એપ્રિલનું આકાશદર્શન

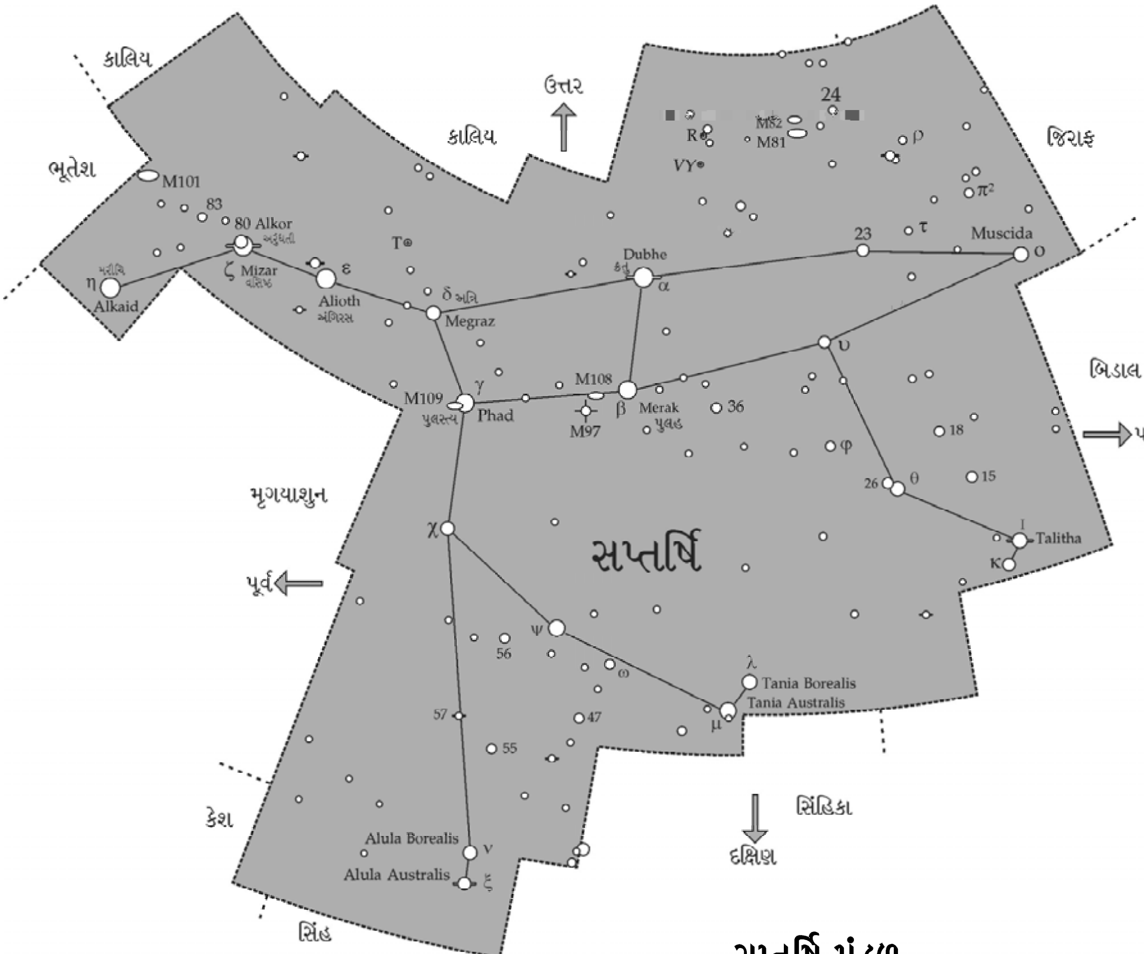
'તારા ઉપર તારા તણાં ઝૂમી રહ્યાં છે ઝૂમખાં
તે યાદ આપે આંખને ગેબી કચેરી આપની- ' ... ***'કલાપી'***

કેટલાક તારામંડળો એવા છે કે તેમને ઓળખી લીધા પછી તેમની મદદથી બીજાં તારામંડળો પણ શોધી શકાય છે. અત્યારે આકાશમાં દેખાતા તારામંડળોમાંથી બે આવા છે. વળી આ બંને પણ બહુ જ સહેલાઈથી ઓળખી શકાય તેવા છે. આવું એક તે **સપ્તર્ષિ મંડળ.** ઉત્તર તરફ મોં કરીને જોવાથી સાતેક તારારૂપે તે તરત જ પરખાશે. પ્રાચીન કાળની બધી જ માનવ-સંસ્કૃતિઓ આ મંડળથી પરિચિત હતી. કોઈકે તેમાં સાત બળદ, કોઈકે ચાર પૈડાવાળી ગાડી, તો કોઈએ હળ-એમ વિવિધ આકૃતિઓની કલ્પના કરી હતી. ઘણાં તેમાં ઊડતા મોરની કલ્પના પણ કરે છે. એ જ્યારે ઊગતું હોય ત્યારે એની આકૃતિ પૂંછડીવાળા પતંગ જેવી, પણ આથમતું હોય ત્યારે ગુજરાતી વર્ણાક્ષર 'ટ' જેવી લાગે છે. કેટલાક એને કપડાં ભરવવાની આંકડી પણ માને છે. કેટલાંક લોકો (ખાસ કરીને પશ્ચિમમાં) સપ્તર્ષિને 'ગાલ્લી' (ગાડું) પણ કહે છે, પણ તે તો એ જ્યારે ક્ષિતિજને સમાંતર થાય ત્યારે. પણ ગુજરાતમાંથી તેનું આવું ગાલ્લીરૂપનું દર્શન થતું નથી, કારણ કે ત્યારે સપ્તર્ષિ ક્ષિતિજની નીચે હોય છે.

ગ્રીક લોકોએ તેમાં એક મોટા રીંછની કલ્પના કરી હતી. અંગ્રેજીમાં તેને 'અર્સા મેજર' અથવા 'ઉર્સા મેજર' (Ursa Major) કહેવાય છે. ગ્રીક પૌરાણિક કથા અનુસાર કેલિસ્ટો નામે એક સુંદર અને ભલી સ્રી હતી જેને આર્કસ નામનો દીકરો હતો. કેલિસ્ટોની સુંદરતા સહન ન કરી શકનાર ભગવાન જ્યૂપીટરની પત્ની જૂનોએ એક દિવસ લાગ જોઈને તેને રીંછ બનાવી દીધી. પોતાને જોઈને કોઈ ડરી ન જાય તેટલા માટે કેલિસ્ટો એક ગુફામાં સંતાઈ ગઈ અને આ રીતે એકલપંડે પંદર વર્ષ વિતાવ્યાં. પછી એક દિવસ શિકારે નીકળેલો તેનો દીકરો તેને મળ્યો અને માએ તેને ઓળખ્યો. પણ દીકરાએ માને ન ઓળખી અને તેનો શિકાર કરવા તૈયાર થયો. આથી જ્યૂપીટરે પ્રગટ થઈ તેને રોક્યો અને પોતાની પત્નીના કારસ્તાનના વળતરરૂપે મા-દિકરાને આકાશમાં કાયમી સ્થાન આપ્યું. મા તે મોટું રીંછ (The Great Bear) અને દિકરો તે નાનું રીંછ (The Littel Bear). પણ જૂનોથી આ સહન ન થયું તેથી તે વરુણદેવતા નેપ્ચ્યુન પાસે ગઈ અને તેમની પાસે માગણી મૂકી કે આ મા-દીકરાને કદી સમુદ્રમહેલમાં પ્રવેશ કરવા દેશો નહિ. વરુણદેવતા માની ગયા. આ સમુદ્રમહેલ એટલે ઉત્તર ક્ષિતિજની નીચે આવેલો અંધકારમય પ્રદેશ. યુરોપના પ્રદેશમાં ધ્રુવનો તારો આપણા કરતાં વધારે ઊંચે દેખાય છે. તેથી ત્યાંના લોકોને સપ્તર્ષિ ક્યારે પણ ઉત્તર ક્ષિતિજમાં ડૂબી જતા દેખાય નહિ. આજે પણ નેપ્ચ્યુન દેવતાના આદેશથી મા-દીકરો સમુદ્રમહેલમાં પ્રવેશી શકતા ન હોવાથી ધ્રુવતારાની પ્રદક્ષિણા કર્યા જ કરે છે. માતા કેલિસ્ટો સપ્તર્ષિ તારામંડળને સ્વરૂપે દિવસરાત પુત્ર આર્કસ (લઘુ સપ્તર્ષિ કે ધ્રુવમત્સ્ય = Ursa Minor)ની આસપાસ ફરીને આખું વર્ષ તેની રખેવાળી કર્યા કરે છે.

સપ્તર્ષિ મંડળના પ્રાચીન પ્રજાઓએ કલ્પેલા જુદા જુદા આકારો

દીકરા પ્રત્યે માના વાત્સલ્યની આ સુંદર કથા તો થઈ પ્રાચીન ગ્રીક લોકોની. પણ આશ્ચર્યની વાત એ છે કે કેટલાક અપવાદને બાદ કરતાં મોટાભાગની પ્રાચીન સંસ્કૃતિઓ સપ્તર્ષિમાં ઉત્તર ધ્રુવમાં વસતા મોટા કદના રીંછનું જ નિરૂપણ કરતી હતી! વૈદિક કાળમાં આપણા દેશમાં પણ સપ્તર્ષિને '†® ¸ ¸ :' એટલે કે 'રીંછ' કહેતા હતા. '†® ¸ ¸ :' શબ્દ '†® ¸' (રીંછ)નું બહુવચન છે. ઋગ્વેદમાં પણ તેનો ઉલ્લેખ જોવા મળે છે. જેમ કે, *'આ રીંછ જે રાતના સમયે ઊંચે આકાશમાં દેખાય છે, તે દિવસે ક્યાં જતાં રહે છે.'* જાણવા મળે છે કે ઋગ્વેદના સમયમાં (આશરે સાડા ત્રણ હજાર વર્ષ પહેલાં) '†® ¸' શબ્દના બે અર્થ હતા : (1) 'રીંછ' અને (2) 'ચમકદાર' અથવા 'તારો'. પાછળથી '†® ¸' શબ્દ '†¢«« ¸' માં રૂપાંતરિત થઈ ગયો. અગાઉ જે 'રીંછ' હતા, તે 'ઋષિ' થઈ ગયા! બ્રાહ્મણગ્રંથોની રચના થઈ ત્યાં સુધીના કાળમાં આ રીતે ઋગ્વેદના અનેક શબ્દોના મૂળ અર્થ બદલાઈ ગયેલા જોવા મળે છે. પરંતુ એક વાત ચોક્કસ કે મહાભારતના સમય સુધી ઉત્તરાકાશના સાત તારાઓ માટે સપ્તર્ષિ



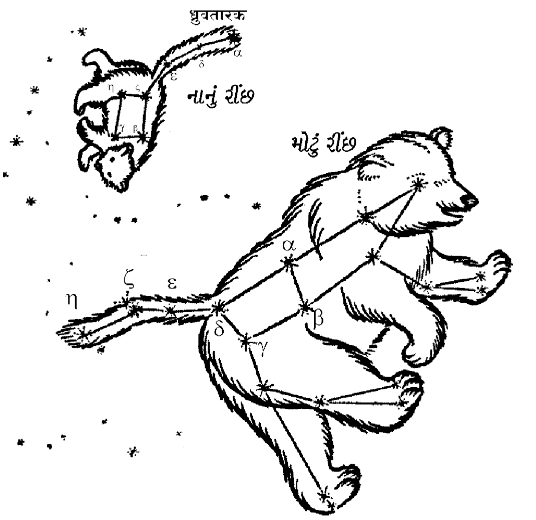
સપ્તર્ષિ મંડળ

શબ્દ લગભગ દૃઢ થઈ ગયો હતો.

'ઉર્સા મેજર' એટલે મોટું રીંછ. અલબત્ત, આ તારામંડળમાં રીંછ શોધવું અઘરું છે. આ એક મોટું તારામંડળ છે, અને વાસુકિ (Hydra) અને કન્યા (Virgo) નામના બે મોટા તારામંડળ પછી આકાશના મોટા તારામંડળોમાં ઉર્સા મેજરનો ક્રમાંક ત્રીજો આવે છે. આપણે જેને 'સાત તારા' -'સપ્તર્ષિ'-કહીએ છીએ તે તેનું એક અત્યંત જાણીતું 'તારાપુંજ' (asterism) છે; અથવા કહો કે, તેનો એક ભાગ છે. આમતો આ તારામંડળમાં નરી આંખે દેખી શકાય તેવા (5.5 તેજાંકથી વધુ તેજાંકના) આશરે 71 તારા છે, તેમાંથી આ સાત તારા તરત જ આંખે ચડે તેવા હોઈ, વધુ જાણીતા બન્યા છે. એટલે 'મોટા રીંછ' મંડળને સમગ્ર ભારતવાસીઓ તો 'સપ્તર્ષિ' તરીકે જ ઓળખે છે.

સપ્તર્ષિના જાણીતા આ સાત તારાના પશ્ચિમી નામ અરબી નામો પર આધારિત છે. આપણે તેમને સાત ઋષિઓના નામ આપ્યા છે. આ સાત તારા અથવા ઋષિઓ તે આ : (1) ક્રતુ (α/Dubhe/ડ્યુબા કે દુભે), (2) પુલહ (β/Merak/મેરેક કે મેરાક), (3) પુલસ્ત્ય (γ/Phecda અથવા Phad/ફૅકડા, ફક્ડ કે ફૅડ), (4) અત્રિ (δ/Megrez/મેગ્રેઝ કે મેગરેજ), (5) અંગિરસ (ε/Alioth/એલીયા કે ઍલીયોથ), (6) વસિષ્ઠ (ζ/Mizar/માયઝાર) અને (7) મરીચિ (η/Alkaid/આલ્કેડ).

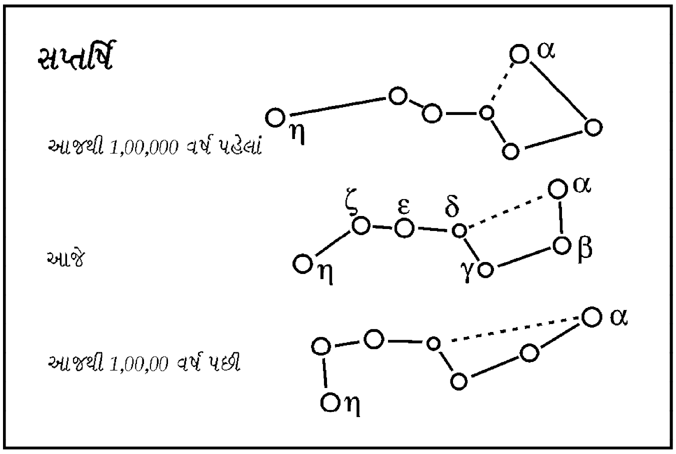
આમાંથી આગલા ચાર તારા (ક્રતુ, પુલહ, પુલસ્ત્ય અને અત્રિ) એક સમલંબ-જેવી, અને બાકીના ત્રણ તારા એક વળેલા હૅન્ડલ-જેવી આકૃતિ બનાવે છે. આ સાત તારાઓની આવી ગોઠવણમાં લાંબા હાથાવાળી છીછરી તપેલી (saucepan) કે પછી પેણી, કડાઈ કે તાવડી (frying-pan) જેવા રસોઈના વાસણનો આકાર સહેલાઈથી ઉપસી આવે છે. તેના કડછી કે પાણી લેવાના ડોયા જેવા આકારને કારણે અથવા તો પછી ઇંડાનું આમલેટ (omlet) બનાવવાના તવા યા લોઢી (પૅન) જેવા આકારને કારણે અંગ્રેજીમાં તેને*'BigDipper'* કે પછી ખેડવાના હળજેવા આકારને કારણે *'Plough'* (પ્લાઉ = હળ) કહે છે.



આપણે ત્યાં ખારવાઓ આ સાત ઋષિઓને 'સાતેસરી' કહે છે. આ પેણીના હેન્ડલમાંના પાછલા ત્રણ તારા રીંછની પૂંછડીમાં આવેલા છે. બાકીના ચાર તારા (જે તાવડી બનાવે છે) રીંછની પીઠ, કેડ, સાથળ (નિતંબ/જાંઘ) પર અને પૂંછડીના મૂળ આગળ આવેલા છે. તેમના અરબી નામોના પણ આવા જ અર્થ થાય છે.

