ફેબ્રુઆરીનું આકાશદર્શન

દૂર દૂરથી જોઈ રહેલી
ક્ષિતિજે ત્યાં લંબાવ્યો હાથ
અવઢવ બાકી રહી હવે કઈ?-
આ તો અનન્તનો સંગાથ!

... 'સ્નેહરશ્મિ'

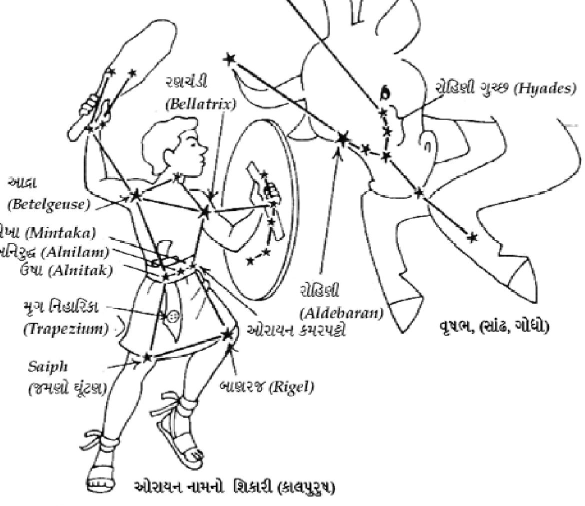
આકાશ દર મહિને થોડું બદલાતું રહે છે. આ માસનો નકશો ગયા માસના નકશા સાથે સરખાવી જોતાં સહજ સમજાશે કે ગયા માસમાં જોયેલા આકાશનો ભાગ હવે વધુ પશ્ચિમ તરફ ગયેલો દેખાશે. જાન્યુઆરી માસના ખગાશ્વ, દેવયાની વગેરે પશ્ચિમ તરફના તારામંડળો અત્યારે આથમી ગયા છે અથવા તો આથમવાની તૈયારીમાં છે. તો સામે પક્ષે પૂર્વમાંથી સિંહ અને ઈશાનમાંથી સપ્તર્ષિ જેવા તારામંડળો ક્ષિતિજથી ઉપર આવતા જઈ પૂર્ણરૂપે દેખાવા શરૂ થયા છે. વાસુકિ (જલસર્પ/Hydra) હજુ પૂરેપૂરો બહાર નથી આવ્યો. એ પણ જુઓ કે ધ્રુવતારકના સ્થાનમાં કોઈ ફેર થયો નથી. ઉત્તર-વાયવ્યે ક્ષિતિજથી થોડેક ઊંચે આવેલું શર્મિષ્ઠા તો તરત જ ઓળખાઈ આવશે. લાંબે પથરાયેલા વૈતરણી તારામંડળનો મુખ્ય તારો નદીમુખ તો આથમી ગયો છે પણ વૈતરણી નદીનો ઘણો મોટો ભાગ હજી પણ જોઈ શકાય છે.

આકાશગંગાની વાત કરીએ તો તે પણ આ બધાની સાથે પશ્ચિમ તરફ સરકી છે. આમ તો ગયા માસની જેમ જ તે વાયવ્ય દિશાથી અગ્નિ દિશા તરફ પથરાયેલી છે, પણ તેનો મધ્યભાગ અત્યારે માથા પરના આકાશમાં આવી ગયો છે. આકાશગંગાનો દેખાવ જગન્નિયંતાની મહાન સૃષ્ટિનું આપણને અદ્ભુત ભાન કરાવે છે.

હવે આકાશગંગાના મધ્યભાગમાં, તમારા માથા પર જુઓ. આ માટે દક્ષિણાભિમુખ થઈ જઈ નકશામાં લખેલી 'દક્ષિણ' દિશા નીચેની તરફ રાખી, નકશો ધીમેધીમે માથા પર લઈ જઈને આકાશ જોવાનું ચાલુ કરો. શું દેખાય છે?

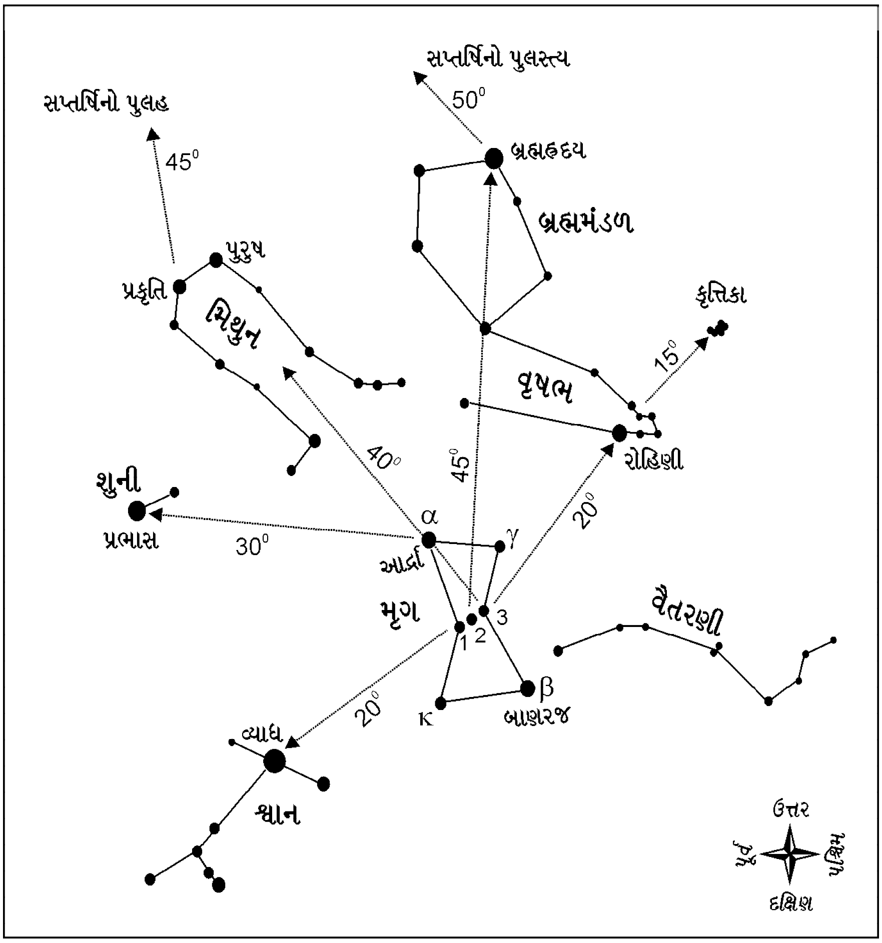
આકાશના આ ભાગમાં અત્યારે મૃગ, વૃષભ, બ્રહ્મમંડળ, મિથુન, કર્ક, શુની, શ્વાન અને એકશ્રૃંગ જેવા તારામંડળોની મિજલસ જામી છે. આકાશની શોભા સમા કૃત્તિકા અને 'હાયડેસ' (રોહિણી ગુચ્છ) તારાગુચ્છો મિજલસના મોંઘેરા મહેમાન છે.

આકાશગંગાની પશ્ચિમ બાજુએ, એટલે કે તમારા જમણા હાથ તરફ આકાશગંગાના કાંઠેથી સહેજ દૂર, એકસરખા તેજસ્વી, સમાન અંતરે આવેલા, એક રેખામાં ગોઠવાયેલા ત્રણ તારા ઓળખ્યા? એ છે મૃગમંડળનો ત્રિકાંડ. આ તારાહાર વાયવ્યથી અગ્નિ તરફ ઢળેલી છે. આકાશના આ ભાગમાં તો શું, સમગ્ર આકાશમાં પણ આવી રીતે-ત્રાંસા ગોઠવાયેલા ત્રણ તારા ક્યાંય નથી. પશ્ચિમથી પૂર્વ તરફ તરફ જઈએ તો પહેલો આવે ચિત્રલેખા (δ/ડેલ્ટા/Mintaka/મિન્ટાકા), વચ્ચેનો બીજો તે અનિરુદ્ધ (ε/ઇપ્સીલોન/Alnilam/ઍલ્નાયલમ) અને ત્રીજો આવે ઉષા (ζ/ઝીટા/Alnitak/ઍલ્નાયટેક).



ઓરાયન નામનો શિકારી (કાલપુરુષ)

આ તારા-પંક્તિની ચારે તરફ આવેલા ચાર તેજસ્વી તારા થઈને એક ચતુર્ભુજ (ચોરસ) રચે છે. આ તારાઓને આપણે ડિસેમ્બર મહિનાના શરૂઆતના દિવસોના આકાશદર્શન દરમિયાન ઓળખ્યા છે. એમાંનો એક આકાશગંગાને અડીને સહુથી ઉપર, ઈશાન તરફ ઊંચે આવેલો છે. તે છે આર્દ્રા (આલ્ફા-મૃગ). બરાબર તેની સામે, ત્રાંસાણમાં, નૈઋત્ય તરફ આવેલો તારો છે તે બાણરજ (બીટા-મૃગ). આ બંને પ્રથમ વર્ગના તારા છે. આર્દ્રાની પશ્ચિમે રણચંડી (Bellatrix/બેલેટ્રિક્સ/ગામા-મૃગ) અને બાણરજની પૂર્વ તરફ 'સાઇફ' કે કાપ્પા-મૃગ (Saiph/κ Orionis) નામના તારા આવેલા છે. આર્દ્રા અને ગામા-મૃગની બરાબર વચ્ચે, પણ સહેજ ઉત્તર-પશ્ચિમે મૃગનું શીર્ષ આવેલું જોયું? તેમાં એકથી વધુ તારા સમૂહ છે. તેના પ્રમુખ તારા (યોગતારા)ને ખગોળવિજ્ઞાનીઓ 'લેમ્બડા-ઑરિયોનિસ' (λ Orionis)કહે છે. આપણે તેને લેમ્બડા-મૃગ



મૃગ મંડળની મદદથી અન્ય તારામંડળો કેવી રીતે શોધી શકાય તે આ આકૃતિમાં બતાવ્યું છે. બે જ્યોતિઓની વચ્ચેના આંકડા કોણીય અંતર અંશમાં બતાવે છે, જે હાથની મદદથી સહેલાઈથી માપી શકાય છે. આ કેવી રીતે કરવું તે અંગે અન્યત્ર માહિતી આપી છે.

