ઑક્ટોબરનું આકાશદર્શન

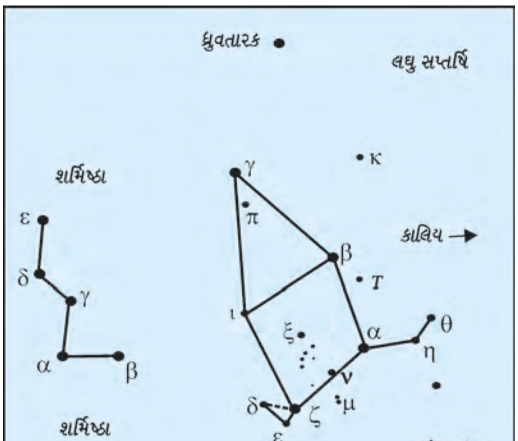
વિરાટના પગથારે / મદભરી રાત જો આવી.
નવલખ તારાનાં તોરણિયાં નભ મંડપમાં બાંધ્યા
માનવીઓનાં ઉર ઉરને પ્રેમ-તાંતણે સાંધ્યા
એ દિવ્ય પ્રેમનું દિવ્ય ગીતડું / ગાતી ગાતી ગગન તણા ચોગાને
મદભરી રાત જો આવી. – ***જગદીપ વિરાણી***

આ માસમાં આકાશ સ્વચ્છ બન્યું છે. હવે વાદળોએ વિદાય લીધી છે. અત્યારે આકાશગંગા ઈશાનથી નૈઋર્ત્ય તરફ ફેલાયેલી છે. પડતી રાતે, તેનો પટ, માથા પરના આકાશમાં થઈ પસાર થાય છે. અત્યારે મધ્યાકાશમાં માથાથી સહેજ પૂર્વમાં ખગાશ્વ દેખાય છે. ત્યાંથી અગ્નિ-પૂર્વ તરફ મીન અને તિમિ દેખાય છે. ઈશાને યયાતિ અને તેની પાસે આપણું પરિચિત નક્ષત્ર કૃત્તિકા વગેરે દેખાય છે. ઈશાનેથી બ્રહ્મમંડળ અને પૂર્વ તરફથી વૃષભ જેવા પરિચિત તારામંડળો ક્ષિતિજ પરથી ડોકિયું કાઢી રહ્યા છે.

આકાશગંગાના ઈશાન તરફના પટામાં ડૂબેલું 'M' આકારનું શર્મિષ્ઠા સહેલાઈથી ઓળખાશે. ઉત્તરાભિમુખ થઈને જોતાં શર્મિષ્ઠાની પશ્ચિમે અને ધ્રુવમસ્ત્યની ઉપર બહુ પ્રકાશિત નહીં તેવા પાંચેક તારાનું બનેલું વૃષપર્વા કે શિબી તેના અણી કાઢેલી ટચૂકડી પેન્સિલ જેવા આકારથી કે પછી અણિયાળા છાપરાવાળા મકાન યા ઝૂંપડી જેવા આકારથી તરત જ ઓળખાશે. કોઈ બાળક જો ઘરનું ચિત્ર દોરે તો તે આવું જ દોરે! તેનું પાશ્ચાત્ય નામ 'સીફીઅસ' (Cepheus) છે, જેનો અર્થ 'રાજા' થાય. પૌરાણિક કથા મુજબ તે ઈથિયોપિયાનો રાજા હતો. તેની પત્નીનું નામ કેસિયોપીઆ (Cassiopeia) હતું અને તેમને ઍન્ડ્રોમીડા (Andromeda) નામની દીકરી હતી. રાજા સીફીઅસ, પત્ની કેસિયોપીઆ અને દીકરી ઍન્ડ્રોમીડા નામના આ ત્રણ તારામંડળ આકાશમાં પાસેપાસે જ આવેલાં છે. આપણે તેમને અનુક્રમે વૃષપર્વા, શર્મિષ્ઠા અને દેવયાની નામ આપ્યાં છે. આ મંડળોની નજદીકમાં, તેમની પૂર્વ તરફ પર્સીઅસ (Perseus) મંડળ આવેલું છે, જેને આપણે યયાતિ નામ આપ્યું છે. આ અંગેની ગ્રીક વાર્તા કાંઈક આમ છે :

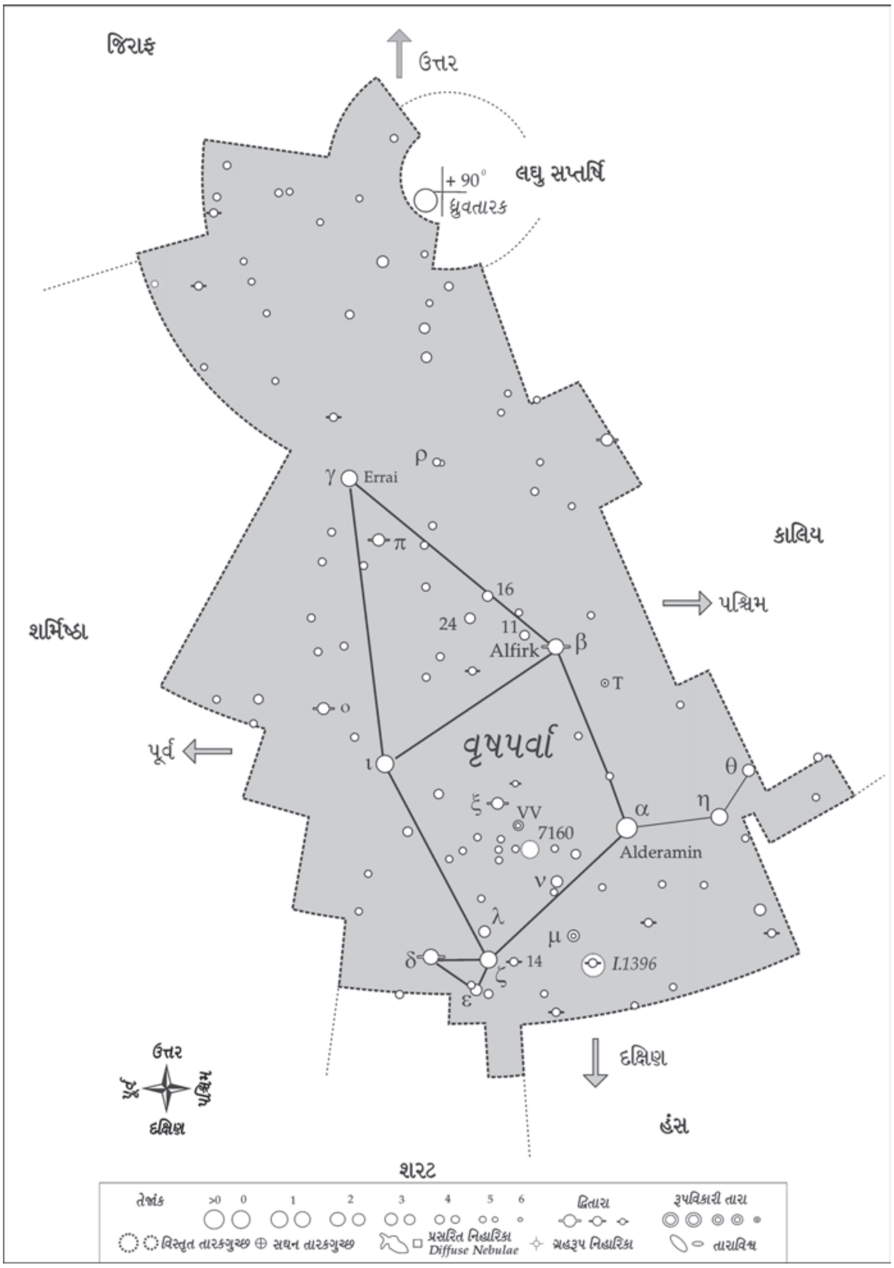
વૃષપર્વા (શિબી)

કેસિયોપીઆને તેનું અને દીકરીના રૂપનું ઘણું અભિમાન હતું. એકવાર તેણે એવી બડાઈ હાંકી કે તેની દીકરી દરિયાઈ દેવતાની દીકરીઓ કરતા પણ વધુ રૂપાળી છે. આથી ત્રિલોકના મહાન દેવતા પોસિડોન કોપાયમાન થયા અને પાઠ ભણાવવા તેના દેશનો વિનાશ કરવા સમુદ્રી રાક્ષસ સીટસને રવાના કર્યો. આનાથી બચવાનો એકમાત્ર ઉપાય રાજકુમારીને સમુદ્રને હવાલે કરી દેવાનો હતો. એટલે પ્રજાને બચાવવા એકની એક દીકરી ઍન્ડ્રોમીડાને સાંકળેથી બાંધી એકાંત ટાપુ પર મૂકી દીધી. જ્યારે દૈત્ય આવી પહોંચ્યો ત્યારે તે જ સમયે ત્યાંથી પર્સીઅસ નામનો વીર યુવાન પસાર થતો હતો. તેના એક હાથમાં પોતે સંહાર કરેલી મેડુસા નામની રાક્ષસીનું માથું હતું. આ રાક્ષસીની આંખ (અલ્ગૂલ) એવી હતીકે જે કોઈની સામે તકાય તે પથ્થર બની જતું. પર્સીઅસે સુંદર યુવતીને અસહાય હાલતમાં દીઠી એટલે મદદ માટે ધસી ગયો. પણ દૈત્ય એમ મરે તેવો ન હતો, એટલે તેણે મેડુસાના માથા પર ઢાંકી રાખેલું કપડું કાઢી નાંખ્યું, જેથી તેની આંખ સામે આવેલો સીટસ પથ્થર બની ગયો! આમ રાજકુમારીને જંજીરોની બેડીમાંથી મુક્ત કરી અને તેને હેમખેમ માતા-પિતા પાસે પહોંચાડી. આથી રાજાએ ખુશ થઈ બંનેના લગ્ન કરાવી આપ્યાં. આ સીટસ (Cetus) એટલે કે તિમિ (તિમિંગલ) પણ અત્યારે આકાશમાં મોજૂદ છે! યુરોપના ઘણાં ચિત્રકારોએ આ કથાને જીવંત કરતા રૂપસુંદરી ઍન્ડ્રોમીડા અને પર્સીઅસના સુંદર ચિત્રો કર્યાં છે.



યુરોપના ઘણાં ચિત્રકારોએ રૂપસુંદરી ઍન્ડ્રોમીડા અને વીર પર્સીઅસની કથા પરથી સુંદર ચિત્રો કર્યાં છે. આ ચિત્ર ફ્રાન્સના François Lemoyne (1688-1737) નામના ચિત્રકારનું છે.

ઉપર જેમની વાત કરી તે પાંચ *'Cepheus'*, *'Cassiopeia'*, *'Andromeda'*, *'Perseus'* અને *'Cetus'* તારામંડળોના અંગ્રેજી નામોમાંથી એકના પણ દેશી નામ આપણા ખગોળના પુરાણા ગ્રંથોમાં નથી. પરંતુ આટલાં બધાં સુંદર તારામંડળો અનામી રહી જાય કે પછી આપણા પોતાના દેશી નામ વગરના રહી જાય તે મહારાષ્ટ્રના ખગોળશાસ્ત્રી શ્રી **બાળશાસ્ત્રી જાંભેકર (1812-1846)**ને ઠીક ન લાગ્યું. એટલે તેમણે આપણાં પુરાણો પરથી ગ્રીકલોકોની આ કથાને અમુક અંશે મળતી આવતી કથાનાં પાત્રોને આધારે આ તારામંડળોને અનુક્રમે *'વૃષપર્વા' (સિફિયસ)*, *'શર્મિષ્ઠા'* (કેસિયોપીઆ), *'દેવયાની'*, *(એન્ડ્રોમિડા)* અને *'યયાતી' (પર્સિયસ)* એવા દેશી નામો આપ્યાં. ગ્રીક લોકોની કથાનો પાયો જેમ કેસિયોપીઆનો અહંકાર છે, તેમ આપણી કથાનો પાયો દેવયાનીનો ગર્વ અને યયાતિની કામવૃત્તિ છે. પરંતુ ગ્રીક કથામાં આવતા દરિયાઈ દૈત્ય *'સીટસ'* માટે આપણી કથામાં ક્યાં યે સ્થાન ન હોવાથી સીટસ માટે *'તિમિંગલ'* એટલે કે *'તિમિ'* નામ આપ્યું. આવી રીતે, ગ્રીકકથામાં આવતા મેડુસા જેવું પાત્ર પણ આપણી કથામાં ન હોવાથી, મેડુસાના સંહાર બાદ તેના લોહીમાંથી ઉત્પન્ન થયેલા *'પેગેસસ'*



(Pegasus) નામના દૈવી ઘોડાને *'ખગાશ્વ' (ઉચ્ચૈઃશ્રવા)* નામ આપ્યું. આ બધા તારામંડળો આકાશમાં પાસેપાસે જ આવેલાં છે. આવી રીતે જાંભેકરે કેટલાંય અંગ્રેજી નામોનાં પ્રતિયોગી દેશી નામ યોજી દીધાં છે, જેમાંથી ઘણાં સ્વીકૃતિ પામ્યાં છે.