ઉત્તર તરફ ફરી, એપ્રિલ મહિનાના નકશા-4માં જ્યાં 'ઉત્તર' લખ્યું છે તેને ઉત્તર-ક્ષિતિજ તરફ રાખો અને નકશો ધીમેધીમે ઉપર તરફ લેતા જઈને જોશો તો બહુ સહેલાઈથી અહીં કરેલું વર્ણન સમજાઈ જશે. નકશામાં જોતાજોતા ઉત્તર તરફના આકાશમાં જોશો તો જણાશે કે અત્યારે આ હાથાવાળી તપેલી (સૉસપૅન) ઊંધી પડેલી દેખાય છે અને તેનો હાથો પૂર્વ તરફ જણાય છે. મતલબ કે રીંછનું મોઢું પશ્ચિમ તરફ અને પૂંછડી પૂર્વ તરફ છે.

આમતો સામાન્ય રીતે તારામંડળો એ આપણે કલ્પેલા આકારો માત્ર છે. તેમાંના તારાઓ વચ્ચે અરસપરસ કોઈ બાબતે સંબંધ હોતો નથી. આપણાથી તેમના અંતર, તાપમાન, વય વગેરે ભિન્ન હોય છે. તેવી રીતે દરેક તારાને પોતાની અલગ ગતિ હોય છે. અને તે અનુસાર તે અલગ-અલગ દિશામાં ભાગતા હોય છે. તારાની આવી ગતિને 'નિજગતિ' (proper motion) કહે છે. પણ સપ્તર્ષિની વાત જુદી છે. તેમાંના ઉપરોક્ત સાત તારામાંથી પહેલા અને છેલ્લા બે તારા (ક્રતુ અને મરીચિ) સિવાયના બાકીના પાંચ તારા એકબીજા સાથે સંકળાએલા છે, તે એ રીતે કે આ પાંચેપાંચ તારા (અને આસપાસના વિસ્તારના બીજા કેટલાક તારા પણ) અંતરિક્ષમાં એકસાથે સમાન ગતિથી એક જ દિશામાં ગતિ કરે છે. તે બધા માત્ર 20-30 પ્ર.વ.જેટલા વિસ્તારમાં જ આવેલા છે. તેના પરથી તેમને એક જૂથના માની શકાય. આવી રીતે *સરખા વેગ અને સમાન ગતિદિશા ધરાવતા, જેમની મંજિલ એક જ હોય, અને પ્રમાણમાં સીમિત વિસ્તારમાં આવેલા હોય, તેવા તારાઓના સમૂહને 'સંઘતારા' (Moving Cluster) કહે છે.* સપ્તર્ષિના આ સંઘતારાને 'સપ્તર્ષિ તારકસંઘ' (Ursa Major Moving Cluster) એવું અલગ નામ આપવામાં આવ્યું છે. આ રીતે ક્રતુ અને મરીચિનું તેમજ બાકીના પાંચ તારાનું ગંતવ્યસ્થાન અલગ હોવાથી કાળે કરી સપ્તર્ષિની આકૃતિ ધીમે-ધીમે સતત બદલાતી રહે છે. આજે તેનો જે આકાર છે, તે અગાઉ ન હતો, અને હવે પછી કાળે કરી તેમાં પણ બદલાવ આવતો જશે. જો કે ચિંતાનું કારણ નથી કારણ કે હજુ આજનો આકાર બદલાતા એકાદ લાખ વર્ષ તો લાગશે! આ બધી તો ભવિષ્યની વાતો છે, પણ સપ્તર્ષિ તારામંડળની બધી છટાઓ માણવા માટે ખગોળપ્રેમીઓએ પ્રખ્યાત ચિત્રકાર વિન્સેટ વાન ગોગના *'Starry Night Over theRhone'* (1888) અને *'Starry Night'* (1889) જેવા અદ્‌ભુત રંગીન ચિત્રો એક વાર તો જોવાં જ જોઈએ!



સપ્તર્ષિની બદલાતી સ્થિતિ : એક લાખ વર્ષ પહેલાં, વર્તમાન સ્થિતિ અને એક લાખ વર્ષ પછી

Starry Night Over the Rhône, by Vincent van Gogh

આ સાત તારામાંનો વસિષ્ઠ (ભાયઝાર/ઝીટા-સપ્તર્ષિ) નામનો તારો ઘણી રીતે વિશિષ્ઠ છે. તેનો તેજાંક 2.2 છે. તેના તરફ ધ્યાનથી જોતાં તેની બાજુમાં એને અડીને બેઠેલો ચાર તેજાંકનો એક ઝાંખો તારો દેખાશે. એનું નામ અરુંધતી છે. તે વસિષ્ઠની પત્નીનું નામ છે. તેનું પાશ્ચાત્ય નામ 'Alcor' (આલ્કોર/80-સપ્તર્ષિ) છે. શ્વેત રંગના આ બંને તારા ખસે

M101. સપ્તર્ષિ મંડળમાં આવેલું આકાશના મોટામાં મોટા અને પ્રકાશિત તારાવિશ્વો પૈકીનું એક. તેને નાના ટેલિસ્કોપથી દેખી શકાય છે. આ સર્પિલ તારાવિશ્વ આપણા તારાવિશ્વની પાસે આવેલા તારાવિશ્વોમાંનું એક છે.

છે તો સાથે, પણ તેમની વચ્ચે ખાસ્સું અંતર છે. આંકડામાં વાત કરીએ તો, વસિષ્ઠ આપણાથી 86 પ્ર.વ. દૂર અને અરુંધતી 82 પ્ર.વ. દૂર છે. આમ બંને વચ્ચે ચાર પ્ર.વ. જેટલું અંતર છે. એટલે તે સાચા નહીં, 'આભાસી યુગ્મ' (apparent double) છે. એટલે કે આ બંને તારા એકમેક સાથે ગુરુત્વાકર્ષણથી બંધાયેલા નથી. અરબ લોકો વસિષ્ઠ-અરુંધતી યુગલને 'ઘોડો અને તેનો અસવાર' (horse and rider)ના નામે ઓળખતા હતા. આપણે ત્યાં વિવાહ પછી વર-વધૂના જોડાને વસિષ્ઠ-અરુંધતીના જોડાનું દર્શન કરાવવાની પ્રથા છે. સારી દૃષ્ટિવાળી વ્યક્તિ જ અરુંધતીને જોઈ શકે છે. એટલે યુરોપ તેમજ બીજાં કેટલાંક દેશોમાં આ તારાને જોઈ શકવાની ક્ષમતા સારી દૃષ્ટિનું પ્રમાણપત્ર હતું. જૂના સમયમાં લશ્કરમાં ભરતી થવા માટે આવું પ્રમાણપત્ર જરૂરી હતું.

પણ વસિષ્ઠને દૂરબીનમાંથી જોતાં તેની પાસે (અરુંધતી ઉપરાંત) બીજા બે તારા પણ દેખાય છે. આપણે તેમને 'વસિષ્ઠ-અ' અને 'વસિષ્ઠ-બ' કહી શકીએ. આમ વસિષ્ઠ પોતે યુગ્મતારો છે. પણ વાત આટલેથી પૂરી થતી નથી. આ દરેક તારો પણ પાછો સાથીતારક ધરાવે છે! આમ વસિષ્ઠ ચાર તારા વડે બનેલો બહુલ તારો છે. *વસિષ્ઠ અને તેના યુગ્મકોએ યુગ્મતારા સાથે સંકળાએલી કેટલીક બાબતોમાં 'પહેલ' કરી છે.* ઈ. સ. 1650માં **જોવાન્ની રિચ્ચોલી (Giovanni Battista Riccioli : 1598-1671)** નામના ઇટાલીના ખગોળવિદે વસિષ્ઠ તારા તરફ દૂરબીન તાકીને શોધી કાઢ્યું કે તે યુગ્મતારો છે. આ પહેલાં કોઈ યુગ્મતારાની શોધ આ રીતે થઈ ન હતી. આમ *વસિષ્ઠના યુગ્મતારા દૂરબીનની મદદથી શોધવામાં આવેલા પહેલા યુગ્મતારા છે. વળી જેમનો ફોટો પાડ્યો હોય તેવા પણ તે પહેલા યુગ્મતારા છે.* ઈ. સ. 1857માં આવો ફોટો પાડનાર અમેરિકાના ફોટોગ્રાફર **જ્યૉર્જ પી. બૉન્ડ (George Phillips Bond : 1825-1865)** નામના ખગોળવિદ હતા.

ઘણીવાર તો તારા અત્યંત નજદીક હોય તો દૂરબીનથી પણ દેખી ન શકાય. કારણ કે દૂરબીનની વિભેદનક્ષમતાની એક મર્યાદા હોય છે. એટલે તેમનો પત્તો લગાડવા સ્પેક્ટ્રોસ્કોપની મદદ લેવાય છે. આ રીતે શોધવામાં આવેલા યુગ્મકોને 'વર્ણપટીય યુગ્મતારા' (spectroscopic binary) કહેવાય છે. આ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરીને અમેરિકાના **ઍડવર્ડ પિકરીંગ (Edward Pickering : 1846-1919)** નામના ખગોળવિદે ઈ. સ. 1889માં 'વસિષ્ઠ-અ' (Mizar A) તારાના વર્ણપટનો અભ્યાસ કરીને તે યુગ્મતારો હોવાનું શોધ્યું. આ પદ્ધતિથી શોધવામાં આવેલા આ પહેલા યુગ્મકો હતા. પાછળથી 'વસિષ્ઠ-બી' તારો પણ યુગ્મક હોવાનું જણાયું. આમ, વસિષ્ઠ તારો ચતુષ્ક (ચાર તારા ધરાવતો) તારો છે. તે પછી, 2009માં સંશોધકોની બે જુદીજુદી ટીમે શોધ્યું કે અરુંધતી પણ વર્ણપટીય યુગ્મતારો છે. આપણે ઉપર જોયું કે, વસિષ્ઠ અને અરુંધતી ગુરુત્વાકર્ષણ વડે બંધાયેલા સાચા યુગ્મ તારા નથી, પણ આભાસી યુગ્મતારા છે. પરંતુ, ખગોળશાસ્ત્રીઓ હવે માને છે કે તે સાચા યુગ્મતારા છે. જોયું? વસિષ્ઠ-અરુંધતીના અવિભક્ત આત્માને અલગ પાડવા સહેલા નથી! આ રીતે જોતાં, વસિષ્ઠ-અરુંધતી છ તારારૂપી સંતાનો ધરાવતી જટિલ યોજના છે, જેમાં બે તારારૂપી સંતાનો સહિત અરુંધતી, ચાર તારારૂપી સંતાનો ધરાવતા વસિષ્ઠની પરિક્રમા કરે છે, અને આશરે દર 7,50,000 વર્ષે એક ચક્કર મારી રહે છે! બીજી રીતે કહીએ તો, કુટુંબના બધા સભ્યો એકસાથે જ મુસાફરી કરતા માલૂમ પડ્યા છે. **'હિપપારકોસ'** ઉપગ્રહ વડે મેળવાયેલા તારણો મુજબ આ સમગ્ર તારક-યોજના આપણાથી સરખા અંતરે (લગભગ 83 પ્ર.વ.) આવેલી છે.

સપ્તર્ષિને ચોપડે હજુ એક બીજી પણ 'પહેલ' ચઢેલી છે. કાલ્પનિક રીંછના પાછલા બે પગમાંથી એક પગ સિંહ તારામંડળ તરફ જાય છે. રીંછના આ પાછલા પગના પંજામાં એક તારો આવેલો છે. આ તારાનું શાસ્ત્રીય નામ 'ક્સાઇ કે ઝી (ξ) ઉર્સી મેજોરિસ' છે. તેનું બીજું નામ*'Alula Australis'* છે. આપણે તેને 'ક્સાઇ (ઝી) સપ્તર્ષિ' કહીશું. આ તારો પણ દ્વિતારો છે, જે 29 પ્ર.વ. અંતરે આવેલો છે. તેની ભ્રમણકક્ષાની ગણતરી ઈ. સ. 1828માં કરવામાં આવેલી. *જેની ભ્રમણકક્ષાની ગણતરી કરવામાં આવી હોય તેવો તે પહેલો યુગ્મતારો છે.* આ ગણતરીએ બતાવી આપ્યું કે ગુરુત્વાકર્ષણના જે નિયમો સૌર મંડળના ગ્રહો પર રાજ ચલાવે છે તે જ નિયમો તારાઓને પણ લાગુ પડે છે.

સપ્તર્ષિના આ સાત તારામાંથી અત્રિ (ડેલ્ટા) સહુથી ઝાંખો છે. તેનો તેજાંક ત્રણ છે અને 81 પ્ર.વ. દૂર છે. જો

M81. સપ્તર્ષિ મંડળમાં આવેલું સર્પિલ તારાવિશ્વ. આકાશના તેજસ્વી તારાવિશ્વોમાંનું એક. બાયનોક્યુલર વડે શહેરમાંથી પણ જોઈ શકાય છે.

વાતાવરણ ધુમ્મસવાળું હોય, પ્રકાશ પ્રદૂષણને કારણે પૂરતું અંધારું ન હોય, અથવા બંનેમાંથી એક પણ ઘટક હોય, તો અત્રિને જોવામાં તકલીફ પડે છે. અત્રિ સિવાયના બાકીના બીજા તારાના તેજાંક બેની આસપાસ છે. સપ્તર્ષિના બધા તારામાં નીલ-શ્વેત રંગનો અંગિરસ (Alioth એટલે કે ઇપ્સીલોન-સપ્તર્ષિ) સહુથી પ્રકાશિત છે. તેનો તેજાંક 1.76 (1.8) છે અને 83 પ્ર.વ. દૂર આવેલો છે. આકાશના પ્રકાશિત તારાઓની યાદીમાં તેનો નંબર 33મો છે. 'Alioth' નામ મૂળ અરબીમાંથી આવ્યું છે, જેનો અર્થ થાય 'ઘેટાની પૂંછડી'! અંગિરસ એ એક યુગ્મક તારો (binary) છે અથવા તો એકથી વધુ તારક પ્રણાલી ધરાવતો બહુલ તારો (multiple star system) છે અને નવા સંશોધનો અનુસાર તેમાંનો એક તારો સંભવતઃ બહિર્ગ્રહ (exoplanet) ધરાવે છે.

પીળા-નારંગી રંગનો ક્રતુ (આલ્ફા-સપ્તર્ષિ) તારો આપણાથી 123 પ્ર.વ.ના અંતરે આવેલો છે. તેનું પાશ્ચાત્ય 'Dubhe' નામ મૂળ અરબીમાંથી આવ્યું છે, તેનો અર્થ 'રીંછ' થાય છે. આમ સપ્તર્ષિમાંના બે તારાના નામ ઘેટા અને રીંછ સાથે જોડાયા છે તે બતાવે છે કે પ્રાચીન અરબ પ્રજા સપ્તર્ષિ તારામંડળમાં આ બંને પ્રાણીઓની કલ્પના કરતા હતા. આ તારો પણ યુગ્મક પ્રણાલી ધરાવે છે જે ભેગા થઈને ચતુઃ (ચાર તારા) પ્રણાલી (quadruple system) રચે છે.

અગાઉ આપણે તારાની નિજગતિની વાત કરી. આ સંદર્ભે, સપ્તર્ષિ મંડળમાં આવેલા 'ગ્રૂમબ્રિજ-1830' (Groombridge-1830) નામના તારાની વાત પણ કરવી જોઈએ. બ્રિટનના **સ્ટીફન ગ્રૂમબ્રિજ (Stephen Groombridge : 1755-1832)** નામના ખગોળશાસ્ત્રીના નામ પરથી તેનું નામકરણ થયું છે. ઈ. સ. 1842માં આ તારાની નિજગતિ ઘણી વધારે હોવાનું નોંધાયું. વૈજ્ઞાનિકો કહે છે કે તેની નિજગતિ એટલી બધી છે કે હવે પછીના 12,000 વર્ષોમાં તે ખસતો-ખસતો સિંહ રાશિમાં પહોંચી જશે! આકાશમાં નિજગતિ ધરાવતા જાણીતા તારાની સંખ્યા લગભગ 300 જેટલી છે, તેમાં ગ્રૂમબ્રિજ તારાનો ક્રમાંક ત્રીજો છે.