કહીશું. આ છે આપણું મૃગશીર્ષ નક્ષત્ર. આપણા 27 નક્ષત્રોમાં તેનો ક્રમાંક પાંચમો આવે છે. ભારતીય ખગોળમાં આ નક્ષત્રનું ઘણું મહત્ત્વ છે. જૂના જમાનામાં સૂર્ય જ્યારે મૃગ નક્ષત્રમાં પ્રવેશતો હતો ત્યારે વર્ષા ઋતુનો આરંભ થતો હતો. **લોકમાન્ય તિલકે** અંગ્રેજીમાં 'Orion' (ઓરાયન=મૃગ) નામનો એક ગ્રંથ લખ્યો છે. આમાં તેમણે ખગોળશાસ્ત્રનો આધાર લઇ વેદોની રચનાનો કાલ નિર્ધારિત કરવાનો પ્રયત્ન કર્યો છે.

આર્દ્રાનું બીજું ભારતીય નામ કાંક્ષી છે. આ તારો આપણાથી લગભગ 498 પ્ર.વ. દૂર છે. આ એક વિરાટ તારો છે. સૂર્યના વ્યાસ (13,92,000 કિ.મી.)થી આ તારાનો વ્યાસ આશરે 500 ગણો વધુ છે. આર્દ્રાને જો આપણા સૂર્યની જગ્યાએ લાવીને મૂક્યો હોય તો, પૃથ્વી સહિત મંગળ સુધીના ગ્રહ તેના પેટમાં આરામથી સમાઇ જાય!

કોઈને પ્રશ્ન થાય કે બિંદુ જેવા દેખાતા તારાના વ્યાસ કેવી રીતે મપાતા કશે? આ માટે વપરાતા ઉપકરણને 'ઑપ્ટિકલ ઇન્ટરફેરોમીટર' (optical interferometer) કહે છે. સન 1920ના ડિસેમ્બરની 13 મી તારીખે આ સાધનનો પહેલી વાર ઉપયોગ કરીને જે તારાનો વ્યાસ માપવામાં આવેલો તે આર્દ્રા હતો. આ સમાચાર ત્યારે 'ન્યૂ યૉર્ક ટાઇમ્સ'માં પહેલા પાને છપાયા હતા!

બાણરજ (કે રાજન્ય) ગ્રીક વર્ણમાળાનો બીટા ક્રમાંક ધરાવતો હોવા છતાં મૃગ મંડળનો તે સહુથી પ્રકાશિત તારો છે. આમ તો તે આર્દ્રા (આલ્ફા-મૃગ) કરતા કદમાં નાનો છે, તેમ છતાંય તેનાથી વધુ પ્રકાશિત છે. તેનું તેજ 60,000 સૂર્ય ભેગા કર્યા હોય તેટલું છે! આ તારો આપણાથી આશરે 863 પ્ર.વ. દૂર છે.

મૃગ મંડળનો મધ્યાકાશનો આકાર ભારતીય કથાના હરણ કે મૃગ કરતા હાથમાં ઢાલ પકડેલા યોદ્ધા જેવો વધુ લાગે છે. એટલા પૂરતું તેનું પાશ્ચાત્ય નામ 'ઓરાયન' વધુ યોગ્ય લાગે છે. પૌરાણિક ગ્રીક કથા મુજબ, ઓરાયન એક દેખાવડો શિકારી હતો. તેના એક હાથમાં ગદા, બીજા હાથમાં ઢાલ અને કમર પર પટ્ટો બાંધેલો હતો, જેની સાથે એક ખંજર કે તલવાર લટકતી હતી. એક વીંછીએ ઓરાયનને ડંખ માર્યો અને તે મરી ગયો. જ્યુપિટરે પછી તેને આકાશમાં સ્થાન આપ્યું. આકાશના

મૃગ નિહારિકા (M 42) (Image credit : Hubble Space Telescope)

દક્ષિણ ભાગમાં એક વીંછી પણ છે. તેને આપણે વૃશ્ચિક (Scorpius) કહીએ છીએ. એટલે આકાશમાં આ બંનેને એકમેકથી દૂર જ રાખ્યા છે. આ કથા યાદ રાખવા જેવી છે કારણ કે તેમાંથી મળતા બોધ અનુસાર ઓરાયન (મૃગ) અને વૃશ્ચિક તારામંડળ એક સાથે ક્યારેય આકાશમાં દેખાતા નથી. આકાશ અવલોકન વખતે આ વાર્તા યાદ હોય તો આવી માહિતી મદદરૂપ બને છે. મૃગને આપણે ત્યાં ક્યાંક 'કાલપુરુષ' પણ કહેવાય છે. શિકારીના સંદર્ભે આ નામ બંધબેસતું આવે છે.

આ શિકારીના કમર-પટ્ટામાં ત્રિકાંડના ત્રણ તારા આવેલા છે. તેની નીચે લટકતા ખંજરમાં થોડા ઓછા પ્રકાશિત ત્રણેક તારા છે, તેમાંના વચ્ચેના તારાની ચોપાસ ધૂંધળો પ્રકાશ-પુંજ આવેલો છે જે નરી આંખે પણ દેખાય છે. આ છે અત્યંત જાણીતી **મૃગ નિહારિકા** (Orion Nebula કે The Great Nebula). મેસિએની તારાસારણીમાં તેનો ક્રમાંક 42 હોવાથી તેને 'M 42' પણ કહેવાય છે. આ નિહારિકાના કેન્દ્રમાં ચાર તારા વડે બનેલા સમલંબક ચતુષ્કોણને 'ટ્રપીઝિયમ' (Trapezium) કહે છે. અતિતપ્ત આ તારા નિહારિકાને રોશની અને ઊર્જા પ્રદાન કરતા પાવરહાઉસ છે. આ નિહારિકાને બાયનોક્યુલર અને ટેલિસ્કોપમાંથી જોતાં તેમાંથી ઉદ્ભવતી લીલા રંગની ઝાંય અને બીજા રંગોની મેળવણી એક અવર્ણનીય દૃષ્ય ખડું કરે છે. મોટા દૂરબીનથી લીધેલા ફોટોગ્રાફમાં તેનો રંગ લાલાશ પડતો નારંગી જેવો દેખાય છે. સન 1880 માં આ નિહારિકાનો ફોટો પાડનાર હેન્રી ડ્રેપર (Henry Draper : 1837-1882) પહેલો વૈજ્ઞાનિક હતો. હકીકતે સફળતાથી જેનો ફોટો પાડી શકાયો હોય તેવી આ પહેલી નિહારિકા છે. અત્યંત વિરલ વાયુઓથી બનેલી આ નિહારિકા એક વિશાળ વાદળ જેવી છે. તેમાં એટલું બધું દ્રવ્ય છે કે એમાંથી સૂર્ય જેવા એક હજારથી પણ વધુ તારા જન્મ લઇ શકે! ખગોળવિદોએ શોધી કાઢ્યું છે કે મૃગ નિહારિકાના દ્રવ્યમાંથી આજે પણ નવા તારા જન્મી રહ્યા છે. આ નિહારિકાની આસપાસ M 43 જેવા બીજા પણ જ્યોતિપુંજો આવેલાં છે. વળી ત્રિકાંડમાંના પૂર્વ તરફ આવેલા 'ઉષા' કે 'ઝીટા-મૃગ' (ζ Orionis/Alnitak) નામના તારાની સહેજ દક્ષિણે **અશ્વશીર્ષ** (Horsehead) નામની એક શ્યામ નિહારિકા (Dark nebula) આવેલી છે. આપણા વિશ્વમાં આવેલાં વિરાટકાય વાયુ વાદળોને **નિહારિકા** કહેવાય છે. કેટલીક શ્વેત રંગની, તો કેટલીક શ્યામ રંગની હોય છે. અશ્વશીર્ષ નામ તે પ્રકારના દેખાવ પરથી પડ્યું છે. અદ્ભુત એવો આ આકાશી પદાર્થ મોટા દૂરબીનમાંથી જોઇ શકાય છે.

અશ્વશીર્ષ (Horsehead) નિહારિકા
(Courtesy : Britanica)

મૃગ મંડળ ડિસેમ્બરના આરંભમાં લગભગ 7 વાગે ઊગીને આખી રાત દેખાતું હોય છે. સાત પ્રકાશિત તારા ધરાવતું આ મંડળ ખૂબ સહેલાઈથી ઓળખી શકાય છે. જાન્યુઆરીના પહેલા સપ્તાહમાં વહેલી સાંજે ઉદય પામતું મૃગ મંડળ પછી વહેલી સવાર સુધી જોઇ શકાય છે. જાન્યુઆરીના છેલ્લા સપ્તાહમાં રાતના લગભગ નવ વાગે તે માથા પર આવે છે. તારામંડળોમાં શિરોમણિ સમા આ તારામંડળને ઓળખી લેવાથી દુનિયામાં કોઇ પણ સ્થળે ભૂલા ન પડાય. તેનું કારણ એ છે કે દુનિયાના કોઇ પણ પ્રદેશમાંથી તે દેખાય છે! વિષુવવૃત્તથી જેમ જેમ ઉત્તરે કે દક્ષિણે જઇએ તેમ તેમ મૃગ મંડળ મધ્યાકાશમાંથી ક્ષિતિજ તરફ જતું જઇને ધ્રુવ પ્રદેશમાંથી જોતાં અર્ધું દેખાય છે, કારણ કે તેનો અર્ધો ભાગ ક્ષિતિજની નીચે જતો રહે છે!

મૃગ અને મિથુન મંડળની સરહદ પાસેથી દર વર્ષે 16 થી 27 ઑક્ટોબર દરમિયાન મધ્યરાત્રિ પછી દેખા દેતી ઉલ્કા વર્ષાને 'મૃગ ઉલ્કા' (Orionids) કહેવાય છે.

***

વૃષભ મંડળમાં આવેલા કૃત્તિકા-પુંજની વાત આપણે આગળ કરી છે. અંગ્રેજી સાહિત્યમાં મૃગ મંડળ, મૃગ નિહારિકા અને કૃત્તિકા-પુંજ પર વારી જતાં ઘણાં કાવ્યો લખાયાં છે. આ સંદર્ભે અંગ્રેજ કવિ આલ્ફ્રેડ લૉર્ડ **ટેનિસન** રચિત *'Locksley Hall'* (લૉકસ્લે હૉલ) નામના કાવ્યનો અગાઉ ઉલ્લેખ કર્યો છે. કાવ્યમાં કૃત્તિકા માટે કવિ લખે છે :

'Many a night I saw the Pleiades, rising thro' the mellow shade,

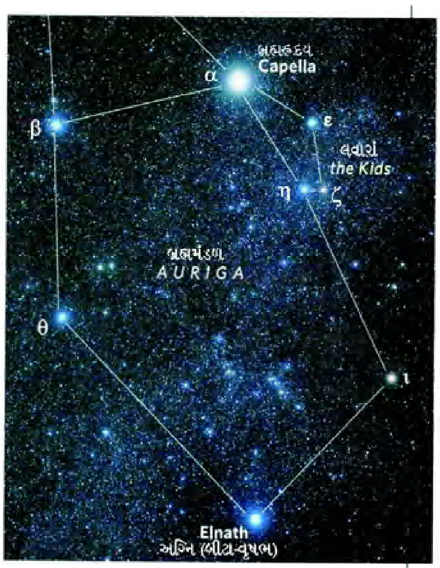
Glitter like a swarm of fire-flies tangled in a silver braid'

આ કૃત્તિકા (Pleiades) તારકગુચ્છ સાથે સંકળાયેલો એક પ્રસંગ યાદ આવે છે.