શર્મિષ્ઠાના આલ્ફા અને બીટા તારાને જોડતી રેખાને પશ્ચિમ તરફ 20 અંશ લંબાવતા તે વૃષપર્વાના સહુથી ચળકતા આલ્ફા તારા (અલ્ડેરામીન/Alderamin) સુધી પહોંચશે. વૃષપર્વાના પશ્ચિમ (કાલિય) તરફના આલ્ફા, બીટા (Alfirk) અને ગામા (Errai) આ ત્રણ તારા આકાશી ધ્રુવવૃત્તની નજદીક આવેલા છે. અયન-ચલનને કારણે આજથી લગભગ 20-22 હજાર વર્ષ પહેલાં આ ત્રણ પૈકી આલ્ફા તથા ગામા તારા આકાશના ધ્રુવ-બિંદુની નજદીક હતા. તે કાળના માનવી આ તારાઓને ધ્રુવતારારૂપે ઓળખી શક્યા હશે કે કેમ તે તો આપણે જાણતા નથી, પણ આ તારા ભવિષ્યમાં પુનઃ ધ્રુવતારા બનવાના છે : ગામા તારો ઈ. સ. 4500ની આસપાસ અને આલ્ફા તારો ઈ. સ. 7500ની આસપાસ.

આ તારામંડળનો ડેલ્ટા (δ) એક યુગ્મતારો છે અને તેની એક ખાસિયતને કારણે ખૂબ પ્રખ્યાત થયો છે. આ ડેલ્ટા, ઇપ્સિલોન (ε) અને ઝીટા (ζ) તારા મળીને એક નાનો ત્રિકોણ રચે છે. આમાંથી ઇપ્સિલોન અને ઝીટા સ્થિર તેજાંકવાળા છે. પણ જો બે-ત્રણ સપ્તાહ સુધી ડેલ્ટાની તેજસ્વિતા સાથે આ બે તારાની તેજસ્વિતા સરખાવવામાં આવે તો જણાશે કે ડેલ્ટા તારાની તેજસ્વિતામાં બહુ નિયમિત રીતે વધ-ઘટ થાય છે. તેનો રૂપવિકાર સમય પાંચ દિવસ નવ કલાકનો છે. (તારો ઝાંખો બની પાછો મૂળ જેટલો તેજસ્વી થાય એટલા સમયને ***રૂપવિકારનો સમય*** કહેવાય છે.) આકાશમાં આ પ્રકારના અનેક તારા

છે. આ તારાઓની એક ખાસ વિશિષ્ઠતા એમના દ્વારા અવકાશી અંતર માપવાની છે. આવા તારાઓને *'વૃષપર્વા રૂપવિકારી' (Cepheid variables)* કહેવાય છે. આવા રૂપવિકારી આપણી આકાશગંગામાં તેમજ અન્ય તારાવિશ્વોમાં આવેલા છે. આ પ્રકારના તારાઓના રૂપવિકાર સમય જેમ ઓછા તેમ તે આપણી નજદીક અને સમય જેમ વધારે તેમ તે દૂર આવેલા હોવાનું જણાયું છે. આમ વૃષપર્વા પ્રકારના તારા ધરાવતો આકાશી પદાર્થ આપણાથી કેટલો દૂર છે તેનું માપ મળે છે. ઈ. સ. 1784માં વૃષપર્વાના ડેલ્ટા તારાનો રૂપવિકાર શોધનાર **જ્હૉન ગુડરિક** (John Goodricke: 1764-1786) નામનો એક અંગ્રેજ ખગોળ રસિયો હતો. કહે છે કે અનેક રાત્રિઓ સુધી ઠંડીમાં ઠૂંઠવાતા આ તારાનું નિરીક્ષણ કરતાં કરતાં તેને ન્યૂમોનિયા થયો અને માત્ર 21 વર્ષની વયે અવસાન થયું! આશ્ચર્યની વાત તો એ છે કે તે આજન્મ ગૂંગો અને બહેરો હતો!

વૃષપર્વાના આલ્ફા અને ઝીટા તારાઓની વચ્ચે, તેમને જોડનારી રેખાથી થોડે દક્ષિણે, મ્યૂ (μ) તારો આવેલો છે. ઈંગ્લૅન્ડવાસી પ્રખ્યાત ખગોળવિદ **વિલિયમ હર્ષેલે** (1738-1822) આ ઘેરા લાલ રંગના તારાને ઓળખ્યો હતો અને તેને *'ગાર્નિટ સ્ટાર' (Garnet Star)* એટલે કે *'લાલ માણેક'* નામ આપ્યું હતું. તેનો વ્યાસ સૂર્ય કરતા એક હજાર ગણો વધુ છે અને આકાશના વિરાટ તારાઓમાં આ તારાની ગણના થાય છે. આ એક રૂપવિકારી તારો છે અને તેની તેજસ્વિતા અર્ધનિયમિત રૂપથી બદલાતી રહે છે. આવા રૂપવિકારી અર્ધનિયમિત રૂપવિકારી *(semi-regular variables)* કહેવાય છે.

જો કે વૃષપર્વાનો સહુથી મહત્ત્વનો તારો તો 865 પ્ર.વ. અંતરે આવેલો 'ડેલ્ટા સીફ્યાઇ' (Delta Cephei) એટલે કે ડેલ્ટા-વૃષપર્વા જ છે. આ તારો બ્રહ્માંડના અંતરો માપવા માટેનો માપદંડ (ભાપવાનો ગજ/yardstick) સાબિત થયો છે.

વૃષપર્વા તારામંડળ સાથે પાંચેક ઉલ્કાવર્ષા સંકળાયેલી છે, પણ એમાંથી એકપણ નોંધપાત્ર નથી.

***

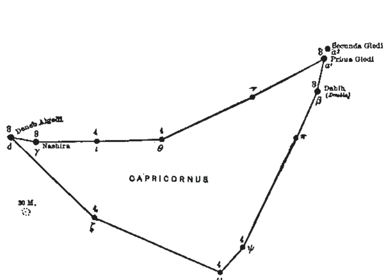
વૃષપર્વાની પાસે, હંસ અને દેવયાની તારામંડળો વચ્ચે, કેટલાક ઝાંખા તારા દેખાશે. આ તારાઓ વડે બનતા તારામંડળને **શરટ** યા 'સરટ' (Lacerta) નામ આપવામાં આવ્યું છે. તેનો સીધોસાદો અર્થ 'કાચિંડો', કે 'સરડો થાય. આ નામ યાદ રાખવા માટે હંસ અને દેવયાની નામના બે ખડકો વચ્ચે ફસાયેલા કાચિંડાની કલ્પના કરો! આ તારામંડળનો લગભગ અર્ધો ભાગ આકાશગંગામાં ડૂબેલો છે. આકાશમાં દેખાતા આ તારાજૂમખાનું નામકરણ ઈ. સ. 1687માં જર્મનીના યોહાન હેવેલિયૂસે (1611-1687) સૂચવેલું. 20મી સદીમાં આ તારામંડળમાં ત્રણ તેજસ્વી 'નોવા' દેખાયા હતા.

આપણે ગરુડમંડળથી પરિચિત છીએ. અત્યારે પશ્ચિમ તરફ ઢળેલા ગરુડના શ્રવણ તારાથી 10 અંશ પૂર્વ તરફ ત્રીજા-ચોથા તેજાંકના પાંચેક તારાનું એક જૂથ દેખાય છે, તે છે ઉલૂપી કે ધનિષ્ઠા (Delphinus). આ ઉલૂપીનો આપણે સપ્ટેમ્બર મહિનાના આકાશદર્શનમાં પરિચય કર્યો છે, તે યાદ હશે. ઉલૂપીની નીચે **અશ્વક** કે 'ઇક્વૂલીઅસ' (Equuleus = ટટ્ટુ) નામનું, સ્વસ્તિક પછી બીજા ક્રમે આવતું આકાશનું નાનામાં નાનુ તારામંડળ આવેલું છે. ચોથા તેજાંકના તારા ધરાવતા આ મંડળમાં સામાન્ય માનવી માટે કશું જોવા લાયક નથી.

ઉલૂપીની જેમ, શરટ અને અશ્વક તારામંડળ સાથે પણ કોઈ ઉલ્કાવર્ષા સંકળાયેલી નથી.

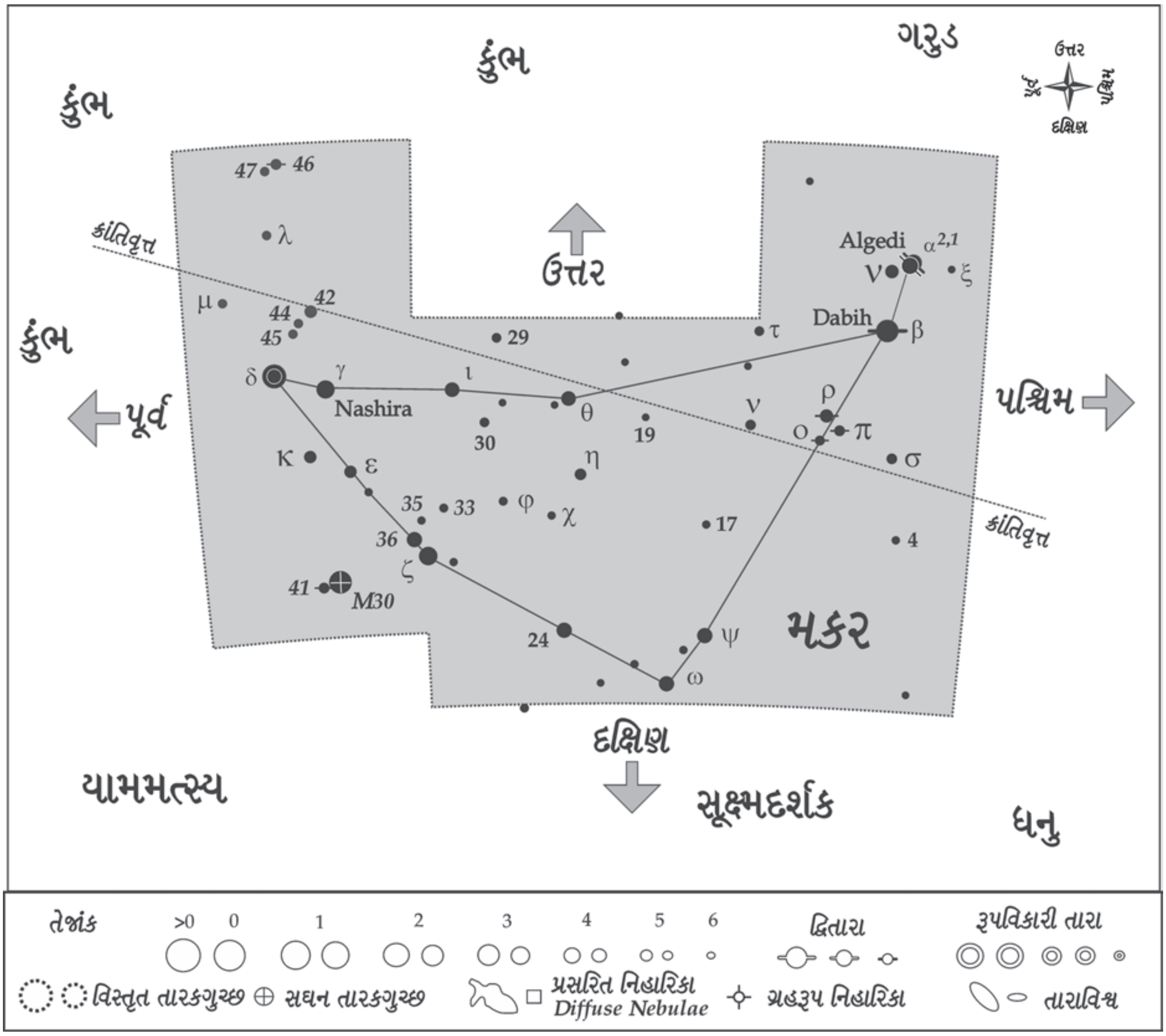
***

ઉલૂપીથી દક્ષિણે લગભગ 30 અંશ જેટલા અંતરે ક્રાંતિવૃત્ત આવેલું છે. પ્રાચીન ભારતમાં ક્રાંતિવૃત્તને 'ભચક્ર' પણ કહેતા હતા. આ ક્રાંતિવૃત્ત જે મંડળના મધ્યભાગમાંથી પસાર થાય છે તે છે મકર મંડળ. આકાશમાં અત્યારે વીણા મંડળનો અભિજિત અને ગરુડ મંડળનો શ્રવણ એમ બે પ્રકાશિત તારા દેખાઈ રહ્યા છે. આ અભિજિતથી શરૂ કરીને શ્રવણ તારાને જોડતી કાલ્પનિક રેખાને 30 અંશ નીચેની તરફ (દક્ષિણ તરફ) લંબાવતા તે મકર મંડળમાં લઈ જશે!