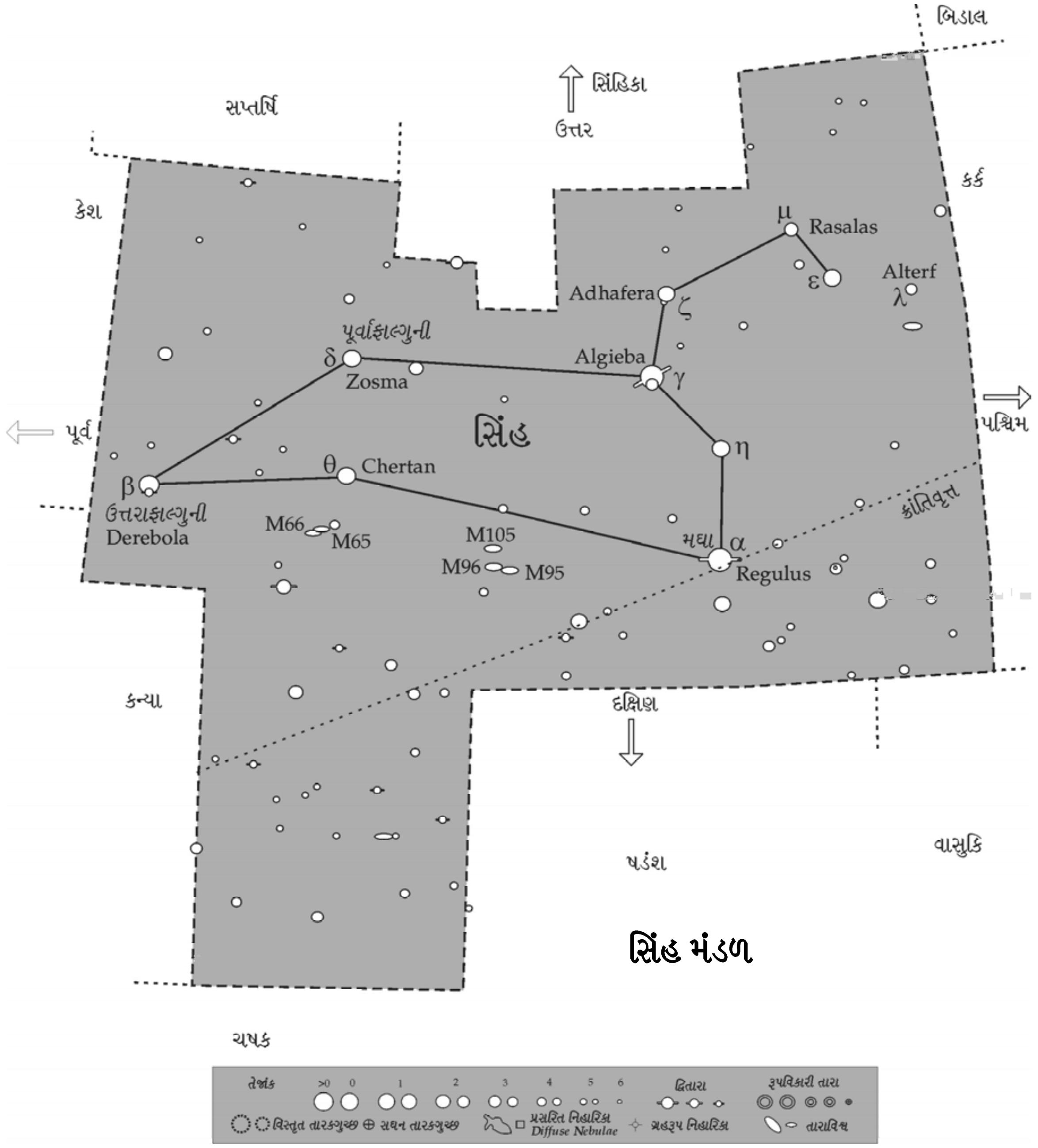
સપ્તર્ષિ મંડળમાં સાતેક મેસિએ જ્યોતિપુંજો દેખાય છે. આ પૈકી M81, M82 અને M101 જાણીતા તારાવિશ્વો છે. M81 તારાવિશ્વ સર્પિલ પ્રકારનું છે. તેનો તેજાંક 7 છે. બાયનોક્યુલરમાંથી પણ તે સારી રીતે જોઈ શકાય છે. તેનો દેખાવ પ્રખ્યાત દેવયાની તારાવિશ્વ M31 જેવો છે, પણ કદમાં તેનાથી નાનું છે. અંતરિક્ષમાંથી જોતાં આપણું તારાવિશ્વ કેવું દેખાય તેનો ખ્યાલ આના દર્શનથી સાંપડે છે.

M81ની નજદીક M82 તારાવિશ્વ આવેલું છે, જે તેના પાડોશી કરતાં કદમાં અર્ધું છે, પણ બાયનોક્યુલર વડે દેખી શકાય છે. આ તારાવિશ્વમાં મોટા પ્રમાણમાં વૈશ્વિક ઊથલપાથલ (cosmic activity) ચાલે છે અને નિરીક્ષણોએ દર્શાવ્યું છે કે તેમાં તારાઓનું વિસર્જન અને સર્જન થઈ રહ્યું છે.

M101 સર્પિલ તારાવિશ્વ આકાશના વિરાટ તારાવિશ્વોમાંનું એક છે અને આકાશનું એક અત્યંત પ્રકાશિત તારાવિશ્વ છે. બાયનોક્યુલરમાંથી જોતાં તે આપણા તારાવિશ્વની સમીપ આવેલા તારાવિશ્વો પૈકીનું તે એક છે. આ ઉપરાંત, તેમાં નિહારિકા (M97) છે, જે મોટા ટેલિસ્કોપમાંથી જોતાં ઘુવડ જેવી દેખાતી હોવાથી તેને 'ઘુવડ નિહારિકા' (Owl Nebula) કહે છે. આ નિહારિકા 1300 પ્ર.વ. દૂર આવેલી છે. પણ આ બધા તેજપુંજો નરી આંખે દેખાતા નથી.

આપણે જાણીએ છીએ કે ધ્રુવતારો આકાશમાં સ્થિર દેખાય છે અને ઉત્તર દિશા દર્શાવે છે. તેની નજદીકના તારા તેનું પૂર્ણ ચક્કર મારતા દેખાય છે. સપ્તર્ષિ મંડળ પણ આમાં બાકાત નથી. પરંતુ ભારતમાંથી આવું થતું જોઈ શકાતું નથી. ધ્રુવતારાને કેન્દ્રમાં રાખીને ગરબે ઘૂમતા સપ્તર્ષિને જોવા કેનેડા અને ઉત્તર યુરોપ તેમજ ઉત્તરમાં આવેલા એશિયાના દેશોમા જવું જોઈએ!

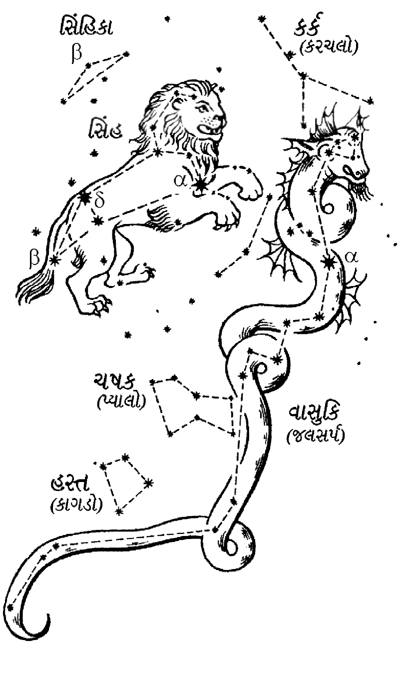
સપ્તર્ષિ તારામંડળની મદદથી બીજા તારા મંડળો શોધી શકાય છે. પુલહ (α) અને ક્રતુ (β) તારાઓને જોડતી રેખાને ઉત્તર ક્ષિતિજ તરફ લંબાવતા તે ધ્રુવતારાને તાકતી દેખાશે અને દક્ષિણ તરફ લંબાવીશું તો તે સિંહ મંડળની મધ્યે લઈ જશે. આ કારણે આ બંને તારાને 'દર્શક' તારા કહેવાય છે. તારાઓ વચ્ચેના અંતરો આકાશી ગોળા પરના અંતરો છે. આ હિસાબે ક્રતુ તારાથી ધ્રુવતારો 28 અંશ દૂર આવેલો છે. આ રીતે સહેજ ઝાંખા એવા ધ્રુવતારાને સરળતાથી ઓળખી શકાય



છે. તેવી રીતે, વળાંક ધરાવતી રીંછપુચ્છ (સપ્તર્ષિપુચ્છ)ના વળાંકને અનુસરીએ તો પૂર્વ તરફ 30 અંશ અંતરે સ્વાતિ તારો આવશે અને તેથી પણ વળાંક લેતા 30 અંશ આગળ જઈએ તો ચિત્રા તારો આવશે. આ બંને તારા અનુક્રમે ભૂતેશ અને કન્યા તારામંડળના તારા છે અને પ્રથમ તેજાંકના હોવાથી તરત જ ઓળખાઈ જશે. 'દર્શક' તારાની જેમ, અત્રિ અને પુલસ્ત્ય તારાને જોડતી રેખાને પણ જો દક્ષિણ તરફ 40 અંશ લંબાવીશું તો તે સિંહ મંડળને જઈને મળશે. આકાશ નિરીક્ષકોમાં પ્રચલિત એક મઝાની ઉક્તિ આ જ વાત કેવી સરસ રીતે કહી આપે છે? - *'Poke a hole in the bottom of the dipper's cup and the milk will spill on the lion's back.'* અર્થાત્, દૂધથી ભરેલી સપ્તર્ષિની કડાઈને તળિયે કાણું પાડતા દૂધ સીધું સિંહની પીઠ પર પડશે!

***

<u>સિંહ મંડળ</u>ને સપ્તર્ષિની મદદથી શોધી શકાય ખરું, પણ તે પોતે જ એવું દમામદાર છે કે તેને કોઈના સહારાની જરૂર નથી! આખરે તે છે તો આકાશનો સિંહ જ ને? આ તારામંડળ અત્યારે મધ્યાકાશમાં શોભી રહ્યું છે. પહેલા તેને નકશામાં જોઈ લો. પછી બહાર જઈ બરાબર માથા પર જુઓ. એ છે સિંહ મંડળ. બાર પૈકીની પાંચમી રાશિ. યથાનામા યથાઆકાર ધરાવતાં જે કેટલાંક તારામંળો છે તેમાં સિંહમંડળનો સમાવેશ થાય છે. તેનું પાશ્ચાત્ય નામ *'લીઓ'* કે *'લીઓ મેજર'* (Leo Major) છે. પ્રાચીન લગભગ બધી જ પ્રજાએ આ તારામંડળમાં સિંહની કલ્પના કરી છે અને તેનો સંબંધ સૂર્ય સાથે જોડ્યો છે. સૂરજ જ્યારે



સિંહ રાશિમાં આવે છે, ત્યારે ખૂબ ગરમી પડે છે. તેથી તેને આગ અને ગરમીનું પ્રતિક માનવામાં આવે છે.

પ્રાચીન મિસરવાસીઓ સિંહ મંડળના તારાઓની પૂજા કરતા હતા અને કેટલાંક ઈતિહાસકારોના મતે ઈજિપ્તમાં આવેલું ગીઝાનું પ્રખ્યાત 'સ્ફિંક્સ' (Sphinx) બાવલું આકાશના આ સિંહ તારામંડળ ઉપરથી બનાવવામાં આવ્યું છે. આ ભવ્ય 'સ્ફિંક્સ' આકાશી સિંહના શરીર અને માથાનું સૂચન કરે છે. પ્રાચીન ફારસ (પારસદેશ કે ઈરાન)માં આ રાશિને સૂર્ય સહિત રાજચિહ્નરૂપે અપનાવવામાં આવી હતી. બેબીલોનના લોકોએ પણ આ તારામંડળમાં સિંહની કલ્પના કરી હતી અને તેને 'અરુ' નામ આપ્યું હતું.

ગ્રીક આખ્યાન અનુસાર, એક ખૂંખાર સિંહ નીમિયાના જંગલોમાં રહેતો હતો. શાંન્તિપૂર્વક જિંદગી વિતાવતા ત્યાંના લોકોને તારાજ કરવાના બદઇરાદાથી હેરા નામની દુષ્ટ વ્યક્તિએ તેને ત્યાં મોકલ્યો હતો. માનવભક્ષી આ સિંહને કારણે આખો પ્રદેશ ઉજ્જડ બની ગયેલો. આથી ત્યાંના રાજાએ વીર હર્ક્યુલીસને સિંહના ત્રાસમાંથી છુટકારો આપવા આમંત્રણ આપ્યું. સિંહનું ચામડું ઘણું મજબૂત હતું. ધનુષ્ય-બાણ કે ભાલા જેવા આયુધ વડે પણ તે છેદાય તેમ ન હતું. આથી હર્ક્યુલીસે તેનું મોઢું ઝાલીને ઊભો ને ઊભો ચીરી નાંખ્યો! પાછળથી જ્યુપિટરે સિંહ અને હર્ક્યુલીસ, બંનેને આકાશમાં સ્થાન આપીને અમર કર્યા. પ્રાચીન ભારતમાં સિંહની આકૃતિને જુદાજુદા રૂપે મહત્ત્વ આપવામાં આવ્યું છે (જેમકે, સિંહનું મસ્તક ધરાવતો અશોક-સ્તંભ), પરંતુ આકાશમાં આવેલી સિંહ રાશિ સંબંધિત કોઈ ભારતીય પૌરાણિક કથા સંકળાએલી મળતી નથી. ગ્રીકમાં સિંહ રાશિ માટે પ્રયોજાતા 'લિયોન' શબ્દનું અનુકરણ કરીને ઈ. સ. છઠ્ઠી સદીમાં થઈ ગયેલા **વરાહમિહિરે** સંસ્કૃતમાં 'લેય' શબ્દ બનાવ્યો હતો, પણ તે પ્રચલિત ન થતાં સિંહ શબ્દ જ રૂઢ થયો.

સિંહ મંડળનો આગળનો ભાગ 'દાતરડા' (sickel) કે 'અવળા પ્રશ્નાર્થ ચિહ્ન' જેવો છે, જે એક જાણીતું તારાપુંજ છે. આ દાતરડાની મૂઠના છેડે આવેલા તારાનું નામ મઘા (રેગ્યુલસ/Regulus) અને શાસ્ત્રીય નામ 'આલ્ફા લીઓનિસ' (α Leonis) છે. સિંહ મંડળનો તે સહુથી પ્રકાશિત તારો છે. જૂના કાળમાં ચાર તારાઓને સ્વર્ગના 'શાહી તારાઓ' (Royal stars) ગણવામાં આવતા હતા તેમાંનો મઘા એક છે. (અન્ય ત્રણ શાહી તારાઓમાં વૃષભ મંડળના રોહિણી, યામમત્સ્ય મંડળના મીનાસ્ય અને વૃશ્ચિક મંડળના પારિજાત નામના તારાઓનો સમાવેશ થતો હતો.) 'રેગ્યુલસ' મૂળ લૅટિન શબ્દ છે, જેનો અર્થ છે : 'રાજકુંવર' (પ્રિન્સ). સિંહમંડળનો તે યોગ (મુખ્ય) તારો છે અને આકાશના પ્રથમ તેજાંકના તારાઓમાં તેનું સ્થાન 21મું છે. આપણાથી 79 પ્ર.વ. અંતરે આવેલો તે એક 'વાસ્તવિક યુગ્મ તારો' છે. બાયનોક્યુલર તેમજ નાના ટેલિસ્કોપની મદદથી આ સાથી તારો જોઈ શકાય છે. ક્રાંતિવૃત્ત પર આવેલો નીલશ્વેત રંગનો મઘા તારો હિંદુઓનું 10મું નક્ષત્ર છે. મૂળ શબ્દ 'મઘ', જેનો અર્થ છે : ધન કે ધનદાન. આ નક્ષત્રમાં સૂર્યના પ્રવેશ સાથે ડાંગર તેમ જ અન્ય પાક લણણી માટે તૈયાર થઈ જતો હતો, ધન બની જતો હતો. તેથી વૈદિક ભાષામાં 'મઘ' શબ્દ પહેલેથી જોવા મળે છે.

સિંહ રાશીમાં મઘા ઉપરાંત પૂર્વાફાલ્ગુની અને ઉત્તરાફાલ્ગુની નામના બીજા બે નક્ષત્રો આવેલાં છે. ત્રણમાંથી પહેલાં બે નક્ષત્રો પૂરેપૂરાં, જ્યારે ઉત્તરાફાલ્ગુની નક્ષત્ર એક-ચતુર્થાંશ જેટલું જ આવેલું છે. તેનો બાકીનો ત્રણ ચતુર્થાંશ ભાગ તે પછી આવતી કન્યા રાશિમાં આવેલો છે. આ ત્રણે નક્ષત્રો- મઘા, પૂર્વાફાલ્ગુની અને ઉત્તરાફાલ્ગુની- કુલ 27 નક્ષત્રોમાં, ઉપર જોયું તેમ, મઘા નક્ષત્રનો ક્રમાંક 10મો છે અને પૂર્વાફાલ્ગુની અને ઉત્તરા ફાલ્ગુનીનો ક્રમાંક અનુક્રમે 11 અને 12મો છે. ઉત્તરાફાલ્ગુનીને સિંહની પુચ્છ, પૂર્વાફાલ્ગુનીને સિંહની કમર અને મઘાના દાતરડાને સિંહની કેશવાળી અને માથું કલ્પીએ તો રાશિનો સિંહ આકાર એકદમ સ્પષ્ટ થઈ જાય છે. અત્યારે સિંહનું મોઢું પશ્ચિમ તરફ છે.