બિનવ્યવસાયી ખગોળશાસ્ત્રી એટલે કે ખગોળશાસ્ત્ર જેમનો ધંધો નથી તેવા ખગોળશોખીનને અંગ્રેજીમાં 'amateur astronomer' કહેવાય છે. અમેરિકાના **લેસ્લી પેલ્ટીઅર** (Leslie Peltier : 1900-1980) આવા ખગોળપ્રેમી હતા. એક રાતે પાણી પીવા ઊઠ્યા ત્યારે માતાએ બારીમાંથી દેખાતા આકાશમાં કૃત્તિકાની ઓળખાણ કરાવી. પેલ્ટીઅરની વય ત્યારે પાંચ વર્ષની. તારા સાથેનો આ પ્રથમ પરિચય. પછી તો એ કેવોક પાંગર્યો તેની સાહેદી તેમણે શોધેલા 12 ધૂમકેતુ અને 6 નોવા (Nova) પૂરે છે. તેમણે 1,32,000થી પણ વધુ રૂપવિકારી તારાઓનો અભ્યાસ કર્યો હતો! અંગ્રેજ કવિ-નવલકથાકાર **ટૉમસ હાર્ડી** (1840-1928)ના સાહિત્યમાં પણ તેમના ખગોળપ્રેમના ઉદાહરણો મળે છે. તેમણે ખગોળ સંબંધિત કાવ્યો તો લખ્યાં જ છે, પરંતુ *'Two On A Tower'* નવલકથા તો એક ખગોળશાસ્ત્રીને કેન્દ્રમાં રાખીને જ લખાઈ છે! ઘણાંને ખબર નહિ હોય કે *'જ્યાં જ્યાં વસે એક ગુજરાતી, ત્યાં ત્યાં સદા કાળ ગુજરાત!'* -કાવ્યના રચયિતા **કવિ ખબરદાર** (1881-1953) પણ આવા જ એક ખગોળપ્રેમી હતા અને તદ્‌વિષયક સારું જ્ઞાન ધરાવતા હતા. તેમના આ શોખની સાબિતી આપતી એક પુસ્તિકા ડૉ. ધર્મેન્દ્ર મ. માસ્તર(મધુરમ્) અને શ્રી રજની વ્યાસના સંપાદન હેઠળ 2006 માં પ્રસિદ્ધ થયેલી છે. બિનધંધાદારી આવા ખગોળશાસ્ત્રીઓની અલપ-ઝલપ યાદી પણ ઘણાં પાના રોકે! આવા એકાદ લેખમાં સમાવવા એ ફૂલાવરવાઝમાં ઝાડ ઉછેરવા જેવી વાત છે!

આ કૃત્તિકાથી પશ્ચિમે નજર કરશો તો **મેષ** (Aries) તારામંડળ દેખાશે. તેમાં અશ્વિની નક્ષત્ર આવેલું છે. આ નક્ષત્રથી નક્ષત્રચક્ર તેમ જ રાશિચક્રની શરૂઆત થાય છે, તે કારણે ભારતીય ખગોળશાસ્ત્રમાં આ નક્ષત્રનું ઘણું મહત્ત્વ છે. પણ અત્યારે તેની વાત નથી કરતા.

મૃગ મંડળની ઉત્તરે વૃષભમંડળ આવેલું છે, જેનો પરિચય આપણે આગળ કરી ગયા. વૃષભના ચીપિયા જેવા કે પછી Y જેવા આકારના ઉત્તર તરફના પાંખિયાને છેડે અગ્નિ (β Tauri) આવેલો છે. આ તારાની બરાબર ઉત્તરે, તેની સીધમાં જોતા ત્યાં પીળા રંગનો ચમકતો તારો જોવા મળશે. આકાશગંગાના પૂર્વ દિશા તરફના કાંઠે તે આવેલો છે. કૃત્તિકાથી ઈશાન તરફ જોતા પણ તે પરખાશે. મૃગના ત્રિકાંડના વચ્ચેના તારા, – અનિરુદ્ધ એટલે કે ઇપ્સીલોન-મૃગથી શરૂ કરીને ઉત્તરે સીધી લીટી દોરીએ તો તે બીટા-વૃષભ એટલે કે અગ્નિ (અલ્-નાથ)માંથી પસાર થઈને સીધી આ તારાને જઈને મળશે. (આ તારો અનિરુદ્ધથી ઉત્તરમાં 45 અંશ અંતરે આવેલો છે.) સપ્તર્ષિના ક્રતુ (α) અને અત્રિ (δ) તારાઓને જોડતી કાલ્પનિક રેખાને પશ્ચિમ તરફ 50 અંશ લંબાવતા પણ તે આ તારાને જઈને મળશે. પીળા રંગના આ તારાની આજુબાજુના વિસ્તારમાં એના જેવો બીજો કોઈ ચળકતો તારો નથી. પ્રથમ તેજાંકના આ તારાનું નામ બ્રહ્મહૃદય છે. પશ્ચિમના લોકો તેને Capella (કૅફેલા કે કૅપેલા) કહે છે. આ તારાની ઓળખાણ બીજી રીતે પણ કરી શકાય. ઉત્તર તરફ મોં કરીને ઉત્તરાકાશમાં ધ્રુવ તારાને જુઓ. તેને મધ્યબિંદુ લઈએ, તો એક તરફ (તમારી ડાબી તરફ, પશ્ચિમ દિશા તરફ) શર્મિષ્ઠા, તેની સામે (તમારી જમણે, પૂર્વ દિશા તરફ) સપ્તર્ષિ અને તે બેને જોડનારી કાલ્પનિક લીટી ઉપર કાટખૂણે બ્રહ્મહૃદય આવેલો દેખાશે. આકાશના પ્રથમ તેજાંકના તારાઓની યાદીમાં બ્રહ્મહૃદયનો ક્રમાંક છઠ્ઠો, અને આકાશી ઉત્તર ગોલાર્ધમાં સ્વાતિ અને અભિજિત પછી ત્રીજો સહુથી પ્રકાશિત તારો છે. વળી અત્યારે તેના આ બે હરીફ તારા, – સ્વાતિ કે અભિજિત, બેમાંથી એકપણ આકાશમાં ન હોવાથી તેને ઓળખવામાં ઝાઝી તકલીફ નહીં પડે.



***બ્રહ્મમંડળ** : તેની વચ્ચેથી પસાર થતી આકાશગંગા જોઈ? સૌથી નીચે અગ્નિ (અલ્-નાથ) તારો વૃષભ તારામંડળમાં આવેલો છે. ઉપર બ્રહ્મહૃદય તારો છે.*

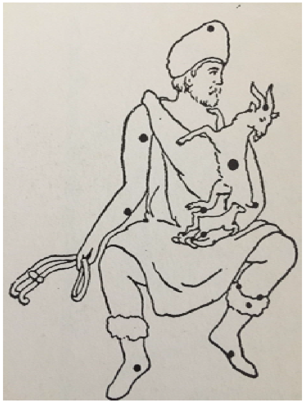
આ બ્રહ્મહૃદય તારો જે તારામંડળમાં આવેલો છે તેનું નામ 'ઑરાઇગા' (Auriga) છે. આ મંડળને આપણે **બ્રહ્મમંડળ** કે રથીમંડળ અથવા પ્રજાપતિ (= બ્રહ્મા) કહીએ છીએ. બ્રહ્મહૃદય તારો આ મંડળનો સહુથી પ્રકાશિત તારો હોવાથી તેનું વૈજ્ઞાનિક નામ α Aurigae છે. તેથી આપણે તેને 'આલ્ફા-રથી' કહીશું. આ મંડળમાં મુખ્ય પાંચ તારા છે અને તે બધા ભેગા મળીને દેગ યા હાંડાનો આકાર રચે છે. આપણા ઘણાં પ્રાચીન ગ્રંથોમાં બ્રહ્મહૃદય તારાનો ઉલ્લેખ છે. ખગોળવિષયક આપણા 'સૂર્ય-સિદ્ધાંત' ગ્રંથમાં આ તારાના સ્થાન અંગે માહિતી આપી છે. અન્ય પ્રાચીન સભ્યતાઓમાં પણ આ તારાને ઘણી ઇજ્જત બક્ષવામાં આવી છે. જેમ કે, પ્રાચીન મિસરમાં કેટલાંક મંદિરોમાં તેની

પૂજા થતી હતી, તો બેબીલોનમાં તેને 'દેવતા માર્દુકનો તારો' કહેવામાં આવતો હતો. અંગ્રેજી કાવ્યોમાં તેને 'શેફર્ડ્સ સ્ટાર' (Shepherds' Star) એટલે કે 'ભરવાડનો તારો' કહ્યો છે. ઉત્તર-આકાશમાં ચમકતો આ તારો પૃથ્વીના ઉત્તર-ગોળાર્ધમાં સફર કરતા જૂના કાળના નાવિકો માટે માર્ગદર્શક-મિત્ર સમાન હતો.

આધુનિક ખગોળ પંડિતો કહે છે કે બ્રહ્મહૃદય તારો એકલો નથી પણ વર્ણપટીય યુગ્મક (spectroscopic binary) છે. તેમાં બે સરખા પ્રકારના તારા છે અને બંને તારા સૂર્ય કરતાં 70-80 ગણા તેજસ્વી છે. આ બે વિરાટ તારાઓ એકબીજાને ફરતી 104 દિવસોના ગાળે પ્રદક્ષિણા કરે છે, પણ એકમેકનું ગ્રહણ નથી કરતા. આકાશના પ્રથમ તેજાંકના તારાઓની યાદીમાં બ્રહ્મહૃદયનો ક્રમાંક છઠ્ઠો છે. આપણાથી તે લગભગ 43 પ્ર.વ.ના અંતરે આવેલો છે. ભૌતિક સંરચના (physical structure)માં તે આપણા સૂર્યને મળતો આવે છે. આ તારો ક્ષ-કિરણોનું ઉત્સર્જન કરતો જણાયો છે. આજે આ તારો પીળા રંગનો દેખાય છે, પરંતુ પુરાણા સમયમાં તે લાલ હોવાનો ઉલ્લેખ છે. આનો અર્થ એ કે કોઈ કારણસર એનું તાપમાન વધ્યું છે.