CAPRICORNUS

ઝાંખા તારા ધરાવતું આ તારામંડળ તે **'કૅપ્રિકૉર્નસ'** (Capricornus). આ પાશ્ચાત્ય નામનો અર્થ થાય 'સમુદ્રી બકરો' (The Sea Goat). દંતકથાનો આ બકરો કાંઈ જેવો તેવો નથી! એનો આગળનો ભાગ બકરાનો અને પૂંછડી તરફનો પાછળનો ભાગ માછલીનો છે! હસતા માણસના મોં જેવો તેનો આકાર જણાય છે. કોઈક મશ્કરીમાં એને *'જાંગલાની ટોપી'* (બ્રિટિશરોના રાજમાં કાંઈક તુચ્છકારથી ગોરા ટોપીવાળા- ઈંગ્લિશ-મૅન માટે કરાતું સંબંધોન) કહે છે. ઘણાંને તેમાં હોડકા જેવો કે પછી બાળકો કાગળની હોડી બનાવે છે તેવો આકાર દેખાય છે. કવિ **પિનાકિન ત્રિવેદી**નું પેલું પ્રખ્યાત બાળગીત *'ચાલોને રમીએ હોડી હોડી . . '* તો યાદ છે ને? પણ આપણા બાળપણની મીઠી યાદો તરફ લઈ જતા આ



તારામંડળને પાશ્ચાત્યોના નામને આધારે આપણે 'જળબકરો' પણ કહી શકીએ. જો કે તેનું સ્વીકૃત નામ **'મકર'** છે, જેનો અર્થ 'મોટું માછલું' યા 'મઘર' (મગર) કે પછી 'મગરમચ્છ' થાય. ઈસુની છઠ્ઠી સદીમાં થઈ ગયેલા ભારતીય ખગોળશાસ્ત્રી વરાહમિહિરે તેના મૂળ ગ્રીક નામ *'આઇગોકેરોસ્'* (Aigokeros) અર્થાત્, 'શિંગડાધારી બકરો' પરથી સંસ્કૃતમાં *'આકોકેર'* (Akokera) શબ્દ બનાવેલો, જે વધારે સાચો હતો, અથવા કહો કે મૂળ નામને વફાદાર હતો; પણ તે પ્રચલિત ન થયો. આખરે આ રાશિ માટે આપણે ત્યાં 'મકર' શબ્દ જ રૂઢ થઈ ગયો.

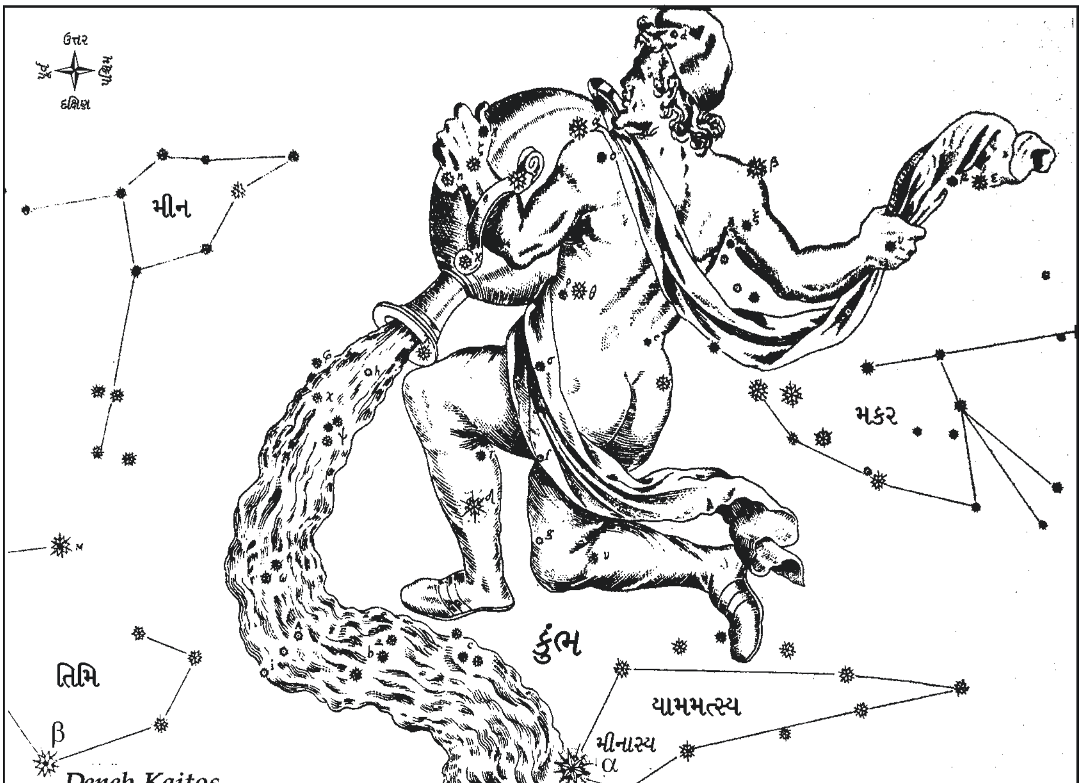
અહીં એક હકીકતની નોંધ લેવી જોઈએ કે ભારતમાં જોવા મળતા રાશિઓના નામ મૂળ તો બેબિલોન તેમજ ગ્રીક રાશિનામોના આધારે, ઈસુની આરંભિક સદીઓમાં બન્યાં છે. તે વખતે ભારતીય પંડિતોએ 'કેપ્રિકૉર્નસ'નો અર્થ સમુદ્રી બકરો કે એક પ્રકારના દરિયાઈ પ્રાણી તરીકે કર્યો હશે, જેના પરથી મકર શબ્દ બન્યો. હવે સંસ્કૃતમાં મકરનો અર્થ 'સમુદ્રી પ્રાણી' યા 'સમુદ્રી દૈત્ય' પણ થાય છે. તેથી પાછળથી મકર માટે 'મગર' કે 'મગરમચ્છ' શબ્દ પણ પ્રચલિત થયો. આ રીતે આપણે ત્યાં પાશ્ચાત્યોનો જળબકરો (Capricornus), ક્યારેક બકરો તો ક્યારેક મગરમચ્છ બની ગયો! આને કારણે આપણા વર્તમાનપત્રો અને સામયિકોમાં આવતા રાશિભવિષ્ય સાથે જોવા મળતા રાશિચિત્રોમાં 10મી રાશિ મકરને, ગેરસમજમાં, અંગ્રેજી પત્રિકાઓમાં બકરો; જ્યારે ગુજરાતી સહિત અન્ય ભારતીય ભાષાઓમાં ક્યારેક મગર તો ક્યારેક મગરમચ્છ વડે દર્શાવાય છે! વળી બંને ભાષાની પત્રિકાઓમાં ક્યારેક આ રાશિ સાથે બકરા-માછલીના જોડકા તરીકે પેલા કલ્પિત પ્રાણીનારૂપમાં પણ દર્શાવાય છે!

મકર રાશિમાં આવેલું વિસ્તૃત તારકઝૂમખું (M30)

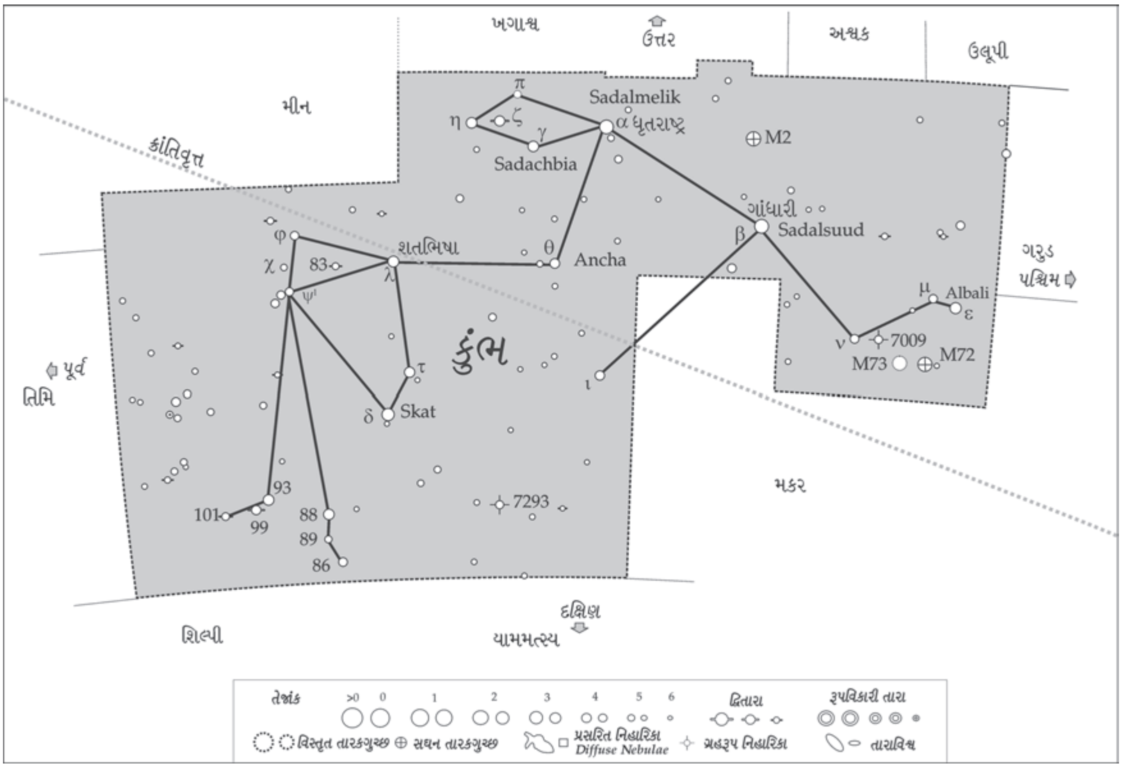
સામાન્યજનને રસ પડે તેવું મકરમાં કશું નથી. પણ તેના આલ્ફા (α) અને બીટા (β) તારાઓનો પરિચય કરી લઈએ. આ તારાઓને શોધવા સહેલા છે. અભિજિતથી શ્રવણની કાવડ, અને ત્યાંથી સીધી રેખાને આશરે 20 અંશ દક્ષિણ તરફ લંબાવતા તૃતીય તેજાંકના બે તારા દેખાશે, તેમાંનો ઉત્તર તરફનો તે આલ્ફા અને દક્ષિણ તરફનો તે બીટા. આ બંને યુગ્મતારા છે. પરંતુ મકરના બીટાના સંગાથીને જોવા દૂરબીન જોઈએ, જ્યારે આલ્ફા નરી આંખે દેખાતો યુગ્મતારો (naked-eye double star) છે. જો કે તે વાસ્તવિક નહીં, પણ આભાસી યુગ્મ યા ચાક્ષુષ યુગ્મ કે દશ્ય-યુગલ (optical double) તારો છે. તેનો મતલબ એ કે પૃથ્વી પરથી જોતાં આ બે સાથી-તારા નજદીક દેખાય છે, પણ હકીકતમાં અંતરિક્ષમાં તો તે બંને વચ્ચે ઘણું અંતર છે અને બંને વચ્ચે કોઈ ભૌતિક સબંધ નથી. જો કે આ તારામાંનો એક તારો વાસ્તવિક યુગ્મતારો છે, જ્યારે બીજો તારો ત્રણ તારાઓની એક સંયુક્ત યોજના છે! આમ મકરનો આલ્ફા તારો આકાશની એક આકર્ષક તારક-યોજના છે. બીટા-મકર પણ યુગ્મતારો છે અને આપણાથી 340 પ્ર.વ. દૂર છે. બાયનોક્યુલર અને નાના ટેલિસ્કોપમાંથી જોતાં બંને જોડીદાર તારાને અલગ જોઈ શકાય છે.

