആഫ്രിക്കയിൽ സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരുന്ന ഒരുഡം ഒരു ചന്ദ്രഗ്രഹണസമയത്തു് അവിടെയുള്ള കാപ്പിരികൾക്കുണ്ടായ പരിഭ്രമത്തെപ്പറ്റി ഇപ്രകാരം വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു ദിവസം സന്ധ്യയ്ക്കു പൂർണ്ണചന്ദ്രൻ അസാധാരണ തേജസ്സോടുകൂടി ഉദിച്ചു പൊങ്ങി. വളരെ പുരുഷാരം നിലാവിൽ ഉല്ലസിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നു. അപ്പോഴുകട്ടെ സോമബിംബം ക്രമേണ ഇരുണ്ടുതുടങ്ങി. എ

ല്ലാവരും ഭയാകുലന്മാരായി വളരെ പരിഭ്രമിച്ചു ബദ്ധപ്പെട്ടു. അവരിൽ ചിലർ ഈ വിവരം രാജാവിനെ അറിയിച്ചു. മേഘത്തിന്റെ ലാഞ്ഛനം കൂടി ഇല്ലായിരുന്നു. ആകാശം ഏറ്റവും നിർമ്മലമായിരുന്നു. അകാരണമായി ചന്ദ്രബിംബം മറയിൽ പെടുവാൻ സംഗതി എന്തു്? അവർക്കു ഗ്രഹണത്തിന്റെ തത്വബോധം പരമാർത്ഥത്തിൽ മനസ്സിലായില്ല. ഏതൊരുന്നിമിത്തമായി വല്ലവിഷസർപ്പങ്ങളും സംബിംബത്തെ ഗ്രസിക്കയായിരിക്കുമോ എന്നു ശങ്കിച്ചു് അവർ നിലവിളിച്ചു; ചിലർ കൊമ്പു വിളിക്കയും കുഴൽ ഊതുകയും ചെയ്തു. വേറെ ചിലർ ചെണ്ട അടിച്ചു മുഴക്കി. എല്ലാം ആ രാക്ഷസസർപ്പത്തെ ഭയപ്പെടുത്തി ഓടിക്കുന്നതിനായിരുന്നു. ചന്ദ്രബിംബം മോചിക്കപ്പെട്ടപ്പോൾ എല്ലാവരും ആഹ്ലാദഭരിതരായി അപ്പുവിളിക്കുട്ടി."

പുരാണങ്ങളിലും ഏകദേശം ഇതുപോലെ തന്നെയാണു ഗ്രഹണത്തെപ്പറ്റി പ്രസ്താവിച്ചിരിക്കുന്നതു്. പാലാഴി മഥനത്തിൽ കിട്ടിയ അമൃതു് അസുരകുലം മോഷ്ടിച്ചു കൊണ്ടുപോയി. മഹാവിഷ്ണു വേഷം മാറി ചെന്നു്, അമൃതു വീണ്ടും അവരുടെ പക്കൽനിന്നും തട്ടിയെടുത്തു ദേവന്മാരുടെ പക്കൽ കൊടുത്തു. ഒരു സമർത്ഥനായ അസുരൻ വേഷപ്രച്ഛന്നനായി ദേവകളുടെ കൂട്ടത്തിൽ കൂടി അമൃതു പാനം ചെയ്യാൻ തുടങ്ങി. കാവൽക്കാരായ സൂര്യചന്ദ്രന്മാർ, അയാൾ കപടസർപ്പമായ അസുരനാണെന്നു വിളിച്ചുപറഞ്ഞുവത്രെ. വിളമ്പിക്കൊണ്ടിരുന്ന മഹാവിഷ്ണു കോപാന്ധനായി കൈയിലുള്ള ചട്ടുകംകൊണ്ടു് അസുരന്റെ തലയ്ക്കു് ഇടിക്കുകയും അയാൾ രണ്ടായി പിളർന്നുപോകുകയും ചെയ്തു. എങ്കിലും അമൃതുകുടിച്ചതുകൊണ്ടു മരിച്ചില്ല. ര

ന്നു പിളപ്പുകളും, രാഹു, കേതു എന്ന രണ്ടുസർപ്പങ്ങളായി വിളിച്ചുപറഞ്ഞതുകൊണ്ടു സൂര്യചന്ദ്രന്മാരുടെ മേലുള്ള ദ്വേഷം തീർക്കുവാൻ ഓരോന്നും ശതയോജന ദൂരത്തിൽ നിന്നു കൊണ്ടു ബിംബം ഫണമെടുത്തു മറയ്ക്കുന്നു എന്നാണു കഥ. ചീനരാജ്യക്കാരും ഏകദേശം ഇതുപോലെതന്നെയാണു വിചാരിച്ചിരുന്നതു്.

ഒരു വലിയ പരിശോധനാനന്തരം ഗ്രഹണത്തെപ്പറ്റിയുള്ള ദൃഢമായ ജ്ഞാനം ഉണ്ടാകുന്നതാണു്. ഒരു മുറിയിൽ മേശപ്പുറത്തു വച്ചിരിക്കുന്ന വിളക്കു സൂര്യനായി സങ്കല്പിക്ക. അതിൽനിന്നു രണ്ടുമുളം അകലത്തിൽ ഒരു നാരങ്ങാ മേശയുടെ കിളുമ്പത്തിൽ കെട്ടിത്തൂക്കിയിട്ടു അതിനെ ഭ്രമിയായി വിചാരിക്കുക. വെള്ളത്തുൽ കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരു ചെറിയ പന്തു നാരങ്ങായിൽനിന്നു് അമുഴം അകലത്തിൽ തൂക്കിയിടുക. ഇതിനെ ചന്ദ്രനായും ഗണിക്കുക. നാരങ്ങായുടെ ഒരു അർദ്ധം മാത്രമെ പ്രകാശമായി കാണുകയുള്ളു. മറ്റെ പകുതി വിളക്കിന്റെ നിഴലിൽപ്പെട്ടു് ഇരുണ്ടു അടഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഇതുപോലെ തന്നെ സൂര്യൻ അതിമുഖമായി നില്ക്കുന്ന ഗോളാർദ്ധത്തിൽ പകലും മറുവശത്തു രാത്രിയും ഉണ്ടാകുന്നു. നാരങ്ങ കറക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുക. അപ്പോൾ അതിന്റെ എല്ലാഭാഗങ്ങളും തുടരെത്തുടരെ വെളിച്ചത്തിൽ വരികയും വീണ്ടും നിഴലിൽ മറയുകയും ചെയ്യും. അപ്രകാരംതന്നെ രാത്രിയെ തുടർന്നു പകലും പകലിനെ തുടർന്നു രാത്രിയും ഭ്രമിയുടെ ഭ്രമണഗതിയിൽ ക്രമത്തിനു് ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു; തൽപന്തു നാരങ്ങായുടെ ചുറ്റും നടത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുക. അതു പ്രദക്ഷിണം ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ ചന്ദ്രനു് ഉണ്ടാകുന്നതുപോലെയുള്ള വൃദ്ധി

ക്ഷയങ്ങളും കാണാം. നാരങ്ങ വിളക്കിനും പന്തിനും നേ രെ മദ്ധ്യത്തിലാകുമ്പോൾ പന്തിന്റെ വെളിച്ചം തട്ടുന്ന ഭാ ഗം ദൃശ്യമാകുന്നു. ഇതു പൂർണ്ണചന്ദ്രനായി കൽപിക്കാം. ഇതുപോലെ തന്നെ പന്തു്, രണ്ടിന്റെയും മദ്ധ്യത്തിൽ വരു മ്പോൾ ഇരുണ്ടഭാഗമാണു കാണുന്നതു്. കറുത്തവാവു ദി വസം ചന്ദ്രനെ കാണ്മാൻ വഹിയാത്തതും ഇപ്രകാരംതന്നെയാണു്.

നാരങ്ങ വിളക്കത്തു തൂക്കി കിടക്കുന്നതുകൊണ്ടു പുറകി ൽ അതിന്റെ നിഴൽ അടിക്കുമെന്നുള്ളതു വ്യക്തമാണല്ലോ. അതു പന്തു നാരങ്ങയുടെ നേരെ പുറകിൽ പിടിക്കുകയാ ണെങ്കിൽ അതു മുഴുവനും നിഴലിൽപെട്ടു് ഇരുട്ടിൽ ആയി പ്പോകുന്നു. നിഴലിനു സ്വല്പം അങ്ങോട്ടോ ഇങ്ങോട്ടോ മാ റി അതിനെ പിടിക്കുന്ന പക്ഷം പന്തിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തി ൽ മാത്രമെ ഇരുട്ടു ബാധിക്കുകയുള്ളു. ഇരുണ്ടഭാഗം നാര ങ്ങപോലെ ഉരുണ്ടിരിക്കയും ചെയ്യും. പിന്നെയും പ ന്തിനെ നാരങ്ങയിൽ നിന്നു പൊക്കിയോ താഴ്ത്തിയോ പി ടിക്കുന്ന പക്ഷം അതിന്മേൽ ഒട്ടുംതന്നെ നിഴൽ അടിക്കുകയി ല്ലെന്നുള്ളതും പ്രത്യക്ഷമാണു്.