ગ્રીક ભાષામાં 'ઑરાઇગા'નો અર્થ થાય : 'સારથિ' (રથ હાંકનાર). જૂની ગ્રીક કથા અનુસાર ઑરાઇગા, દેવતા વલ્કન અને દેવી મિનર્વાનો પુત્ર હતો. પણ તે અપંગ હતો એટલે હરવાફરવા માટે તેણે ચાર ઘોડા જોતરેલા રથની શોધ કરી હતી. તેની આ શોધને અમર કરવા આકાશમાં તેને અને તેના રથને બેસાડી દીધા છે. આને લગતી બીજી કથા પણ છે. ઑરાઇગાના ડાબા ખભા પર બેઠેલી બકરીના દૂધથી શિશુ જ્યૂપિટરનું પોષણ થયું હતું. કૅપેલા (કૅફેલા) લૅટિન શબ્દ છે જેનો અર્થ થાયઃ 'બકરી'. કૅપેલા (બકરી)ની દક્ષિણ-પશ્ચિમે દેખાતા ત્રણ તારા એક નાનકડો ત્રિકોણ બનાવે છે. તેને 'Kids' કહેવાય છે. 'Kids' એટલે બકરીના બચ્ચાં (લવારાં). તેને 'અજશિશુ' પણ કહેવાય છે. (યાદ આવે છે? *'અજશિશુ'* નામનું નરસિંહરાવનું પેલું પ્રખ્યાત કાવ્ય?) લવારાં એક જાણીતું તારાપુંજ છે. તેની મદદથી પણ બ્રહ્મમંડળને સહેલાઈથી ઓળખી શકાય છે.

લવારાંના ત્રણ તારામાંનો એક તારો અનોખો છે. તેના કેટલાંક રહસ્યો હજુ પૂરેપૂરા ઉકેલાયા નથી. આ તારો બ્રહ્મહૃદયની નજીક આવેલો છે અને તેનું નામ 'ઇપ્સીલોન-ઑરાઇજી' (ε Aurigae) છે. તેનું અરબીમાંથી આવેલું નામ Al-maz છે. આ તારો આશરે 2000 પ્ર.વ. દૂર છે. તે શ્વેત-તપ્ત અતિવિરાટ તારો (white-hot sopergiant) છે. એક લાખ સૂર્ય ભેગા કર્યા હોય તેટલા તેજે તે પ્રકાશે છે, જે તેને બાણરજ અને હંસપુચ્છ (Deneb) તારાઓની જેમ આપણા તારાવિશ્વના સહુથી વધુ પ્રકાશતિ તારાઓમાં સ્થાન અપાવે છે. આ તારો ગ્રહણકારી યુગ્મક છે અને દર 27 વર્ષે તેનો સાથીદાર ઝાંખો (ગૌણ) તારો પ્રમુખ તારાની આગળ આવી જાય છે, ત્યારે તેનું તેજ ઘટીને બે-તૃતીયાંશ તેજાંક થઈ જાય છે. આ ગ્રહણ લગભગ એક વર્ષ કે તેથી વધુ સમય (14 મહિના) સુધી ચાલે છે! આતો એક વિક્રમ છે જ, પણ અન્ય કોઈ ગ્રહણકારી યુગ્મતારા (eclipsing binary)માં 27 વર્ષ જેટલો લાંબો ગ્રહણનો ગાળો પણ નોંધાયો નથી. જે તારો સાથી-તારાનું એક વર્ષ સુધી ગ્રહણ કરે એ પોતે કેટલો મોટો હશે? વળી ગ્રહણ વખતે પાછલા તારાના તેજનો સંપૂર્ણ વધ થતો નથી. એટલે એવું અનુમાન કરી શકાય કે આ તારો ઘણો વિરાટ હોવો જોઈએ અને તેનું દ્રવ્ય પાંખું હોવું જોઈએ. અથવા તો પછી તારો અન્ય તારાઓ જેવો સામાન્ય હોય, પણ તેની આસપાસ વાયુ અને દ્રવ્યનું મોટું આવરણ હોવું જોઈએ. બીજી શક્યતા એ છે કે ઇપ્સીલોન-રથીનો આ સાથીદાર તારો બ્લૅકહોલ પણ હોઈ શકે. છેલ્લાં સંશોધનો અનુસાર આ જોડીના બંને તારા અતિવિરાટ છે અને તેમાંના એકનો વ્યાસ સૂર્યના વ્યાસથી 190 ગણો વધુ, જ્યારે બીજાનો 2,700 ગણો વધુ હોવાનું જણાયું છે! આ બીજો તારો એટલો વિરાટ છે કે જો તેને સૂર્યના સ્થાને મૂકીએ તો શનિ સુધીનું સૌરમંડળ તેમાં સમાઈ જાય! ઇપ્સીલોન-રથીનું ગ્રહણ છેલ્લે સન 2009માં થયું હતું. હવે પછીનું ગ્રહણ સન 2036માં જોવા મળશે.



***બ્રહ્મમંડળ** અને બકરીના બચ્ચાં (લવારાં)*

લવારાંમાંનો પશ્ચિમ તરફ આવેલો તારો પણ યુગ્મક તારો છે. બ્રહ્મમંડળમાં આવા ઘણાં ગ્રહણકારી યુગ્મ તારાઓ છે. બ્રહ્મહૃદય મંડળમાં ત્રણેક ખુલ્લા તારકગુચ્છ આવેલાં છે, જેમને મેસિએ સારણીમાં 36, 37 અને 38 ક્રમાંક આપવામાં આવ્યાં છે. જો કે આ બધાં નરી આંખે દેખી શકાતા નથી. પણ બાયનોક્યુલરથી દેખી શકાય છે. બ્રહ્મમંડળના બીજા તેજસ્વી તારા તે આ : 'ગાલવ' (β Aurigae/Menkalinan) , 'પ્રજાપતિ' (θ Aurigae/Mahasim) અને 'આયોટા-રથી' (ι Aurigae/Hassaleh કે Hasseleh).

આપણે આગળ જોયું કે અગ્નિ (અલ્-નાથ, Alnath કે El Nath)) નામના તારાનો સમાવેશ અગાઉ બ્રહ્મમંડળમાં કરવામાં આવતો હતો, અને તેને ગામા-રથી નામ આપવામાં આવ્યું હતું, પરંતુ સન 1930થી આ તારાને વૃષભમંડળમાં સ્થાન આપીને તેને બીટા-વૃષભ નામ આપવામાં આવ્યું છે. અલબત્ત, આ તારા વગરના બ્રહ્મમંડળને કલ્પવું ઘણાં ખગોળપ્રેમીઓને ગમતું નથી, એટલે ઘણાં આધુનિક તારા નકશાના પુસ્તકોમાં આ

તારો બંને તારામંડળોમાં દર્શાવવામાં આવે છે!

****

હવે દક્ષિણાભિમુખ થઈને દક્ષિણ-પૂર્વ દિશા (અગ્નિ કોણ) સુધી પહોંચી ગયેલી આકાશગંગા જુઓ. તેનો જમણો કિનારો અનેક તારા વડે કેવો શોભી રહ્યો છે? આ તારા શ્વાન અને નૌકામંડળના તારા છે. શ્વાન મંડળમાં આકાશનો સહુથી પ્રકાશિત તારો વ્યાધ આવેલો છે, એતો યાદ છે ને? પણ શ્વાન મંડળની વાત હાલ પૂરતી મુલતવી રાખી, નૌકામાં બેસવા આપણે દક્ષિણની સફરે ઊપડીશું. સમગ્ર નૌકામંડળની આકૃતિ જોશો તો જણાશે કે ઊંચા કૂવાસ્થંભ તેમજ ફુલાવેલા સઢવાળું એક વિરાટ વહાણ દક્ષિણ સાગરમાં પશ્ચિમ તરફ હંકારાઈ રહ્યું છે.

પણ તેમાં સવાર થતા પહેલાં, **નિકોલ લુઈ દ લકાઇલ** (Nicolas Louis de Lacaille : 1713-1762) નામના ખગોળવિદની વાત કરીશું. ફ્રાંસનો આ ખગોળશાસ્ત્રી દક્ષિણ ગોળાર્ધમાંથી દેખાતા આકાશનું નિરીક્ષણ કરવા ઈ. સ. 1751થી 1753 દરમિયાન દક્ષિણ આફ્રિકાના કેપ ઑફ ગુડ હોપ જઈને રહ્યો હતો. અહીંથી તેણે 10,000 તારાઓનું અવલોકન કર્યું અને તેમાંથી 2000 તારાઓની એક સારણી તૈયાર કરી, જે *‘દક્ષિણ આકાશની તારા-સારણી’* નામથી સન 1763માં પ્રસિદ્ધ થઈ. આ તારાપત્રકમાં લકાઇલએ જૂના જમાનાથી ચાલી આવતા **નૌકામંડળ** (Argo Navis) નામના અત્યંત મોટા તારામંડળને : (1) **નૌતલ** (Carina/કરાયના કે કેરિના), (2) **નૌપૃષ્ઠ** (Puppis/પપીસ) અને (3) નૌવસ્ત્ર (Vela/વીલા) એવા ત્રણ અલગ તારામંડળોમાં વહેંચ્યું. વળી તેણે દક્ષિણ આકાશના તારાનકશામાં 14 નવા તારામંડળોનો ઉમેરો પણ કર્યો. આ ચૌદ તારામંડળ તે આ : (1) Antila (વાતપૂરક યંત્ર), (2) Caelum (ટંક), (3) Circinus (પરકાર), (4) Fornax (ભઠ્ઠી), (5) Horologium (હોરામાપક/હોરામાપી), (6) Mensa (શૈલ), (7) Microscopium (સૂક્ષ્મદર્શક), (8) Norma (અંકિની), (9) Octans (અષ્ઠાંશ), (10) Pictor (ચિત્રક/ચિત્રકાર), (11) Pyxis કે Pixis Nautica (દિક્‌સૂચક), (12) Reticulum (જાલ), (13) Sculptor (શિલ્પી) અને (14) Telescopium (દૂરબીન). આ તારામંડળોના નામ જોતાં જણાય છે કે તેણે તેના સમયમાં નવા નવા શોધાયેલાં વૈજ્ઞાનિક ઉપકરણોના નામ આપ્યાં છે અને આમ કરવામાં પરંપરાગત પ્રણાલી અનુસાર પુરાણકથાઓનો આધાર નથી લીધો. આ ઉપરાંત, દક્ષિણ આકાશમાં તેણે 24 જેટલા નવા જ્યોતિપુંજો શોધ્યા જેમાં નિહારિકાઓ અને તારકગુચ્છોનો સમાવેશ થાય છે. લકાઇલને *‘દક્ષિણના ખગોળશાસ્ત્રનો પિતા’* કહેવાય છે તે યોગ્ય જ છે.