મકર તારામંડળ સાથે સંખ્યાબંધ ઉલ્કાવર્ષા સંકળાયેલી છે, જે પૈકી આલ્ફા-કેપ્રિકૉર્નિડ (Alpha Capricornids) એટલે કે તેના આલ્ફા તારામાંથી નીકળતી દેખાતી ઉલ્કાવર્ષા આગળ પડતી છે. આ ઉલ્કાવર્ષાનો સ્રોત 169P/NEAT નામનો ધૂમકેતુ છે. એવું માનવામાં આવે છે કે આ ધૂમકેતુ આશરે 4,000 વર્ષ પહેલાં ફાટી પડ્યો હતો. આ ઉલ્કાવર્ષા 15 જુલાઈ અને 10 ઑગસ્ટની વચ્ચેના દિવસોમાં દેખાય છે. ખગોળવિદો કહે છે કે અત્યારે તો એક કલાકમાં આશરે પાંચેક ઉલ્કા દેખાય છે, પણ ભવિષ્યમાં પૃથ્વી આ ધૂમકેતુના વધુ ઘટ્ટ ભંગારમાંથી પસાર થવાની છે, ત્યારે આ સંખ્યામાં વધારો થશે.

મકર આપણી દસમી રાશિ છે. વિસ્તારની દષ્ટિએ બધી રાશિઓમાં તે નાનામાં નાની છે. ભારતીય જ્યોતિષ પરંપરા મુજબ, મકર રાશિમાં ઉત્તરાષાઢા (ત્રણ-ચતુર્થાંશ), શ્રવણ (પૂર્ણ) અને ધનિષ્ઠા (અડધા) એમ ત્રણ નક્ષત્રોનો સમાવેશ થાય છે. પરંતુ પાશ્ચાત્યોના જે કેપ્રિકૉર્નસને આપણે મકરમંડળ કે મકરરાશિ કહીએ છીએ, તેમાં આપણા ઉપરોક્ત એક પણ નક્ષત્રનો સમાવેશ થતો નથી! આપણે અગાઉ જોયું તેમ, આ ત્રણ નક્ષત્રો પૈકી શ્રવણ ગરુડમાં અને ધનિષ્ઠા ઉલૂપીમાં ઉત્તરે આવેલા છે, જ્યારે ઉત્તરાષાઢા મકરની પશ્ચિમે આવેલા ધનુમંડળમાં છે. કહેવાનો મતલબ એ કે, પાશ્ચાત્યોનું કેપ્રિકૉર્નસ તે આપણી મકર રાશિ હોય તો પછી તેમાં ઉપરોક્ત આપણા ત્રણ નક્ષત્રોનો સમાવેશ કેમ નહીં થયો હોય?



કુંભમંડળ અને તેની આસપાસના તારામંડળ *From-'Bayer's Aquarius' (1603)*



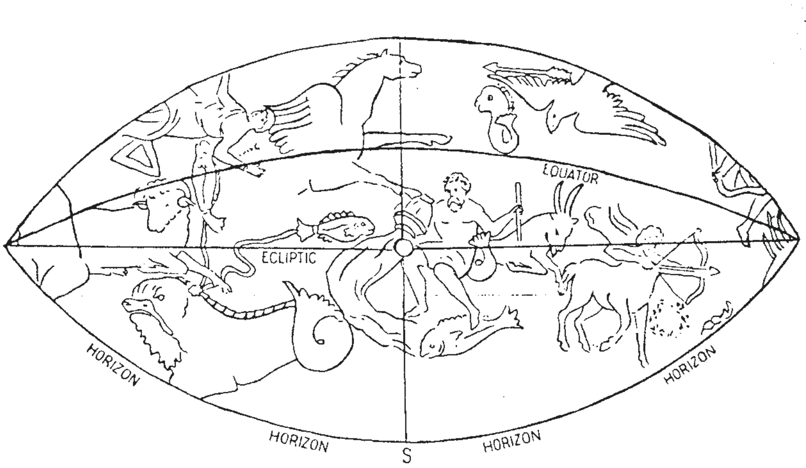
***

પણ રહો. આવું કેમ થયું તેનો એક સંભવિત ખુલાસો આપતાં પહેલાં આપણે **<u>કુંભમંડળ</u>**નો પરિચય કરી લઈએ.

આ મંડળના તારા પ્રમાણમાં ઝાંખા છે. પણ તેને આપણે ખગાશ્વ મંડળની મદદથી શોધી શકીશું. નકશામાં ખગાશ્વ મંડળ શોધી કાઢો. આ મંડળના બીટા (β) તારાથી શરૂ કરીને આલ્ફા (α) તારાને જોડતી કાલ્પનિક રેખાને 20 અંશ (તમારા લંબાવેલા હાથની બંધ મુઠ્ઠી = 10 અંશ થાય. એ હિસાબે 20 અંશ એટલે બે બંધ મુઠ્ઠી) નીચેની તરફ લંબાવતા તે સીધી કુંભમંડળમાં જઈ પહોંચશે!

પાશ્ચાત્યો તેને 'એક્વેરીઅસ' (Aquarius) એટલે કુંભધર; પાણી લાવનાર સેવક (કહાર, પનિહારો, જલગરિયો, જલવાહક કે ભિશ્તી/watre-bearer) કહે છે. આપણે તેને કુંભ એટલે કે જલપાત્ર ગણ્યું છે. આ મંડળમાં અનેક તારા છે એ કારણે એના આકારની વિવિધ રીતે કલ્પના કરી શકાય છે. પણ તેના બે તારા 2.9 તેજાંકના, જ્યારે બાકીના ચાર તેજાંકના કે એથી પણ કમ તેજાંકના છે. એટલે આ નિસ્તેજ તારામંડળને ઓળખવા માટે યામમત્સ્ય તારામંડળના મીનાસ્ય (Fomalhaut) તારાની ઉપરના આકાશમાં એનો હાર્દ સમો કુંભ એટલે કે ઘડાનો આકાર શોધવાનો સહેલો પડે. બાકીનો હિસ્સો મકરરાશિ પર તારાહારના રૂપમાં આવેલો છે. આમાંથી ચાર તારા પૂર્વ તરફ આવેલું કુંભધરનું માથું છે, જેમાંનો આલ્ફા (α) તારો ગરદનમાં આવેલો છે. આ તારો આકાશી વિષુવવૃત્ત પર આવેલો છે. તેનું પાશ્ચાત્ય નામ *'Sadalmelik'* છે. આ શબ્દ અરબીના *'અલ્-સઅદ અલ્-મલિક'* શબ્દ પડરથી બન્યો છે, જેનો અર્થ 'ભાગ્યશાળી રાજનક્ષત્ર' થાય. આપણે તેને *'ધૃતરાષ્ટ્ર'* નામ આપ્યું છે. એવી રીતે, બીટા-કુંભ (β) તારાનું નામ *'Sadalsuud'* છે, તે પણ અરબી શબ્દ *'અલ્-સઅદ અલ્-સઆદત'* પરથી આવ્યો છે, જેનો અર્થ 'સર્વાધિક ભાગ્યશાળી' થાય. આપણે તેને *'ગાંધારી'* નામ આપ્યું છે. જો આલ્ફા-કુંભ તારો ગરદનમાં આવેલો છે, તો આ બીટા તારો ભિશ્તીની કમર છે અને ઇપ્સીલોન (ε) લંબાવેલો પગ છે. આ મંડળ જ્યારે આથમતું હોય ત્યારે

ઇજિપ્તના દેંદેરા મંદિરની છત પર દોરેલા રાશિચક્રમાં ડાબી બાજુથી કુંભમંડળનો જલસેચક જે બે કુંભથી દક્ષિણની માછલી પર પાણી રેડે છે, તેની બાજુમાં (વચ્ચે) મકર, વગેરે દેખાય છે.



એક પ્રાચીન ચિત્રમાં કુંભમંડળ અને તેની આસપાસના તારામંડળ

આ આકાર બદલાય છે અને કેટલાકને તેમાં જાણે યુવાનના ખભા ઉપર ઘડો મૂક્યો હોય તેવી આકૃતિ દેખાય છે. ગરુડ મંડળની વાત કરતા આપણે ગૅનીમીડ નામના યુવાનની વાત કરી હતી. *(જુઓ સપ્ટેમ્બર માસનું આકાશદર્શન)* ગ્રીક કથામાં આવતો તે યુવાન તે જ આ કુંભધર!

બેબિલોન સહિત લગભગ બધી જ પ્રાચીન પ્રજાઓએ આ મંડળમાં જળકુંભની કલ્પના કરી છે, કારણ કે પ્રાચીન કાળમાં આ મંડળનો સંબંધ વર્ષા સાથે રહ્યો છે. તે વખતે સૂર્ય જ્યારે કુંભમાં પ્રવેશતો હતો ત્યારે, ખૂબ વર્ષા થતી હતી. (હાલમાં સૂર્ય ફેબ્રુઆરી-માર્ચમાં કુંભમાં પ્રવેશે છે.) પ્રાચીન મિસરવાસીઓ તેમાં 'વૉટરમૅન'ની કલ્પના કરીને તેને જલદેવતા કહેતા હતા, કારણ આ જલસેચક તેનો ઘડો નાઈલ નદીમાં ઠાલવે ત્યારે નદીમાં પૂર ઊમટતું હતું. વળી નકશો જોશો તો જણાશે કે કુંભની આસપાસના મકર (મગરમચ્છ), તિમિ (તિમિંગલ), ઉલૂપી (ડૉલ્ફિન), મીન (માછલી), યામમત્સ્ય (દક્ષિણની માછલી) અને બક (બગલો કે સારસ) તારામંડળોના નામકરણ જલજીવીઓ પરથી જ બન્યાં છે (અને આ યાદ રાખવાથી આકાશના આ વિસ્તારના તારામંડળોના નામ પણ સહેલાઈથી યાદ રહેશે). આ કારણે કુંભમંડળની આસપાસના આકાશના વિસ્તારને 'સ્વર્ગીય સમુદ્ર' યા 'આકાશી સમુદ્ર' *(Celestial Sea)* પણ કહેવાય છે.

આમ તો કુંભમંડળમાં બે સઘન તારાગુચ્છો (M2 અને M72) અને પાઘડીધારી શનિના ગ્રહ જેવો આકાર ધરાવતી ***'Saturn Nebula'*** (NGC 7009) અને આકાશમાં સહુથી અધિક સ્થાન રોકતી ***'Helix Nebula'*** (NGC 7293) નામની બે **ગ્રહીય નિહારિકાઓ** (Planetary Nebulae) છે; અને તે ઉપરાંત બીજું પણ ઘણું બધું છે. પરંતુ તે બધું નરી આંખે જોનાર માટે ખપનું નથી. 'સૅટર્ન નેબ્યુલા' 3000 પ્ર.વ. દૂર, જ્યારે 'હેલિક્સ નેબ્યુલા' 700 પ્ર.વ. દૂર છે. હેલિક્સ નેબ્યુલાની ગણના આપણી સહુથી નજદીક આવેલી અને પૃથ્વી પરથી દેખાતી આકાશની સહુથી મોટી ગ્રહીય નિહારિકામાં થાય છે. *(જીવનના અંતિમ તબક્કામાં પ્રવેશતા સૂરજ સમા તારાના બાહ્ય કવચમાં વિસ્ફોટ થવાથી ફંગોળાતા વાયુઓ વડે તેની આસપાસ વલય રચાય છે. આ વલયની વચ્ચે આવેલા તારાને કારણે વાયુ વાદળો ચમકે છે. દૂરબીનમાંથી જોતાં તેનો દેખાવ ગ્રહ જેવો લાગતો હોવાથી આવું નામ આપવામાં આવ્યું છે. બાકી ગ્રહીય નિહારિકાને ગ્રહ સાથે કશી લેવાદેવા નથી. આપણા આકાશગંગા તારાવિશ્વમાં અત્યાર સુધી આશરે 3,500 ગ્રહીય નિહારિકાઓ નોંધી શકાઈ છે.)*

કુંભ રાશિમાં આવેલી નિહારિકા - *Helix* Nebula

કુંભમંડળ તેની **ઉલ્કાવર્ષા** માટે પ્રખ્યાત છે. વર્ષ દરમિયાન તેમાં જુદાજુદા દિવસોએ થઈને કુલ છ જેટલી ઉલ્કાવર્ષા જોવા મળે છે! જો કે આમાંથી ત્રણેક વધુ જાણીતી છે. આ બધી ઉલ્કાવર્ષાના નામ કુંભમંડળના જે તે તારામાંથી આવતી દેખાય તેના પરથી પાડવામાં આવ્યા છે. જેમ કે, ઇટા, ડેલ્ટા અને આયોટા તારામાંથી આવતી જણાતી ઉલ્કાવર્ષાને અનુક્રમે ઇટા-કુંભોલ્કા (Eta Aquariids), ડેલ્ટા-કુંભોલ્કા (Delta Aquariids) અને આયોટા-કુંભોલ્કા (Iota Aquariids) કહેવાય છે. આમાંથી ઇટા-કુંભોલ્કા જોરદાર છે. તેનો સ્રોત હેલીનો ધૂમકેતુ છે. આ ઉલ્કાવર્ષા મે મહિનાની 5 અને 6 તારીખે બરાબર ખીલે છે અને એકાદ કલાકમાં 35 થી 50 જેટલી ઉલ્કા વરસી પડે છે! ડેલ્ટા-કુંભોલ્કા 12 જુલાઈ અને 23 ઑગસ્ટની વચ્ચે જોવા મળે છે અને 30 જુલાઈની રાત્રિએ ઉલ્કાની સંખ્યા મહત્તમ બને છે. આયોટા-કુંભોલ્કા 11 ઑગસ્ટ અને 10 સપ્ટેમ્બર વચ્ચેના દિવસોમાં જોવા મળે છે અને 25 ઑગસ્ટે મહત્તમ બને છે. *(જુઓ મે અને જુલાઈ માસના આકાશદર્શન)*

