ઑગસ્ટનું આકાશદર્શન

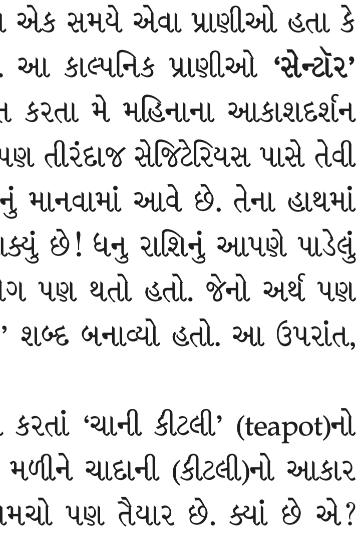
'સૂરજ ઢૂંઢે ને ઢૂંઢે ચાંદાની આંખડી,
નવલખ તારાનાં ટોળાં ટળવળે રે જી...
ગગન ઘેરીને આજે દર્શન વરસો રે વ્હાલા!
ઉરે ઝૂરે રે મારો પ્રાણબપૈયો રે હો જી...'
- ઉમાશંકર જોશી.. 'ગંગોત્રી'

આ માસમાં **આકાશગંગા**નો વૈભવ કલ્પનાતીત છે. અત્યારે તે નૈૠર્ત્ય અને ઈશાન દિશાઓને જોડતા પૂલ જેવી દેખાય છે. આકાશને વીંધતો તેનો પટ દક્ષિણમાંથી શરૂ થઈને ઉત્તર તરફ આગળ વધતો શર્મિષ્ઠા સુધી વિસ્તરેલો છે. તેનો દક્ષિણ તરફનો વૃશ્ચિક અને ધનુને આવરી લેતો પટ આકાશગંગાનો સહુથી પહોળામાં પહોળો ભાગ છે અને અનેક અવકાશી જ્યોતિપુંજોથી ભરપૂર છે. તેને કારણે તે ઝગમગે છે. ધનુની આસપાસનું આકાશગંગાનું આવું ભવ્ય સ્વરૂપ આકાશમાં બીજે ક્યાંય જોવા મળતું નથી. પણ આ ધનુમંડળ આવ્યું ક્યાં?