લકાઇલ

નૌકામંડળના ત્રણ તારામંડળ પૈકી નૌપૃષ્ઠ ઊંચે આવેલું છે, જ્યારે નૌવસ્ત્ર અને નૌતલ નીચે. આમાં નૌપૃષ્ઠ સહુથી મોટું છે જે શ્વાનમંડળની નીચે આવેલું છે. પૂરા નૌકા મંડળને ગુજરાતમાંથી જોઈ શકાતું નથી. નૌકા મંડળમાં બીજા વર્ગના ઘણાં તારા છે પણ પ્રથમ વર્ગનો માત્ર એક જ તારો છે. આ તારો આકાશી વિષુવવૃત્તથી આશરે 53 અંશ દક્ષિણમાં છે, એટલે તેને પૃથ્વી પરથી 37 ઉત્તર અક્ષાંશથી ઉપર આવેલા દેશોમાંથી (જેમ કે, ઉત્તર અમેરિકા, કેનેડા અને યુરોપ વગેરે દેશોમાંથી) જોઈ શકાતો નથી. પરંતુ ભારત આ સીમાની અંદર હોવાથી સમગ્ર ભારતમાંથી ઑગસ્ટથી મે મહિના સુધી દક્ષિણાકાશમાં ક્યાંકને ક્યાંક તો તે જરૂર જોવા મળે છે.

ક્યાં છે આ તારો? અત્યારે તે દક્ષિણ દિશામાં ક્ષિતિજથી આશરે 15 અંશ ઊંચાઈએ આવેલો છે. આકાશના આ વિસ્તારમાં પીળાશપડતા શ્વેત રંગનો એક અત્યંત ચળકતો તારો દેખાય છે? એ છે આકાશના તેજસ્વી તારાઓમાં બીજું સ્થાન ધરાવતો **અગસ્ત્ય** અથવા Canopus. ‘કેનોપસ’ મૂળ ગ્રીક શબ્દ છે, જેનો અર્થ ‘કર્ણધાર’ યા ‘સુકાની’ (helmsman) થાય. આવા તોતિંગ વહાણને હંકારનાર સુકાની પણ પ્રતાપી જ હોય ને? આ પ્રભાવી તારો વ્યાધથી દક્ષિણે લગભગ 35 અંશના અંતરે આવેલો છે. અગસ્ત્ય તારો **નૌતલ** મંડળમાં આવેલો છે એટલે તેનું શાસ્ત્રીય નામ ‘આલ્ફા-કેરિની’ (α Carinae) છે. આપણે તેને ‘આલ્ફા-નૌતલ’ કહીશું. ‘કરાયના’નો અર્થ થાય : ‘the Keel’. આપણા ખારવાઓ જેને ‘પઠાણ’ કહે છે તે; એટલે કે વહાણની તળેનો-પાયાનો-મુખ્ય મોભ; જેના પર વહાણ આખું બંધાય છે. ગુજરાતના ખારવાઓની બોલીમાં કહીએ તો, *‘મોરાથી વાંઢાર લગી’* (આ છેડાથી પેલા છેડા લગી). વહાણને તળિયે ‘વાંઢાર’ (વહાણના પાછલા ભાગ)થી ‘મોરા’ (વહાણના આગલા ભાગ) સુધીનો પાયાનો ધીંગો થંભ-લાકડું, તે પઠાણ, નૌકાતલ.

નૌકામંડળનું પ્રાચીન ગ્રીકોએ પાડેલું નામ ‘અર્ગો નેવિસ’ (Argo Navis કે Argo) છે. ઈસુની બીજી સદીમાં થઈ ગયેલા **ટૉલેમી**એ બનાવેલી 48 તારામંડળોની જે યાદી હતી તેમાં આ નૌકામંડળનો પણ સમાવેશ થતો હતો. પરંતુ આગળ જોયું તેમ, હવે આ તારામંડળને રદબાતલ કરવામાં આવ્યું છે. પણ તેના નામકરણ અંગેની પુરાણકથા રસપ્રદ છે. ગ્રીક પુરાણકથામાં જેસન નામના એક શૂરવીરની વાત આવે છે. આ જેસનના પિતાની રાજગાદી તેના કાકાએ પચાવી પાડી હતી.

પિતાને રાજગાદી પાછી અપાવવા માટે 'રામ' નામના પવિત્ર ઘેટાનું 'સોનેરી ઊન' મેળવવું જરૂરી હતું. આ વિશિષ્ઠ ઊન મેળવવા તે કોલ્ચીસ નામના દૂરના સ્થળની મુસાફરીએ નીકળ્યો હતો. તે જે વહાણમાં ગયો તેનું નામ 'અર્ગો' કે 'આર્ગો', જેનો અર્થ થાય : 'તીવ્રવેગી'. આ ઉમદા કામમાં સાથ આપવા દેશના શૂરવીર યુવાનોને પોતાની સાથે આવવા હાકલ કરી. કેસ્ટર, પોલક્સ, હર્ક્યુલીસ અને ઓર્ફિઅસ જેવા ઘણાં યુવાનો તેની સથે ઊપડ્યા. પ્રવાસમાં કામ લાગે તે આશયથી હોલો, કાગડો અને ધનનો ચરુ પણ સાથે લઈ લીધાં. માર્ગમાં અનેક પરાક્રમો કરી ધ્યેયમાં સફળ થઈ બધા હેમખેમ પાછા ફર્યા. જેસન અને તેના સાથીઓના પરાક્રમો અને પરોપકારી કામને અમર કરવા દેવોએ આકાશમાં તેમને સ્થાન આપ્યાં.

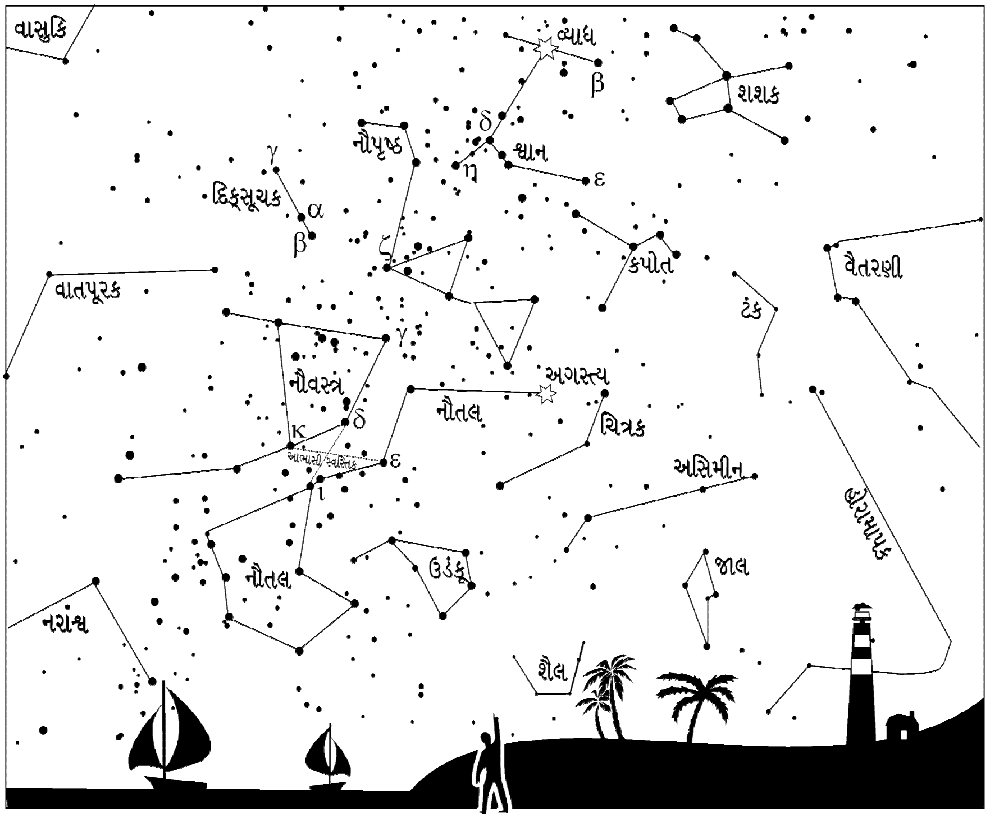
આકાશની આ નૌકાનો ઉલ્લેખ ઋગ્વેદમાં પણ આવે છે. અથર્વવેદમાં તેને 'સુવર્ણનૌકા' કહી છે. ઋગ્વેદ સંહિતા અનુસાર પ્રલયકાળમાં સૂર્ય આ જ નૌકામાં બેઠા હતા અને ઋષિ અગસ્ત્ય તેમના નાવિક હતા. ભારતીય ખગોળના ઇતિહાસકાર **શંકર બાલકૃષ્ણ દીક્ષિત** (1853-1898) માને છે કે વેદમાં વર્ણિત નૌકા જ સંભવતઃ ગ્રીકોની નૌકા છે. અગસ્ત્ય ઋષિ સંબંધી તો અનેક આખ્યાનો પ્રસિદ્ધ છે. રામાયણ, મહાભારત અને પુરાણોમાં તેમના અંગે ઘણી કથાઓ છે. આવી એક કથા પ્રાચીન સંસ્કૃત સાહિત્યમાં છે જેમાં કહેવાયું છે કે આ તારાનો ઉદય જ્યારે સૂર્યની સાથે થાય છે, ત્યારે વર્ષા ઋતુનો અંત થઈને, શરદ ઋતુનો આરંભ થાય છે. કિષ્કિંધાકાંડમાં તુલસીદાસે પણ આવો ઉલ્લેખ કરેલો જોવા મળે છે. વળી લોકોએ પણ જોયું હશે કે અગસ્ત્યનો ઉદય થતાં નદી, તળાવ, કૂવા વગેરેમાં પાણી ઘટવા લાગે છે. આથી જ કદાચ અગસ્ત્યની સાથે સમુદ્રનું પાણી પી જવાની કે સમુદ્રને જેર કરવાની વાત પ્રચલિત થઈ હશે. આ કથા મહાભારતના 'વનપર્વ'માં છે. તેમણે આર્યસંસકૃતિની વિજયપતાકા દક્ષિણ ભારતમાં ફરકાવી અને તે પછી જાવા, બાલી વગેરે દેશોમાં ગયા હતા. આ માટે તેમણે નૌકા બનાવી હતી. આમ, સમુદ્ર ઉલ્લંઘવા સૌપ્રથમ નૌકા બાંધનાર વ્યક્તિ અગસ્ત્ય મુનિ છે. તેમને નૌકાવિદ્યાના પ્રણેતા મનવામાં આવે છે. નવું સાહસ કરવાનું વલણ ધરાવતી વ્યક્તિ માટે 'અગત્સ્ય-વૃત્તિ' કહેવાય છે તે પણ આ જ કારણે. આ પરાક્રમી મહર્ષિને અને તેમની નૌકાને અમર કરવા આકાશમાં સ્થાન આપવામાં આવ્યું છે. તેમની મૂર્તિઓ દક્ષિણ ભારતમાંથી જ નહીં, શ્રીલંકા, જાવા, સુમાત્રા વગેરે દેશોમાંથી પણ મળી છે.