કુંભમંડળની સાથે એક ઐતિહાસિક ઘટના સંકળાયેલી છે. જેનો આપણે પરિચય કર્યો તે મકરનો ડેલ્ટા (δ/

કુંભ રાશિમાં શનિના ગ્રહ જેવી દેખાતી ગ્રહરૂપ નિહારિકા *(Saturn Nebula)*

મકરપુચ્છ) આ મંડળનો સહુથી પ્રકાશિત તારો છે. આ તારો ગ્રહણકારી યુગ્મતારો છે. આ તારાથી આશરે 5 અંશ પૂર્વમાં, કુંભમંડળની પશ્ચિમી સરહદે, ક્રાંતિવૃત્તના વિસ્તારમાં કોઈ ગ્રહ હોવો જોઈએ તેવી આગોતરી ગણતરીને આધારે, 23 સપ્ટેમ્બર, 1846ના રોજ **નેપચ્યૂન** શોધી કાઢવામાં આવેલો. નેપચ્યૂનની ભ્રમણકક્ષા નિર્ધારિત કરીને તેના અસ્તિત્વ સંબંધી કરવામાં આવેલી સચોટ ભવિષ્યવાણી ન્યૂટનના ગુરુત્વાકર્ષણના નિયમો પર આધારિત હતી. એકથી વધુ ખગોળવિદ-ગણિતવિદ સાથે સંકળાયેલી નેપચ્યૂનની શોધકથા અત્યંત રોચક અને રોમાંચકારી છે, પણ અહીં અપ્રસ્તુત હોઈ તેમાં ઊંડા નહીં જઈએ.

નકશો જોશો તો જણાશે કે ક્રાંતિવૃત્ત કુંભમંડળની મધ્યેથી, તો ખગોળનો વિષુવવૃત્ત તેના ઉપરના ભાગમાંથી પસાર થાય છે. આ બંને વૃત્તો એકમેકને જે બે બિંદુઓએ કાપે છે તેમને સંપાત-બિંદુ કહેવાય છે. આમાંનું એક બિંદુ છે 'વસંતસંપાત' (vernal equnox). આ વસંત-સંપાત બિંદુનું ખગોળવિજ્ઞાનમાં ઘણું મહત્ત્વ છે.

આકાશી જ્યોતિઓના સ્થાન નિર્ધારિત કરતા જે બે નિર્દેશાંકો (યામ) છે, તેમાંનો એક વિષુવાંશ (Right Ascention) નામનો યામ આ બિંદુથી શરૂ થાય છે. મતલબ કે વિષુવાંશની ગણતરી વસંતસંપાત બિંદુથી શરૂ કરીને પૂર્વ તરફ મપાય છે. પૃથ્વી ઉપર શહેર વગેરે સ્થાન દર્શાવતા રેખાંશ પ્રકારનો આ યામ થયો. પરંતુ અયનચલનને કારણે આ બિંદુ ક્રાંતિવૃત્ત પર પાછું એટલે કે પશ્ચિમ તરફ એક સદીમાં આશરે દોઢ અંશના દરથી સરકતું રહે છે અને લગભગ 25,800 વર્ષમાં એક ચક્ર પૂરું કરે છે. આજથી લગભગ 2000 વર્ષ પહેલાં વસંતસંપાત બિંદુ મેષ રાશિમાં હતું. અત્યારે તે મીન રાશિમાં છે. પણ હવે પછી આશરે 600 વર્ષના ગાળામાં વસંતસંપાત બિંદુ ખસતું ખસતું કુંભ રાશિમાં જશે અને ત્યારે 'કુંભ યુગ' (Age of Aquarius)નો આરંભ થશે! કહો કે, કુંભ રાશિ માટે 'અચ્છે દિન' આવશે!

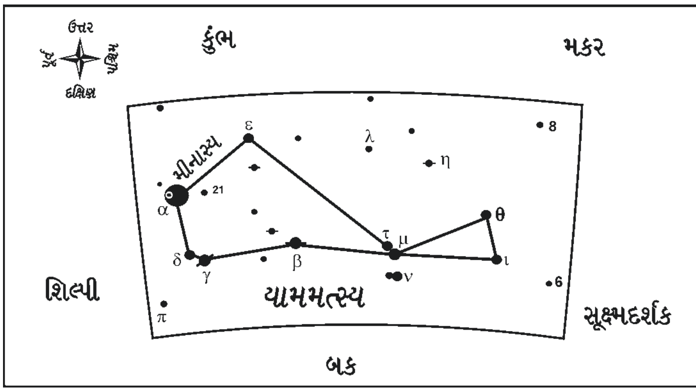
કુંભ તારામંડળમાં આવેલો લેમ્બડા (λ) તારો આપણે માટે અગત્યનો છે. લાલ રંગનો અને 3.7 તેજાંકનો આ લેમ્બડા-કુંભ તારો ક્રાંતિવૃત્ત ઉપર આવેલો છે. આ તારો આપણાથી 305 પ્ર.વ. અંતરે આવેલો છે. કુંભ આપણી 11મી રાશિ પણ છે અને કુંભ-લેમ્બડા તેનો યોગતારો છે. તેનું પ્રાચીન ભારતીય નામ 'શતભિષા' (યા શતભિષક) છે. વૈદિક કાળમાં તેને એક જ તારો માનવામાં આવતો હતો. ઈ. સ. 598માં જન્મેલા **બ્રહ્મગુપ્તે** પણ શતભિષકને એક જ તારો માન્યો છે. પરંતુ પાછળથી, 'શતભિષક્' (સો વૈદ્ય) નક્ષત્રમાં સો તારા (શતતારા) હોવાની ખોટી માન્યતા પ્રચલિત બની. પરિણામે આજે પણ શતભિષા તારાનક્ષત્રને ક્યારેક 'શતતારકા' પણ કહેવામાં આવે છે. પણ હકીકતમાં શતભિષા એકલ તારાવાળું નક્ષત્ર છે.

ભારતીય પરંપરા મુજબ કુંભ રાશિમાં ધનિષ્ઠા (અડધું), શતભિષા કે શતભિષક (પૂર્ણ) અને પૂર્વાભાદ્રપદા (ત્રણ-ચતુર્થાંશ) થઈને કુલ ત્રણ નક્ષત્રોનો સમાવેશ થાય છે. નકશો જોશો તો જણાશે કે આ ત્રણમાંથી માત્ર શતભિષા નક્ષત્ર જ કુંભમાં છે; જ્યારે ધનિષ્ઠા અને પૂર્વાભાદ્રપદા તો, અનુક્રમે ઉલૂપી (અથવા ધનિષ્ઠા) અને ખગાશ્વ તારામંડળોમાં આવેલાં છે! આપણે ઉપર જોયું તેમ, આવી જ હાલત મકર રાશિની છે અને બીજી કેટલીક રાશિઓ કે તારામંડળોની પણ આવી જ સ્થિતિ છે.

રાશિ-નક્ષત્રોમાં આવી મેળ વગરની સ્થિતિનું કારણ શું હશે?

આવી મેળ વગરની સ્થિતિનું કારણ એ છે કે નક્ષત્રો આપણા ખરાં, પણ રાશિઓ આપણી નથી. પ્રાચીનકાળમાં બેબિલોનિયન તથા અન્ય દેશોમાંથી રાશિઓ આપણે ત્યાં આયાત થયેલી છે. પાશ્ચાત્ય પરંપરાની આ 12 રાશિયો બધી રવિપથ (ક્રાંતિવૃત્ત) ઉપર જ આવેલી છે, પણ આપણા 27 નક્ષત્રોનું એવું નથી. તેમાંના કેટલાંક ક્રાંતિવૃત્તની ઉત્તરે, તો કેટલાંક દક્ષિણે આવેલાં છે. દૂરના આવા તારાઓને રાશિચક્રમાં શા માટે સમાવવામાં આવ્યાં હશે તેનો સંતોષકારક ખુલાસો મળતો નથી. આરબ અને ચીનના લોકોના ચંદ્રરાશિચક્રમાં આવા દૂરના તારાઓ લેવામાં નથી આવ્યા. આ લોકોએ ક્રાંતિવૃત્ત નજીકના તારા ભલે ઝાંખા હોય, તો પણ રાશિચક્રમાં તેમને જ લીધા છે. એવું માની શકાય કે ભારતીયો નક્ષત્રો માટે સામાન્ય રીતે તેજસ્વી તારાઓ પસંદ કરતા હતા અને તેથી જ્યારે ક્રાંતિવૃત્ત નજીક આવા તેજસ્વી તારા ન મળે ત્યારે ચંદ્રબિંબના બંને ખૂણાને જોડતી રેખા ઉપર આવેલા દૂરના તેજસ્વી તારાઓને નક્ષત્રોમાં સ્થાન આપતા હતા. આને લીધે આકાશમાં તેમને સ્પષ્ટ જોઈ શકાય છે. એટલે આજથી લગભગ બે હજાર વર્ષો પહેલાં બેબીલોન-ગ્રીક મૂળની 12 રાશિયોને ભારતમાં અપનાવવામાં આવી ત્યારે, તેની સાથે ભારતીય પરંપરાના 27 નક્ષત્રોનો મેળ બેસાડવો પડ્યો. બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો, એક રાશિમાં સવાબે નક્ષત્રોનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો. પરિણામે ક્યાંક રાશિ-નક્ષત્રોનું આવું કજોડું પણ થયું!

***



માછલી આકારનું યામમત્સ્ય /દક્ષિણનું માછલું (Piscis Austrinus)

કુંભની દક્ષિણે <u>**યામમત્સ્ય**</u> (Piscis Austrinus/પિસિસ ઑસ્ટ્રિનસ) એટલે કે 'દક્ષિણની માછલી' (Southern Fish) નામનું નાનું તારામંડળ આવેલું છે. તેનું બીજું નામ 'દક્ષિણી મત્સ્ય મંડળ' છે. એના મુખ્ય તારાનું નામ **'ફોમલહૌટ'** (Fomalhaut) છે, જે મૂળ અરબી ***'ફમ અલ્-હૂત અલ્-જાનુબી'*** શબ્દો પરથી આવ્યો છે; જેનો અર્થ છે, 'દક્ષિણની માછલીનું મોઢું'. આ તારામંડળમાં મિસર, અસેરિયા, મેસોપોટેમિયા, વગેરે દેશોની પ્રાચીન પ્રજાએ પણ માછલીની કલ્પના કરી છે. ભારે નવાઈની વાત એ છે કે દક્ષિણ તરફની દરિયાઈ મુસાફરીમાં નાવિકોને દિશાનિર્ધારણમાં ખપ લાગતા ખૂબ ચમકતા આ તારાની પિછાણ જરૂરી હોવા છતાંય, આ તારા માટે પ્રાચીન ભારતીય સાહિત્યમાં કોઈ નામ જોવા મળતું નથી! જો કે આધુનિક સમયમાં આપણે તેને અરબી મૂળના નામ પરથી **'મીનાસ્ય'** કે **'મત્સ્યમુખ'** નામ આપ્યું છે (*'મીન' એટલે માછલું* અને *'અસ્યં' એટલે મોઢું*). આ તારો પ્રથમ તેજાંકનો છે અને આકાશના તે વિસ્તારમાં તેના જેટલો પ્રકાશિત એકપણ તારો ન હોવાથી સહેલાઈથી ઓળખી શકાશે. ***'હર્ટ્ઝસ્પ્રંગ-રસેલ આકૃતિ'માં*** **મુખ્ય શ્રેણી** યા પ્રમુખ શ્રેણી (main sequence)માં આવેલા આ તારાનો રંગ નીલ-શ્વેત છે. આ તારો 25 પ્ર.વ. અંતરે આવેલો છે.