આકાશમાં તેની વાર્ષિક યાત્રા દરમિયાન સૂર્ય ઑગસ્ટ-મધ્યેથી સપ્ટેમ્બર-મધ્ય સુધી સિંહ તારામંડળમાં હોય છે. આ સમયગાળામાં તે મઘા નક્ષત્રમાં થઈ પૂર્વાફાલ્ગુની અને ત્યાંથી પછી ઉત્તરાફાલ્ગુની નક્ષત્રમાં પ્રવેશ કરે છે. આપણે ત્યાં આમતો ચોમાસું શરૂ-બંધ થવામાં વહેલું-મોડું થતું હોય છે. પરંતુ સૂર્ય મઘા નક્ષત્રમાં હોય ત્યારે સામાન્યતઃ વરસાદ પડતો હોય છે. (આ વરસાદનું પાણી બધી રીતે અનુકૂળ લેખાય છે. *'મઘાનાં મોંઘાં પાણી'* જેવી કહેવત આના પરથી જ આવી છે.) તે પછી સૂર્ય સિંહ મંડળમાંથી નીકળી, કન્યા મંડળમાં પ્રવેશે છે.

અહીં એક વાતની ચોખવટ કરવી જોઈએ. ભારતીય ખગોળ પરંપરા મુજબ હસ્ત નક્ષત્રને કન્યા રાશિ (Virgo)માં મૂકવામાં આવે છે. પરંતુ, પાશ્ચાત્ય ખગોળ અનુસાર હસ્તના તારાઓનો સમાવેશ જે તારા મંડળમાં થાય છે તેનું નામ 'કૉર્વસ'

(Corvus) અર્થાત્, કાગડો (કાક) છે. આ તારામંડળ કન્યાની દક્ષિણે આવેલું છે. આમ, ભારતીય ખગોળ મુજબ, કન્યા રાશિમાં ઉત્તરાફાલ્ગુની (ત્રણ-ચતુર્થાંશ), હસ્ત (પૂર્ણ) અને ચિત્રા (અડધું), એમ ત્રણ નક્ષત્રોનો સમાવેશ થાય છે. હસ્ત આપણું 13મું અને ચિત્રા 14મું નક્ષત્ર છે. *બંને પદ્ધતિઓમાં આવો તફાવત હોવાને કારણે સરળતા ખાતર નક્ષત્રને વિભાગાત્મક અને તારાત્મક એવી અલગ ઓળખ આપી છે. વિભાગાત્મક એટલે જે નરી આંખે જોઈ શકાતા નથી તે; અને તારાત્મક એટલે પ્રત્યક્ષ તારાદર્શન કરતી વખતે જે નક્ષત્ર યા રાશિ જોઈ શકાય છે તે.*

સૂર્યની વાત પર પાછા ફરીએ તો, ઉત્તરાફાલ્ગુનીમાંથી નીકળી, હસ્તમાં થઈ તે ચિત્રા નક્ષત્રમાં આવે છે. આ અરસામાં, ગુજરાતમાં છેલ્લો વરસાદ પડી ગયા પછીની ધરતી તપતી હોય છે. અને સૂર્ય ચિત્રા નક્ષત્રમાં રહે ત્યાં સુધી એમ જ ધખતી રહે છે. આ સમય દરમિયાન પડતા સખત તાપને સામાન્ય જન ઑતરા-ચીતરાનો તાપ કહે છે. ઑતરા (કે ઓત્રા) એ ઉત્તરાફાલ્ગુનીનો અપભ્રંશ પર્યાય છે અને ચીતરા તે ચિત્રા નક્ષત્રનો અપભ્રંશ પર્યાય છે. આ વાત સરળ કરીને કહીએ તો, ઑતરા-ચીતરાનો તાપ એટલે ઉત્તરાફાલ્ગુની અને ચિત્રા નક્ષત્રોમાં સૂર્ય આવ્યો હોય તે સમયે વરસાદ પછીના દિવસોમાં (ભાદરવો કે ભાદ્રપદ માસમાં) પડતો અસહ્ય બાફ સાથેનો તાપ. ખગોળવિજ્ઞાન આપણી ભાષા, રોજિંદા વ્યવહાર વગેરે સાથે કેવું ભળી ગયું છે તેનું આ એક ઉદાહરણ છે.

જે તારા ક્રાંતિવૃત્ત પર, એટલે કે ચંદ્રના આકાશીમાર્ગની આસપાસ આવેલા હોય તેમને ક્યારેક ચંદ્ર કે ગ્રહ ઢાંકી દેતા હોય છે. તારાઓની સરખામણીમાં ચંદ્ર અને ગ્રહો આપણી નજદીક હોવાથી આવું દૃષ્ય સર્જાય છે. આવી રીતે *ચંદ્ર યા ગ્રહ દ્વારા થતા તારાના ગ્રહણને 'પિધાન' (occultation) કહેવાય છે.* મઘા પણ ક્રાંતિવૃત્ત પર જ આવેલો છે એટલે આશરે 9 વર્ષને ગાળે ચંદ્ર દ્વારા તેનું અવારનવાર પિધાન થાય છે. આ એક મનોહારી દૃષ્ય હોવા ઉપરાંત તેની ખગોલીય ઉપયોગિતા પણ છે. ચંદ્ર દ્વારા થતા તારાના પિધાનની સરખામણીએ ગ્રહ દ્વારા થતા તારાના પિધાનની ઘટના જૂજ જોવા મળે છે. જેમ કે, જુલાઈ 7, 1959ના રોજ આવી એક અત્યંત વિરલ ઘટના જોવા મળી હતી. તે દિવસે શુક્ર ગ્રહે મઘા તારાને ઢાંકી દીધો હતો! સિંહ મંડળનું નિરીક્ષણ કરતા હોઈએ ત્યારે મઘા ઉપરાંત તેની પાસે કોઈ બીજો તેજસ્વી 'તારો' દેખાય ત્યારે ઘણુંકરીને તે કોઈ ગ્રહ હોય છે.

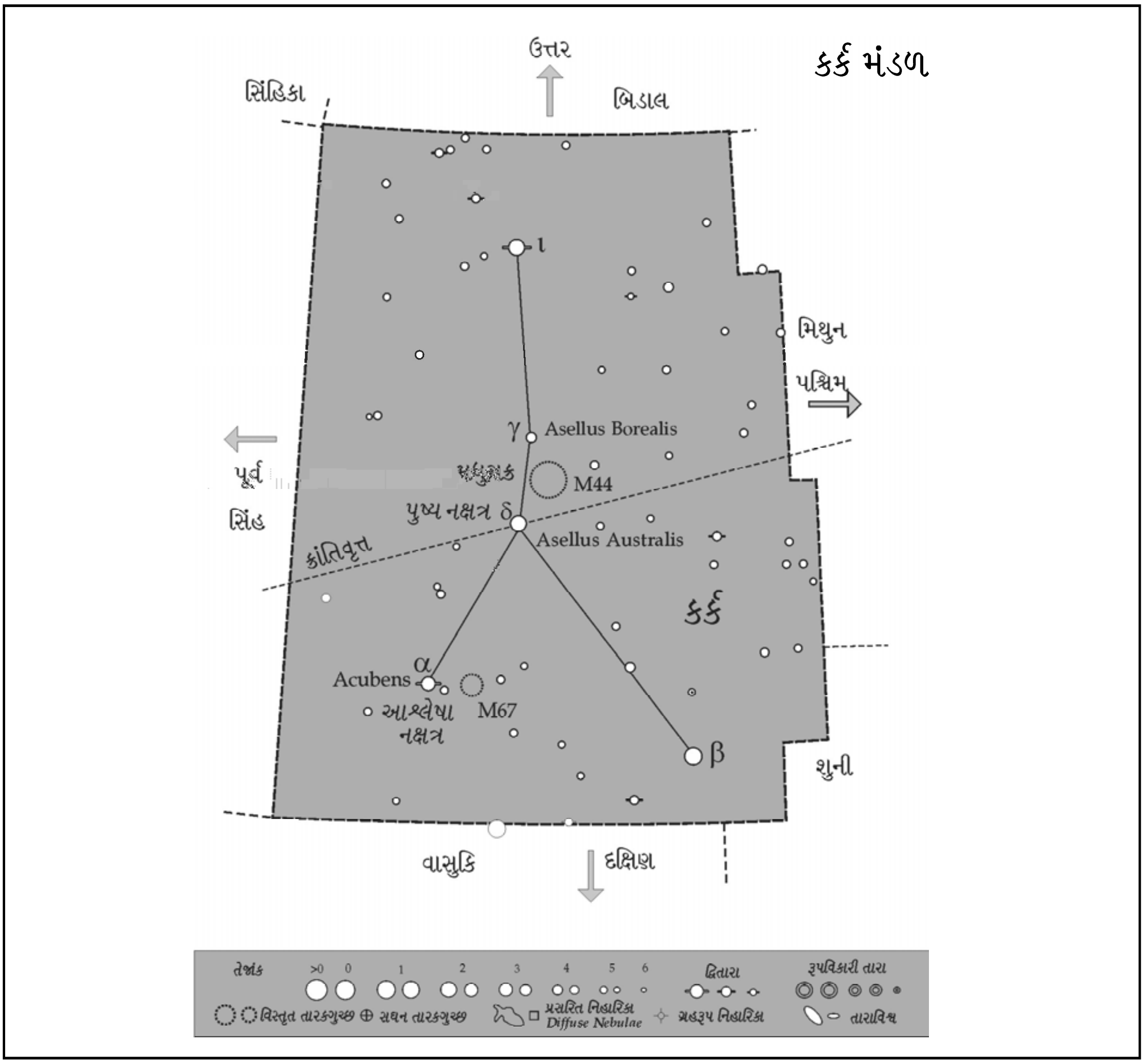
સિંહમંડળના દાતરડામાં મઘાથી શરૂ કરીને ઉત્તર તરફ જતા અનુક્રમે ઇટા (η), ગામા (γ/Algieba), ઝીટા(ζ/Adhafera), મ્યૂ (μ/Rasalas) અને ઇપ્સિલોન (ε) લીઓનિસ એમ પાંચ તારા આવેલા છે. આ તારા સિંહનું વક્ષ (છાતી), ડોક અને મોં દર્શાવે છે. આમાંનો ગામા તારો (આલ્જિબા) જોડિયો તારો છે, અને કેટલાકના મતે આકાશના કેટલાક સુંદર યુગ્મ તારાઓમાંનો એક છે! 130 પ્ર.વ. અંતરે આવેલા આલ્જિબા યુગ્મના તારાઓ વચ્ચેનું કોણીય અંતર 4 આર્ક સેકન્ડ જેવું છે, એટલે આકાશ સ્વચ્છ અને સ્થિર હોય તો 100 મીમી વ્યાસના દૂરબીનથી અલગ પારખી શકાય છે. કેટલાક દસકાઓ પછી તેમની વચ્ચેનું અંતર સહેજ વધશે.

સિંહના પાછળના ભાગમાં બીટા, ડેલ્ટા અને થીટા લીઓનિસ એમ ત્રણ તારા વડે એક સમકોણ ત્રિકોણ બને છે. બીટાનું પ્રચલિત નામ 'Denebola' છે, જે મૂળે અરબી શબ્દ છે, જેનો અર્થ 'સિંહની પૂંછડી' થાય. તે આપણાથી 36 પ્ર.વ. દૂર આવેલો છે. 'દેનેબોલા' તે આપણું ઉત્તરાફાલ્ગુની નક્ષત્ર છે; જ્યારે ડેલ્ટા લીઓનિસ (Zosma) તે પૂર્વાફાલ્ગુની નક્ષત્ર છે. *'ઝૉસમા'* એ ગ્રીક શબ્દ છે, જેનો અર્થ 'કમરબંધ' (girdle) કે 'લંગોટ' થાય. આ તારો આપણાથી 58 પ્ર.વ. દૂર આવેલો છે. પૂર્વ ક્ષિતિજ પર પહેલા ઉદિત થનારા નક્ષત્રને પૂર્વાફાલ્ગુની અને તે પછી ઉદિત થનાર નક્ષત્રને ઉત્તરાફાલ્ગુની નામ આપવામાં આવ્યું છે. મઘા પરથી માઘ અને ફાલ્ગુની પરથી ફાલ્ગુન (ફાગણ) મહિના અસ્તિત્વમાં આવ્યાં છે. ગુરુ ગ્રહ સિંહ રાશિમાં પ્રવેશે ત્યારે ભારતમાં નાસિક અને ઉજ્જૈન ખાતે કુંભપર્વનું આયોજન થાય છે.

સિંહ મંડળના તારાઓમાં નોંધપાત્ર તારો R Leo (આર-સિંહ) છે. આ તારો મઘાની પશ્ચિમે પાંચ અંશ પર આવેલો છે. આ તારો **મિરા પ્રકારનો તેજવિકાર** દાખવે છે. તેના તેજવિકારનો સરેરાશ ગાળો 310 દિવસનો હોય છે. તેનો તેજાંક 6 અને 10 વચ્ચેનો જોવા મળે છે. જો કે મહત્તમ તેજ વખતે તેનો તેજાંક 5 અને 6ની વચ્ચે રહેતો હોવાથી અંધારી રાત્રે પણ નરી આંખે દેખી ન શકાય; પણ નાના બાયનોક્યુલરમાંથી સહેલાઈથી દેખાય. આ તારો મહત્તમ તેજાંક વખતે લાલચટ્ટાક રંગ ધારણ કરે છે. આશરે 230 પ્ર.વ. દૂર આવેલો આ તારો આપણા સૂર્યથી આશરે 450 ઘણો મોટો છે!

સિંહમંડળની મદદથી સપ્તર્ષિ, વાસુકિ અને કન્યા વગેરે મંડળો શોધી શકાય છે.

સિંહમંડળના બધા તારા આપણી આકાશગંગામાં આવેલા છે, પણ આપણે જોયું તેમ, બધા એક સરખા અંતરે નથી. આ મંડળમાં ઘણા તારાવિશ્વો (galaxies) આવેલા છે, પણ તે બધા અત્યંત દૂર છે અને તેમાંનું એક પણ નરી આંખે દેખાતું નથી. એક સારા બાયનોક્યુલર કે પછી 100-150 મીમી જેવા ટેલિસ્કોપથી અંધારી રાત્રે બીટા-સિંહ (Denebola) અને આલ્ફા-સિંહ (મઘા) વચ્ચેના વિસ્તારમાં જોશો તો આવા કેટલાંક તારાવિશ્વો દેખાશે. આ મંડળ પ્રસિદ્ધ છે તેમાં થતી ઉલ્કાવર્ષા માટે.



દાતરડામાં આવેલા ગામા તારા (γ Leo) પાસેના, એક બિંદુએથી નવેમ્બરની મધ્યે, મધ્યરાત્રિ પછી તે થતી દેખાય છે. તેને 'સિંહ ઉલ્કાવર્ષા' (Leonids) કહે છે. પણ તેને લગતી બીજી વાતો આપણે નવેમ્બર મહિનાના આકાશદર્શન વખતે કરીશું.