ഗ്രഹണം ഉണ്ടാകുന്നതിന്റേയും വാസ്തവമായ രഹസ്യം ഇതുപോലെയാകുന്നു. സൂര്യൻ അഭിമുഖമായി നില്ക്കുന്ന ഭൂ ഗോളാർദ്ധം പ്രകാശിക്കുന്നു. അതിന്റെ പിൻവശത്തു നിഴൽ വീഴുന്നു. ചന്ദ്രൻ എപ്പോഴെങ്കിലും ഈ നിഴലിൽക്കൂടി കട ന്നുപോയാൽ ഇരുളിൽ അകപ്പെട്ടുപോകും. അപ്പോഴാം ച ന്ദ്രനു ഗ്രഹണമായി എന്നു പറയുന്നു. ബിംബത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തു മാത്രമെ നിഴൽ അടിച്ചിട്ടുള്ളു എങ്കിൽ

അതുയും ഭാഗം മാത്രം മങ്ങിപ്പോകുന്നു. ഇതിനെ പാർശ്വ ഗ്രഹണം എന്നു പറയാം. ചന്ദ്രബിംബം മുഴുവനും നിഴലത്താകുമ്പോൾ പൂർണ്ണഗ്രഹണം എന്നു പറയുന്നു. ഗ്രഹണം തന്നെ ആണ്ടിൽ ഒന്നോ രണ്ടോ എന്ന ക്രമത്തിൽ അപൂവ്വമായിട്ടെ ഉണ്ടാകയുള്ളു. വിശേഷിച്ചു പൂർണ്ണചന്ദ്ര ഗ്രഹണം വളരെ അപൂവ്വമായെ സംഭവിക്കുകയുള്ളു. ഒരു പുരുഷായുസ്സിന്റെ ഇടയ്ക്ക് ഒന്നോ മറ്റോ ഉണ്ടായെങ്കിൽ അതു് ഒരു വലിയ സംഭവമായി ഗണിക്കേണ്ടതാണു്. ഭ്രമി സൂയ്യചന്ദ്രന്മാരുടെ ഇടയിൽ വരുമ്പോഴാണു് ചന്ദ്രഗ്രഹണം ഉണ്ടാകുന്നതു് എന്നു വ്യക്തമായല്ലോ. ഇങ്ങിനെ വരുമ്പോൾ വെളുത്തവാവു സമയമാണു്. അതുകൊണ്ടു ഗ്രഹണം ഉണ്ടാകുന്നപക്ഷം വെളുത്തവാവു സമയങ്ങളിൽ മാത്രമെ വരികയുള്ളു. ഭ്രമിയും സൂയ്യചന്ദ്രന്മാരും ഒരേ സമ നിരപ്പിലായിരുന്നു എങ്കിൽ എല്ലാ വെളുത്തവാവു ദിവസവും ഓരോ പൂർണ്ണചന്ദ്രഗ്രഹണം ഉണ്ടാകുന്നതാണു്. പക്ഷെ ചന്ദ്രന്റെ ചലനമാർഗ്ഗം ഭ്രമിയുടേതിനോടു സല്പം ചെരിഞ്ഞിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് ഈ സമയങ്ങളിൽ അതു് അല്പാല്പമായോ മുഴുവനായോ ഭ്രമിയെ അപേക്ഷിച്ചു പൊങ്ങിയൊ താഴ്ന്നൊ ഇരിക്കുന്നതിനാൽ ഭ്രമിയുടെ നിഴലിൽ അപൂവ്വമായിട്ടെ കടക്കയുള്ളു. ഇതാണു ഗ്രഹണം ദുർല്ലഭമായിരിക്കുന്നതിന്റെ കാരണം. ഏറ്റവും ദീർഘമായ ഒരു പൂർണ്ണഗ്രഹണം ഏകദേശം രണ്ടു മണിക്കൂർ സമയത്തിൽ കൂടുതൽ നിലനില്ക്കുകയില്ല. ഗ്രഹണസമയത്തു ചന്ദ്രബിംബത്തിനു മിക്കപ്പൊഴും ഒരു മങ്ങിയ ചെമ്പുനിറം കാണുന്നുണ്ടു്. അതിൽ തട്ടുന്ന സൂയ്യരശ്മി വായുമണ്ഡലത്തിൽകൂടി വക്രഗതിയായി ഭ്രമിയിൽ വ്യാപിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണു് ഇ

പ്രകാരം ഉണ്ടാകുന്നതു് എന്നു തെളിയിച്ചിരിക്കുന്നു.

സൂര്യഗ്രഹണം മനസ്സിലാക്കുന്നതിനു നമ്മുടെ തൽപ്പ ത്തു വിളക്കിനും നാരങ്ങക്കും നേരെ മദ്ധ്യത്തിൽ പിടിക്കുക. അപ്പോൾ വെളിച്ചം അല്പമായോ മുഴുവനായോ പന്തി ന്റെ മറുകെയുള്ള തടയുമല്ലൊ. ഇതുപോലെതന്നെ ച ന്ദ്രൻ ഭ്രമിക്കും സൂര്യനും നേരെ മദ്ധ്യത്തിൽ വന്നു സൂര്യബിം ബം മറയുമ്പോൾ ഗ്രഹണമായി എന്നു പറയുന്നു. കറു ത്തവാവു ദിവസമല്ലൊ ചന്ദ്രൻ ഇവയ്ക്കു രണ്ടിനും മദ്ധ്യ ത്തിൽ വരുന്നതു്. അതായതു് കറുത്തവാവു സമീപിച്ചെ സൂര്യഗ്രഹണം ഉണ്ടാകയുള്ളൂ. എന്നാൽ എല്ലാകറുത്തവാ വു ദിവസവും ഗ്രഹണം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. ഭ്രമി ചന്ദ്രന്മാരുടെ ഗ്രഹപഥങ്ങൾ തമ്മിൽ സ്വല്പം ചരിഞ്ഞിരിക്കുന്നതു കൊ ണ്ടു വാവുദിവസം ചന്ദ്രബിംബം ഭ്രമിയിൽനിന്നു പൊങ്ങി യൊ താഴ്ന്നൊ ഇരുന്നു എന്നു വന്നേക്കാം. അപ്പോൾ ഗ്ര ഹണം ഉണ്ടായില്ലെന്നുവരാം.

പാർശ്വഗ്രഹണം, പൂർണ്ണഗ്രഹണം, വലയഗ്രഹണം എന്നി മൂന്നുതരത്തിൽ സൂര്യഗ്രഹണം ഉണ്ടാവാം. ചന്ദ്രഗ്ര ഹണം ഉണ്ടാകുന്നവിധത്തിൽ തന്നെയാണു് ആദ്യത്തെ ര ണ്ടുതരവും ഉണ്ടാകുന്നതു്.

വലയഗ്രഹണം ഒരു വിശേഷമാണു്. ചന്ദ്രൻ ചില പ്പോൾ സാധാരണയിൽ കവിഞ്ഞു ഭ്രമിയിൽനിന്നു ദൂരെ നില്ക്കുകയും അതിന്റെ നിഴൽ ഭ്രമിയിലാളം എത്തുവ രികയും ചെയ്യുന്നു. സൂര്യനെ മുഴുവൻ മറയ്ക്കത്തക്കവ ണ്ണം ചന്ദ്രനു് അപ്പോൾ വലിപ്പം തോന്നിക്കയില്ല. അതു

കൊണ്ടു ചന്ദ്രബിംബം മുഴുവനും കയറി മൂടുമ്പോൾ സൂര്യ ബിംബത്തിനു ചുറ്റും മോതിരംപോലെ ഒരു വലയം മാ യിൽ പൊടുന്നത പ്രകാശിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. ഈ അവസ്ഥ യ്ക്കാണു വലയഗ്രഹണം എന്നു പറയുന്നതു്.

ചന്ദ്രന്റെ നിഴൽ വീഴുന്ന സ്ഥലത്തു മാത്രമേ ഗ്രഹ ണം ഉണ്ടാകയുള്ളു. അതുകൊണ്ടു സൂര്യനു് അഭിമുഖമായി നിൽക്കുന്ന ഭൂമിയിലെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും ഗ്രഹണം ദൃശ്യ മായി എന്നു വരികയില്ല. വിശേഷിച്ചും പൂർണ്ണ ഗ്രഹണ രമോ വലയഗ്രഹണമോ കാണ്മാൻ കഴിയുന്ന സ്ഥലത്തു ത ന്നെ അവ അല്പം വിനാഴിക നേരത്തേക്കു മാത്രമേ നിലനി ല്ക്കുകയുള്ളു.

ചന്ദ്രൻ വാവുദിവസങ്ങളിൽ ഭൂമിയുടെ ഗ്രഹമാർഗ്ഗ ത്തോടടുക്കുമ്പോഴാണു ഗ്രഹണമുണ്ടാകുന്നതെന്നു പറഞ്ഞു വല്ലോ. അതു കൊല്ലത്തിൽ ഏകദേശം രണ്ടു പ്രാവശ്യം ഈ സന്ധികളിൽ കൂടി കടക്കുന്നു എങ്കിലും ഉർല്ലഭമായിട്ടെ വാവു ദിവസങ്ങളിൽ ഇപ്രകാരം കടക്കയുള്ളു. അതുകൊണ്ടു് ഗ്രഹണമുണ്ടാകുന്നതു് എളുപ്പമല്ല. ഒരു സംവത്സരത്തിനിട ക്കു കവിഞ്ഞതിൽ ഏഴു ഗ്രഹണത്തിലധികം ഉണ്ടാകയില്ല. അഞ്ചു സൂര്യഗ്രഹണവും രണ്ടു ചന്ദ്രഗ്രഹണവും; കുറഞ്ഞതുപക്ഷ യാൽ രണ്ടിൽ കുറയുകയും ഇല്ല. അതു രണ്ടും സൂര്യ ഗ്രഹണ മായിരിക്കും. പക്ഷേ സൂര്യഗ്രഹണം മറ്റേതിനേക്കാൾ സു ലഭമാണെങ്കിലും ഏതെങ്കിലും ഒരു പ്രത്യേക സ്ഥലത്തുണ്ടാ കുന്ന ഗ്രഹണങ്ങളുടെ കണക്കെടുത്താൽ ചന്ദ്രഗ്രഹണമാ യിരിക്കും അധികം. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ ചന്ദ്രന്റെ ഇട്ട ങ്ങിയ നിഴൽ അടിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ മാത്രമേ സൂര്യഗ്

ഗണം ദൃശ്യമാകയുള്ളൂ. നേരേമറിച്ചു ചന്ദ്രൻ പ്രകാശിക്കുന്ന ഗോളാർദ്ധത്തിൽ മുഴുവൻ ചന്ദ്രഗ്രഹണം ദൃശ്യമാണ്.

നവഗ്രഹങ്ങൾ.