શંકર બાલકૃષ્ણ દીક્ષિત

બીજી કથા એવી છે કે પોતાની પત્ની લોપામુદ્રા સાથે દક્ષિણ તરફ ગયેલા અગસ્ત્ય મુનિ વિંધ્યાચળ પર્વત પાસે ગયા અને કહ્યું, *'પર્વતરાજ, હું કોઈ કામ માટે દક્ષિણ દિશામાં જઈ રહ્યો છું. તમે ખસીને મને રસ્તો આપો. જ્યાં સુધી પાછો ન ફરું ત્યાં સુધી ઢળેલા જ રહેજો. મારા આવ્યા પછી તમે ફરી ઊંચા થઈ જજો.'* પણ પછી તે પાછા જ ન ફર્યા, એટલે પર્વત હમેશને માટે લાંબો થઈને સૂઈ રહ્યો. આના પરથી વાયદા ન પાળતા માનવી માટે 'અગસ્ત્યના વાયદા' એવો રૂઢિપ્રયોગ અસ્તિત્વમાં આવ્યો. કોઈ ગૃહસ્થ સંન્યાસ લઈને પછી ક્યારેય પાછો નથી ફરતો ત્યારે તેને 'અગસ્ત્યયાત્રા' કહેવાય છે. 'અગસ્ત્ય'નું બીજું નામ 'અગસ્તિ' છે. જે સંભવતઃ આ જ કથા પરથી આવ્યું છે. સંસ્કૃતના 'અગ' શબ્દનો અર્થ છે 'પર્વત', અને 'અસ્તિ' શબ્દનો અર્થ છે 'ખસેડવાવાળો.'

પૃથ્વીના દક્ષિણ ગોળાર્ધમાંથી ઉત્તર ધ્રુવનો તારો દેખાતો નથી. ઉપરાંત દક્ષિણ ધ્રુવ બિંદુને સ્થળે ઉત્તર ધ્રુવની જેમ આકાશમાં કોઈ ચમકીલો તારો પણ આવેલો નથી. આથી પ્રાચીન કાળમાં દક્ષિણના સમુદ્ર ખુંદનારા નાવિકો માટે દિશાનિર્ધારણનું કામ મુશ્કેલ હતું. દક્ષિણ ધ્રુવ બિંદુ અગત્સ્યથી બરાબર 37 અંશ દક્ષિણે આવેલું છે, તેથી બહુ સહેલાઈથી શોધી શકાય છે. આમ દક્ષિણના સમુદ્ર ખુંદનારા નાવિકોની યાત્રા મુખ્યત્વે અગસ્ત્યને આધારે થતી હતી. તેવી જ રીતે આજે પણ, અગસ્ત્યનો તારો વિમાનના પાયલૉટ માટે કે પછી અંતરિક્ષયાત્રીઓ માટે અને નાવિકો માટે દિશા-સૂચનનું કામ કરે છે. આ તારાનું અંતર અત્યાર સુધી નિશ્ચિત કરી શકાતું ન હતું. પરંતુ તાજેતરમાં *'હિપાર્કોસ'* (*Hipparcos*) નામના ઉપગ્રહે જેમ ઘણાં તારાઓના અંતર નિશ્ચિત કરી આપ્યા છે, તેમ અગસ્ત્યનું અંતર પણ નિશ્ચિત કરી આપ્યું છે. તે મુજબ આ તારો આપણાથી 309 પ્ર.વ. દૂર આવેલો છે અને તે રૂપવિકારી છે તેવી નવી માહિતી પણ આપી છે. (આ લેખમાળામાં *'હિપાર્કોસ'* ઉપગ્રહે શોધેલા તારાઓના અંતર જ આપ્યા છે.)

તારાઓની તેજસ્વિતામાં અગસ્ત્યનો ક્રમાંક વ્યાધ પછી બીજો આવે છે. સૂર્ય કરતાં તે 20,000 ગણો તેજસ્વી (દિપ્તીમાન) છે, જ્યારે વ્યાધ સૂર્ય કરતા 22 ગણો. પરતું તે વ્યાધ કરતા આપણાથી ઘણો દૂર હોવાને કારણે તેનાથી સહેજ ઓછો તેજસ્વી દેખાય છે. તે અતિ વિરાટ શ્વેત (white supergiant) તારો છે. તે ઘણો દળદાર છે, અને તેનું તાપમાન 9000 અંશ સેલ્સિયસ છે. તારાઓના રંગ તેમના તાપમાન અને વયનું સૂચન કરે છે. તે પરથી કહી શકાય કે અગત્સ્ય ઉત્ક્રાંતિના



અગ્નિ દક્ષિણ નૈઋત્ય

કન્યાકુમારીથી 15 ફેબ્રુઆરીએ રાત્રે 10 વાગે દેખાતું દક્ષિણ ક્ષિતિજ તરફનું આકાશ.

ઘણા આગળના તબક્કામાં પ્રવેશેલો વિરાટ તારો છે. ભૂતકાળમાં આ તારો આપણી નજદીક હતો, ત્યારે આકાશનો તે સૌથી તેજસ્વી તારો હતો, પરંતુ નવી જાણકારી કહે છે કે આપણાથી તે દૂર જઈ રહ્યો છે એટલે કાળે કરી તેની તેજસ્વીતા ઓછી થતી જશે. આથી ઉલટા પક્ષે, વ્યાધનો તારો આપણી પાસે આવી રહ્યો છે, એટલે કાળે કરી તેના તેજમાં વધારો થતો જશે!

આતો જાણે થઈ તારાઓની પોતાની, અર્થાત્ નિજ ગતિ (proper motion)ની વાત. દરેક તારાની વધતી-ઓછી નિજ ગતિ હોય છે. જેથી તેમના પરસ્પરના સ્થાનમાં દસેક હજાર જેટલા વર્ષમાં નોંધપાત્ર ફેરફાર થાય છે અને લાખ વર્ષના ગાળે તો તારામંડળોના આકારમાં પણ ફેરફાર થયેલો દેખાય છે. પરંતુ આપણે અહીં આ ગતિની વાત નથી કરતા. આપણે પૃથ્વીની એક વિશિષ્ઠ ગતિ, – ડોલન ગતિ, એટલે કે અયનચલનની વાત કરીએ છીએ.

આ સંદર્ભે અગત્સ્ય અંગે (અને બીજા તારાઓ અંગે પણ) એક બીજી રસપ્રદ વાત જાણવા જેવી છે. આપણે આગળ અગત્સ્યના વાયદાની વાત કરી. અહીં *'અગત્સ્યના વાસ્તવિક વાયદાની'* વાત કરીશું. અયનચલનને કારણે કાળેકરી બંને ધ્રુવબિંદુનું સ્થાન ફરી જાય છે, તેથી તારામંડળોના સ્થાન પણ બદલાઈ જાય છે. આમ થવાથી આજે દક્ષિણ ક્ષિતિજમાં આશરે 16 અંશ જેટલે ઊંચે આવતો અગત્સ્યનો તારો, આજથી લગભગ બાર હજાર વર્ષ પછી, દક્ષિણ ધ્રુવ બિંદુની નજદીક આવી ગયો હશે. આમ થવાથી તે ક્ષિતિજની ઉપર નહીં આવી શકે જેથી આપણી ભાવિ પેઢી અગત્સ્યને જોઈ નહીં શકે! (તે સમયે મૃગમંડળ અને તેની પડખે આવેલા શ્વાનમંડળ પણ દક્ષિણ ક્ષિતિજ તરફ સરકેલા હશે અને તેની સાથે વ્યાધનો તારો પણ છેક દખણાદે પહોંચ્યો હશે!) પણ અગત્સ્ય મહારાજ તે જ ક્ષિતિજ ઉપર, બીજા અગિયાર હજાર વર્ષ બાદ ફરી દેખા દેશે! આમ પાછા ફરવાના વાયદાનું પાલન કરીને દૃઢ થઈ ગયેલા રૂઢિપ્રયોગને ખોટો ઠેરવશે!

ફેબ્રુઆરીના પહેલા અઠવાડિયા દરમિયાન રાતના લગભગ 9 વાગે અગસ્ત્ય પરમોન્નતાંશે પહોંચે છે. મતલબ કે નિરીક્ષકની ક્ષિતિજથી તેની મહત્તમ ઊંચાઈએ આવે છે. આને તારા (કે આકાશી પિંડ)ની ચરમાવસ્થા કે યામ્યોત્તરતા (culmination) કહે છે અને આકાશમાં આ સ્થિતિએ પહોંચેલા તારા માટે 'તારો યામ્યોત્તર થયો' એવું કહેવાય છે. બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો, પૂર્વથી પશ્ચિમ ગતિ કરતો આ તારો આ દિવસો દરમિયાન 9 વાગ્યાની આસપાસ યામ્યોત્તર વૃત્ત (meridian/મિરિડિઅન) ઉપર આવે છે. ગોળ **નકશો-2** જોતા જણાશે કે અત્યારે પણ અગસ્ત્ય માટે વેધનો સમય અનુકૂળ છે, કારણ કે નિરીક્ષકના યામ્યોત્તર વૃત્ત (નિરીક્ષકના માથા પરના ખમધ્યથી બંને ખગોલીય ધ્રુવને જોડતા મોટા વૃત્ત)ની સહેજ પૂર્વ તરફ છે. ખાતરી માટે નકશામાં ઉત્તર અને દક્ષિણ લખેલું છે, તેના ઉપર ફૂટપટ્ટી મૂકીને અને આ રીતે નકશાને બરાબર

મધ્યમાંથી વહેંચતી રેખા દોરીને જોઈ લો!

નૌતલ મંડળનો ઇટા (η) તારો અત્યારે તો ઘણો ઝાંખો છે અને નરી આંખે જોવો પણ મુશ્કેલ છે. પણ તે રૂપવિકારી તારો છે અને ભૂતકાળમાં તેજસ્વિતામાં વિચિત્રતા દાખવવા માટે પંકાયેલો છે. આ તારાનો ઉલ્લેખ બેબિલોનની પ્રાચીન લિપિ (કીલાક્ષર)માં પણ જોવા મળે છે. હેલી-ધૂમકેતુ સાથે સંકળાયેલા ઍડમન્ડ હેલી (1656-1742)એ ઈ. સ. 1677માં આ તારાના તેજમાં વધારો નોંધ્યો હતો. તે પછી સન 1827માં તે પ્રથમ તેજાંકનો તારો બની ગયો હતો અને 1843માં તેની તેજસ્વિતા થોડા સમય સુધી તો અગસ્ત્યથી પણ વધી ગઈ હતી અને આકાશનો તે સૌથી ચમકતો બીજા ક્રમાંકનો તારો બની ગયો હતો! ઇટા-નૌતલ એક યુગ્મ તારો છે. ખગોળવિદો માને છે કે તે યુવાન અને દળદાર છે અને ભવિષ્યમાં ગમે ત્યારે સુપરનોવા બની શકે!