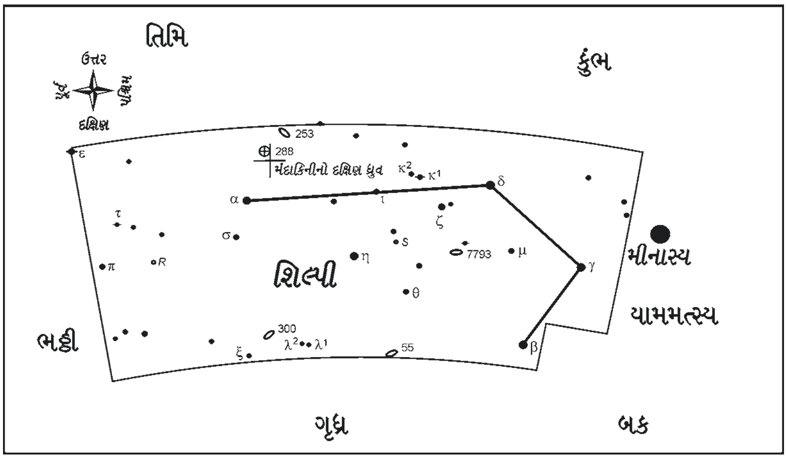
મીનાસ્ય તારાને લગતું એક મહત્ત્વપૂર્ણ સંશોધન નવેમ્બર 2008માં થયું. આકાશમાં ઘૂમતા હબ્બલ ટેલિસ્કોપ દ્વારા લેવામાં આવેલા ફોટોગ્રાફમાં આ તારાને ફરતે એક ગ્રહ હોવાનું જાણવા મળ્યું. આ ગ્રહને વિજ્ઞાનીઓએ *'Fomalhaut-b'* નામ આપ્યું છે. આ પહેલાં સૌરમંડળની બહાર આવેલા ગ્રહો (extrasolar planet) શોધાયા તો હતા, પણ આ રીતે ફોટોગ્રાફમાં ઝડપાયેલો, અથવા બીજી રીતે કહીએ તો, ફોટોગ્રાફ દ્વારા પ્રમાણભૂત થયો હોય તેવો આ પહેલો સૌરબાહ્ય ગ્રહ હતો. સન 1983માં ઇન્ફ્રારેડ ટેલિસ્કોપ IRAS (Infrared Astronomical Satellite) દ્વારા જાણવા મળ્યું કે ધાર્યા કરતા વધુ માત્રામાં આ તારો ઇન્ફ્રારેડ (અવરક્ત) વિકિરણનો સ્રોત છે.

અત્યારે આ તારો શીરોબિંદુથી દક્ષિણ દીશાને જોડતી રેખા ઉપર, તેના પથના પરમોન્નતાંશ (ઊંચાઈની પરાકાષ્ઠા) સ્થિતિએ દેખાય છે. યામમત્સ્યને કુંભ સાથે સાંકળીને એક એવી પણ કલ્પના કરવામાં આવી છે કે કુંભમાંથી પડતી જલધારા દક્ષિણની માછલી પીએ છે. આને કારણે કેટલાક તારાનકશામાં કુંભમંડળ અને મત્સ્યમુખ તારાની વચ્ચે જલધારાને સૂચવતી (તેમને જોડતી) રેખા દોરવામાં આવે છે. આ તારામંડળમાં જોવા મળતી ઉલ્કાવર્ષાને 'Piscis Austrinids' કહેવાય છે, અને સામાન્યતઃ 15 જુલાઈથી 10 ઑગસ્ટ દરમિયાન જોવા મળે છે. આ ઉલ્કાવર્ષા 29 જુલાઈએ મહત્તમ બને છે ત્યારે કલાકમાં પાંચેક ઉલ્કા જોવા મળે છે.

યામમત્સ્યની પશ્ચિમે અને મકરની દક્ષિણે <u>**સૂક્ષ્મદર્શક**</u> (Microscopium = માઈક્રોસ્કોપ) નામનું; જ્યારે તેની પૂર્વ તરફ, કુંભની દક્ષિણે <u>**શિલ્પી**</u> (Sculptor = મૂર્તિઓ ઘડનાર) નામનું તારામંડળ આવેલું છે. તેનો બીજો અર્થ 'શિલ્પીની વર્કશૉપ' (મૂર્તિકારનું કારખાનું) થાય. ઈ. સ. 1750ના અરસામાં નિકોલ **લુઈ દ લકાઇલ** નામના ફ્રાંસના ખગોળવેત્તાએ આ બંને તારામંડળોની શોધ કરી હતી. આમ તો આ બંને તારામંડળોમાં જોવા જેવું ખાસ કશું નથી, પરંતુ શિલ્પીના આલ્ફા-તારાની સહેજ ઉત્તરે આપણી આકાશગંગા એટલે કે ***'મંદાકિનીનો દક્ષિણ ધ્રુવ' (South Galactic Pole)*** આવેલો છે. આકાશનો આ વિસ્તાર તારાઓના તેજ કે ધૂળને કારણે અસ્પષ્ટ બનતો ન હોવાથી આ દિશામાં કરેલી એક નજર પણ ગહન અંતરિક્ષ તરફ દોરી જાય છે. દૂરબીનમાંથી જોતાં અહીં અનેક ઝાંખા તારાવિશ્વો જોવા મળે છે–જાણે શ્રીકૃષ્ણએ અર્જુનને કરાવેલું બ્રહ્માંડદર્શન!

શિલ્પી તારામંડળ (Sculptor)-શિલ્પીની વર્કશૉપ

યામમત્સ્યની દક્ષિણે અગિયારેક જેટલા તારા વેરાયેલા પડ્યા છે, જે **'ગ્રૂસ' (Grus)** નામનું તારામંડળ બનાવે છે. ગ્રૂસનો અર્થ 'સારસ' (Crane) થાય. તેમાં ઊડતું સારસ પંખી કલ્પવામાં જરા પણ શ્રમ પડે તેમ નથી. તેની પૂંછડી દક્ષિણ તરફ અને લાંબી ડોક સૂક્ષ્મદર્શક અને યામમત્સ્ય તરફ છે. આ તારામંડળનું **'સારસ'** ઉપરાંત બીજું નામ <u>બક</u> એટલે કે બગલો છે. ધ્યાનમસ્ત



શિલ્પી તારામંડળ (Sculptor)

બગભગતની નજર પાસેના માછલા (યામમત્સ્ય) પર તકાયેલી છે તે જોઈને તો લોકોએ આવું નામ નહીં આપ્યું હોય ને?

બકની દક્ષિણે, ક્ષિતિજથી તરત જ ઉપર **સિંધુ** (Indus = The American Indian) નામનું એક બીજું તારામંડળ આવેલું દેખાશે.

આ સિંધુની નીચે, **મયૂર** (Pavo/પેવો = મોર) નામનું તારામંડળ આવેલું છે. આ તારામંડળનો ઘણો ભાગ ક્ષિતિજની નીચે હોવાથી ભાગ્યે જ દેખાશે. આ ઉપરાંત, શિલ્પીની નીચે, બકની પૂર્વ તરફ **ગૃધ્ર** કે ફીનિક્સ (Phoenix = અમરપક્ષી) નામનું એક ચોથું ઝાંખુ તારામંડળ પણ માંડ દેખાશે. આકાશમાં આવા અમરપક્ષીની કલ્પના કાંઈ નવી નથી. ઈજિપ્ત, રોમ, ચીન વગેરે દેશોની પ્રાચીન પ્રજાઓએ આવી કલ્પના કરેલી છે, પરંતુ આ ફીનિક્સ સહિત બીજા ત્રણ (બક, સિંધુ અને મયૂર) તારામંડળોની શોધનો જશ 16મી સદીના અંત ભાગમાં **Pieter Dirksz Keyser** (આશરે 1540-1596) અને **Frederick de Houtman** (1571-1627) નામના બે ડચ સાગરખેડુઓને ફાળે જાય છે. (આ ચાર ઉપરાંત બીજા સાત તારામંડળો પણ તેમણે શોધેલા.) આ બંને સાગરખેડુઓએ પોતાની નોંધો **Petrus Plancius** (1552-1622) નામના ડચ નકશા બનાવનારાને આપી હતી. તેના પરથી ઈ. સ. 1603માં **યોહાન બાયેર** (Johann Bayer : 1572-1625) નામના જર્મન ખગોળવેત્તાએ પોતાની તારા-નકશાપોથીમાં આ તારામંડળોને સ્થાન આપ્યું હતું. આ તારાપત્રકની વિશેષતા એ હતી કે તેમાં પહેલી જ વાર બધા તારામંડળોના તારાઓને ગ્રીક મૂળાક્ષરોમાં દર્શાવવામાં આવ્યા હતા. *'Bayer letters'* તરીકે ઓળખાતી તારાઓના નામકરણની આ પદ્ધતિ હજુ આજે પણ ઉપયોગમાં લેવાય છે. (આ પુસ્તકના લખાણમાં અને તારાનકશાઓમાં આપણે પણ આ પદ્ધતિ અપનાવી છે.)

દક્ષિણના આ ચાર તારામંડળો જોવા મુશ્કેલ છે, અને આમ પણ તેમનામાં જોવા લાયક કશું નથી. પરંતુ સિંધુમંડળના ઇપ્સીલોન (ε) તારાની વાત કરવી જોઈએ. ડેલ્ટા-સિંધુથી દક્ષિણે આવેલો આ તારો આપણાથી માત્ર 11.8 પ્ર.વ. દૂર છે, અને તેની ગણના સૂર્યની નજદીક આવેલા તારાઓમાં થાય છે. એનો તેજાંક 4.7 છે. આપણા સૂર્ય કરતા તેનું કદ નાનું છે અને તેની સરખામણીએ ઠંડો છે. **ડ્રેક** (Frank Donald Drake : 1930-2022) નામના અમેરિકાના રેડિયો-ખગોળવિદે ઈ. સ. 1960માં બ્રહ્માંડમાં જીવનની ખોજ માટેની તપાસનો આરંભ કર્યો ત્યારે જે તારાઓને લક્ષ્ય બનાવેલા તેમાં સિંધુનો આ તારો પણ હતો.

આ બે ડચ સાગરખેડુઓએ ઉપરોક્ત ચાર ઉપરાંત જે પાંચમું તારામંડળ શોધેલું તે પણ અત્યારે દક્ષિણ ક્ષિતિજે, બકની નીચે અર્ધું દેખાય છે અને ગુજરાતમાંથી પૂરેપૂરું તો ક્યારેય દેખાતું નથી. તે માટે કન્યાકુમારી યા એથી વધુ દક્ષિણે જવું પડે. દક્ષિણ અમેરિકામાં મોટી ચાંચવાળું, લક્કડખોદના વર્ગનું 'ટૂકાન' (Toucan) નામનું એક પક્ષી જોવા મળે છે. તેના પરથી આ તારામંડળને 'Tucana' કહેવાય છે. આપણે તેને **ચક્રવાક** (કારંડવ) નામ આપ્યું છે. આ તારામંડળમાં, તેના દક્ષિણ ભાગમાં આવેલું અતિ આકર્ષક એક વાદળ નરી આંખે પણ ખૂબ સરસ રીતે દેખી શકાય છે. હકીકતે તે વાદળ નહીં, પણ આપણી નજીક આવેલું તારાવિશ્વ (galaxy) છે. ***'મેગેલન ક્લાઉડ'*** તરીકે ઓળખાતા આવા બે તારાવિશ્વો છે, જેમાંનું આ નાનું હોઈ, તેને ***'નાનું મેગેલન મેઘ'*** *(Small Magellanic Cloud,* સંક્ષેપમાં *SMC)* કહેવાય છે. આ તારાવિશ્વ આશરે 200,000 પ્ર.વ.અંતરે આવેલું છે. ***'મોટું મેગેલન મેઘ'*** *(LMC)* **અસિમીન** (Dorado) તારામંડળમાં આવેલું છે. આ મોટું મેગેલન મેઘ આપણાથી 170,000 પ્ર.વ. અંતરે આવેલું છે. આફ્રિકા ખંડની અને ખાસ તો, ચારેકોર અફાટ સમુદ્રથી વિંટળાયેલા માલદીવના ટાપુની મારી મુલાકાત દરમિયાન આ બંને મેઘોને રાતભર નીરખવાનો આનંદ શબ્દાતીત છે! વિષુવવૃત્તની નીચે દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં આવેલા દેશોની મુલાકાતે જવાનું બને તો આકાશદર્શન કરવાનું ચૂકવા જેવું નથી!