സൂര്യനെ കേന്ദ്രമാക്കി പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നതായി ഒൻപതു ഗ്രഹങ്ങൾ ഉണ്ട്. അവയുടെ പേരുകൾ മുറയ്ക്കു ബുധൻ, ശുക്രൻ, (വെള്ളി) ഭൂമി, കുജൻ (ചൊവ്വ) ആസ്റ്റ്രോയിഡസ് ബൃഹസ്പതി (വ്യാഴം) ശനി, യുറാനസ്, നെപ്റ്റ്യൂൺ എന്നിവകളാകുന്നു. ഇവയിൽ ബുധൻ തുടങ്ങി കുജൻ വരെയുള്ളവ ചെറിയ ഗ്രഹങ്ങളാകുന്നു. ഭൂമിയുടെ നടവഴിക്കകത്തു സഞ്ചരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് ഇവയെല്ലാം കൂടി പൊതുവെ അന്തർഗ്രഹങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ആസ്റ്റ്രോയിഡസ് എന്നു പറയുന്നവ അനേകം ചെറിയഗ്രഹങ്ങൾ കൂട്ടം ചേർന്നിട്ടുള്ള ഒരു ഗ്രഹയൂഥമാണ്. ഇവയുടെ പുറമെയാണ് വ്യാഴം, ശനി മുതലായ ബ്രഹ്മാണ്ഡഗ്രഹങ്ങൾ.

സൂര്യനോട് ഏറ്റവും അടുത്തുനിൽക്കുന്ന ഗ്രഹം ബുധനാകുന്നു. അതു് എൺപത്തെട്ടു ദിവസംകൊണ്ട് ഒരു പ്രദക്ഷിണം കഴിക്കുന്നു. അതിന്റെ വ്യാസം ഏകദേശം ഭൂമിയുടെ എട്ടിൽ മൂന്ന് അംശം മാത്രമെയുള്ളൂ. സൂര്യനോട് ഏറ്റവും അടുത്തു നിൽക്കുന്നതുകൊണ്ട് അതിനെ ഔന്നത്യം, സംഭവിച്ചു മിക്ക സമയങ്ങളിലും അദൃശ്യമായിപ്പോകുന്നു. ചിലപ്പോൾ സന്ധ്യയുടെ പടിഞ്ഞാറും, പ്രഭാതത്തിൽ കിഴക്കും ഒരു നക്ഷത്രംപോലെ ഈ ഗ്രഹം ദൃശ്യമാകുന്നു.

ഈ ബ്രഹ്മാണ്ഡത്തിൽ ഭൂമിയോട് ഇത്ര സാദൃശ്യം ഉണ്ടായിട്ട് ശുക്രനെപ്പോലെ വേറെ ഏതെങ്കിലും ഒരു ഗ്രഹം ഉണ്ടോ എന്ന സംശയമാണ്. അതുകൊണ്ട് അവയെ യുഗ്മഗ്രഹങ്ങൾ എന്ന വിളിച്ചുവരുന്നു. രണ്ടിനും വലിപ്പം ഏകദേശം കണക്കാപോലെയാണ്. ഭൂമിയുടെ വ്യാസം ഏകദേശം ഏഴായിരം മൈലും ശുക്രന്റെ വ്യാസം ഏഴായിരത്തി ഇരുനൂറു മൈലും ആകുന്നു. ഇതമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം കേവലം തുച്ഛമാണ്. വലുപ്പത്തിൽ എന്നപോലെ ഘടനത്തിലും ഈ ഗോളങ്ങൾ തമ്മിൽ വളരെ സാദൃശ്യമുണ്ട്. എന്നാൽ ശുക്രനിൽ തട്ടുന്ന സൂര്യപ്രകാശവും ചൂടും ഭൂമിയിൽകിട്ടുന്നതിനേക്കാൾ വളരെ അധികമാണ്. അതിന്റെ പരിമാണം ഏകദേശം രണ്ടിരട്ടിയോളം ഉണ്ടെന്നു കണക്കെടുത്തിരിക്കുന്നു. സൂര്യനു ചുറ്റും ഒരു പ്രദക്ഷിണം കഴിക്കുന്നതിനു ശുക്രനു ഏകദേശം ഇരുനൂറ്റിമുപ്പത്തിനാലു ദിവസം മതിയാകും. തന്നിമിത്തം ഭൂമിയിലേക്കാൾ ഇരട്ടിക്കൂടെക്കൂടെ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായിട്ട് ശുക്രനിൽ വേനൽക്കാലം ഇവിടത്തേതിന്റെ മൂന്നിൽ രണ്ടു ഭാഗം കാലത്തേക്കു മാത്രമെ നിലനില്ക്കുന്നുള്ളൂ. പക്ഷേ, ക്രമേണയായി ലഭിക്കുന്നതുകൊണ്ടും ഇതിന്റെ അസഹ്യതയും നീങ്ങിപ്പോകുന്നു. അതുകൊണ്ടു ശുക്രഗോളത്തിൽ സസ്യാദികൾ വളരുന്നുണ്ടെന്നു ഊഹിക്കുന്നു പക്ഷം നട്ടുന്നകാലവും ഫലം എടുക്കുന്ന കാലവും ഭൂമിയിലേക്കാൾ വേഗത്തിൽ ആവർത്തിക്കുമെന്നു അനുമാനിക്കാം.

കുജൻ.

ഭൂമിയും ശുക്രനും തമ്മിൽ ഘനത്തിലും വലുപ്പത്തിലും വലിയ സാമ്യമുണ്ട്. എങ്കിലും ദേശപ്രകൃതിയിൽ ഭൂമിയോട് അധികം സാദൃശ്യമുണ്ടായിട്ട കുജനെപ്പോലെ വേറെ ഗ്രഹം ഒന്നുംതന്നെയില്ല. ജലം, വായു, ഫലപുഷ്ടിയുള്ള വയലുകൾ, നിലങ്ങൾ, മരുഭൂമികൾ, ഇവയെല്ലാം ഇവിടെയുള്ളതുപോലെ അല്പാല്പവ്യത്യാസങ്ങളോടുകൂടി കുജനിലും കാണുന്നുണ്ട്. മങ്ങിയ ഒരു ചെമപ്പു നിറത്തോടുകൂടി വിസ്തൃതമായ പ്രദേശങ്ങൾ അവിടെയുള്ളതു വലിയ ഭൂഖണ്ഡങ്ങളായോ അഥവാ വിസ്തീർണ്ണമായ ശൂന്യപ്രദേശങ്ങളായോ ഊഹിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്കിടയിൽ അവിടവിടെ ഇരുണ്ട ദേശങ്ങളും കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. കുറച്ചു കാലം മുമ്പുവരെ ഈ സ്ഥലങ്ങൾ സമുദ്രമായി ഊഹിച്ചിരുന്നു. എന്നാൽ അവ സമുദ്രങ്ങൾ അല്ലെന്നും എക്കൽ കയറി ഫലപൂർണ്ണമാക്കീട്ടുള്ള നിലങ്ങളായിരിക്കണമെന്നും തെളിയിക്കുന്നതായ പല ലക്ഷണങ്ങളും ഇക്കാലത്തിൽ കണ്ടുപിടിച്ചിരിക്കുന്നു. പരമാർത്ഥത്തിൽ അവിടെ സമുദ്രമെന്നു പറയാവുന്നതായി ഒന്നുംതന്നെയില്ല. വെള്ളം ഉണ്ടെങ്കിലും അത്ര ധാരാളമില്ല. അവിടത്തെ ധ്രുവദേശങ്ങളിൽ മഞ്ഞുകട്ടി മലപോലെ കൂടിക്കിടക്കുന്നതായി ബോദ്ധ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഈ ഹിമക്കൂനകൾ ചിലപ്പോൾ മുരടിക്കുകയും പിന്നെയും പൂർവ്വസ്ഥിതിയെ പ്രാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വേനൽക്കാലത്തു മഞ്ഞുകട്ടികൾ ഉരുകി വെള്ളമായി കുജരാജ്യങ്ങളിൽ പ്രവഹിക്കുന്നു. അതു കൊണ്ടാണ് അവയുടെ വലുപ്പം കുറഞ്ഞു കാണുന്നതു്. മഞ്ഞുരുകി ഉണ്ടാകുന്ന വെള്ളം അധികമില്ലാത്തതിനാൽ വലിയ ജലാശയങ്ങൾ അ

ഗോളത്തിൽ കാണുന്നില്ല. അവിടെ ജീവികൾ ഉണ്ടെന്ന് ഊഹിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ ജലമൊർല്ലഭ്യം അവർക്കനുഭവപ്പെടാതിരിക്കുന്നതിനു ജലമാർഗ്ഗങ്ങളെ ബുദ്ധിപൂർവ്വം അവർ സൃഷ്ടിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് അനുമാനിക്കണം. തടാകങ്ങളും തോടുകളും കാലുകളും ആണ് അവിടത്തെ മുഖ്യ ജലമാർഗ്ഗങ്ങൾ. അല്ലാതെ കായലൊ കടലൊ അവിടെ കാണ്മാനില്ല.

കുജഗോളത്തെ ആവരണം ചെയ്ത് ഒരു വായുമണ്ഡലം ഉണ്ട്. അതു ഭൂമിയിലുള്ള വായുമണ്ഡലത്തേക്കാൾ സപ്തം ഘനം കുറഞ്ഞതാണെന്നോയുള്ളൂ. ഭ്രമണവേഗത്തിലും കുജനും ഭൂമിയും തമ്മിൽ വളരെ സാമ്യമുണ്ട്. ഭൂമി ൨൪ മണിക്കൂർ ൩൯ മിനിറ്റു സമയത്തിൽ ഒരാവൃത്തി അതിന്റെ അച്ചുതണ്ടിനെ ചുറ്റി കറങ്ങുന്നു. കുജനാവട്ടെ ൨൪ മണിക്കൂർ ൩൭ മിനിറ്റ് ൨൨ സെക്കണ്ടിൽ അതിന്റെ അച്ചുതണ്ടിനു ചുറ്റും പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നു. ഭൂമിക്കുള്ളതുപോലെ കുജനും ചന്ദ്രൻ ഉണ്ട്. എന്നുവേണ്ട, എല്ലാ വിധത്തിലും അവിടവിടെ ചില ഭേദഗതികളോട്ടുകൂടി ഭൂമിയോട് ആ ഗോളത്തിനു വളരെ സാമ്യം കല്പിക്കാം. അതിനാൽ അതു ഒരു വാസഭൂമിയായിരിക്കാമെന്ന് ഊഹിച്ചിരിക്കുന്നു. അവിടത്തെ ജീവികൾക്കു ഭൂനിവാസികളെ അപേക്ഷിച്ചു വ്യത്യസ്തരീതികൾ പലതും ഉണ്ടായേക്കാം. എന്നാലും അവരുടെ സംഗതികളെപ്പറ്റി ഗ്രഹിക്കുന്നപക്ഷം പൊതുവിൽ നമ്മളോട് അവർക്ക് പല സാദൃശ്യങ്ങളും ഉണ്ടാകുമെന്നു വിചാരിക്കുന്നതിൽ അനൗചിത്യമില്ല.