આ તારાની ચોપાસ વિંટળાયેલી 'કરાયના નિહારિકા' (NGC 3372) કેટલાકના મતે આકાશગંગાની એક ખૂબ સુંદર ને ઉત્કૃષ્ટ નિહારિકા છે. તે નરી આંખે જોઈ શકાય છે, પરંતુ બાયનોક્યુલરથી વધુ સરસ દેખાય છે. દૂરબીનથી જોતાં આ નિહારિકાની અંદર ધૂળના વાદળો દેખાય છે જેને 'Keyhole Nebula' કહે છે. આ મંડળમાં આવેલું IC 2602 નામનું ખુલ્લું તારકગુચ્છ છે, જે નરી આંખે દેખી શકાય છે. દૂરબીનથી જોતાં તે કૃત્તિકા તારકગુચ્છ જેવું દેખાય છે, તેથી તેને 'The Southern Pleiades' કહે છે. આપણે તેને 'દક્ષિણવાસી કૃત્તિકા' નામ આપીશું? નૌતલ મંડળમાં બીજાં પણ કેટલાંક ખુલ્લા તારકગુચ્છો, નિહારિકાઓ, યુગ્મતારા વગેરે જોવા જેવું છે, પંરતુ નરી આંખે તે બધું જોવું શક્ય નથી.

નૌકા મંડળના બાકીના મંડળોની વાત કરીએ તો તેમાં સહુથી મોટું છે **નૌપૃષ્ઠ**-'Puppis'. તેનો અર્થ થાય 'સ્ટર્ન' (Stern) એટલે કે 'વાંઢાર' કે 'ડેબું', વહાણનો પાછલો ભાગ (પિચ્છલ). આ તારામંડળ શ્વાન મંડળની દક્ષિણે આવેલું છે. આ મંડળમાં તારાઓના નામકરણની વિશિષ્ઠતા એ છે કે તેમના નામ ગ્રીક મૂળાક્ષરો આલ્ફા, બીટા વગેરેથી ચાલુ થવાને બદલે સીધા ઝીટાથી (ζ) જ ચાલુ થાય છે.

તેમાં આવેલો 'ઝીટા-પપીસ' (ζ) કે 'Naos' તારો નરી આંખે દેખાતા તારાઓમાં સહુથી ગરમ તારો છે, એટલે રંગે પૂરેપૂરો આસમાની કે ઘેરો ભૂરો છે. તેનું તાપમાન 40,000 અંશ સે. છે. અતિ તેજસ્વી આ તારો 1084 પ્ર.વ. અંતરે આવેલો છે, પણ જો તે વ્યાધ જેટલા અંતરે હોત તો આકાશમાં તેનું આધિપત્ય હોત! નૌપૃષ્ઠનો કેટલોક ભાગ આકાશગંગામાં આવેલો હોવાથી તેમાં નરી આંખે તો નહીં, પરંતુ બાયનોક્યુલર કે દૂરબીનથી ઘણું બધુ જોવા જેવું છે. M 46 આવું જ એક ખુલ્લું તારકગુચ્છ છે.

નૌવસ્ત્ર-'Vela'-નો અર્થ થાય : વહાણનો સઢ (Sail), કાતરો (મોટો સઢ). તેમાં અસામાન્ય કહેવાય તેવો 'Vela Pulsar' નામનો પિંડ આવેલો છે. આ તારામંડળમાં આપણે માટે બીજું કશું ખાસ જોવા લાયક નથી.

ફેબ્રુઆરી માસનું આકાશદર્શન પૂરું કરતાં પહેલાં પ્રકાશિત મંડળોની સાથે પ્રમાણમાં એક ઝાંખું **દિક્સૂચક** યા **હોકાયંત્ર (Pyxis)** નામનું દક્ષિણ તરફનું તારામંડળ પણ જોઈ લઈએ. આકાશગંગાના પૂર્વ તરફના કાંઠે (ધારે) આવેલું આ તારામંડળ નૌવસ્ત્રની ઉત્તરે અને નૌપૃષ્ઠની પૂર્વમાં આવેલું છે. *'પિક્સીસ'* એટલે ખલાસીઓ વાપરે છે તે ચુંબકીય કંપાસ (magnetic compass) અને આપણા ખારવાઓની બોલીમાં કહીએ તો 'હોકો'. આગળ જોયું તેમ, લકાઇલએ આ તારામંડળને 18મી સદીમાં નવેસરથી રજૂ કર્યું. તેના તારાનકશામાં તો તેણે આ મંડળને નૌકામંડળથી અલગ જ દર્શાવ્યું હતું, પરંતુ આકાશદર્શનના કેટલાક પુસ્તકોમાં આ તારામંડળને નૌકામંડળનો એક ભાગ ગણવામાં આવે છે. તેનું કારણ એ છે કે દરિયામાં દિશા જાણવાનું હોકાયંત્ર નામનું સાધન વહાણવટા માટે અનિવાર્ય છે અને વળી તે નૌકામંડળને અડીને આવેલું છે.

દિક્સૂચકમાં નરી આંખે જોવા જેવું ખાસ કશું નથી. પણ તેના **T Pyxidis** (ટી-પિક્સીડિસ) નામના તારાની વાત જુદી છે. આ દ્વિતારો છે અને નોવાની ઘટના સાથે સંકળાયેલો છે. આ આવર્તક પ્રકારનો નોવા (recurrent nova) છે. મતલબ કે તેમાં સમયાંતરે સ્ફોટ જોવા મળે છે. આવા સ્ફોટ ઈ. સ. 1890, 1902, 1920, 1944, 1966 અને 2011માં જોવા મળ્યા. આ ઘટનામાં સાવ નિસ્તેજ તારાની તેજસ્વિતામાં એકાએક વધારો થઈ જતો હોય છે. હવે પછી ગમે ત્યારે તેમાં સ્ફોટ થવાની સંભાવના હોવાથી ખગોળરસિયાઓ તેના તરફ ચાંપતી નજર રાખતા હોય છે.

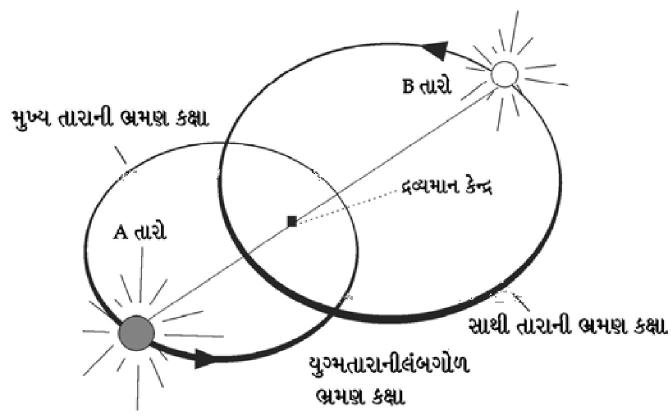
વિશેષ માહિતી

- **નોવા** (Nova) : ક્યારેક ઝાંખો દેખાતો તારો એકાએક, કોઈ પણ પ્રકારની પૂર્વ સૂચના વગર વિસ્ફોટ સર્જીને તેજસ્વી બની જઇ દસ કે તેથી પણ વધુ મૅગ્નિટ્યૂડ (તેજાંક) ધરાવતો થઇ જાય છે અને પાછો થોડા દિવસ પછી તેના મૂળરૂપમાં આવી જાય છે. આવા તારાને 'નોવા' કે 'સ્ફોટક' યા 'નવ તારક' કહે છે. જો કે તેમનું નામ સૂચવે છે તેમ આ કાંઈ નવા તારા નથી હોતા. જૂનો કોઇ તારો ઘરડો થતા પોતાના બહારના દ્રવ્યરાશિ (mass)ને સારા એવા પ્રમાણમાં આકાશમાં ફંગોળે છે. આવું થતાં તેની તેજસ્વિતા એકાએક વધીને આશરે એક લાખ ગણી થઇ જાય છે એટલે આપણે તેને એક નવા

તારાના રૂપમાં જોઈએ છીએ. અંતે એ તારાની તેજસ્વિતા ઘટતી જઇને પૂર્વવત્ થઇ જાય છે. નોવાની ઘટના તારાના જીવનમાં એક નવી અવસ્થા સૂચવે છે. સામાન્ય રીતે આવો તેજવિકાર કે તેજસ્વિતાની વધઘટ દર્શાવતા તારા જોડિયા (યુગ્મક) હોય છે. જોડિયામાંનો એક તારો તેની ઉત્ક્રાંતિના અંતિમ તબક્કા પર પહોંચેલો, શ્વેતવામન (White dwarf) પ્રકારનો તારો હોય છે. આ તારો તેના સાથીદાર તારામાંથી વાયુરૂપ દ્રવ્ય ખેંચ્યા કરતો હોવાથી એક તબક્કે તેની આવી દશા થાય છે. આપણી આકાશગંગામાં દર વર્ષે આશરે પચ્ચીસેક નોવા-ઘટના સર્જાય છે.

- જોડિયા તારા કે યુગ્મ તારા (Binary Star) : આપણો સૂર્ય એક તારો છે અને તે એકલો જ મુસાફરી કરે છે. તેનો કોઈ હમસફર નથી. પરંતુ આકાશમાં બે-તૃતીયાંશથી પણ વધુ તારાઓ તેમના એક કે પછી એકથી વધુ સાથી તારા સાથે મુસાફરી કરે છે. ઘણું કરીને અંતરિક્ષના અડધો-અડધ તારાને એક સાથી તારો હોય છે. આવી વ્યવસ્થાને 'દ્વિતારા' (double star) અથવા 'યુગ્મતારા' (binary star), અને તે દરેક તારાને 'ઘટક' કે 'સાથી તારક' (component) કહેવાય છે. આવી વ્યવસ્થા (તંત્ર યા પ્રણાલી)માં તારાઓ પરસ્પરના ગુરુત્વાકર્ષણ દ્વારા સંકળાયેલા હોય છે અને એકમેકની પરિક્રમા કરે છે. આવી વ્યવસ્થા ધરાવતા તારાને 'વાસ્તવિક યુગ્મ તારા' પણ કહેવાય છે. આકાશનો સહુથી પ્રકાશિત વ્યાધ નામનો તારો આવો દ્વિતારો છે.