આ માસની ઉલ્કા-વર્ષા

અત્યારે તો આ મહિનામાં દેખાતી એક બીજી ઉલ્કાવર્ષાની વાત કરીએ. એપ્રિલ મહિનાની 18થી 25 તારીખ વચ્ચે તે દેખાય છે અને 21-22મી તારીખે તે મહત્તમ બને છે. આ તારીખોએ થતી ઉલ્કાવર્ષામાં દર કલાકે આશરે ડઝનેક ઉલ્કા જોવા મળે છે. આ તારીખ દર વર્ષે આઘીપાછી થતી રહે છે. આ ઉલ્કાવર્ષાનું ઉદ્‌ભવ બિંદુ (ઉલ્કામૂળ) વીણા મંડળના અભિજિત તારાથી દક્ષિણ-પશ્ચિમે આવેલું છે. આથી તે **'વીણા ઉલ્કાવર્ષા'** (Lyrids) કહેવાય છે. જો કે વીણા મંડળ અત્યારે દેખાતું નથી. પરંતુ ઉપરોક્ત તારીખોએ વહેલી સવારે, લગભગ ચાર-પાંચ વાગે તે મધ્યાકાશમાં, તેના ઉચ્ચત્તમ બિંદુએ આવશે (જુઓ ઑગસ્ટનો નકશો-8) ત્યારે આ ઉલ્કા-વર્ષા વધુ સારી રીતે જોઈ શકાશે. આ ઉલ્કાવર્ષા ઇતિહાસમાં નોંધાએલી કોઈ પણ ઉલ્કાવર્ષા કરતા જૂનામાં જૂની છે. બે હજાર વર્ષથી પણ વધુ વર્ષો પહેલાં આ ઉલ્કાવર્ષા થતી હોવાની નોંધ મળે છે. તે થવા પાછળ 'થેચર' (Thatcher) નામનો ધૂમકેતુ કારણભૂત છે. આ ધૂમકેતુની શોધ સન 1861માં થઈ હતી. તેનો ભ્રમણકાળ 415 વર્ષનો છે; જે પોતે એક વિક્રમ છે, કારણ કે ઉલ્કાવર્ષા સાથે સંકળાએલા કોઈ પણ ધૂમકેતુનો ભ્રમણમાર્ગ કાળ (orbital period) આટલો દીર્ઘ નથી!

***

સપ્તર્ષિ અને સિંહ મંડળોની સાથે પાકી દોસ્તી કર્યા પછી હાલમાં આકાશમાં દેખાતા બીજા કેટલાક નાના તારામંડળોનો પણ પરિચય કરી લઈએ.

સિંહ તારામંડળના દાતરડા-તારાપુંજની ઉત્તરે અને સપ્તર્ષિની દક્ષિણે, આ બંને તારામંડળો વચ્ચે એક નાનું તારામંડળ જોયું? આ તારામંડળને સિંહનું બચ્ચું અર્થાત્, **<u>સિંહિકા કે લઘુસિંહ</u> (Leo Minor)** કહે છે. આ નાનકડા અને ઝાંખા તારામંડળને **યોહાન્નેસ હેવેલિયૂસ (Johannes Hevelius : 1611-1687)** નામના પોલિશ-જર્મન ખગોળજ્ઞે ઈ. સ. 1687માં તેના તારાપત્રકમાં પહેલપ્રથમ દાખલ કરેલું. પણ ખગોળશોખીનો માટે સિંહિકા તારામંડળમાં કશું વિશિષ્ટ નથી. નોંધવા જેવી કોઈ વાત હોય તો તે એ છે કે તેમાં તારાના નામકરણમાં આલ્ફા મૂળાક્ષર પડતો મૂકાયો છે. નામકરણનો આરંભ બીટાથી થાય છે! વળી આ તારો (બીટા લીઓનિસ માઇનોરિસ) આ તારામંડળનો સહુથી પ્રકાશિત તારો પણ નથી; એ માન મળ્યું છે આપણાથી 95 પ્ર.વ. દૂર આવેલા '46-સિંહિકા' (46-લીઓનિસ માઇનોરિસ) નામના તારાને! નારંગી વિરાટ (orange giant) આ તારાનો તેજાંક 3.8 છે અને તેનો વ્યાસ આપણા સૂર્ય કરતાં આઠ ગણો છે! તેનું બીજું પ્રચલિત નામ 'Praecipua' છે. આ લૅટિન નામનો અર્થ થાય : 'ઉપરી' (chief), એટલે કે સિંહિકાનો મુખ્ય તારો.

***

મિથુનના પુરુષ, શુનીના પ્રભાસ અને સિંહના મઘા એમ ત્રણ પ્રથમ તેજાંકના તારા વડે બનતા ત્રિકોણની વચ્ચે નાનકડું **<u>કર્ક મંડળ</u> (કૅન્સર/Cancer)** આવેલું છે. તેનો આકાર અંગ્રેજી 'Y' જેવો છે. કર્ક એટલે કરચલો. પણ તેમાં કરચલો શોધવો મુશ્કેલ છે. બાર રાશિઓમાં કર્કનો ક્રમાંક ચોથો છે. પાંચેક અત્યંત ઝાંખા તારા વડે બનેલા આ મંડળ મધ્યે, જ્યાંથી ક્રાંતિવૃત્ત પસાર થાય છે ત્યાં, ડેલ્ટા-કર્ક (δ Cancri/ડેલ્ટા કૅન્ક્રાય) નામનો તારો આવેલો છે. તેનું વિશેષનામ નામ 'એસેલસ ઑસ્ટ્રાલિસ' (Asellus Australis) છે. આ છે આપણું પુષ્ય નક્ષત્ર. આપણા 27 નક્ષત્રો પૈકીનું 8મું નક્ષત્ર. પુષ્ય એટલે પુષ્પ. ઋગ્વેદમાં તેને માટે 'તિષ્ય' શબ્દ પણ વાપર્યો છે, જેનો અર્થ 'શુભ' યા 'માંગલિક' થાય. ઈ. પૂર્વે છઠ્ઠી સદીમાં થઈ ગયેલા સંસ્કૃત વૈયાકરણી પાણિનિએ આ નક્ષત્રને 'સિદ્ધ્ય' (સિદ્ધિકારક) કહ્યું છે. બૌદ્ધ જાતકોમાં 'તિસ્સ' નામ ઘણું પ્રચલિત છે. ઈ. સ. પાંચમી સદીમાં થઈ ગયેલા પ્રૉક્લિસ (Proclus) નામના ગ્રીક તત્વવેત્તાએ આ રાશિ માટે 'કોલૌરસ્' (Koloyros) શબ્દ પ્રયોજ્યો હતો, તેને આધારે વરાહમહિરે સંસ્કૃતમાં 'કુલીર' શબ્દ બનાવ્યો હતો. (પંચતંત્રમાં આવતી બક અને કુલીરકની વાત યાદ છે? બગલા અને કરચલાની આ વાર્તામાં કુલીરક તે જ આ કરચલો!) પુષ્ય નક્ષત્ર પરથી જ પોષ માસનું નામ પડ્યું છે.

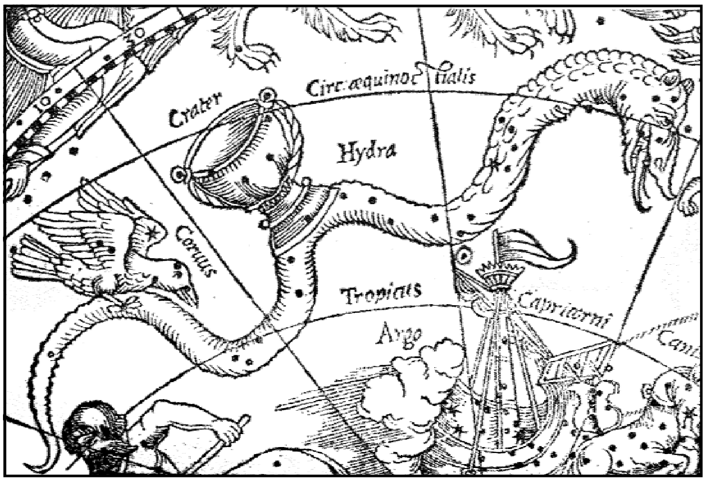
આ ડેલ્ટા-કર્કની પાસે, તેની ઉત્તર-પશ્ચિમે એક ખુલ્લું તારાગુચ્છ (M44) આવેલું છે, જેને 'Praesepe' (પ્રેસિપી કે પ્રીસીપી) કહે છે, જેનો અર્થ 'ગમાણ' (manger) થાય. તેનું બીજું વધુ યોગ્ય નામ 'Beehive' (બીહાઇવ) છે. 'બીહાઇવ'નો અર્થ 'મધપૂડો' થાય. તેના પરથી આપણે પણ તેને 'મધુચક્ર' નામ આપ્યું છે. નરી આંખે તે ઝાંખા ધાબા જેવું દેખાય છે. **ગેલીલિયો**એ આ તેજપુંજમાં તારા હોવાનું પહેલપ્રથમ નોંધ્યું. આ તારાગુચ્છનું કેન્દ્ર 592 પ્ર.વ. અંતરે આવેલું છે. આ તારકગુચ્છમાં આશરે 50 તારાઓનું ઝૂંડ આવેલું છે, જેમાંથી મોટા ભાગના તારા બહુ ઝાંખા (6 તેજાંકના) છે. તેમાં સહુથી પ્રકાશિત ઇપ્સિલોન-કર્ક તારાનો તેજાંક 6.3 છે. આ તારકગુચ્છ બાયનોક્યુલરમાંથી જોતાં રળિયામણું દેખાય છે.

મધુચક્ર- M44 (The Beehive Cluster in Cancer)

પુષ્ય નક્ષત્રની પાસે આશ્લેષા નામનું નક્ષત્ર આવેલું છે. તેનો અર્થ થાય : 'આલિંગન કરવું'. સૂર્ય જ્યારે આ નક્ષત્રમાં (ઑગસ્ટના પહેલા પખવાડિયામાં) આવે ત્યારે ડાંગર અને જવના છોડવા એટલા મોટા થઈ જતા હતા કે પવનની લહેરીઓમાં તેમની ટોચો એકબીજા સાથે આલિંગન કરવા લાગતી હતી! નામકરણ પાછળ કેટલી સરસ કલ્પના! ભારતીય ખગોળ પરંપરા મુજબ, આશ્લેષા નક્ષત્રમાં છ તારાઓનો સમાવેશ થાય છે. અથર્વવેદમાં પણ આ નક્ષત્રમાં છ તારા હોવાનો ઉલ્લેખ છે. પરંતુ આશ્લેષા નક્ષત્રના યોગતારા અંગે ભારતીય ખગોળ પંડિતો એકમત નથી. વૈદિક સાહિત્ય મુજબ આશ્લેષાના દેવતા (કે સ્વામી) સર્પ છે, એટલે બહુમત એવો છે કે આશ્લેષાની નજદીક આવેલા વાસુકિ નામના તારામંડળનો ઝીટા (ζ) તારો અથવા તો પછી ઇપ્સિલોન (ε) નામનો તારો આશ્લેષાનો યોગતારો છે. આ બંને તારાનો સમાવેશ વાસુકિના અગ્રભાગ (ફેણ)માં આવેલા પાંચ તારામાં થાય છે. આ પૈકી સંભવતઃ 'ઇપ્સિલોન-હાઇડ્રી' તારો તે જ આશ્લેષા નક્ષત્ર છે. પરંતુ **વેંકટેશ બાપૂજી કેતકર (1854-1930)** અને **બાપૂદેવ શાસ્ત્રી (1821-1890)** વગેરે જેવા ખગોળવિદોના મતે કર્ક મંડળનો આલ્ફા (α Cancri/આલ્ફા-કર્ક) તારો જ આશ્લેષાનો યોગ તારો છે. તેનું વિશેષનામ 'Acubens' (એક્યુબેન્સ) છે, જેનો અર્થ 'પંજો' કે 'નહોર' થાય. કર્ક તારામંડળમાંથી દર વર્ષે 17 જાન્યુઆરીએ એક નિસ્તેજ ઉલ્કાવર્ષા જોવા મળે છે.

***

<u>વાસુકિ મંડળ</u> (Hydra/હાઇડ્રા) આકાશમાં પશ્ચિમથી પૂર્વ તરફ આશરે 100 અંશો સુધી વિસ્તરેલું છે. ખરું પૂછો તો, આકાશનું તે સહુથી મોટું અને લાંબામાં લાંબું તારામંડળ છે. તેની આસપાસ, સરહદને સ્પર્શતા 14 તારામંડળ આવેલા છે. બીજા કોઈ પણ તારામંડળની આસપાસ આટલા બધા તારામંડળ આવેલા નથી. તેનું બીજું નામ મહાસર્પ યા જલસર્પ છે. આ એ જ વાસુકિ જલસર્પ છે કે જેનો દેવો અને દાનવોએ સમુદ્રમંથન સમયે નેતરા (વલોણાના દોરડા) તરીકે ઉપયોગ કર્યો હતો! વાસુકિ મંડળ કર્ક નીચેથી શરૂ થઈને છેક તુલા રાશિ સુધી લંબાયું છે. પણ તે ઘણું નિસ્તેજ છે. આ મંડળને તેના ફેણના પાંચ તારાથી ઓળખી શકાશે. માત્ર આ ફેણ જ ખગોલીય વિષુવવૃત્ત-રેખાની ઉપર (એટલે ઉત્તર તરફ આવેલી) છે, જ્યારે બાકીનું સમૂળગું સર્પ-મંડળ વિષુવવૃત્તની દક્ષિણે આવેલું છે. આ મંડળનો એક જ તારો બીજા તેજાંકનો છે, જે સર્પની ડોકને શોભાવે છે. નારંગી રંગનો આ તારો મઘાથી દક્ષિણે આવેલો છે અને તે જ્યાં છે ત્યાં આકાશના તેટલા ભાગમાં એક પણ બીજો તારો તેના જેટલો પ્રકાશિત નથી. આથી અરબો તેને ‘અલ્-ફર્દ’ (એકાકી, એકલો) કહેતા. તેના પરથી પાશ્ચાત્યો તેને ‘Alphard’ (આલફાર્ડ), અને આપણે ‘એકાકી’ કહીએ છીએ. તેનું બીજું નામ ‘સર્પમણિ’ છે. તેનું વૈજ્ઞાનિક નામ ‘આલ્ફા-હાઇડ્રી’ છે. આ એકાકી તારો આપણાથી 180 પ્ર.વ. દૂર આવેલો છે. વાસુકિની પૂંછડી તરફ ગામા તારો છે, તેની નજદીક ‘R’ અક્ષરાંકિત તારો છે, તે રૂપવિકારી (variable star) છે. આ તારાનો તેજાંક દર 390 દિવસે 10 થી વધીને 4 સુધી પહોંચે છે. આ રૂપવિકારી તારો તિમિ મંડળમાં આવેલા ‘મિરા તારા’ (Mira/માઇરા) જેવો રૂપવિકાર દાખવે છે.



વાસુકિ (Hydra = જલસર્પ), હસ્ત (Corvus = કાગડો) અને ચષક (Crater = પ્યાલો) તારામંડળો દર્શાવતું એક પુરાણું ચિત્ર. વાસુકિની પૂંછડી નીચે નરાશ્વનું માથું દેખાય છે. નરાશ્વ એટલે અરધો નર અને અરધો અશ્વ એવું સૅન્ટૉર નામનું પૌરાણિક પ્રાણી. જલસર્પના મુખ નીચે ખૂણામાં શ્વાન મંડળ અને તેને અડીને વહાણ અર્ગોસ (Argo Navis) દેખાય છે. પાછળથી આ વહાણના નૌપૃષ્ઠ, નૌતલ અને નૌવસ્ત્ર એમ ત્રણ અલગ તારામંડળો કરી નાંખવામાં આવ્યા. ચિત્રના ઉપરના ભાગમાં સિંહ મંડળના સિંહના પગ દેખાય છે.

વાસુકિ તારામંડળમાં ત્રણ મેસિયે (M48, M68 અને M83) તેજપુંજો આવેલા છે. જે પૈકી M48 વિસ્તૃત તારકગુચ્છ (Open Clstur) છે, જે નરી આંખે જોઈ શકાય છે. તેમાં આશરે 80 તારા આવેલા છે. M83 દંડીય સર્પિલ પ્રકારનું તારાવિશ્વ (barred spiral galaxy) છે. આ તારાવિશ્વમાં સુપરનોવાની (વયોવૃદ્ધ તારો ફાટી પડવાની) ઘટના બહુ જોવા મળે છે. આ ઉપરાંત, વાસુકિ તારામંડળમાં NGC 5694 નામનું સઘન (ગોલાવર્ત) તારકગુચ્છ આવેલું છે. મૂળે તો આ તારકગુચ્છની શોધ **વિલિયમ હર્ષેલે** સન 1784માં કરી હતી, પણ 1932માં આ તેજપુંજ સઘન તારકગુચ્છ છે તેવું શોધનાર **ક્લાઇડ ટૉમબોવ** હતો. એટલે તેના નામ પરથી આ તારકગુચ્છને ‘Tombaugh’s Globular Cluster’ પણ કહેવાય છે. આ એજ ટૉમબોવ છે કે જેણે પ્લુટો ગ્રહ શોધ્યો હતો. આપણા તારાવિશ્વ (આકાશગંગા)માં આવેલા જૂનામાં જૂના જે સઘન તારકગુચ્છો છે, તેમાંનું આ એક છે. આ સઘન તારકગુચ્છ 12 અબજ વર્ષ પુરાણું છે.