દક્ષિણ આકાશના જે ભાગમાં સૂક્ષ્મદર્શક, શિલ્પી, બક (સારસ), સિંધુ, ચક્રવાક અને અસિમીન તારામંડળો આવેલા છે, ત્યાંથી કોઈ નોંધપાત્ર ઉલ્કાવર્ષા જોવા મળતી નથી. આમાં અપવાદ હોય તો તે છે, મયૂર અને ગૃધ્ર. મયૂર મંડળના ડેલ્ટા તારામાંથી આવતી Delta Pavonids નામની નબળી ઉલ્કાવર્ષા 11 માર્ચ અને 16 એપ્રિલ વચ્ચેના સમયગાળામાં દેખાય છે અને 30 માર્ચે મહત્તમ બને છે. તે વખતે એક કલાકમાં આશરે પાંચેક ઉલ્કા જોવા મળે છે. ગૃધ્ર તારામંડળ સાથે બે ઉલ્કાવર્ષા સંકળાયેલી છે, જે December Phoenicids અને July Phoenicids કહેવાય છે.

***

હેલીના ધૂમકેતુ સાથે સંકળાયેલી મૃગ-ઉલ્કાવર્ષા (Orionids Meteor Shower) . તસવીરનો સમય વહેલી સવાર.

ઑક્ટોબર મહિનાની ઉલ્કા-વર્ષા

અંતે 21-22 ઑક્ટોબેરે જોવા મળતી **મૃગ-ઉલ્કાવર્ષા (Orionids Meteor Shower)**ની વાત કરીને આ માસનું આકાશદર્શન સમાપ્ત કરીશું. આ ઉલ્કા-વર્ષાનું ઉદ્ગમ બિંદુ મૃગ અને મિથુન મંડળોની હદની પાસે છે. આ મંડળો મધ્યરાત્રિ પછી ઉદિત થતા હોવાથી મૃગ-ઉલ્કા-વર્ષાને જોવાનો ઉત્તમ સમય મધ્યરાત્રિથી વહેલી સવારનો છે. *(જુઓ ફેબ્રુઆરીનો આકાશ **નકશો-2**)* અન્ય ઉલ્કા-વર્ષાની સરખામણીમાં ઓછી ભપકાદાર આ ઉલ્કા-વર્ષા હેલીના ધૂમકેતુ સાથે સંકળાયેલી છે.

<u>વિશેષ માહિતી</u>

- આચાર્ય બાળશાસ્ત્રી જાંભેકર (1812-1846) : ખગોળવિદ જાંભેકરનો જન્મ મહારાષ્ટ્રના કોંકણ પ્રદેશના સિંધુદૂર્ગ જિલ્લામાં આવેલા પંબુલે ગામમાં જાન્યુઆરી 6, 1812ના રોજ થયો હતો. ત્યાં પ્રાથમિક શિક્ષણ મરાઠી અને સંસ્કૃતમાં પૂરું કર્યા બાદ 13 વર્ષની વયે મુંબઈ આવ્યા. અત્યંત કુશાગ્ર બુધ્ધિ હોવાથી ટુંકા સમયમાં જ તેમણે ભૌતિકવિદ્યા, રસાયણશાસ્ત્ર, ખગોળ, વનસ્પતિશાસ્ત્ર, ભૂસ્તરવિદ્યા, ભૂગોળ, ગણિત, મનોવિજ્ઞાન, વગેરે જેવી વિવિધ વિદ્યાશાખામાં પ્રવીણતા હાંસલ કરી લીધી. *Orionids .* તેઓ મરાઠી, ગુજરાતી, હિન્દી અને સંસ્કૃત ઉપરાંત; બંગાળી, કન્નડ, તેલુગુ, અંગ્રેજી, ગ્રીક, લૅટિન, ફ્રેન્ચ, પર્શિયન અને ફારસી (ઈરાની) એમ ડઝનેક ભાષા પર પ્રભુત્વ ધરાવતા હતા.

મુંબાઈમાં સન 1835માં શરૂ થયેલી એલ્ફિન્સ્ટન કૉલેજમાં વિજ્ઞાન વિભાગન વડા ખગોળશાસ્ત્રી પ્રૉ. આર્થર ઑર્લેબાર અને સાહિત્ય વિભાગના વડા પ્રૉ. જ્હૉન હાર્કનેસ હતા. પ્રૉ. ઑર્લેબાર કૉલેજમાં સેવા આપવા ઉપરાંત, મુંબઈ સ્થિત કોલાબા વેધશાળાની કામગીરી પણ સંભાળતા હતા. નવાઈ લાગે તેવી વાત એ છે કે, કોઈ પણ જાતનું પદ્ધતિસરનું શિક્ષણ ન લઈ શકનાર જાંભેકરની વય હજુ તો 22 વર્ષની હતી, ત્યારે પાત્રતા જોઈને તેમની નિમણૂક આ કૉલેજમાં હિંદીના આસિસ્ટંટ પ્રૉફેસર તરીકે થઈ! ટૂંક સમયમાં જ, તેમણે ગણિત અને ખગોળ જેવા વિજ્ઞાનના વિષયો પણ શિખવવા શરૂ કર્યા. દાદાભાઈ નવરોજી (1825-1917) અને ડૉ. ભાઉ દાજી લાડ (1822-1874) તેમના વિદ્યાર્થી હતા.

સન 1842માં નાદુરસ્ત તબિયતને કારણે પ્રૉ. ઑર્લેબારને બે વર્ષ માટે દેશમાં જવાનું થતાં, તેમની જ્ગ્યાએ જાંભેકરની નિમણૂક વિજ્ઞાનના પ્રૉફેસર પદે થઈ. ત્યારે તેમનો પગાર મહિને રૂપિયા 450 હતો! બ્રિટિશ રાજમાં તે સમયે આટલો પગાર ભાગ્યે જ કોઈ હિંદીને મળ્યો હશે! વળી પ્રૉ. ઑર્લેબાર કોલાબા વેધશાળાની કામગીરી પણ સંભાળતા હોવાથી તેમની જ્ગ્યાએ 31 વર્ષના જાંભેકરની નિમણૂક વેધશાળાના વડા તરીકે થઈ. સામાન્ય રીતે તે કાળે ભારતમાં ઉચ્ચ સ્થાને બધા બ્રિટિશરો જ રહેતા, ત્યારે આવું પદ પામનાર જાંભેકર પહેલા હિંદુસ્તાની હતા! (પાછળથી 1896માં સૂરતના પારસી ગુજરાતી વિજ્ઞાની ડૉ. નાનાભાઈ અરદેશર ફ્રામજી મુસની નિમણૂંક આ પદે થઈ હતી.)

જાંભેકરને પાશ્ચાત્યોએ આપેલા તારામંડળોના નામ બહુ પસંદ ન હતા આથી કેટલાંય અંગ્રેજી નામોનાં પ્રતિયોગી

બાળશાસ્ત્રી જાંભેકર (1812-1846)

દેશી નામ યોજી દીધાં. જેમ કે, વૃષપર્વા, શર્મિષ્ઠા, દેવયાની, યયાતિ અને તિમિ જેવા તારામંડળો સાથે સંકળાયેલી ગ્રીક પુરાણકથાઓને સ્થાને ભારતીય પુરાણો પરથી ગ્રીક લોકોની આ કથાને અમુક અંશે મળતી આવતી કથાનાં પાત્રોનું સર્જન કર્યું અને તેમને ભારતીય નામો આપ્યાં.

જાન્યુઆરી 6, 1832ના રોજ તેમણે *'દર્પણ'* નામનું દ્વિભાષી અખબાર શરૂ કર્યું. આ અખબારમાં એકસાથે જ મરાઠી અને અંગ્રેજી ભાષ જોવા મળતી. મરાઠી ભાષાનું તે પ્રથમ અખબાર હતું. તે પછી 1840માં *'દિગ્દર્શન'* નામનું પ્રથમ મરાઠી માસિક શરૂ કર્યું. આ માસિકમાં સાહિત્ય ઉપરાંત ભૌતિકવિદ્યા, રસાયણશાસ્ત્ર, ગણિત, ભૂગોળ, ઇતિહાસ, વ્યાકરણ વગેરે વિવિધ વિષયના લેખો આવતા. સમાજને જાગ્રત કરવા પુસ્તકોનું મહત્ત્વ સમજીને 1845માં તેમણે 'બૉમ્બે નેટિવ જનરલ લાઇબ્રેરી' સ્થાપી હતી. તેમણે લગભગ બાર જેટલા ગ્રંથ લખ્યાં છે, જેમાં *'નીતિશાસ્ત્ર'*, *'સાર સંગ્રહ'*, *'ભૂગોળવિદ્યા'*, *'ધ હિસ્ટ્રી ઑવ ઇન્ડિયા'*, અને *'ઇંગ્લિશ ગ્રામર'* નોંધપાત્ર છે. તેમણે શાળાના વિદ્યાર્થીઓ માટે જુદા જુદા વિષયના પાઠ્યપુસ્તકો લખ્યાં. અંગ્રેજી જાણતા ન હોય તેવા કૉલેજમાં ભણતા દેશી વિદ્યાર્થીઓ અઘરા ગણાતા કલન ગણિત (કૅલક્યુલસ) જેવા વિષયમાં પાછળ રહી ન જાય તે માટે કલનશાસ્ત્ર પર મરાઠીમાં તેમણે પુસ્તકો લખ્યાં. તેમણે સંત જ્ઞાનેશ્વર રચિત *'જ્ઞાનેશ્વરી'*ની પ્રથમ મુદ્રિત આવૃત્તિ પ્રસિદ્ધ કરી. તેમના સંશોધન લેખો પ્રતિષ્ઠિત અંગ્રેજી સામયિકોમાં પણ પ્રસિદ્ધ થયાં. તેમણે સમાજોપયોગી ઘણાં કાર્યો પણ કર્યાં. સતી પ્રથા, બાળવિવાહ વગેરે જેવી સમાજની બદીઓ સામે વિરોધ કર્યો. તેઓ ખ્રિસ્તીના ઘરમાં રહેતા હોવાથી એમને નાત બહાર મૂકવામાં આવેલા. સન 1840માં બ્રિટિશ સરકાર દ્વારા તેમને *'જસ્ટિસ ઑવ પીસ'* નો ખિતાબ આપવામાં આવેલો. ફ્રેન્ચ ભાષામાં માહિર હોવાને નાતે ફ્રાન્સના રાજાએ તેમને પુરસ્કૃત કર્યા હતા. આ ઘણાં માન-અકરામ આપવામાં આવેલાં. તેમને તેમને મરાઠી અખબાર વ્યવસાયના પિતા માનવામાં આવે છે. તેમની જન્મ તારીખ અને *'દર્પણ'* દૈનિકના આરંભની તારીખ પણ 6 જાન્યુઆરી હોવાથી તેમના માનમાં મહારાષ્ટ્રમાં દર વર્ષે આ દિવસને *'મરાઠી પત્રકાર દિવસ'* તરીકે ઉજવવામાં આવે છે. સન 1846માં માત્ર 34 વર્ષની વયે તેમનું અવસાન થયું.

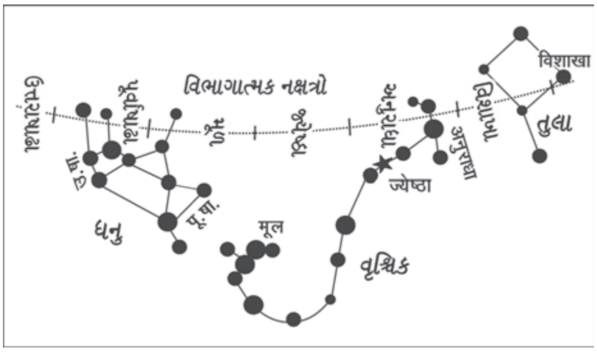
- મકરવૃત્ત અને કર્કવૃત્ત : ઈ. સ. પૂર્વે આશરે 130થી પણ પહેલા, **મકર** રાશિ છેક દક્ષિણની રાશિ હતી. તે સમયે સૂર્ય મકરમાં પ્રવેશ કરીને જ્યારે ક્રાંતિવૃત્તના સહુથી દક્ષિણ તરફના બિંદુએ પહોંચતો હતો, ત્યારે એ દિવસ સહુથી ટૂંકો રહેતો હતો. તે દિવસે 23.5 દક્ષિણ અક્ષાંશ રેખા પર મધ્યાહ્ને સૂર્ય બરાબર માથા પર આવતો હતો. આમ સૂર્ય દક્ષિણમાં જતો ત્યારે એનું સ્થાન પૃથ્વીના ગોળા (દક્ષિણ અક્ષાંશ 23.5) પર બતાવવા *'મકરવૃત્ત'* એટલે કે *'Tropic of Capricorn'* દોરાતું. પરંતુ હાલમાં સૂર્ય જાન્યુઆરીની મધ્યે મકરમંડળમાં પ્રવેશ કરે છે. આનું કારણ એ છે કે અયન-ચલનને કારણે ક્રાંતિવૃત્તનું સહુથી દક્ષિણ તરફનું બિંદુ (ઉત્તરાયણ) હવે પશ્ચિમ તરફ ખસીને ધનુમંડળમાં ગયું છે (અને તે પછી ઈ. સ. 2267માં તે સર્પધરમાં જશે). તેમ છતાંય, આજે પણ એ વૃત્તને મકરવૃત્ત જ કહેવામાં આવે છે. પણ આપણે આગળ ધનુ મંડળનો પરિચય કરતાં *(જુઓ ઑગસ્ટ માસનું આકાશદર્શન)* કહ્યું હતું તેમ, ખરી રીતે તે વૃત્તને ધનુવૃત્ત કહેવું જોઈએ!