ബൃഹസ്പതി.

ഭിമഗ്രഹങ്ങളിൽ ബൃഹസ്പതിയാണ് സൂര്യനോട് ഏറ്റവും അടുത്തു നില്ക്കുന്നത്. ചിലകാലങ്ങളിൽ അതു് അസാമാന്യശോഭയോടുകൂടി പ്രകാശിക്കുന്നു. ചന്ദ്രനെ ഒഴിച്ച് ഒരു നക്ഷത്രത്തിനും അപ്പോൾ ബൃഹസ്പതിയുടെ പ്രകാശം ഉണ്ടായിരിക്കയില്ല. വിശേഷിച്ചും ഈ സമയങ്ങളിൽ വലിയ ശക്തിയുള്ള ദൂരദർശിനിയുടെ സഹായം കൂടാതെതന്നെ അതു ഗോളത്തിലെ പല വിവരങ്ങളും പൂർണ്ണമായി ഗ്രഹിക്കാവുന്നതാണ്. വ്യാഴത്തെ പ്രദക്ഷിണംചെയ്യുന്ന ചന്ദ്രന്മാരെ ശ്രമംകൂടാതെ പ്രത്യേകം കാണാൻ കഴിയും. സൂക്ഷ്മമായി പരിശോധിച്ചാൽ അതിന്റെ ബിംബം ശരിയായ വൃത്തമല്ലെന്നു ബോധ്യപ്പെടും. വിസ്മയം ജനിപ്പിക്കത്തക്കവണ്ണം അതിവേഗത്തിൽ അതു ഭ്രമണം ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഒരു അവത്തി ചുറ്റുവാൻ അതിന് ഏകദേശം ൯൦ മണിക്കൂർ സമയം മതിയാകും. ഈ ബ്രഹ്മാണ്ഡഗ്രഹം ഇത്ര വേഗത്തിൽ കറങ്ങുന്നതുകൊണ്ടാണ് ഒരു ഭാഗം തള്ളി വൃത്തരൂപത്തിനു ഭംഗം വന്നിട്ടുള്ളതു്. ബൃഹസ്പതിയുടെ ബിംബത്തിനു വിശേഷവിധിയായി ഒരു സ്വഭാവം കാണുന്നുണ്ട്. പട്ട പൊളിയുമ്പോൾ കമുകിനും മറ്റും വളയിട്ടപോലെയുള്ള പാട്ട കാണുന്നുണ്ടല്ലോ. അതേ മാതിരിയിൽത്തന്നെ വ്യാഴബിംബത്തെ ഇരുണ്ട രേഖകൾ കൊണ്ടു വളയത്തിൽ ക്രമമായി പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഈ രേഖകളെ അതിന്റെ ബെൽറ്റുകളെന്നോ അരഞ്ഞാൺ എന്നോ മറ്റൊ പറയാം. ചിലപ്പോൾ ഈ രേഖകൾ സ്ഥലം മാറിയും മറ്റു ചിലപ്പോൾ ശിഥിലമായും കാണുന്നു. അപൂർവ്വം ചില സമയത്തു് അവയിൽചിലതു് അദൃശ്യമാകുകയുംചെയ്യുന്നു. ഗ്ര

ഥത്തിന്റെ അപാരമായ ഭ്രമണവേഗത്താൽ ഇപ്പോഴുമുള്ള സ്ഥാനഭ്രംശം ഉണ്ടാകുന്നു എന്നു മിക്കവാറും അനുമാനിക്കാം. പക്ഷേ ഒരു പ്രാചീന ചൂറ്റിക്കഴിഞ്ഞാൽ അതാതു സ്ഥാനങ്ങളിൽ വീണ്ടും ഈ രേഖകളിൽ ചിലതു വന്നുചേരുന്നില്ല. അവ കേവലം അസ്ഥിരങ്ങളാണു്.

ഒരു വിമാനത്തിൽ കയറി ഒട്ടധികം ഉയരത്തിൽനിന്നു നമ്മുടെ ഭൂമിയെ നോക്കുന്നതായാൽ മേഘംകൊണ്ടു മൂടിയിരിക്കുന്നതായി കാണാം. ഒരു സ്ഥലത്തു കുടിക്കിടക്കുന്ന മേഘപടലം ഭിന്നമാകുമ്പോൾ മാത്രമേ അതിനടിയിലുള്ള ഭൂതലം സംബന്ധിച്ചു വിവരങ്ങൾ വ്യക്തമായി ഗ്രഹിപ്പാൻ കഴികയുള്ളൂ. ഇതുപോലെ തന്നെയാണു് ബൃഹസ്പതിയിലും അവിടത്തെ മേഘമണ്ഡലത്തിന്റെ ഘനവിസ്താരം എത്രയുണ്ടെന്നു് ഒരു രൂപവും കണക്കുമില്ല. എന്നാൽ ചിലപ്പോൾ വലിയ കൊടുങ്കാറ്റിന്റെ ക്ഷോഭത്തിൽ ഈ മേഘപടലം അവിടവിടെ ശിഥിലമായി പോകുന്നുണ്ടു്. അപ്പോഴുണ്ടാകുന്ന ബെൽറ്റുകൾ ദൃശ്യമാകുന്നതു്. വീണ്ടും മേഘച്ഛന്നമാകുമ്പോൾ അവ ചിലതു് അവ്യക്തമാകയും മറ്റു ചിലതു തീരെ അദൃശ്യമാകയും ചെയ്യുന്നു.

ബൃഹസ്പതിയിലെ ഉയർന്ന മേഘങ്ങൾ നിമിഷംകൊണ്ടു മാറിമറിച്ചുകാണുന്നതു് ഒട്ടും അപൂർവ്വമല്ല. ഇതിനു ഹേതു കൊടുങ്കാറ്റാണെന്നു സൂചിപ്പിച്ചുവല്ലോ. അവിടത്തെ വായുസമുദ്രം ക്രൂരമായ ഘോരമായി ക്ഷോഭിക്കുന്നുണ്ടു്. ഉഷ്ണംകൊണ്ടാണല്ലോ പ്രകൃത്യാ ശാന്തമായ വായുമണ്ഡലം സാധാരണ ഇളകി മറിയുന്നതു്. ഒരു സ്ഥലത്തുള്ള വായു ഉഷ്ണിക്കുമ്പോൾ ഘനം കുറഞ്ഞു മേല്പോട്ടു് ഉയരുന്നു. അതുകൊ

ണ്ട് അവിടത്തെ വായു ശോഷിച്ചുപോകുന്നു. ആ സമയത്തു മറ്റു സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നു ഘനംകൂടിയ വായു ഈ ശോഷിച്ച ഭിക്കിലേക്കു പാച്ചിൽ തുടങ്ങുന്നു. ഇങ്ങിനെയാണ് കാറ്റിന്റെ ഉത്ഭവം. നമ്മുടെ ഭൂമിയിൽ ഉഷ്ണമേഖലയിലേക്കു ഭക്ഷിണോത്തരദേശങ്ങളിൽ നിന്നു വാണിജ്യവാതങ്ങൾ (Trade winds) എന്ന നാമധേയത്തിൽ നിരന്തരം കാറ്റടിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതിന്റെ രഹസ്യം ഇതുതന്നെയാണ്. ബ്രഹ്മസ്ഥിതിയിൽ ആവശ്യമുള്ള ഉഷ്ണം എവിടെ നിന്നായിരിക്കും? സൂര്യനിൽനിന്ന് ഭൂഗോളം ഭൂമിയേക്കാൾ അകലത്തിലാണു നിൽക്കുന്നതു്. അതുകൊണ്ടു ഭൂമിയിൽ എത്തുന്ന തീക്ഷ്ണതയുടെ ഇരുപത്തഞ്ചിൽ ഒരംശം മാത്രമേ ബ്രഹ്മസ്ഥിതിയിൽ കിട്ടുന്നുള്ളു. ഇതുകൊണ്ടുമാത്രം വായുമണ്ഡലം തപിപ്പിക്കുന്നതിനു മതിയാകുന്നതല്ല. എന്നാൽ എല്ലാ ഉഷ്ണങ്ങളും തെളിവുകളും ആ ഭീമഗോളത്തിന്റെ അന്തർഭാഗം പഴുത്തുരുകി കിടക്കുന്നതായിട്ടാണു സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നതു്. അതിന്റെ ബഹിർഭാഗത്തെന്നെയും കുട്ടിപിടിച്ചുണ്ടാ കിടക്കുന്നതു് എന്നു സംശയിക്കണം. അഥവാ ആയിരുന്നാൽ തന്നെയും വെള്ളം ആവിയായിപോകുന്നതുപോലുള്ള താപശക്തി അവിടെ ഉണ്ടെന്നുള്ളതിനു് ആക്ഷേപമില്ല. ജലംവായുകാരമായി തീരുന്നതുപോലുള്ള ഉഷ്ണം ഭൂതലം മുഴുവൻ തപിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നു വിചാരിക്കുക. അന്തർഭാഗത്തിൽ ഇതിലും അധികംകൂടി ഉണ്ടായിരിക്കണമെന്നു നിസ്സംശയം പറയാം. അതുപ്രകാരം തന്നെ സമുദ്രത്തിന്റെ അടിയും കഠിനമായി ഉഷ്ണിച്ചുപോയി എന്നു വിചാരിക്കുക. അപ്പോൾ ആറുകളുടെ തോടുകളുടെ കായലുകളുടെ കടലുകളുടെ എല്ലാജലാശയങ്ങളിലേയും വെള്ളം ആവിരൂപത്തിൽ അന്തരിക്ഷത്തിൽ പൊങ്ങി മഹാമേഘ

ങ്ങളായി ഭ്രമിയെ അകപ്പാടെ സദാ മൂടിക്കിടക്കുമെന്നുള്ളതു വ്യക്തമാണല്ലോ. ഒരുവിധത്തിൽ ഇതുപോലെ ഒരവസ്ഥ തന്നെ ബൃഹസ്പതിയിലും കണ്ടുവരുന്നതു്. അതിന്റെ ഉള്ളിൽ നിന്നും പ്രവഹിക്കുന്ന തീജ്വാലയിൽ ഉപരിഭാഗത്തിലുള്ള ജലാശയത്തിലെ വെള്ളം ആവിയായി തീരുന്നു. ഘനീഭവിച്ച ആവി വായുമണ്ഡലത്തിൽപോങ്ങി ഉയർന്നു കാർമേഘങ്ങളായി ചേർന്നു ഗോളത്തെ ദുർഗ്രഹമാക്കിത്തീർക്കുന്നു. ഓരോ ഇടങ്ങളിൽ നിന്നും പ്രവഹിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്ന തീക്ഷ്ണതയുടെ കാഠിന്യത്തിനു് അവിടവിടെ അല്പസ്വല്പ വ്യത്യാസങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടു്. അതുകൊണ്ടാണു കൊടുങ്കാറ്റുകളും മറ്റും ആ ഗ്രഹത്തിൽ സദാ ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതു്.