વાસુકિ સંબંધિત એક વાતનો ઉલ્લેખ કરવો રહ્યો. વીસમી સદીનો અત્યંત જાણીતો ઇકેયા-સેકી નામનો ધૂમકેતુ (Comet Ikeya-Seki) સૌ પ્રથમ 18 સપ્ટેમ્બર, 1965ના રોજ આલ્ફા-વાસુકિની નજદીક જ જોવા મળેલો. આ ધૂમકેતુ 21 ઑક્ટોબર, 1965ના રોજ સૂરજની અત્યંત નજદીક પહોંચી ગયો હતો, ત્યારે એટલો બધો ઝગઝગતો હતો કે નરી આંખે દિવસના પણ દેખાતો હતો! જાપાનના **કાઓરુ ઇકેયા (Kaoru Ikya)** અને **ત્સુતોમુ સેકી (Tsutoma Seki)** નામના બે યુવાન ખગોળપ્રેમીઓએ એકમેકથી સ્વતંત્રપણે તેને શોધેલો. તેમના નામે બીજા પણ કેટલાક ધૂમકેતુઓ ચઢેલા છે.

વાસુકિ મંડળમાં બે ઉલ્કાવર્ષા જોવા મળે છે : 3થી 15 ડિસેમ્બર અને 1થી 7 જાન્યુઆરી.

***

વાસુકિને અડીને <u>ચષક</u> **(Crater/ક્રેટર)** મંડળ આવેલું છે. ચષક એટલે દારૂ પીવાની પ્યાલી કે કટોરો. આવી પ્યાલીને નીચે હાથો હોય છે. નામ પ્રમાણે આકાર ધરાવતા આ તારામંડળમાં કાંઈ વિશેષ જાણવા જેવું નથી. હા, 11થી 22 જાન્યુઆરી દરમિયાન બહુ તેજસ્વી નહિ એવી ઉલ્કાવર્ષા જોવા મળે છે.

***

ચષકની પૂર્વ તરફ **<u>હસ્ત</u> (Corvus/કૉર્વસ)** મંડળ આવેલું છે. 'કૉર્વસ'નો અર્થ 'કાગડો' થાય. પણ આપણે તેમાં હાથની કલ્પના કરીને 'હસ્ત' નામ આપ્યું છે. સપ્તર્ષિની પૂંછડીથી શરૂ કરી સ્વાતિ અને ચિત્રા પહોંચતી વક્રરેખાને હજુ આગળ વધારીએ તો તે હસ્તને મળે છે. આ તારામંડળમાં 'ડેલ્ટા-કૉર્વી' (δ Corvi) નામનો તારો આવેલો છે. તેને 'Algorab' (આલ્ગોરાબ) પણ કહે છે. આ એક જાણીતો નરી આંખે દેખાતો યુગ્મતારો છે. આ તારો તે આપણા હસ્ત નક્ષત્રનો યોગતારો છે. હસ્તને ગામડાના લોકો 'હાથિયો' કહે છે. સપ્ટેમ્બર-ઑકટોબરમાં, એટલે કે સામાન્ય રીતે ભાદરવામાં આ નક્ષત્રમાં જ્યારે સૂર્ય હોય ત્યારે આકાશમાં ગડગડાટના પ્રમાણમાં વરસાદ ઓછો પડે છે. આવી વર્ષાને ખેડૂતો આજે પણ 'હાથિયાનો વરસાદ' કહે છે. કાલીય નાગ અને કૃષ્ણ વચ્ચેના તુમુલ યુદ્ધનું વર્ણન કરતાં નરસિંહ મહેતાના*'નાગદમન'* કાવ્યમાં આવતી પંક્તિ : *'સહસ્ર ફેણા ફૂંફવે, જેમ ગગન ગાજે હાથિયો...જલકમલ છાંડી જાને બાળા...'* -માં આવતો 'હાથિયો' તે આ જ! કાલીય નાગે ફૂંફાડા વધારે કર્યાં, પણ ભગવાન આગળ એનું કેટલું ગજું?

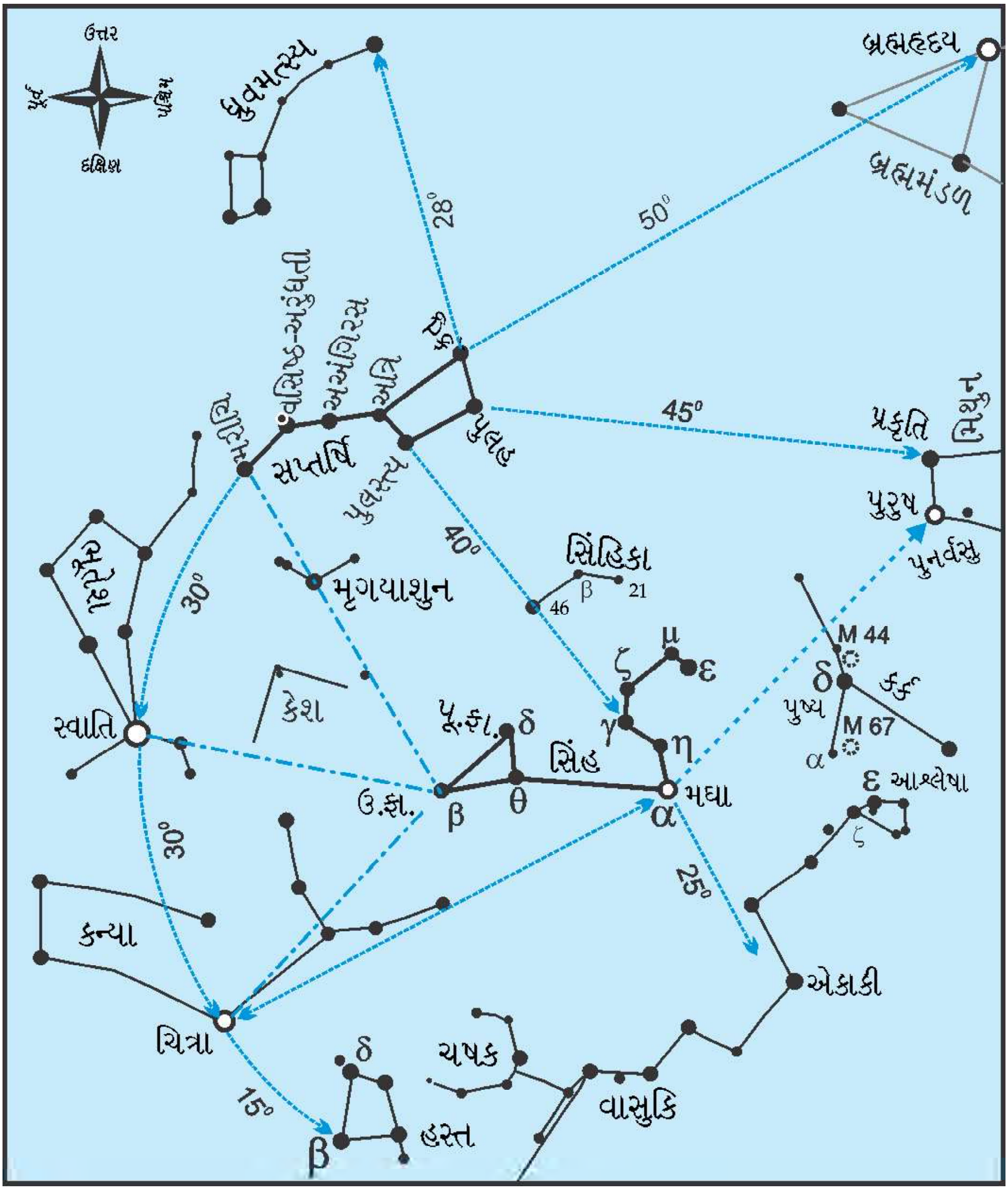
હસ્ત તારામંડળ અંગે જાણવા જેવી વાત એ છે કે, જાન્યુઆરી 2013માં તેની સાથે સંકળાયેલી એક નવી ઉલ્કાવર્ષા નોંધવામાં આવી છે. આ ઉલ્કાવર્ષામાં 20થી 26 જાન્યુઆરી દરમિયાન આશરે 300 ઉલ્કા જોવા મળે છે!

પણ સવાલ અહીં એ થાય કે હસ્ત (કાગડો), ચષક (પ્યાલો) અને વાસુકિ (જલસર્પ) જેવા એકબીજાથી સાવ અલગ એવા ત્રણનો મેળ કેમ કરી ખાધો હશે? આ અંગે એક ગ્રીક પૌરાણિકકથા છે. આ વાર્તાથી આ ત્રણ તારામંડળો પણ બરાબર યાદ રહી જશે. એકવાર દેવ એપોલોને નૈવેદ્યની ધાર્મિક વિધિ માટે પવિત્ર પાણીની જરૂર પડી. આ કામ તેમણે એક કાગડાને સોંપ્યું. કાગડો પવાલું લઈને પાણીકાંઠે પહોચ્યો ત્યાં અંજીરથી લચી પડેલું એક વૃક્ષ તેણે જોયું. અંજીર જોઈ કાગડાના મોંમાં પાણી છૂટ્યું. પણ અંજીર હજી કાચાં હતાં. પાકાં અંજીર ખાધા વિના કેમ જવાય? એટલે અંજીર પાક્યા ત્યાં સુધી તેણે રાહ જોઈ. પણ આમાં સમય ઘણો ગયો. એટલે પાછા ફરવામાં થયેલા વિલંબનું કારણ પણ તેણે ઉપજાવી કાઢ્યું. ચતુર કાગડાએ પાણીમાં તરતા એક સાપને પોતાના પંજાથી ઊપાડી લીધો. પાછા ફરેલા કાગડાને એપોલોએ વિલંબ થવાનું કારણ પૂછ્યું ત્યારે તેણે કહ્યું કે આ જળસર્પે તેના કામમાં વિઘ્ન નાખ્યા કર્યું અને એમ પણ કહ્યું કે આવો વિલંબ કરાવનાર સર્પને જરૂરી શિક્ષા થવી ઘટે. દેવ એપોલો તો બધું જાણતા જ હતા. આથી નિર્દોષ જળસર્પને આકાશમાં સ્થાપ્યો અને તેની તહેનાતમાં રહેવાની કાગડાને સજા કરી. ઉપરાંત, કાગડાની બાજુમાં જ પાણી ભરેલો પ્યાલો મૂક્યો અને જળસર્પને સૂચના આપી કે કાગડો ગમે તેટલા પ્રયત્ન કરે તોપણ પ્યાલામાંથી, તે, પાણી પી ન શકે, એની ખબરદારી તેણે રાખવી. આમ કાગડો, પ્યાલો અને જળસર્પ આકાશમાં સાથે સાથે મૂકાયાં છે!

***

એપ્રિલનું આકાશદર્શન પૂરું કરતાં પહેલાં અત્યારે દેખાતા કેટલાક સાવ નિસ્તેજ, નીરસ અને સામાન્યજન માટે અનાકર્ષક એવા તારામંડળો પર ઉપરછલ્લી નજર નાંખી લઈએ. આવું એક તે **<u>ષડંશ કે ષષ્ઠક</u> (Sextans/સેક્સ્ટન્ઝ કે સેક્સટાંસ)**, જે મઘા અને વાસુકિના એકાકીની વચ્ચે, વિષુવવૃત્તને અડીને આવેલું છે. જે સાત તારામંડળ **યોહાન્નેસ હેવેલિયૂસે** શોધેલા અને હજુ પણ જે વપરાશમાં છે તેમાંનું આ એક છે. આ તારામંડળનું નામકરણ તારાઓના સ્થાન નિર્ધારિત કરતા આ નામના એક ખગોલીય ઉપકરણ પરથી પાડવામાં આવ્યું છે. રસમય વાત એ છે કે, સન 1679ના સપ્ટેમ્બરમાં લાગેલી એક આગમાં નિરીક્ષણ માટેના સાધનોની સાથે તેનું આ ઉપકરણ પણ નાશ પામ્યું. એટલે પોતાના વહાલસોયા ઉપકરણને તેણે આકાશમાં સ્મારકરૂપે સ્થાપી દીધું! આ તારામંડળમાં એક પણ *મેસિયે પદાર્થ (Messier object)* નથી. પરંતુ તેમાં ખગોળવિદોને રસ પડે તેવા કેટલાક જ્યોતિપુંજો છે. આવો એક જ્યોતિપુંજ NGC 3115 છે. આ એક તારાવિશ્વ છે, જેનો તેજાંક 10 છે. ખગોળ રસિયાઓ વાપરે છે તેવા સાધારણ કદના ટેલિસ્કોપથી તેને જોઈ શકાય છે. આ તારાવિશ્વની શોધ **વિલિયમ હર્ષલ (1738-1822)** નામના જર્મન-બ્રિટીશ ખગોળવિદ અને સંગીતશાસ્ત્રીએ 22 ફેબ્રુઆરી 1787ના રોજ કરી હતી. આ તારાવિશ્વ લેન્સ (દગકાચ) જેવો આકાર ધરાવતું હોવાથી તે લેન્સાકાર (Lenticular/SO) પ્રકારનું તારાવિશ્વ છે. NGC 3115 તારાવિશ્વનો આકાર કાંતવાની ત્રાક (spindle) જેવો હોવાને કારણે તેને 'Spindle Galaxy' પણ કહેવાય છે. આ પ્રકારના તારાવિશ્વને આપણા તારાવિશ્વ જેવી સર્પિલ ભુજાઓ નથી હોતી. આપણી પાસેના તારાવિશ્વો પૈકીનું આ એક છે. આધુનિક સંશોધનો મુજબ આ તારાવિશ્વના કેન્દ્રમાં એક મહાકાય બ્લૅક હોલ આવેલું છે.

ષડંશ તારામંડળ સાથે સંકળાયેલી ઉલ્કાવર્ષાની વાત પણ જાણવા જેવી છે. આ ઉલ્કાવર્ષા દર વર્ષે 9 સપ્ટેમ્બર અને 9 ઑકટોબરની વચ્ચેના દિવસોમાં થાય છે અને 28 સપ્ટેમ્બરે મહત્તમ બને છે. આ ઉલ્કાવર્ષા રાત્રિના સમયે નહિ, પણ સૂર્યના અજવાળામાં દિવસના થાય છે. એટલે તેને Daytime Sextantids (દિવસે દેખાતી ષડંશની ઉલ્કાવર્ષા) કહેવાય છે. જો કે ક્યારેક આવી ઉલ્કા અત્યંત તેજસ્વી હોય તો દિવસે જોવા મળે છે. આપણે જાણીએ છીએ કે ઉલ્કા પોતાની પાછળ આયનિત



સપ્તર્ષિ અને સિંહ 'માર્ગદર્શક તારામંડળ' (Signposts Consteallation) કહેવાય છે, કારણ કે તેમની આંગળી પકડીને આસપાસના ઘણાં તારા અને તારામંડળો સુધી પહોંચાય છે. દા.ત. ક્રતુ અને પુલહની વચ્ચે પાંચ અંશનું અંતર છે. આ બંને તારાને 'દર્શક તારા' (Pointers) કહેવાય છે, કારણ કે આ બંનેને જોડતી રેખાને ક્રતુની તરફ, એટલે કે ઉત્તર તરફ, આશરે પાંચ ગણી (28 અંશ) આગળ લંબાવીએ, તો તે ધ્રુવતારાને જઇને મળે છે. જો આ રેખાને પુલહ તરફ લંબાવીએ કે પછી અત્રિ અને પુલસ્ત્યને જોડતી રેખાને મધ્યાકાશ તરફ 40 અંશ લંબાવીએ તો પણ તે સિંહ મંડળને અડે છે. તેવી રીતે પશ્ચિમે 45^0 અંતરે મિથુન મંડળ, તો પશ્ચિમ-વાયવ્યે 50^0 અંતરે જતાં બ્રહ્મમંડળ પહોંચે છે. સહેજ વળાંકવાળી રીંછની પૂંછડીમાં ત્રણ તારા આવેલા છે. આ વળાંકને અનુસરીએ તો છેલ્લા મરીચિ આવે. આ વળાંકને પૂર્વ તરફ 30^0 લંબાવતા તે નારંગી રંગના સ્વાતિ (Arcturus) તારાને અને તે પછી આ વળાંકને બીજા 30^0 આગળ ધપાવતા તે નીલશ્વેત રંગના ચિત્રા (Spica) તારાને મળશે. પ્રથમ તેજાંકના હોઇ આ બંને તારા તરત જ ઓળખાઇ આવશે. આ તારા અનુક્રમે ભૂતેશ અને કન્યા મંડળમાં આવેલા છે. વળાંક માટે અંગ્રેજીમાં 'arc' શબ્દ છે, એટલે કે વર્તુળના પરિઘનો ભાગ, વૃત્તખંડ કે ચાપ. ચિત્રાથી આ ચાપને દક્ષિણ તરફ 15^0 લંબાવતા તે હસ્ત મંડળને મળે છે. જો યાદ રાખવામાં તકલીફ પડે તો આ વાક્ય મદદરૂપ થશે : 'Make an *arc* to *Arc*turus, keep going and you will *spy Spi*ca'. આવી રીતે સિંહ મંડળની મદદથી પણ આસપાસના તારા કે તારામંડળો ઓળખી શકાય. સહેલા તારામંડળ પરથી ઠેકડો મારીને બીજા અઘરા તારામંડળને શોધી કાઢવાની, તારામંડળો વચ્ચેની કુદાકૂદની આ રમત પ્રહ્લાદ પારેખના *'હવા'* કાવ્યની - *'એક તારેથી તારલે બીજે આભમાં દેવા ફાળ!'*-જેવી પંક્તિની યાદ આપી રહે છે. આવી રમતને ખગોળશોખીનો 'Star-hopping' કહે છે.