આવું જ, ઉત્તર આકાશમાં આવેલી **કર્ક** રાશિનું છે. એક કાળે કર્ક રાશિ છેક ઉત્તરની રાશિ હતી. સૂર્યના ઉત્તર તરફના પ્રવાસનું તે છેલ્લું સ્ટેશન હતું. તે દિવસે એટલે કે સૂર્ય જ્યારે પોતાની દક્ષિણ તરફની વળતી મુસાફરી શરૂ કરતો, તે દક્ષિણાયનને દિવસે, ઉત્તર અક્ષાંશ 23.5 ઉપર મધ્યાહ્ને સૂર્ય બરાબર માથે આવતો હતો. એટલે આ અક્ષાંશને પ્રાચીનકાળમાં *'કર્ક વૃત્ત'* એટલે કે *'Tropic of Cancer'* નામ આપવામાં આવ્યું હતું. (આપણા દેશમાં કર્ક વૃત્ત ઉજ્જૈનની પાસેથી પસાર થતું હોવાથી, પ્રાચીન કાળથી આ નગરી ભારતીય ખગોળના અભ્યાસનું એક મુખ્ય કેન્દ્ર રહ્યું છે.) પરંતુ આજે હવે દક્ષિણાયન બિંદુ પશ્ચિમ તરફ ખસીને વૃષભ તરફ ગયું છે. તેમ છતાંય, ઉત્તર અક્ષાંશ 23.5નું મૂળ નામ (કર્ક વૃત્ત) બદલાયું નથી!

- મકરસંક્રાંતિ અને ઉત્તરાયણ-બે અલગ! : 'સંક્રાંતિ' એટલે એકમાંથી બીજી જગામાં જવું તે. આ રીતે સૂર્યનું એક રાશિમાંથી બીજી રાશિમાં જવું તેને સંક્રાંતિ *(transit of Sun)* કહેવાય છે. એટલે *મકરસંક્રાંતિનો અર્થ થાય 'સૂર્યનું મકર રાશિમાં જવું'* તે. આજકાલ મકરસંક્રાંતિ 14મી જાન્યુઆરીએ ઉજવવામાં આવે છે. પરંતુ હકીકતે હાલમાં સૂર્ય મકર રાશિમાં 19મી જાન્યુઆરીએ પ્રવેશે છે. આમ થવાનું કારણ અયન-ચલન છે. તેને લીધે દર 72 *વર્ષે મકરસંક્રાંતિ એક દિવસ મોડી થતી જાય છે.* પરંતુ ઉત્તરાયણમાં આવો ફરક પડતો નથી. ઉત્તરાયણ તો દર વર્ષે 21 કે 22 ડિસેમ્બરના દિવસે જ થાય છે. આપણે ત્યાં, ત્યારે, દિવસ કરતાં રાત લગભગ સવા કલાક જેટલી લાંબી રહે છે. મકરસંક્રાંતિના દિવસે દિવસ-રાતમાં આટલી માત્રામાં તફાવત જોવા મળતો નથી. *ઉત્તરાયણ એટલે સૂર્ય વધુમાં વધુ દક્ષિણમાં જઈને જે દિવસે ઉત્તરમાં જવાનું શરૂ કરે તે દિવસ.* અંગ્રેજીમાં તેને *'Winter Solstice'* કહે છે. આમ ***ઉત્તરાયણ અને મકરસંક્રાંતિ બે તદ્દન જુદી બાબત છે.*** ભૂતકાળમાં હતો

તેવો ઉત્તરાયણનો આકાશના મકરમંડળ સાથે હવે કોઈ સંબંધ રહ્યો નથી! તેમછતાંય ઘણાં આ બંને વચ્ચે રહેલો તફાવત સમજતા નથી.

- આકાશદર્શનમાં ઉપયોગી તારાત્મક રાશિઓ/તારાત્મક નક્ષત્રો : તારાદર્શન કરતી વખતે યાદ રાખવાની એક અગત્યની વાત પણ કરી લઈએ. સરળતા ખાતર ક્રાંતિવૃત્તને 12 તેમજ 27 સરખા ભાગોમાં વિભાજિત કરવામાં આવ્યું છે. ક્રાંતિવૃત્તના 12મા ભાગને રાશિ અને 27મા ભાગને નક્ષત્ર કહેવામાં આવે છે. આ હિસાબે એક રાશિમાં સવાબે નક્ષત્ર આવે. આ થયા ***'વિભાગાત્મક રાશિ' યા 'વિભાગાત્મક નક્ષત્ર'***. વિભાગાત્મક નક્ષત્ર યા રાશિ ક્રાંતિવૃત્તનો ભાગ માત્ર જ છે. એને આંખે જોઈ શકાતો નથી. વળી આવી રીતે એક સરખા કરેલા વિભાગો પૈકી કોઈમાં તારા આવે, તો કોઈકમાં ન પણ આવે. તેથી પ્રત્યક્ષ આકાશદર્શનમાં તે ઉપયોગી નથી. આથી ઊલટા પક્ષે, જે નક્ષત્રો યા રાશિઓ યા તારા-ઝૂમખાં ક્રાંતિવૃત્તના આ વિભાગોની આસપાસમાં આવેલા છે અને એકબીજાથી સરખે અંતરે આવેલાં નથી, અને જે સ્પષ્ટ દેખી શકાય છે, તેમને વિભાગીય રાશિ-નક્ષત્રોથી અલગ પાડવા ***'તારાત્મક રાશિઓ'*** યા ***'તારાત્મક નક્ષત્રો'*** કહેવાય છે. *યાદ રહે કે તારાદર્શન કરતી વખતે આપણે જે નક્ષત્ર યા રાશિ જોઈએ છીએ તે તારાત્મક બાબત છે, વિભાગાત્મક નહિ. વિભાગાત્મક રાશિ યા વિભાગાત્મક નક્ષત્ર કલ્પિત વિભાગો છે.*



તારાત્મક અને વિભાગાત્મક નક્ષત્રો. બંને વચ્ચે તાલમેલ નથી. દા. ત. વિભાગાત્મક જ્યેષ્ઠા અને તારાત્મક જ્યેષ્ઠા નક્ષત્રના સ્થાનમાં ફેર છે. આકાશ નિરીક્ષણમાં તારાત્મક નક્ષત્રો જ જોવાના છે.

- રૂપવિકારી તારા : જે તારાઓના તેજમાં, સમય સમયને આંતરે તેજની વધઘટ થતી રહે છે તેમને રૂપવિકારી કે પછી તેજવિકારી તારા યા ચરકાંતિ તારા (variable star) કહેવામાં આવે છે. તારો ઝાંખો બની પાછો મૂળ જેટલો તેજસ્વી થાય એટલા સમયને રૂપ-વિકારનો સમય કહેવામાં આવે છે.

રૂપવિકારી તારાઓના મુખ્ય બે પ્રકાર પાડવામાં આવ્યા છે : આંતરિક રૂપવિકારી (intrinsic variables) અને બાહ્ય રૂપવિકારી (extrinsic variables). આ બે પ્રકારના રૂપવિકારી તારાઓ અંતર્ગત બીજા પણ અનેક વર્ગના રૂપવિકારી છે. તે પૈકી મુખ્યત્વે ત્રણ છે.

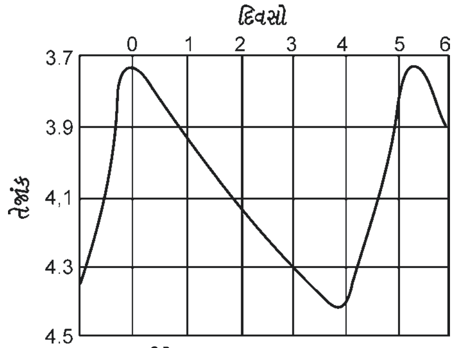
(1) **ગ્રહણકારી રૂપવિકારી (eclipsing variable)** અથવા ગ્રહણકારી યુગ્મતારા (eclipsing binary). નામ પ્રમાણે ગુરુત્વબળ વડે જોડાયેલા બે તારા સમયાંતરે ગ્રહણ કરતા હોવાથી તેજમાં વધઘટ દાખવે છે. બાહ્ય રૂપવિકારી તારાનું આ અત્યંત જાણીતું ઉદાહરણ છે. આગળ આપણે અલગૂલ નામના તારાની વાત કરી ગયા, તે આ જ પ્રકારનો રૂપવિકારી છે.

(2) **સ્પંદિત તારાઓ (pulsating stars).** આ તારાઓ આંતરિક રૂપવિકારી પ્રકારના છે. આંતરિક કારણોસર આવા તારા પ્રસરણ પામે છે અને સંકોચાય છે, જેને અનુરૂપ તેમના કદમાં બદલાવ થતો રહે છે. તેમના તેમનું તેજ સ્પંદિત થતું જણાય છે. તેજની વધઘટમાં ક્યાંતો નિયમિતતા કે પછી અનિયમિતના જોવા મળે છે.

સ્પંદિત (સ્પંદનશીલ) રૂપવિકારી તારાના બે ઉદાહરણ બહુ જાણીતા છે. બંનેનો તેજવિકાર નિયમિત છે.

જ્હૉન ગુડરીક

એક છે રૂપવિકારી વૃષપર્વા તારા (Cepheid variables/સીફીડ પ્રકારના તેજવિકારી તારા). સન 1784માં **જ્હૉન ગુડરિક** (1764-1786) નામના યુવાન ખગોળવિદે સર્વપ્રથમ વૃષપર્વા (Cepheus/સેફિયસ) નામના તારામંડળમાં આવો એક તારો શોધી કાઢ્યો હોવાથી પાછળથી શોધાયેલા આ પ્રકારના તમામ તારાઓને **વૃષપર્વા (સીફીડ) રૂપવિકારી** કહેવામાં આવે છે. ગુડરિકે વૃષપર્વામાં આવેલા આ તારાનો ઝીણવટથી અભ્યાસ કર્યો અને તેની તેજસ્વિતા દર પાંચ દિવસ અને નવ કલાક પછી અધિકતમ થતી હોવાનું શોધી કાઢ્યું. આમાં ક્યારે પણ ઓછુંવત્તું થતું નથી! આ દરમિયાન આ તારાનો વ્યાસ સૂર્યના વ્યાસથી આશરે 40થી 46 ગણો બદલાય છે! નરી આંખે લગભગ ડઝનેક સીફીડ રૂપવિકારી તારા જોઈ શકાય છે. ધ્રુવ તારો (Polaris) આવો રૂપવિકારી છે, જો કે તેનો તેજવિકાર ભૂતકાળમાં હતો તે કરતા ઓછો થયો હોવાનું જણાયું છે. આ બતાવે છે કે વૃષપર્વા રૂપવિકારી તારાઓનો રૂપવિકાર કાયમી રહે તેવું ન પણ બને!



વૃષપર્વા ડેલ્ટા (Delta Cephei) તારાના પ્રકાશાલેખમાં થતી વધઘટ.

સ્પંદિત રૂપવિકારી તારાનું બીજું જાણીતું ઉદાહરણ છે : RR વીણા રૂપવિકારી તારા (RR Lyrae stars). વીણા (Lyra) તારામંડળમાં તે પહેલા મળી આવ્યા હોવાથી આ વર્ગના બધા તારા આ નામે ઓળખાય છે. આ બંને સ્પંદનશીલ રૂપવિકારી વર્ગના તારાઓનો તેજવિકાર આવર્તી (નિયમિત) છે.

(3) **સ્ફોટક કે ઉત્સ્ફોટક રૂપવિકારી (cataclysmic અથવા eruptive variables)** તારાઓ, કે જે ઉપરના બંને રૂપવિકારીઓના મિશ્ર લક્ષણો ધરાવે છે. આમાં નોવા (nova) એટલે કે સ્ફોટક તારા, સુપરનોવા (supernova) એટલે કે ફાટી પડીને ચોમેર દ્રવ્ય ફેલાવતા પરમ સ્ફોટક તારા, વામન સ્ફોટક (dwarf nova), ભભકિયા તારા (flare star), R કિરીટ બોરિયાલિસ તારા (R Coronae Borealis star) અને કવચ તારા (shell star) વગેરે તારાઓ આવે. આ દરેક વર્ગના પાછા ઉપવર્ગ પણ ખરા.

- ડૉ સુશ્રુત પટેલ