നമ്മുടെ ഭ്രമിയും ഇതുപോലെതന്നെ കോലാഹലമായി ക്ഷോഭിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നതായ ഒരു കാലം പണ്ടു് ഉണ്ടായിരുന്നു. അക്കാലത്തു വെള്ളം അതേ അവസ്ഥയിൽ അതിൽ സ്ഥിതിചെയ്തിരുന്നതായി തോന്നുന്നില്ല. അതുകൊണ്ടു് ഇപ്പോൾ ഭ്രഗോളം ഏതു സ്ഥിതിയെ പ്രാപിച്ചിരിക്കുന്നുവോ അതുപോലെ തന്നെ സൂര്യൂഹത്തിലെ ഏറ്റവും വൻപിച്ച ഗ്രഹമായ ബൃഹസ്പതിയും കാലാന്തരത്തിൽ നിവാസയോഗ്യമായ ഒരു ഗോളമായിത്തീരുമെന്നാശിക്കാം.

ബൃഹസ്പതിക്കു് അഞ്ചു ചന്ദ്രന്മാരുണ്ടു്. അവയിൽ നാലു എണ്ണം നിഷ്പ്രയാസം കണ്ടുപിടിക്കാം. അവയുടെ വലുപ്പവും പ്രകാശവും എല്ലാം ഏകദേശം ഒന്നുപോലെയാകുന്നു. അവ ഓരോന്നും കുണ്ടുമണിപോലെ ബിംബത്തിന്റെ ഒരുവശത്തുനിന്നുമറുവശത്തേക്കു് ഓടുകയും പുറകിൽ

അന്തർദ്ധാനം ചെയ്കയും വീണ്ടും ക്ലിപ്ത സമയത്തു ദൃശ്യമാകുകയും ചെയ്യുന്നതു് എതുയും കൌതുകജനകമായ ഒരു കാഴ്ച്ചയാകുന്നു. ഗലിലിയൊ എന്ന ശാസ്ത്രപണ്ഡിതൻ പ്രസ്തുത ചന്ദ്രന്മാർ ക്ലിപ്തസമയങ്ങളിൽ അന്തർദ്ധാനംചെയ്കയും വീണ്ടും ആവിർഭവിക്കയും ചെയ്യുന്നതിൽ നിന്നു പ്രഭാകിരണങ്ങൾ ഒരു വിനാഴികയിൽ ഏകദേശം 192000-മൈൽ വെഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു എന്നു കണക്കെട്ടുത്തിരിക്കുന്നു.

വാൽനക്ഷത്രം.

ഗ്രഹങ്ങളും ഉപഗ്രഹങ്ങളുമല്ലാതെ സൌരയൂഥത്തിൽ, മറ്റുജ്യോതിസ്സുകളും ഉണ്ടു്. ഇവ ധൂമകേതുക്കളും ഉല്ക്കകളും തന്നെ. ഇവയുടെ സ്വഭാവം വിശേഷമാതിരിയിലാണു്. സാധാരണ ധൂമകേതുവിനു് ഒരു ചെറിയ നക്ഷത്രം മദ്ധ്യവായി ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതിനു പ്രകാശം ക്രമേണ കുറഞ്ഞും വരാം. ഇതിനെ തുടർന്നു ധൂമരാശി നെടുനീളത്തിൽ ഒരുവശത്തേക്കു വാലുപോലെ നിന്നു കാണും. അതുകൊണ്ടാണു് ഇതിനെ വാൽ നക്ഷത്രം എന്നു പറയുന്നതു്. എന്നാൽ പുച്ഛമില്ലാത്തതായ ധൂമകേതുക്കളും ഉണ്ടാകുന്നതു് ഒട്ടും അപൂർവ്വമല്ല. ചിലപ്പോൾ കേന്ദ്രമായ നക്ഷത്രശിരസ്സിനു പ്രകാശം വളരെ കുറഞ്ഞിരിക്കും; അഥവാ അതു തീരെ ഇല്ലാതെയും വന്നേക്കാം. ധൂമകേതുക്കളുടെ തേജഃപ്രതാപങ്ങളും വിവിധങ്ങളാണു്. അവയിൽ അധികം മാഗവും ദൂരദർശിനിയിൽ കൂടിയെ കാണ്മാൻ സൌകര്യപ്പെട്ടുകയുള്ളൂ. എന്നാൽ ചിലസമയത്തു ചിലതു് അസാധാരണപ്രഭയോടും പ്രഭാവത്തോടും കൂടി "ധൂമകേതു"വായി ആകാശത്തിൽ അവതരിക്കുന്നു. ഫ്രാൻസ്-ൽ ഉടിച്ച വാൽനക്ഷത്രത്തിന്റെ

പുശ്ചം ആകാശമദ്ധ്യാവധെ നീണ്ടു കിടന്നിരുന്നവധെ.

ധൂമകേതു സ്വല്പകാലത്തേക്കു മാത്രമേ ദൃശ്യമായിരിക്കയുള്ളു. മുൻ ലക്ഷണങ്ങളാം യാതൊന്നും ഇല്ലാതെ അതു് ഒരു സ്ഥലത്തു പെട്ടെന്നു് ഉദിക്കുന്നു. പിന്നിട്ടു് ഒന്നിനൊന്നിനു് അതിന്റെ പ്രകാശം വർദ്ധിക്കുകയും ആകൃതി ഭേദിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സ്വല്പ ദിവസത്തേക്കോ അഥവാ കുറെ മാസത്തേക്കോ ധൂമകേതുദർശനം സാധിച്ചേക്കാം. പിന്നീടു് അതു പൂർവ്വദിക്കിലത്തു സൂര്യനോടു് അടുക്കുകയും സ്വല്പസമയത്തേക്കു് അദൃശ്യമാകയും ചെയ്യുന്നു. വീണ്ടും സൂര്യന്റെ മറുവശത്തു കടക്കുമ്പോൾ വീക്ഷണസൗകര്യം ലഭിക്കുന്നു. സൂര്യനിൽനിന്നു പുറകോട്ടു നീങ്ങിനീങ്ങി പോകുന്തോറും അതു ചെറുതുചെറുതായി ഒടുവിൽ മറഞ്ഞുപോകുന്നു. ദൃഷ്ടാന്തമായി ഫൻഫാ-ൽ ഹാലിനക്ഷത്രം വെള്ളപ്പാൻകാലത്തു കിഴക്കു കോണാം വലിയപ്രകാശത്തോടും നീണ്ട വാലോടുംകൂടി ഉദിച്ചതായി എല്ലാവരും ഓർക്കുന്നുണ്ടായിരിക്കുമല്ലോ. പിന്നെ കുറച്ചുദിവസത്തേക്കു് അതു് അസ്തമിച്ചുപോയി. വീണ്ടും സ്വല്പം പടിഞ്ഞാറുമാറി സന്ധ്യക്കു പ്രത്യക്ഷമായി. തദനന്തരം ക്രമേണ പ്രത്യക്ഷമായിട്ടു് ഒടുവിൽ കേവലം അദൃശ്യമായി.

വാൽനക്ഷത്രങ്ങളുടെ ചലനമാർഗ്ഗം എപ്രകാരമാണെന്നു മനസ്സിലായാൽ മാത്രമേ അവയുടെ ദൃശ്യാദൃശ്യക്രമത്തെപ്പറ്റിയുള്ള ഒരു ഏകദേശജ്ഞാനം ലഭിക്കയുള്ളു. ന വഗ്രഹങ്ങളെപ്പോലെ ഇവയും സൂര്യനെ കേന്ദ്രമാക്കി ചുറ്റുന്നു. എന്നാൽ ഗ്രഹങ്ങളുടെ പരിധി അന്ധകാരമാകുന്നു. ധൂമകേതുക്കളിൽ ചിലതുമാത്രമേ ഈ ഗതി അവലംബിച്ചിട്ടുള്ളു. ഉദാഹരണമായിട്ടു സുപ്രസിദ്ധമായ ഹാലിനക്ഷത്ര

ത്തിന്റെ മാർഗ്ഗം ഇപ്രകാരമാകുന്നു. ഈ ധൂമകേതുവിന്റെ പ്രദക്ഷിണകാലം ഏകദേശം ഒരു സംവത്സരമാണു്. ഫ്രൂറ്റോ-ൽ പ്രത്യക്ഷമായതിന്റെ ശേഷം ഫെർഫാ-ൽ വീണ്ടും ആവിർഭവിച്ചു. ഇനി ഏകദേശം ഫെർവ്വ-ൽ മാത്രമേ അതുവീണ്ടും വന്നു് ഉദിക്കയുള്ളു. ഒരിക്കൽമാത്രം ഉദിച്ചു മറഞ്ഞുപോയിട്ടുള്ളവയാണു ധൂമകേതുക്കളിൽ അധികം എണ്ണവും. അവ തിരിച്ചുവരുമോ ഇല്ലയോ എന്നുള്ളതിനു യാതൊരു നിശ്ചയവുമില്ല ഈ ക്രൂത്തിൽ പെട്ടവയാണു് ഫ്രൂഫ്രൂ-ൽ ഉദിച്ച വാൽനക്ഷത്രം. അന്നു് അതു് ലോകം മുഴുപ്പാടെ ഇളകി വശാക്കിയിരുന്നു. അതിനു മുമ്പും പിമ്പും അതുപോലെ ഒരു വാൽനക്ഷത്രോദയം ഉണ്ടായിട്ടില്ല.