કેટલાક તારા એકમેકની નજદીક દેખાતા હોય ખરા અને એ રીતે દ્વિતારા લાગે, પણ વાસ્તવમાં તે એકબીજાથી બહુ દૂર હોય છે, પરંતુ તે એક જ દિશામાં આવેલાં હોઇ, પૃથ્વી પરથી જોતાં તે પાસેપાસે હોવાનો માત્ર દેખાવ રચે છે. આવા દ્વિતારાને ઉપરોક્ત 'વાસ્તવિક યુગ્મ તારા' થી અલગ પાડવા તેમને 'આભાસી યુગ્મ' યા 'ચાક્ષુષ યુગ્મ' કે પછી 'બેલી તારા' (optical double) કહેવાય છે. આવા જોડિયા તારા એકમેકને વફાદાર હોવાનો માત્ર દેખાવ કરતા હોવાથી આપણે તેમને માટે મજાકમાં 'બેવફા યુગ્મ' એવો શબ્દ પણ પ્રયોજી શકીએ! સપ્તર્ષિનો વસિષ્ઠ (Mizar) તારો આનું ઉદાહરણ છે. તેનો સાથી તારો છે અરુંધતી (Alcor); અને આપણી પુરાણ કથા અનુસાર વસિષ્ઠ-અરુંધતી તો અખંડ દાંપત્યના આદર્શરૂપ ગણાય છે; એટલે કમસે-કમ વસિષ્ઠ-અરુંધતી ચાક્ષુષ યુગ્મ માટે 'બેવફા' શબ્દ પ્રયોગ અપવાદરૂપ માનીએ!



કેટલાક તારા ત્રણ કે એથી વધુ સાથી તારક ધરાવતા હોય છે. આવી વ્યવસ્થાને 'બહુલ પ્રણાલી' (multiple system) અને આવા તારાને 'બહુલ તારા' કહેવાય છે. આનું જાણીતું ઉદાહરણ નરાશ્વ મંડળમાં આવેલો જય (આલ્ફા સેન્ટોરી કે રાઇજેલ કેન્ટ) નામનો તારો છે. આ તારો આકાશના પ્રકાશિત તારાઓમાં ત્રીજું સ્થાન ધરાવે છે અને ત્રણ તારા પ્રણાલી ધરાવે છે. એને બે સાથીદાર છે, એટલે તે 'ત્રિક્-તારો' છે. 'પ્રૉક્સિમા' નો અર્થ થાય 'સહુથી પાસેનો'. તે પરથી આ તારાને 'પ્રૉક્સિમા સેન્ટોરી' (Proxima Centauri) કહે છે. સૂર્યને ગણતરીમાં ન લઈએ તો આ તારો આપણી નજદીકમાં નજદીકનો તારો છે. આપણાથી તે 4.3 પ્રકાશ વર્ષ દૂર આવેલો છે. નરાશ્વ મંડળમાં આવેલા આ તારાને આપણે 'સમીપ નરાશ્વ' કહીશું.

આ ઉપરાંત, જે વાસ્તવિક જોડિયા તારા એકબીજાની પરિક્રમા કરતા એકબીજાનું ગ્રહણ કરતા હોય તેમને ગ્રહણકારી યુગ્મતારા કે સંક્રામક યુગ્મતારા (eclipsing binaries) કહે છે. આ પ્રકારનો તેજવિકાર એ તારાનો વાસ્તવિક તેજવિકાર નથી. પણ તેની પાછળ ગ્રહણ જવાબદાર હોય છે. આવા યુગ્મ તારાઓ એકબીજાના પ્રકાશને અવરોધતા હોવાથી તેમના તેજમાં વધ-ઘટ થતી રહે છે. યયાતિ મંડળનો અલ્ગૂલ આવો ગ્રહણકારી યુગ્મક છે. આશરે દર બેએક દિવસના આંતરે આ તારાનું તેજ થોડા કલાક સુધી ઘટીને પાછું અસલ રૂપમાં આવી જાય છે. સાથી તારો ઝાંખો છે, જે તેજસ્વી અલ્ગૂલનું ગ્રહણ કરે ત્યારે તેના સમગ્ર તેજમાં ઓટ આવે છે. પછી જ્યારે ગ્રહણ પૂરું થાય ત્યારે અલ્ગૂલની સમગ્ર તેજસ્વીતા પાછી આવે છે. આવા તેજસ્વી તારાને પ્રમુખ તારો (primary star) અને ઝાંખા તારાને ગૌણ તારો (seconadry star) કહેવાય છે. ખગોળવિદોએ આકાશમાં આવા દસ હજારથી પણ વધુ ગ્રહણકારી યુગ્મતારા શોધ્યા છે.

- રૂપવિકારી તારા (Variable star) : કેટલાક સાથી વિહોણા એકલ તારા એવા હોય છે કે જેમના તેજમાં, સમય સમયને આંતરે તેજની વધઘટ તો થતી રહે છે; પણ સાથે સાથે કાળેકરી તેમના રંગ, કદ વગેરે જેવા કેટલાંક અન્ય ભૌતિક લક્ષણો કે ગુણધર્મોમાં પણ ફેરફાર થાય છે. આવા તારાઓને રૂપવિકારી કે ચરકાંતિ તારા કહે છે. અત્યાર સુધીમાં આશરે

30,000થી પણ વધુ રૂપવિકારી તારા શોધાયા છે. આવા રૂપવિકારી તારાઓને મુખ્યત્વે ગ્રહણકારી (eclipsing), સ્પંદિત (pulsating) અને સ્ફોટક (cataclysmic) રૂપવિકારી-એવા ત્રણ જૂથમાં વહેંચવામાં આવ્યાં છે. અને તે દરેકના પાછા પેટા વિભાગો પાડવામાં આવ્યાં છે. પણ એમાં વિગતે નહીં જઈએ. જરૂરી પણ નથી.

- શંકર બાલકૃષ્ણ દીક્ષિત (1853-1898) : તેમનો જન્મ કોંકણમાં રત્નાગિરિ જિલામાં દાપોલી તાલુકાના મુરુંડ ગામમાં થયો હતો. ત્યાંની જ શાળામાં ભણ્યા અને સાથે સંસ્કૃત અને અગ્રેજીનો પણ અભ્યાસ કર્યો. તે પછી બે વર્ષ દાપોલી તાલુકાની કોર્ટમાં અરજીઓ લખવાની નોકરી કરી. પછી 18 વર્ષની વયે પુણે ગયા અને ત્યાં ટ્રેનિંગ કૉલેજમાં પ્રવેશ મેળવ્યો અને ત્યાં ત્રણ વર્ષ રહીને અંતિમ પરીક્ષા પ્રથમ શ્રેણીમાં પાસ કરી. સાથે સાથે સવારે અંગ્રેજી શીખવા પણ જતા હતા. મેટ્રિકની પરીક્ષા 21 વર્ષની વયે પાસ કરી. પણ આર્થિક તેમજ અન્ય કારણોસર આગળ ભણી શક્યા નહિ. તે પછીનું તેમનું જીવન રેવદંડા, થાણે, બાર્શી અને ધુલિયાની શાળામાં શિક્ષક તરીકે વિત્યું. અભ્યાકાળ દરમિયાન જ તેમણે ભારતીય તેમજ પશ્ચિમના ગણિત અને ખગોળનો ઉંડો અભ્યાસ કર્યો. ભારતીય ખગોળના 500થી વધુ પુસ્તકોનું અધ્યયન કર્યું અને તે જ અરસામાં (સન 1896માં) મરાઠીમાં 'ભારતીય જ્યોતિષ' નામના ભારતના ખગોળવિજ્ઞાનના ઇતિહાસ અંગેનું પુસ્તક લખ્યું. આ મરાઠી ગ્રંથ ઉપરાંત, મરાઠીમાં અને અંગ્રેજીમાં ઠીકઠીક લેખન કર્યું. મરાઠીમાં લખેલા તેમના કેટલાક મહત્ત્વના ગ્રંથોમાં 'વિદ્યાર્થી બુદ્ધિવર્ધિની' (1876), 'સૃષ્ટી ચમત્કાર' (1882), 'જ્યોતિર્વિલાસ' (1893) અને 'સોપપત્તિક અંકગણિત' (1897) નામના ગ્રંથોનો સમાવેશ થાય છે. 'જ્યોતર્વિલાસ' એ રસાળશૈલીમાં આકાશદર્શન કરાવતું પુસ્તક છે. તેમણે રૉબર્ટ સેવેલ સાથે મળીને 'ઇન્ડિયન કૅલેન્ડર' નામનો અંગ્રેજીમાં ગ્રંથ લખ્યો, જે સન 1897માં લંડનથી પ્રકાશિત થયો હતો. આ સિવાય તેમણે અંગ્રેજી અને મરાઠીમાં અનેક સંશોધન-નિબંધો પણ લખ્યા છે. માત્ર 45 વર્ષના આયુષ્યમાં તેમણે ખગોળવિદ્યા સંબંધિત નોંધપાત્ર કામ કર્યું. તેમના 'ભારતીય જ્યોતિષ' નામના ગ્રંથનો 'ભારતીય જ્યોતિષશાસ્ત્ર' નામે ગુજરાતીમાં અનુવાદ આપણા પ્રખર ખગોળપંડિત અને ખગોળલેખક શ્રી હરિહર પ્રાણશંકર ભટ્ટે ત્રણ ભાગમાં કર્યો છે. આ ગ્રંથમાં શંકરરાવે પ્રાચીન ભારતીય ખગોળશાસ્ત્રની મૌલિકતા અને સ્વતંત્રતા તો પૂરવાર કરી આપી જ છે; પણ જ્યાં વિદેશી જ્ઞાનનું ચડિયાતાપણું હોય અથવા ભારતીયોએ વિદેશીઓ પાસેથી કંઈ લીધું હોય, ત્યાં આ હકીકતનો નિઃસંકોચ સ્વીકાર પણ કર્યો છે. આમ આ ગ્રંથમાં લેખકની અસાધારણ વિદ્વતા અને નિષ્પક્ષતા જોવા મળે છે. જે કોઈ અભ્યાસુએ ભારતના પ્રાચીન ખગોળશાસ્ત્રીઓ અને તેમના સંશોધનો અંગે અને એ રીતે પ્રાચીન ભારતીય ખગોળવિજ્ઞાનના ઇતિહાસ અંગે જાણકારી મેળવવી હોય તેમને માટે આ ગ્રંથનું વાંચન અને અધ્યયન અનિવાર્ય છે.

- ડૉ. સુશ્રુત પટેલ