વાયુનો પથચિહ્ન (ionised trail) અથવા કહો કે, આયનિત વાયુની ધૂમ્રસેર મૂકી જાય છે. ખાસ સાધનો દ્વારા આ પથચિહ્ન તરફ રેડિયો તરંગો મોકલીને તે પાછા ઝીલવામાં આવે છે. આ રીતે ખગોળવિદો દિવસના થતી ઉલ્કાની જાણકારી રેડિયો તરંગો વડે મેળવે છે! આ પદ્ધતિથી દિવસ, રાત કે પછી વાદળછાયું વાતાવરણ હોય તો પણ ઉલ્કાની જાણ મેળવી શકાય છે.

ડૉ. વિભા ચૌધરી

આપણા માટે આનંદ અને ગૌરવની વાત એ છે કે ષડંશ તારામંડળમાં શોધાયેલા HD 86081 નામના તારાનું નામ ભારતના પ્રથમ મહિલા ભૌતિકશાસ્ત્રી **ડૉ. વિભા ચૌધરી (Bibha Chaowdhuri : 1913-1991)**ના નામ પરથી ‘વિભા’ (Bibha) પાડવામાં આવ્યું છે. આ તારો શ્વેત-પીળા રંગનો છે, અને તેની સપાટીનું તાપમાન લગભગ 6000 કેલ્વિન, એટલે કે આપણા સૂર્ય જેટલું છે. પણ તે સૂર્ય કરતા 1.55 ગણો મોટો, 1.21 ગણો ભારે તથા 1.75 ગણો વધુ તેજસ્વી છે. તે 310.93 પ્રકાશ વર્ષ દૂર હોવાથી માત્ર ટેલિસ્કોપથી જ જોઈ શકાય છે. આ તારાને HD 86061b નામનો એક ગ્રહ પણ છે. સૂર્યમાળાની બહાર આવેલા આ બાહ્યગ્રહ (exoplanet/બહિર્ગ્રહ)નું નામ બદલીને હવે ભારતીય નવું નામ સંસ્કૃત શબ્દ ‘સાંતામાસા’ (Santamasa) પરથી પાડવામાં આવ્યું છે. (સંસ્કૃતમાં ‘સાંતામાસા’ એટલે ‘વાદળછાયું’) ‘આંતરરાષ્ટ્રીય ખગોળ યુનિયન’ (IAU) દ્વારા 17 ડિસેમ્બર, 2019ના રોજ આ નામો આપવામાં આવ્યાં છે.

***

ષડંશ જેવું જ નિસ્તેજ એક બીજું તારામંડળ અત્યારે ઉત્તર આકાશમાં દેખાય છે. **બિડાલ (Lynx)** નામનું આ તારામંડળ સપ્તર્ષિની પશ્ચિમે આવેલું છે. ઈ. સ. 1687માં આ તારામંડળનો પરિચય અગાઉ સિંહિકા અને ષડંશના સંદર્ભે જેનો ઉલ્લેખ કર્યો તે **યોહાન્નેસ હેવેલિયૂસ** નામના ખગોળવિદે જ કરાવેલો. ‘લિંક્સ’ એ બિલાડીની જાતનું ચકોર આંખોવાળું એક રાની પ્રાણી છે. આ તારામંડળને જોવા માટે બિડાલ જેવી તીક્ષ્ણ દૃષ્ટિ જોઈએ તે પરથી તેનું નામકરણ થયું છે!

ભૂતકાળમાં બિડાલ તારામંડળમાંથી સપ્ટેમ્બર મહિનાની 6 તારીખની આસપાસની રાત્રિ દરમિયાન એક નાની પણ નજરે પડે તેવી ઉલ્કાવર્ષા જોવા મળતી હતી. આની નોંધ ચીનના ખગોળશાસ્ત્રીઓએ સન 1037 અને 1063માં અને તે પછી કોરિયાના ખગોળશાસ્ત્રીઓએ સન 1560માં કરેલી છે. જો કે વર્તમાન સમયમાં તે ભૂતકાળમાં હતી તેટલી દર્શનીય નથી.

***

આ મંડળની ઉત્તરે **જિરાફ (Cameloparadalis/કેમેલોપાર્ડાલિસ)** મંડળ આવેલું છે. આ મંડળ આધુનિક કાળનું છે. ઈ. સ. 1613માં **પેટ્રસ પ્લાન્શિયસ (Petrus Plancius : 1552-1622)** નામના ડચવિજ્ઞાનીએ તે પહેલપ્રથમ રજૂ કર્યું. આ તારામંડળમાં ખાસ કશું જોવા જેવું નથી, પણ દર વર્ષે મે મહિનાની 23 અને 24મીએ ઉલ્કાવર્ષા જોવા મળે છે. આ ઉલ્કાવર્ષાનું કારણ 209P/LINEAR નામના ધૂમકેતુની અંતરિક્ષમાં તરતી રજકણો છે.

તમે એક વાત નોંધી? આકાશમાં મોટામાં મોટા તારામંડળો છે, તેમાંના ત્રણ તો અત્યારે જ દેખાય છે. એ તારામંડળો તેમના કદના ક્રમમાં આ પ્રમાણે છે : આકાશનું સહુથી મોટું વાસુકિ, તે પછી બીજા ક્રમનું કન્યા અને પછી સપ્તર્ષિ. પણ રહો! આ માસનું આકાશદર્શન સમેટી લઈએ તે પહેલાં દક્ષિણ ક્ષિતિજે ડોકાતા સ્વસ્તિક મંડળ તરફ એક નજર ફેંકી લઈએ. આ મંડળની વિગતે વાત તો આવતે મહિને કરીશું, પણ આકાશનું તે સહુથી નાનામાં નાનું તારામંડળ છે એટલું નોંધી લઈએ. નાના-મોટાનો ગર્વ ઓગાળીને આ બધા તારામંડળો *‘ગેબી કચેરી’* માં કેવાક સંપીને રહ્યા છે?

<u>વિશેષ માહિતી</u>

- **ડૉ. વિભા ચૌધરી (Bibha Chaowdhuri : 1913-1991)** : ભારતના પહેલા મહિલા કણ-ભૌતિકવિજ્ઞાની (particle physicist) હતા. તેમનો જન્મ કોલકતામાં થયો હતો. પિતા બંકુ બિહારી ચૌધરી ડૉક્ટર હતા. માતાનું નામ ઊર્મિલા દેવી હતું. વિભા ચૌધરીએ ભૌતિકશાસ્ત્રનો અભ્યાસ રાજા બઝાર સાયન્સ કૉલેજ ઑફ કોલકતા યુનિવર્સિટીમાંથી કર્યો હતો. સન 1936માં તેમણે એમ.એસસીની પદવી મેળવી. તે કાળે આવી ડિગ્રી મેળવનાર તે ભારતના એકમાત્ર મહિલા હતા. તે પછી કોલકતાના બોઝ ઇંસ્ટિટ્યૂટના ડિરેક્ટર પ્રૉ. ડી. એમ. બોઝના માર્ગદર્શન હેઠળ ચાલતા કૉસ્મિક કણોના સંશોધનમાં જોડાયા (1939-1944). આ દરમિયાન ખ્યાતનામ વિજ્ઞાન સામયિક ‘નેચર’માં વિભા ચૌધરીના ત્રણ સંશોધન લેખો પ્રસિદ્ધ થયા. કૉસ્મિક કિરણોના સંસર્ગમાં આવે તે માટે ફોટોગ્રાફિક પ્લેટોને 15,000 ફૂટ ઊંચે દાર્જિલિંગમાં આવેલા ફારીજોંગ (Pharijong) સ્ટેશન

અને 12,000 ફૂટ ઊંચે નેપાળમાં આવેલા સન્દાક્ફૂ (Sandakphu) સ્ટેશન પર રાખવામાં આવેલી. આવી પ્લેટોને પછી ખાસ પ્રકારના માઈક્રોસ્કોપની મદદથી ચકાસવામાં આવતી. આવી એક તપાસ દરમિયાન વિભા ચૌધરીને કૉસ્મિક કિરણોમાં રહેલા કણો દ્વારા પાડવામાં આવેલા ચીલાચાલુ કરતા જુદા ટ્રેક (પાથ) જોવા મળ્યા. પરંતુ કમનસીબે તેજ સમયે ફોટોગ્રાફિક પ્લેટોની તંગી સર્જાતા આ પ્રયોગો વધારે આગળ ચાલી ન શક્યા. પણ આ ટ્રેકના ગુણધર્મોના ગહન અભ્યાસ પરથી વિભા ચૌધરી અને ડી. એમ. બોઝે એક નવા કૉસ્મિક પાર્ટિકલ (સબએટોમિક કણ)ની શોધ કરી. ભારતીય વિજ્ઞાનીઓના આ સંશોધનનું મહત્ત્વ કેટલું હતું તે એ પરથી સમજાશે કે સાત વર્ષ પછી આ સંશોધનોને આધારે અને આ બે ભારતીય વૈજ્ઞાનિકોની ફોટોગ્રાફિક પદ્ધતિ જ પ્રયોજીને પ્રૉ. સી. એફ. પોવેલ (Cecil Frank Powell : 1903-1969) નામના બ્રિટનના વિજ્ઞાનીએ પાયોન્સ અથવા પાઇ-મેસોન (Pions અથવા π-mesons) નામના હળવા મેસોન (meson)ની શોધ કરી. આવા એક નવા જ અવપરમાણ્વિક કણ (subatomic particle), મેસોનની શોધ માટે 1950માં પોવેલને ભૌતિકશાસ્ત્રનું નોબેલ પારિતોષિક આપવામાં આવ્યું.

તે પછી પોતાના ગમતા વિષયમાં વધુ અભ્યાસ કરવા વિભા ચૌધરી બોઝ ઇંસ્ટિટ્યૂટ છોડીને યુનિવર્સિટી ઑફ માન્ચેસ્ટરમાં પ્રૉ. પી. એમ. એસ. બ્લેકેટની કૉસ્મિક કિરણોની પ્રયોગશાળામાં જોડાયા. જાણવું રસપ્રદ રહેશે કે બ્લૅકેટ નવા નવા સ્વંતંત્ર થયેલા ભારત સરકારના પ્રધાનમંત્રી જવાહરલાલ નેહરુના વિજ્ઞાન સલાહકારો પૈકીના એક હતા. બ્લૅકેટને ત્યાં તેમણે Cosmic rays અને Extensive Air Showers નો અભ્યાસ કર્યો. આ બંને વિષયો તે સમયે બહુ મહત્ત્વ ધરાવતા હતા. તેમણે બ્લેકેટના માર્ગદર્શન હેઠળ કણ-ભૌતિકશાસ્ત્ર (પાર્ટિકલ ફિઝિક્સ)માં સન 1948માં પીએચ.ડી.ની પદવી મેળવી. તેમનો આ શોધનિબંધ મેસોન કણો તેમજ Extensive Air Showers ને સમજવામાં બહુ ઉપયોગી સાબિત થયો. તેમને સન 1948માં પીએચ.ડી.ની પદવી મળી. ભૌતિકશાસ્ત્રમાં પીએચ.ડી. ડિગ્રી મેળવનાર તે પહેલા ભારતીય મહિલા હતા. તે પછી હોમી ભાભાના આમંત્રણથી મુંબઈમાં નવી નવી સ્થપાયેલી 'તાતા ઇંસ્ટિટ્યૂટ ઑફ ફન્ડામેન્ટલ રિસર્ચ' (TIFR) સંસ્થામાં જોડાયા (1949 થી 1953). અહીં તેમણે ઉચ્ચ ઊર્જા ભૌતિકવિજ્ઞાન (high energy physics)માં કાર્ય કર્યું. ભાભાના માર્ગદર્શન હેઠળ કૉસ્મિક કિરણોના અભ્યાસ માટેના એક પ્રોજેક્ટ માટે કર્ણાટકમાં આવેલી કોલારની ખાણમાં પણ સાથી વિજ્ઞાનીઓ સાથે મહત્ત્વની કામગીરી બજાવી. ત્યારબાદ અમદાવાદમાં આવેલી 'ફિઝિકલ રિસર્ચ લેબોરેટરી' (PRL)માં 1966થી 1976 સુધી સંકળાયેલા રહ્યા. TIFR અને PRL આ બંને સંસ્થામાં જોડાનાર પ્રથમ ભારતીય મહિલા ઉપરાંત, ભૌતિકવિજ્ઞાનની આ શાખામાં સંશોધન કરનાર પણ તે પહેલા ભારતીય મહિલા વિજ્ઞાની હતા. PRLમાં હતા ત્યારે તેમણે માઉન્ટ આબુમાં Extensive Air Showers અંગેના એક પ્રોજેક્ટ પર કામ કર્યું, પણ તે માટે જરૂરી મંજૂરી ન મળતાં આ પ્રોજેક્ટ મુલતવી રાખવો પડ્યો. PRLમાંથી નિવૃત્ત થયા પછી તે પોતાના વતન પાછા ફર્યા અને જીવનના અંતિમ દિવસ સુધી કોલકતાના 'સાહા ઇંસ્ટિટ્યૂટ ઑફ ન્યુક્લીયર ફિઝિક્સ' સંસ્થા સાથે સંકળાયેલા રહ્યા.

તેમના માનમાં ડિસેમ્બર 2019માં 'ઇન્ટરનેશનલ ઍસ્ટ્રૉનોમિકલ યુનિયન' (IAU) દ્વારા ષડંશ (Sextant) તારામંડળમાં શોધાયેલા શ્વેત વામન તારા HD-86081ને 'વિભા' નામ આપવામાં આવ્યું છે.

- **'વિભા' અને 'સાંતામાસા' (Santamasa) નામ :** આ નામકરણ પાછળ પણ રસિક ઇતિહાસ છે. IAU ની સ્થાપના સન 1919માં થઈ હતી જેથી 28 જુલાઈ, 2019ના રોજ તેની સ્થાપનાને 100 વર્ષ પૂરા થતા હતા. સંસ્થાના શતાબ્દી ઉત્સવની ઊજવણીના એક ભાગરૂપે નિર્ધારિત કરેલા કેટલાક 'એક્સોપ્લેનેટ' (Exoplanet) એટલે કે સૌરમંડળ સિવાયના બીજા સૌરમંડળોમાં આવેલા ગ્રહોના (બાહ્ય ગ્રહોના) નામો પાડવાની વૈશ્વિક સ્પર્ધા રાખવામાં આવી હતી. આ સ્પર્ધાનું નામ 'નેમ એક્સો વર્લ્ડસ' (NameExo Wordls) હતું. વિશ્વના દરેક દેશને પસંદ કરેલા બાહ્યગ્રહો અને તેના પિતૃ તારાઓના યુગ્મોને નામ આપવાનું કહ્યું હતું. આ પૈકી ભારતને ભાગે 'HD-86081' નામના તારા અને તેના બાહ્યગ્રહ 'HD 86061b' ના નામ આપવાની જવાબદારી આવી હતી. આ બે નામોમાંથી તારાને આપવામાં આવેલું 'વિભા' નામ 'સરદાર વલ્લભભાઈ નેશનલ ઇંસ્ટિટ્યૂટ ઑફ ટૅકનોલૉજી', સુરતના 22 વર્ષના વિદ્યાર્થી **અનોન્ય ભટ્ટાચાર્ય** દ્વારા અને તેના ગ્રહનું 'સાંતામાસા' નામ 'સિંહગઢ સ્પ્રિંગ ડેલ પબ્લિક સ્કૂલ', પુણેના 13 વર્ષના **વિદ્યાસાગર દાઉદ** નામના વિદ્યાર્થી દ્વારા સૂચવવામાં આવ્યું હતું. બાહ્યગ્રહ અને તેના પિતૃ તારાના નામકરણ અભિયાનમાં વિશ્વભરમાંથી 110થી વધુ દેશોના 7,80,000 કરતા વધુ લોકોએ ભાગ લીધો હતો. ભારતમાં આ અભિયાનનું સંચાલન ભારતીય ખગોલીય સંઘ (ASI) દ્વારા તેના જન પ્રસારણ અને શિક્ષા સમિતિ (Public Outreach and Education Committee) દ્વારા કરવામાં આવ્યો હતો.