അണ്ഡാകാരമായി സൂര്യനെ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്ന ധൂമകേതുക്കൾ ഒരു ക്ലിപ്തകാലത്തിനുള്ളിൽ വീണ്ടും വന്നുദിക്കുന്നു. അവയുടെ ചലനപഥത്തിനു് ഒരു ക്ലിപ്തമായ പരിധിയുണ്ടു്. ഒരിക്കൽമാത്രം അവതരിച്ചിട്ടുള്ളവയുടെ ചലനമാർഗ്ഗം വിശേഷമാതിരിയിലാണു്. അതിന്റെ പരിധി നിർണ്ണയിക്കുവാൻ യാതൊരു നിവൃത്തിയുമില്ല. ഒരുവശത്തു് അതു് അണ്ഡാകാരമായിത്തന്നെയിരിക്കും. മറുവശം തുറന്ന രണ്ടിടിമ ബാഹുക്കൾപോലെ സംഖ്യയില്ലാ ദൂരത്തോളം നീണ്ടുകിടക്കും. ആകൃതിയിൽ ഒരുവണ്ണം മനുഷ്യരുടെ 'നാമം' പോലെയിരിക്കും. ഒരുകവണ്ടു് ഉയരത്തിൽ ചെരിച്ചു എറിയുന്നപക്ഷം അതിന്റെ വക്രഗതിയുടെ രൂപം ഇതുതന്നെയാണു്. (പടംനോക്കുക) ഈ പഥത്തിനു അതുകൊണ്ടു "കവണമാർഗ്ഗം" എന്നു പേരുകൊടുക്കാം. കവണമാർഗ്ഗത്തിൽ ചരിക്കുന്ന ധൂമകേതു അണ്ഡാകാരമായ വശത്തുവന്നാൽ ദൃശ്യമായേക്കാം. അതു

കടന്നു സൂര്യന്റെ മറുവശത്തു് എത്തിക്കഴിഞ്ഞാൽ ഉടനടുത്തു അതിന്റെ പഥഗതിയാകുന്ന ഭീമബാഹുവില്ലുടെ പിൻവാങ്ങിപ്പോകുന്നതുകൊണ്ടു വീണ്ടും ആവിർഭവിക്കുന്നതിനുള്ള സൌകര്യം ഒരിക്കലും ഉണ്ടാകുന്നില്ല.

ഫ്രഞ്ചുകാരൻ ഉടിച്ചു സിഫ്റ്റ് നക്ഷത്രം (Swifts Comet) ഈ മാതിരിയിൽപെട്ട ധൂമകേതുക്കൾക്കു് ഒരു മാതൃകയാണു്. അതിന്റെ ശിരസ്സു് ഏകദേശം വൃത്താകൃതിയിലാകുന്നു. അതിന്റെ വാലിനു് എത്രയുക്ഷം മൈൽ നീളം ഉണ്ടെന്നുള്ളതിനു കണക്കില്ല. എത്രയും നേർമ്മയുള്ള ദ്രവ്യങ്ങളെക്കൊണ്ടാണു ധൂമകേതുവിനെ നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളതു്. അതിന്റെ പുശ്ഛം എത്ര തന്നെ പടർന്നുമൂടി കിടന്നാലും അതിൽക്കൂടി എത്ര മങ്ങിയനക്ഷത്രവും നിഷ്പ്രയാസം കാണ്മാൻ കഴിയും. കൊള്ളാതിവിട്ടുവന്നു മുകളിലേക്കു പായുന്നതു് എല്ലാവരും കണ്ടിട്ടുണ്ടായിരിക്കുമല്ലോ. വാണം പോകുന്ന വഴിയേതന്നെയാണല്ലൊ അതിന്റെപുശ്ഛവും പായുന്നതു്. ധൂമകേതുവിന്റെ സ്വരൂപം മിക്കവാറും വാണത്തിന്റെതാണു്. എന്നാൽ അതിന്റെ പുശ്ഛം ശിരസ്സു പോകുന്ന മാർഗ്ഗത്തിലല്ല കിടക്കുന്നതു്. നക്ഷത്രം സൂര്യനെ അപേക്ഷിച്ചു് എങ്ങിനെയെങ്കിലും ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കട്ടെ, അതിന്റെ വാൽ അപ്പോഴും സൂര്യന്റെ മറുവശത്തായിരിക്കും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്.

ധൂമകേതുവിന്റെ ഉദയം അസാധാരണ സംഭവമായതുകൊണ്ടു് അതു് ഒരു ദുർന്നിമിത്തമായി ജനങ്ങൾ വിചാരിച്ചുവരുന്നു. ഭൂമണ്ഡലത്തുകരം പലതും ഇതോടുകൂടി ഉണ്ടായേക്കാമെന്നു ഭയപ്പെടുന്നു. ഓരോ കാലത്തും വാൽനക്ഷത്രം

ഉടിച്ചു ഘട്ടങ്ങളിൽ വിഷമസംഭവങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതാണെന്നു കാലേക്കൂട്ടി ദിർഘദർശനം ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. ഫാലിനക്ഷത്രം ഉടിച്ചപ്പോൾ ലോകം തന്നെ നശിച്ചു പോയേക്കാമെന്നു ഭയപ്പെട്ടുപോയി. ഇതിൽ ഏറക്കുറെ വാസ്തവമുണ്ട്. ധൂമകേതുക്കൾ മിക്കതും കവണമാർഗ്ഗത്തിലാണല്ലൊ സഞ്ചരിക്കുന്നതു്. അതിന്റെ ഭീമബാഹുക്കൾ സംഖ്യയില്ലാതെത്തോളം എത്തുന്നതുകൊണ്ടു ഭ്രമിയുടെ അണ്ഡാകാരപരിധിയെ അവ ഖണ്ഡിക്കും. രണ്ടുമാർഗ്ഗങ്ങളുംകൂടി സന്ധിക്കുന്ന സ്ഥലത്തു ധൂമകേതു വരികയും അതിന്റെ പുശ്ഛം മുട്ടത്തക്ക സമീപത്തിൽ ഭ്രമിയിരിക്കയുംചെയ്താൽ ആ പുശ്ഛം മൂടി ഭ്രമി ദഹിച്ചു പോയേക്കാം. അതുകൊണ്ടു ധൂമകേതുഎന്നതു കല്യഷനാമമായി ജനങ്ങൾ കരുതിപ്പോരുന്നതു യുക്തംതന്നെ.

കൊള്ളിനക്ഷത്രം. (ഉല്ക്കം)

രാത്രികാലങ്ങളിൽ ചിലപ്പോൾ ഉളിച്ചാണ്ടുംപോലെ നക്ഷത്രങ്ങൾ പറന്നു വായുമണ്ഡലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു കാഴ്ച കൌതുകം ജനിപ്പിക്കുന്നവയാകുന്നു. ഇവയെ ഉല്ക്കം എന്നു വിളിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഉഗ്രതേജസ്സോടുകൂടി പായുന്ന കൊള്ളിയാൻ വാസ്തവത്തിൽ ഒരു ചെറിയ വസ്തുവാകുന്നു. അതിനു് ഒരു ചെറിയ പാറക്കല്ലിന്റെ വലുപ്പമേ ഉള്ളു. ഉല്ക്കം പുറപ്പെട്ടുന്നേരം അതിനു പ്രകാശമില്ല. വായുമണ്ഡലത്തിൽ ഊക്കോടുകൂടി പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ അതിലെ അണുക്കളുമായി ക്രുദ്ധിച്ചു ഉരഞ്ഞു ചുട്ടു പഴുക്കുന്നു. അപ്പോൾ കൊള്ളിയായി പ്രകാശിക്കുന്നു. നക്ഷത്രാകൃതിയുള്ളതുകൊണ്ടു് അതിനെ കൊള്ളിനക്ഷത്രം എന്നു വിളിക്കാം. വായു

മണ്ഡലത്തിനപ്പുറമുള്ള അന്തരിക്ഷത്തിൽ അതു് അതിവേഗത്തിൽ ചീറുന്ന വെടിയുണ്ടയെക്കാൾ നൂറുമടങ്ങു് ഊക്കോടുകൂടിയാണു പായുന്നതു്. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ, ആ വെച്ചരശിൽ അതിന്റെ വേഗത്തെ തടയുന്നതായി ഒന്നുംതന്നെയില്ല. വായുമണ്ഡലത്തിൽ കടന്നാൽ ഉടനെ അപാരമായ തടസ്സങ്ങളാണു് ഞെരുക്കുന്നതു്. ഒരു വിധത്തിൽ തിക്കിത്തിരക്കി പാച്ചിൽ തുടരുമ്പോൾ അതിലെ അണുക്കളുമായി ഉരഞ്ഞുരഞ്ഞു ചൂടുപിടിക്കയും പിന്നിട്ടു് ഉരുകി ധവളമായ ദീപ്തിശകലമായി ലയിക്കയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെയാണു പറക്കുന്ന നക്ഷത്രങ്ങളെ നാം കാണുന്നതു്.

ആകാശം നിർമ്മലവും നിശ്ശബ്ദവും ആയിരുന്നാൽ പ്രായേണ എല്ലാ രാത്രിയിലും ഇതുപോലെ വളരെ എണ്ണം കാണ്മാൻ സാധിക്കും. ഇവയിൽ ഭ്രമിഭാഗവും കേവലം അണുപ്രായങ്ങളാണു്. അതിനാൽ അവ ഭ്രമിയിൽ എത്തുന്നതിനു മുമ്പേ ഭസ്മമായിപ്പോകുന്നു. എന്നാൽ വലുപ്പം കൂടിയിരിക്കുന്ന ചില ഉല്ക്കകം മുഴുവൻ എരിഞ്ഞു പോകാതെ കരിഞ്ഞുപൊരിഞ്ഞു് ഒരു വിധത്തിൽ പാതി കരിക്കരിഞ്ഞ വാണക്കരിപോലെ നിലത്തു പതിക്കുന്നു. അപ്പോൾ അതിനെ മീറ്റിയോറയിറ്റ്(Meteorite)എന്നു പറയുന്നു.

ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഉല്ക്കകം ധാരാളമായി തൂകുന്നു. ഈ ഉല്ക്കാവൃഷ്ടി ഓരോ നക്ഷത്ര രാശിയിൽ നിന്നാണു പൊരിയുന്നതു്. വിശേഷിച്ചു് ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നതിനു് ഒരു ക്ലിപ്ത കാലവുമുണ്ടു്. ആഗസ്റ്റ്, നവംബർ ഈ മാസങ്ങളിലാണു ധാരാളമായി കൊള്ളിയാൻ പൊഴിയുന്നതു്.

നവംബർ മാസത്തിൽ പൊഴിയുന്ന ഉല്ക്കകൾക്ക് ലിയോണിഡ്സ് (Leonids) എന്ന പേർ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ഏകദേശം ഇരുന്നൂറുകോടിനാഴിക പരിധിയുള്ള അണ്ഡാകാരമായപ്രതിയിൽഒരുകൂട്ടം, ചെറിയവസ്തുക്കൾ ഗ്രഹങ്ങൾപോലെ സൂര്യനെചുറ്റും പറന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇവയുടേയും ഭ്രമിയുടേയും പഥങ്ങൾ രണ്ടും ക്രുത്തിമുട്ടുന്നുണ്ട്. രണ്ടുകൂടി സന്ധിക്കുന്ന സ്ഥലത്തു ഭ്രമി വരുമ്പോൾ ഇവയിൽ ചിലതെല്ലാം ദൃശ്യമാകുന്നു. ഇപ്രകാരമാണ് ഉല്ക്കാവർഷം ക്ലിപ്തകാലങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്നത്.

നക്ഷത്രലോകം—ക്ഷീരസരണി—ധൂമരാശി.

വെട്ടിവെട്ടി തിളങ്ങുന്ന നക്ഷത്രമുത്തു നഭോമണ്ഡലത്തിൽ സുലഭമായി വാരി വിതച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവയുടെ എണ്ണം, വലിപ്പം മുതലായതു മുഴുവനായി നിശ്ചയിക്കുവാൻ ആർക്കും തന്നെ സാധിച്ചിട്ടില്ല. ബ്രഹ്മാണ്ഡത്തിലെ സൃഷ്ടിവിശേഷങ്ങളെ സൂക്ഷ്മമായി പഠിക്കുന്നതിന് ആർക്ക് കഴിയും?. സത്യലോകം, സപ്തലോകം തുടങ്ങിയ അവ്യക്തസംജ്ഞകളാൽ ബ്രഹ്മാണ്ഡത്തിലെ ഭിമലോകങ്ങളെ സംകല്പിക്കമാത്രമാകുന്നു നമ്മുടെ പുരാണങ്ങൾ ചെയ്തിട്ടുള്ളത്.

സ്ഥൂലദൃഷ്ടിയ്ക്കു വിവിധ പ്രകാശത്തോടുകൂടിയ നക്ഷത്രങ്ങൾ ഏകദേശം രണ്ടായിരത്തിൽ പരം ഉള്ളതായി തോന്നുകയില്ല. സാധാരണ ഒരു ദൂരദർശിനിയുടെ സഹായത്താൽ ഇതിന്റെ പത്തോ ഇരുപതോ മടങ്ങു നക്ഷത്രജാലം

കാണാൻ സാധിക്കും. കുറെക്കൂടി ശക്തിയുള്ള യന്ത്രമാണെങ്കിൽ ഇതിലും ശതഗുണമോ അല്ല, സഹസ്രഗുണമോ അതിൽപരമോ സംഖ്യ ആകാശവീഥിയിൽ വിതറിക്കിടക്കുന്നതായിക്കാണാം. ആകാശത്തിന്റെ ഛായാപടം എടുത്തു അതിൽ നിരന്നിരിക്കുന്ന നക്ഷത്രങ്ങളുടെസംഖ്യ ഗണിക്കുന്ന പക്ഷം ഇത്ര ലക്ഷം, ഇത്ര കോടിയെന്നൊക്കെയായിരം ഉണ്ടോ എന്ന വിസ്മയം തോന്നാതിരിക്കയില്ല. ഇതിൽനിന്നു ഒരു സംഗതി ഊഹ്യമാണല്ലോ. നാം ഇതുവരെ കണ്ടിട്ടില്ലാത്തതും വല്ല ദേവിയിലും കണ്ടെത്തുമോ എന്നു ഗാഢമായിസംശയിക്കേണ്ടതും ആയ അസംഖ്യം കോടി തേജഃപുഞ്ജങ്ങൾ ബ്രഹ്മാണ്ഡത്തിൽ ഉണ്ടെന്നുള്ളതുതന്നെയാണ് ആ സംഗതി.

നക്ഷത്രങ്ങൾ ഒറ്റയായും കൂട്ടംകൂടിയും കാണാം. ഒറ്റയായി തോന്നുന്ന നക്ഷത്രങ്ങൾക്കതന്നെ മിയ്ക്കപ്പോഴും രണ്ടോ മൂന്നോ നക്ഷത്രങ്ങൾ സഹോദരങ്ങളായി ഉണ്ടായിരിക്കും. ഓരോ നക്ഷത്രരാശിക്കും ആകൃതി കല്പിച്ച് ഓരോ പേരുകൾ കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഒരു നക്ഷത്ര രാശിക്ക് ആടിന്റെ ആകൃതി തോന്നിയ്ക്കുന്നതുകൊണ്ട് അതിനെ മേഷരാശി എന്നു വിളിച്ചുവരുന്നു. ഇതിൽ നിന്നാണ് മേടമാസത്തിന് ആ പേരു സിദ്ധിച്ചിട്ടുള്ളത്.

കാർത്തിക (Pleiades) തിരുവോണം (Orion) മുതലായ നക്ഷത്രങ്ങളും ഓരോ വലിയ കൂട്ടങ്ങളാണ്. വളരെ പുരാതനകാലം മുതൽക്കേ മനുഷ്യരുടെ അറിവിൽപെട്ട നക്ഷത്രപുഞ്ജമാണ് കാർത്തിക. അതു കൈവട്ടകയുടെ ആകൃതിയിൽ ഏഴുനക്ഷത്രങ്ങൾ കൂടിച്ചേർന്നതാണ്. പ്രകാശമനുസരിച്ചു നക്ഷത്രങ്ങളെ ഏഴുതരമായി തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. കാർത്തികക്കൂട്ട

ത്തിലെ ഏറ്റവും പ്രകാശംകൂടിയ ആൽകിയൺ (Alcyone) എന്ന നക്ഷത്രം മൂന്നാംതരത്തിൽ പെട്ടതാണ്. സാധാരണ കാണാൻ സാധിക്കുന്നതു് അതു നക്ഷത്രമേയുള്ളു. ഏഴാമതു നക്ഷത്രം കാണുന്നതു വളരെ ദുർല്ലഭം. സൂക്ഷ്മദൃക്കുകൾക്കു മേറെയും ചില നക്ഷത്രങ്ങൾ ഈ കൂട്ടത്തിൽ കാണ്മാൻ സാധിച്ചേക്കാം. കാഴ്ചയ്ക്കു് അസാധാരണശക്തിയുള്ള ചിലർ പന്ത്രണ്ടു നക്ഷത്രംവരെ ഇതിൽ കണ്ടിട്ടുണ്ടു്. ഒരു ചെറിയ ദൂരദർശിനിയിൽ കൂടി അറുപതോൻപതു നക്ഷത്രംവരെ കാണാൻ കഴിയും. എന്നാൽ ഇതുംകൊണ്ടു കാർത്തിക നക്ഷത്രങ്ങളെല്ലാം അടഞ്ഞുപോയി എന്നു ശങ്കിക്കരുതു്. അവയുടെ സംഖ്യ വാസ്തവത്തിൽ ഇതിന്റെ വളരെ മടങ്ങുണ്ടു്. യന്ത്രത്തിനു ശക്തി വർദ്ധിക്കുന്തോറും നക്ഷത്രത്തിന്റെ തിളക്കം വർദ്ധിച്ചുവരുന്നു. അതിന്റെ ഛായാപടത്തിൽ രണ്ടായിരത്തോളം നക്ഷത്രങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ടു്. ഇനിയും അവ എത്രയുണ്ടെന്നു ക്ലിപ്തമായിട്ടില്ല.

ഉത്തരംതരത്തിൽ പെട്ട ഒട്ടധികം നക്ഷത്രങ്ങൾ ഇതു വേഴ്ചയിൽ കൂടിനിൽക്കുന്നതിനു മതിയായ കാരണമുണ്ടു്. ആകാശമണ്ഡലത്തിൽ നക്ഷത്രമുണ്ടുകൾ അലക്ഷ്യമായി വിതച്ചു കിടക്കുന്നു എന്നു കല്പിക്കുക. അപ്പോൾ കാർത്തിക കൂട്ടത്തിലെ നക്ഷത്രങ്ങൾ പ്രസ്തുത സ്ഥാനങ്ങളിൽ പതിക്കുന്നതിനുള്ള സൌകര്യം ലക്ഷത്തിനൊന്നെങ്കിലും ഉണ്ടാകുമോ എന്നു സംശയിക്കണം. അതുകൊണ്ടു് പ്രകൃതിനിയമം ആധാരമാക്കി സംഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള തേജഃപുഞ്ജമായി അവയെ കല്പിക്കുന്നതിൽ അയുക്തമില്ല. അതിൽ കാണുന്ന ഓരോ ദീപ്തിശകലങ്ങളും ഒരേ കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്നു് ഉൽഭവി

ച്ചിരിക്കുന്നു. അവയ്ക്കോരോന്നിനും അന്യോന്യസംബന്ധവുമുണ്ട്. അവയുടെ സാമാന്യസ്വഭാവവും ഏകദേശം ഒരുപോലെ ഇരിക്കും.

സൂര്യൻ ഭൂമിയിൽ നിന്ന് എത്ര ദൂരത്തിൽ നില്ക്കുന്നുവോ അതിന്റെ എത്രയോകോടി മടങ്ങു ദൂരത്തിലാണു കാത്തികനക്ഷത്രം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. ഈ ദൂരത്തിൽ സൂര്യൻ നീങ്ങി നിന്നുവെന്നു് ഊഹിച്ചാൽ ഏറ്റവും ചെറിയ കാത്തികനക്ഷത്രത്തിന്റെ പ്രകാശംതന്നെ സൂര്യനു് അപ്പോൾ ഉണ്ടാകുമോ എന്നു സംശയമാണു്.