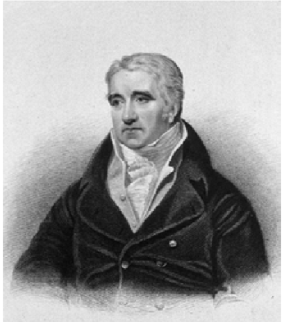
- **યોહાન્નેસ હેવેલિયૂસ** (Johannes Hevelius : 1611-1687) પોલિશ-જર્મન ખગોળજ્ઞ. ડાન્ઝિગમાં તેણે પોતાને ઘેર વેધશાળા સ્થાપી હતી, જેમાં વિવિધ પ્રકારના વેધયંત્રો જાતે જ બનાવ્યા હતા. ચંદ્રની સપાટી (ચંદ્રતલ) પરના સંશોધનો માટે તે જાણીતો છે. સન 1647માં તેણે ચંદ્રની સપાટીના નામો સાથેનો ઝીણવટભર્યો ઍટલાસ પ્રસિદ્ધ કર્યો હતો. તેમાંનાં કેટલાંક નામો આજે પણ વપરાશમાં છે. જેમ કે, ચંદ્રના ઘેરા ભાગને તેણે 'mare' (સમુદ્ર) નામ આપ્યું, જે આજે પણ ચલણમાં

યોહાન્નેસ હેવેલિયૂસ
Image credit : Biography - MacTutor History of Mathematics

છે. ચંદ્ર પરના પહાડોની ઊંચાઈ પણ તેણે માપી. પહાડોના તેણે પાડેલા નામોમાંથી કેટલાક નામ આજે જેમનાતેમ અપનાવી લેવાયાં છે. તેણે 1564 તારાઓની સારણી અને નકશાપોથી તૈયાર કરી, જે બીજીવારની પત્ની એલિઝાબેથે પતિના મરણ પછી સુધારી-મઠારીને 1690માં પ્રસિદ્ધ કરી. **એલિઝાબેથ (1646/7-1693)** વિદ્વાન હતી અને પતિના સંશોધન કાર્યમાં સહાયક હતી અને પતિના અવસાન બાદ તેના બીજા ગ્રંથો પણ સંપાદિત કરીને પ્રસિદ્ધ કર્યા. તે સમયે ઉત્તર ગોળાર્ધના આકાશમાં તારામંડળો વચ્ચે કેટલીક જગ્યાઓ 'ખાલી' હતી, જેને ભરી દેવા તેણે કેટલાક નવા તારામંડળો રજૂ કર્યાં, જેમાંથી સાત સ્વીકારી લેવામાં આવ્યા છે. આ સાત તારામંડળ તે આ : (1) મૃગયાશુન (Canes Venatici), (2) બિડાલ (Lynx), (3) લોમશ (Vulpecula), (4) શરટ (Lacerta), (5) ઢાલ (Scutum), (6) સિંહિકા (Leo Minor) અને (7) ષડંશ (Sextants); એમ કુલ સાત નવા તારામંડળો શોધ્યા, આ બધા તારામંડળો આજે પણ ચલણમાં છે. તેણે સૂર્યનો પણ અભ્યાસ કર્યો અને તેના ધરીભ્રમણ અંગે નિરીક્ષણ કર્યું. તેણે સૂર્યની સપાટી (photosphere) પર ચોપાસના ચમકતા ભાગ કરતા વધુ ચમકદાર પ્રદેશ શોધ્યા, અને તેમને 'faculae' (અતિભા) નામ આપ્યું. ખગોળવિદો આ નામ આજે પણ પ્રયોજે છે. 'અતિભા' સામાન્યરીતે સૂર્યકલંકોની નજદીક જોવા મળે છે. અને લગભગ 15 દિવસ ટકે છે. તેણે સૂર્યનો અને સૂર્ય કલંકોનો અભ્યાસ કર્યો. બુધની કળાઓ જોનાર અને તેની નોંધ કરનાર તે પહેલો વિજ્ઞાની હતો. તેણે ચાર ધૂમકેતુ શોધ્યા અને ધૂમકેતુઓ ઉપર વિસ્તૃત ગ્રંથ લખ્યો. તિમિ (Cetus) તારામંડળમાં આવેલા એક તારાના રૂપવિકારનો વર્ષો સુધી અભ્યાસ કરીને સન 1662માં એક પુસ્તિકા લખી. જેમાં તેણે આ તારો અમુક દિવસો સુધી દેખાઈને પાછો અમુક દિવસો સુધી અદશ્ય થઈ જતો હોવાનું નોંધીને તેને 'માઇરા' એટલે કે 'વિલક્ષણ' (આશ્ચર્યજનક) નામ આપ્યું, જે આજે પણ ચલણમાં છે. આકાશના આ વિલક્ષણ તારાને આજે આપણે 'ઓમેગા-તિમિ' નામે ઓળખીએ છીએ, જે એક જાણીતો રૂપવિકારી તારો છે. હેવેલિયૂસે ટેલિસ્કોપ બનાવ્યા હતા અને તેનો ઉપયોગ પણ કરતો હતો, પણ મોટે ભાગે નરી આંખથી તારાઓના વેધ લેવાનું વધુ પસંદ કરતો હતો. ટેલિસ્કોપનો ઉપયોગ કર્યા વગર નરી આંખે તારાઓના ચોકસાઈથી અને સચોટ વેધ લેનાર પ્રમુખ ખગોળવિદો પૈકીનો તે છેલ્લો હતો.

જોવાન્ની રિચ્ચોલી
*Courtesy : **Wikipedia***

- જોવાન્ની રિચ્ચોલી (Giovanni Battista Riccioli : (1598-1671) : ઇટાલીનો ખગોળવિદ. તે 'સોસાયટી ઑફ જીસસ સંસ્થાનો સભ્ય' (Jesuit) હતો. તેણે કૉપરનિકસના પૃથ્વી કેન્દ્રી વાદને અમાન્ય ઠેરવ્યો હતો. ટેલિસ્કોપની મદદથી તેણે ચંદ્રની સપાટીનો ઝીણવટભર્યો અભ્યાસ કર્યો હતો. તેણે પ્રયોજેલી ચંદ્રને સંબંધિત નામ પાડવાની પદ્ધતિ આજે પણ વપરાય છે. સન 1651માં તેણે *'Almagestum novum'* નામનો ગ્રંથ લખ્યો હતો.



સ્ટીફન ગ્રૂમબ્રિજ
Courtesy : Wikipedia

- સ્ટીફન ગ્રૂમબ્રિજ (Stephen Groombridge : 1755-1832) બ્રિટનનો મોટો સોદાગર અને ખગોળવિદ. તેણે ધ્રુવપ્રદેશના તારાઓને લગતું એક તારાપત્રક - *'Catalogue of Circumpolar Stars'*- સન 1838માં પ્રસિદ્ધ કર્યું હતું. આ તારાપત્રકમાં 9 તેજાંકથી વધુ તેજાંકના 4243 તારાઓની સારણી જોવા મળે છે. સન 1820માં સ્થપાયેલી બ્રિટનની 'Astronomical Society' નામની પ્રસિદ્ધ ખગોળસંસ્થાનો તે સ્થાપક હતો.

એડવર્ડ પિકરીંગ
Courtesy : Wikipedia

- એડવર્ડ પિકરીંગ (Edward Charles Pickering : 1846-1919) : અમેરિકાનો ખગોળ-ભૌતિકશાસ્ત્રી. હારવર્ડ વેધશાળાનો નિયામક (1876-1919). તારકીય પ્રકાશમાપન (stellar photometry) અને તારકીય વર્ણપટદર્શકી (stellar spectrosopy) સંશોધન ક્ષેત્રે જાણીતું નામ. મેરિડિયન ફોટોમીટરનો શોધક. તેણે હારવર્ડ વેધશાળાના પોતાના કાર્યકાળમાં સમગ્ર આકાશને આવરી લેતા ફોટાઓનો એક વિરાટ પ્રોજેક્ટ શરૂ કર્યો, જે સન 1884માં *'Harvard Photometry'* નામથી પ્રસિદ્ધ થયો. આ

વિલિયમ પિકરીંગ
Courtesy : Wikipedia

પ્રકારનું આ પહેલું જ ફોટોમેટ્રીક કેટલોગ હતું. દક્ષિણ ગોળાર્ધના આકાશનનું નિરીક્ષણ થઈ શકે તે માટે સન 1891માં તેણે પેરુમાં આવેલા એરિક્યુપા (Arequipa) ખાતે નિરીક્ષણ મથકની સ્થાપના કરી. તેનો નાનો ભાઈ **વિલિયમ હેન્રી પિકરીંગ (William Henry Pickering : 1858-1938)** પણ ખગોળવિદ હતો. તેણે તેના ભાઈની સાથે પેરુના આ નિરીક્ષણ કેન્દ્રના નિર્માણમાં સહયોગ આપ્યો હતો. તેનું મુખ્ય સંશોધન સૌર મંડળ સંબંધિત છે. તેણે સૌર ગ્રહણોના અભ્યાસ માટે અનેક પ્રવાસો કર્યા. સન 1899માં તેણે ફોટોગ્રાફિક પદ્ધતિથી શનિના નવમા ઉપગ્રહ (ચંદ્ર)ની શોધ કરી. ફોટોગ્રાફની મદદથી શોધવામાં આવેલો આ પહેલો ઉપગ્રહ હતો. તેણે પ્રસિદ્ધ કરેલો ચંદ્રનો ફોટોગ્રાફિક ઍટલાસ બહુ ઉત્કૃષ્ટ છે. સન 1919માં તેણે ગણતરી કરીને સૌરમાળામાં નવમો ગ્રહ હોવાની આગાહી કરી. સન 1894માં અમેરિકાના ખગોળવિદ **પરસિવલ લૉવેલ (1855-1916)**ને એરિઝોનામાં વેધશાળાના નિર્માણમાં તથા તેના ટેલિસ્કોપના નિર્માણમાં મહત્ત્વની ભૂમિકા ભજવી.

જ્યૉર્જ પી. બૉન્ડ
Courtesy : Britanica

- **જ્યૉર્જ પી. બૉન્ડ (George Phillips Bond : 1825-1865)** : અમેરિકાનો ખગોળવિદ. પહેલા તો એનો રસ પ્રકૃતિ અને પંખીના અભ્યાસમાં હતો, પણ બાદમાં તે ખગોળશાસ્ત્ર તરફ આકર્ષાયો. તેણે હાર્વર્ડ કૉલેજ વેધશાળામાં પહેલા સહાયક નિયામક (1855-1859) અને બાદમાં નિયામક (1859-1865) તરીકે ફરજ બજાવી. ખગોળશાસ્ત્રના સંશોધનોમાં ફોટોગ્રાફીને પ્રચલિત કરવામાં તેનો બહુ મોટો ફાળો છે. બૉન્ડે અમેરિકાના જાણીતા ફોટોગ્રાફર, સંશોધક અને ખગોળફોટોગ્રાફીમાં નિષ્ણાત **જ્હૉન એડમ્સ વ્હિપલ (John Adams Whipple : 1822-1891)** સાથે મળીને હાર્વર્ડ વેધશાળાના 15 ઈંચ-લેન્સ વ્યાસના વર્તક (refractor/વક્રીકારક) દૂરબીન વડે જુલાઈ 16-17, 1850માં વીણા મંડળના અભિજીત (Vega/આલ્ફા-વીણા)) તારાનો ફોટો પાડ્યો. કોઈ પણ તારાનો પાડેલો તે પહેલો ફોટોગ્રાફ હતો. તેજ વર્ષે તેમણે મિથુન મંડળના પ્રકૃતિ (Castor/આલ્ફા-મિથુન) તારાનો ફોટો પાડવામાં પણ સફળતા મેળવી. તે પછી સન 1857માં તેણે સપ્તર્ષિ મંડળના વસિષ્ઠ (Mizar/ઝીટા-સપ્તર્ષિ) નામના યુગ્મતારાનો ફોટોગ્રાફ પાડ્યો. કોઈ પણ યુગ્મતારાનો આ પ્રથમ ફોટો હતો. તેના પિતા **વિલિયમ બૉન્ડ (William Cranch Bond :1789-1859)** પણ ખગોળવિદ હતા. હાર્વર્ડ કૉલેજ વેધશાળાના સ્થાપક (સન 1839) અને તેના પહેલા નિયામક હતા (1847-1859). પિતા અને દિકરો બંને બિનતાલીમી (amateur) ખગોળશાસ્ત્રી હતા. આ બંનેએ આકાશના જ્યોતિપુંજોના ફોટા પાડવામાં ખગોળશાસ્ત્રમાં પાયાનું કામ કર્યું અને આકાશના નકશા તૈયાર કરવામાં ફોટોગ્રાફીનો ઉપયોગ કર્યો. તેમણે ફોટોગ્રાફની મદદથી તારાઓ અને યુગ્મતારાઓની દ્યુતિ અથવા કાંતિ (brightness-દીપ્તિ) માપી અને તારાઓના સ્થાન નિર્ધારિત કરવામાં ફોટોગ્રાફીનું મહત્ત્વ સાબિત કર્યું. તેમણે 11 નવા ધૂમકેતુઓ શોધ્યા અને તેમનો અભ્યાસ કર્યો. ભેગા મળીને આ બંનેએ સન 1848માં શનિના આઠમા ઉપગ્રહ (Hyperion)ને શોધ્યો અને 1950માં શનિના એક વલય (ક્રેપવલય-Crepe ring)ની શોધ કરી. સન 1847થી 1852 દરમિયાન જ્હૉન વ્હીપલ અને વિલિયમ બૉન્ડે તે કાળના સહુથી મોટા હાર્વર્ડ વેધશાળાના દૂરબીન વડે ચંદ્રના બેનમૂન ફોટા પાડ્યા.

વિલિયમ બૉન્ડ
Courtesy : Wikipedia

- **વરાહમિહિર** : પ્રાચીન ભારતના મહાન ગણિત-ખગોળશાસ્ત્રી. તેમણે પોતે જ લખ્યું છે કે તે ઉજ્જૈનની પાસે આવેલા કાપિત્થક (કામ્પિલ્લક) નામના નગરમાં રહેતા હતા. આ નગર ઉજ્જૈનથી લગભગ 20 કિલોમીટર દૂર આવલું આજનું કાયથા ગામ હોવાનું માનવામાં આવે છે. તેમના સમયે (ઈસવી સનની છઠ્ઠી સદી) ભારતીય ખગોળ ત્રણ સ્કંધ (ભાગ)માં વહેંચાયેલું હતું : 'સિદ્ધાંત' (ગણિત-ખગોળ), 'સંહિતા' (મુહૂર્ત) અને 'હોરા' (જાતક). વરાહમિહિરે આ ત્રણેય સ્કંધો પર ગ્રંથ રચના કરી છે. *'પંચસિદ્ધાંતિકા'*માં તેણે પોતાનાથી પહેલાના 'પૈતામહ', 'વાસિષ્ઠ', 'રોમક', 'પૌલિશ' અને 'સૌર' એવા પાંચ સિદ્ધાંતો અંગે જાણકારી આપી છે. તેના *'બૃહજ્જાતક'* અને *'બૃહત્સંહિતા'* ગ્રંથો જાણીતા છે. આ ગ્રંથોના નામ જ તે કયા વિષયના છે તે સ્પષ્ટ કરે છે. આ ઉપરાંત તેણે *'વિવાહપટલ'*, *'યોગયાત્રા'*, વગેરે ફલજ્યોતિષ એટલે કે ગ્રહદશા, મુહૂર્ત, વગેરે જોવાની વિદ્યા (astrology) સંબંધિત ગ્રંથો પણ લખ્યા છે. આજે જે *'સૂર્ય-સિદ્ધાંત'* ઉપલબ્ધ છે અને જેનો પંચાંગ બનાવવામાં ખૂબ ઉપયોગ થતો રહે છે તે ઈસુની 10મી સદીની આસપાસ કરવામાં આવેલી સંશોધિત કૃતિ છે.