ആൽക്കിയൺ നക്ഷത്രത്തിനു ശതകോടിയെ സഹസ്രകോടിയെ ആദിത്യന്മാരുടെ പ്രഭാവിലാസം ഉണ്ടെന്നു പറഞ്ഞാലും അതിന്റെ വലുപ്പത്തിനെയൊ പ്രകാശാധിക്യത്തേയൊ ദൂരത്തേയൊ പറ്റിയുള്ള ഒരു സാമാന്യജ്ഞാനം പോലും ഉണ്ടാകുന്നതല്ല.

മൂന്നു നക്ഷത്രങ്ങൾ ഏകദേശം ഒരു അകലത്തിൽ നിന്നു മുഴക്കോലുപോലെ തോന്നിക്കുന്ന നക്ഷത്രപുഞ്ജമാണു തിരുവാതിരയാകുന്നതു്. ഈ മൂന്നു നക്ഷത്രത്തിനും ഒരുവിധം നല്ല പ്രകാശമുണ്ടു്. പടിഞ്ഞാറു, കാത്തികനക്ഷത്രത്തിനെ നോക്കിയാണു് ഇതു നില്ക്കുന്നതു്.

ഒറ്റയായി തോന്നുന്ന ചില നക്ഷത്രങ്ങൾ പ്രായേണ രണ്ടൊ മൂന്നൊ അതിലധികമൊ ക്രിയ ചെറിയ കൂട്ടങ്ങളായിരിക്കും. രണ്ടുനക്ഷത്രങ്ങൾ വളരെ അടുത്തു നിൽക്കുന്നതായി തോന്നുമെങ്കിലും അവ തമ്മിൽ വളരെ ദൂരം ഉണ്ടായി

രിക്കും. നക്ഷത്രങ്ങൾ മിക്കതും ശുഭ്രവർണ്ണത്തിലാണു കാണുന്നതു്. ചിലതു മഞ്ഞയിലും മറ്റു ചിലതു ചുമപ്പു നിറത്തിലും കാണാം. ഉദാഹരണമായിട്ടു തിരുവാതിര നക്ഷത്രം തീക്കട്ടപോലെയാണു് കാണുന്നതു്. ഇരട്ട നക്ഷത്രങ്ങൾക്കു സപ്തവർണ്ണങ്ങളും കണ്ടുവരുന്നുണ്ടു്. ഒരു നക്ഷത്രം മഞ്ഞയും മറേതു നീലവും ആയോ ഒരെണ്ണം പച്ചയും മറ്റതു് ഊതവർണ്ണവും ആയോ ഇങ്ങനെ പലവിധത്തിൽ കാണുന്നുണ്ടു്.

അന്ധകാരം നിറഞ്ഞ രാത്രിയിൽ ആകാശം നിർമ്മലമായിരിക്കുന്നു, എങ്കിൽ നെടുനിളത്തിൽ നേർമ്മയായുള്ള ഒരു പുക കാണാം. ഇതിനെ ക്ഷീരസരണി എന്നു വിളിച്ചുവരുന്നു. ആകാശത്തിലെ 'കപ്പച്ചാൽ' എന്നും ഇതിനെ ജനങ്ങൾ വിളിക്കാറുണ്ടു്. ഇതിൽ നിന്നു, നക്ഷത്രശൂന്യമായ ആകാശവീഥിയാണു് ക്ഷീരസരണിയെന്നു് ആരും തെറ്റിധരിക്കരുതു്. അണുപ്രായമായി തോന്നുന്ന നക്ഷത്രകോടികൾ തിക്കിത്തിരക്കി വളരെ ദൂരത്തോളം ചേർന്നിരിക്കുന്നതാണു സാക്ഷാൽ ക്ഷീരസരണി. ഇവ എത്ര ദൂരത്തിൽ നിൽക്കുന്നുവെന്നോ മറ്റോ ഊഹിക്കുന്നതിനു തന്നെ പ്രയാസം. വെളുത്ത മേഘശകലങ്ങൾ പോലെ മങ്ങിയ പ്രകാശത്തോടുകൂടി ആത്മാകാശത്തിൽ കാണുന്നതു ക്ഷീരസരണി. ഇതല്ലാതെ വേറെ വിവരങ്ങൾ അറിയുന്നതിനു് ഇപ്പോൾ സാധിച്ചിട്ടില്ല.

ഇതു കൂടാതെയും നക്ഷത്രയൂഥങ്ങൾ ദ്യോമകടാഹത്തിൽ പലടിക്കിലായി മേഘപടലംപോലെ അടിഞ്ഞുകിടക്കുന്നുണ്ടു്. എന്നാൽ ചിലതു എത്രതന്നെ ശക്തിയുള്ള ദൂ

ദർശിനിയിൽക്കൂടി നോക്കിയാലും മേഘത്തിന്റെ സ്വഭാവം വിട്ട നക്ഷത്രങ്ങളായി കാണുന്നില്ല. എത്രയും സൂക്ഷ്മമായി എടുത്തിട്ടുള്ള ഛായാപടത്തിൽ പോലും അവ മേഘപിണ്ഡമായി മാത്രമെ കാണുന്നുള്ളൂ. അവയ്ക്കു ധൂമരാശി (Nebulae) എന്നു പേരുകൊടുക്കാം. പലതരം വായുക്കളും ഒന്നിച്ചു ചേർന്നു തപിച്ചു കത്തിക്കാളിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതത്രെ ധൂമരാശി. കാലാന്തരത്തിൽ അവ നക്ഷത്രമുത്തുകളായി പരിണമിച്ചേക്കാം.

നമ്മുടെ സൂര്യൻ നക്ഷത്രലോകത്തിൽ കടന്നാൽ അവിടെയുള്ള ഏറ്റവും വലിയ നക്ഷത്രത്തിനോടുതന്നെ പ്രകാശത്തിലും വലിപ്പത്തിലും അടുക്കുമോ എന്നു സംശയിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. നക്ഷത്രങ്ങളിൽ ഒന്നു സൂര്യന്റെ ദൂരത്തിൽ വരുന്ന പക്ഷം അതു സൂര്യനെയല്ല, അതിന്റെ ഗ്രഹങ്ങളേയും ഉപഗ്രഹങ്ങളേയും ഒന്നിച്ചു ഭസ്മമാക്കിക്കളയത്തക്കവണ്ണം താപശക്തിയും പ്രഭാപൂരവും ഉള്ളതാണെന്നു ഊഹിക്കാം. ഏറ്റവും നിസ്സാരമെന്നു തോന്നുന്ന നക്ഷത്രത്തിനും കുടി എത്രയെങ്കിലും സഹസ്രം ആദിത്യന്മാരുടെ പ്രതാപമുണ്ട്. അതിനാൽ സൂര്യൻ നമ്മോട് ഏറ്റവും അടുത്തു നില്ക്കുന്ന ഒരു ചെറിയ നക്ഷത്രമാണെന്നു പറഞ്ഞാൽ മതി. അളവറ്റ ദൂരത്തിൽ നില്ക്കുന്ന ആദിത്യന്മാരാണ് നക്ഷത്രങ്ങൾ ഓരോന്നും. ഇവയുടെ ദൂരം കല്പിക്കാൻ വൈഷമ്യം തന്നെയാണ്. വെളിച്ചം ഒരു സെക്കൻറിൽ ഒരു ലക്ഷത്തി എൺപത്താറായിരം മൈൽ ദൂരെ എത്തുന്നതാണ്. അതു അധികം വേഗത്തിൽ പാഞ്ഞിട്ടാണ് സൂര്യനിൽ നിന്നാവട്ടെ നക്ഷത്രങ്ങളിൽ നിന്നാവട്ടെ രശ്മികൾ ഭൂമിയിൽ കടക്കുന്നതു്. ഈ കണക്കനുസരിച്ചു സൂര്യരശ്മി ഭൂമിയിൽ

എത്തുന്നതിന് ഏകദേശം എട്ടു മിന്നിട്ട സമയം വേണ്ടിവരും. നമ്മോട് ഏറ്റവും അടുത്ത നക്ഷത്രത്തിൽ നിന്നാവട്ടെ വെളിച്ചം ഇവിടെ വരുന്നതിനു നാലര സംവത്സരകാലത്തോളം വേണം. അതായത്, നാലരസംവത്സരത്തിൽ ഏതു സെക്കൻറ് ഉണ്ടോ അതിനെ ഒരു ലക്ഷത്തി എൺപത്താറായിരം കൊണ്ട് പെരുക്കി വരുന്ന നാഴിക ദൂരമുണ്ട്. ഇതെത്രകോടിയുണ്ടെന്ന് ഊഹിച്ചുകൊള്ളുക. ചില നക്ഷത്രങ്ങളുടെ വെളിച്ചം ഭൂമിയിൽ എത്തുന്നതിന് അസംഖ്യം സംവത്സരങ്ങൾ വേണ്ടിവരും. അവയുടെ ദൂരം എത്രയുണ്ടെന്ന് ഊഹിക്കാൻപോലും പ്രയാസം. ലോകാരംഭം മുതൽ പ്രകാശം അവിടെ നിന്നു പുറപ്പെട്ടിട്ടും ഇതേവരെ ഇവിടെ എത്താത്തവിധത്തിൽ അത്രദൂരത്തിലായിരിക്കുന്ന ചില നക്ഷത്രങ്ങളുണ്ട്. ഈ ബ്രഹ്മാണ്ഡത്തിൽ എവിടെയെല്ലാം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നുവെന്നതു് ഈശ്വരനുതന്നെ അറിയാവൂ. അറിഞ്ഞതും അറിയാത്തതുമായ ബ്രഹ്മാണ്ഡകോടികൾ തരംതിരിച്ചു നാമകരണംചെയ്യുന്നതിനു സൃഷ്ടികർത്താവിനുതന്നെ കഴിയൂ. ബ്രഹ്മാണ്ഡത്തെ കഴിയുന്നതു പഠിച്ച് ഈശ്വരന്റെ വഴികളെ ഗ്രഹിക്കുന്നതിനു ശ്രമിക്കുക മാത്രമേ മനുഷ്യനാൽ ശക്യമായിട്ടുള്ളൂ.

ശുഭം.

UNIVERSITY
5 MAY 1935

UNIVERSITY LIBRARY
25 JUL 1938
MADRAS

Indic Digital Archive Foundation

B9 32F7 DHYOPRAKRITI SASTRA
PATANGAL RAMA KAIMAL

gpura.org