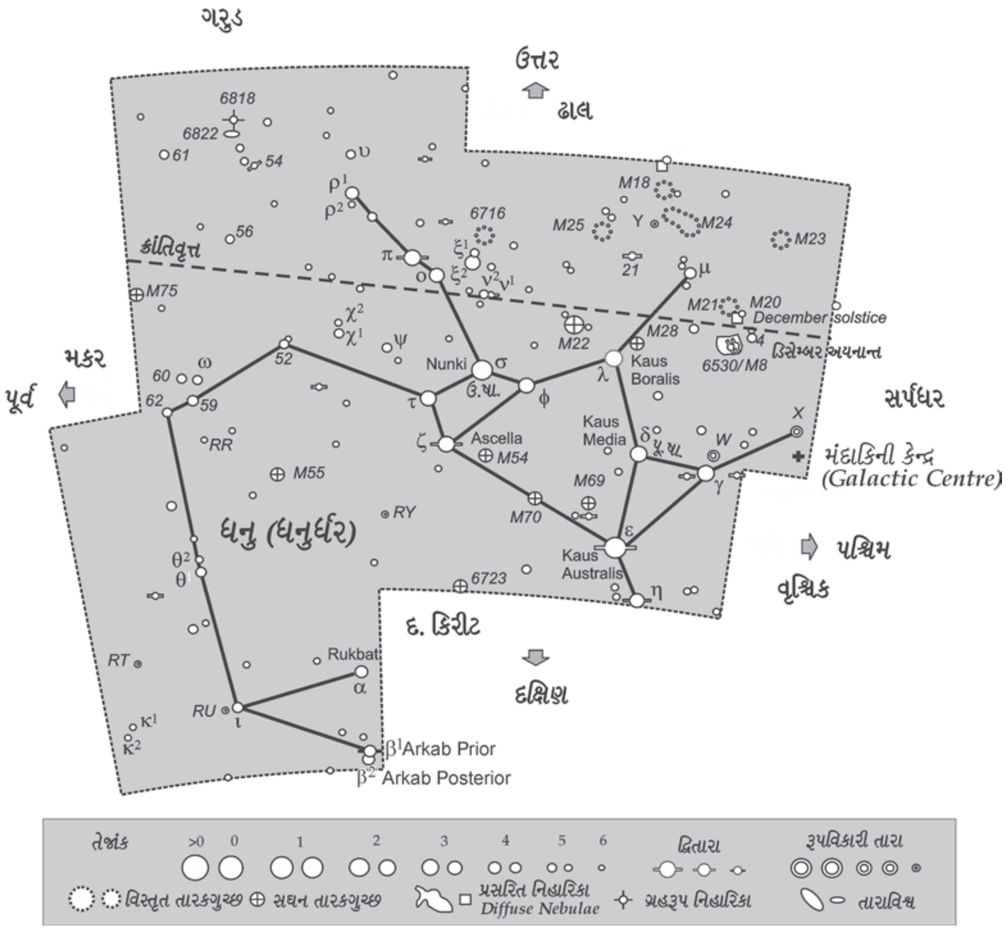
આ માટે પરિચિત એવા વૃશ્ચિકની મદદ લેવી પડશે. વીંછીના ઊંચા થયેલા આંકડા (મૂળ નક્ષત્ર) પાસે પૂર્વમાં થોડાક વેરાયેલા તારાઓનું ઝૂંડ દેખાશે. આ જ છે **'ધનુ' (ધનુર્ધર)** તારામંડળ. દક્ષિણાભિમુખ થતા તમારા જમણા હાથે વૃશ્ચિક અને ડાબા હાથે ધનુ આવશે. ધનુ આપણી ૯મી અને બધી રાશિઓમાં સૌથી વધુ દક્ષિણ તરફ આવેલી રાશિ છે. ધનુ એટલે ધનુષ્ય; ઘણા માને છે તેમ, પૈસા યા ધન નહીં. ધનુ મંડળનું લૅટિનમાંથી આવેલું પાશ્ચાત્ય નામ **'સેજિટેરિયસ'** (Sagittarius) છે જેનો અર્થ 'આર્ચર'/Archer) એટલે કે 'બાણાવળી' થાય. તેના પરથી આપણે પણ ધનુ નામ અપનાવ્યું છે. આ કારણે પ્રાચીન ભારતીય સાહિત્યમાં તેના અંગેની કોઈ કથા જોવા મળતી નથી. ગ્રીક પૌરાણિક કથા મુજબ એક સમયે એવા પ્રાણીઓ હતા કે જેમના શરીરનો ઉપરનો હિસ્સો માણસનો અને છાતીની નીચેનો ભાગ ઘોડાનો હતો. આ કાલ્પનિક પ્રાણીઓ **'સેન્ટૉર'** કહેવાતા. 'કાઇરોન' નામના આવા એક સેન્ટૉરની વાત આપણે નરાશ્વ તારામંડળની વાત કરતા મે મહિનાના આકાશદર્શન વખતે કરી હતી. સેજિટેરિયસ પણ આવો જ એક સેન્ટૉર હતો. કાઇરોન તો સંસ્કારી હતો, પણ તીરંદાજ સેજિટેરિયસ પાસે તેવી અપેક્ષા રાખી શકાય નહીં! તેનો દેખાવ ડરામણો હતો. ધનુર્વિદ્યાની શોધ તેણે કરી હોવાનું માનવામાં આવે છે. તેના હાથમાં તીર-કામઠું છે અને પણછ ખેંચીને તીર વૃશ્ચિકના પારિજાત તરફ (વીંછીના હ્રદય તરફ) તાક્યું છે! ધનુ રાશિનું આપણે પાડેલું બીજું નામ **'તૌક્ષિક'** છે. ગ્રીકમાં આ રાશિ માટે **'તોજેઊતસ્'** કે **'તોજોતસ્'** શબ્દનો પ્રયોગ પણ થતો હતો. જેનો અર્થ પણ 'અશ્વારુઢ ધનુર્ધર' જ થાય છે. વરાહમિહિરે આ ગ્રીક શબ્દોના ઉચ્ચારને આધારે 'તૌક્ષિક' શબ્દ બનાવ્યો હતો. આ ઉપરાંત, ધનુના અન્ય નામો ચાપ, ધન્વી, હયાંગ, તૌક્ષ પણ છે. પણ આ બધા નામ પ્રચલિત નથી.

પણ આ સુંદર તારામંડળમાં આવો બેહૂદો આકાર શોધવો અઘરું કામ છે. તેના કરતાં 'ચાની કીટલી' (teapot)નો આકાર ધારવો સહેલો રહેશે. આ એક જાણીતું તારાપુંજ છે. ધનુના આઠ પ્રકાશિત તારા મળીને ચાદાની (કીટલી)નો આકાર બનાવે છે. કીટલીમાંની નીકળતી ચાની વરાળ એટલે આકાશગંગા! ચાને હલાવવાનો ચમચો પણ તૈયાર છે. ક્યાં છે એ? ધનુમંડળના લેમ્બડા (λ), ફાઇ (ϕ અથવા φ), સિગ્મા (σ), ટાઉ (τ), અને ઝીટા (ζ) નામના ચાર તારા મળીને ડોયા જેવો આકાર બનાવે છે -- જાણે ઊંધો લટકેલો નાનો સપ્તર્ષિ! પાશ્ચાત્યો આને *'Milk Dipper'* કહે છે. તે જ આપણો ચમચો. આ પણ એક તારાપુંજ છે. ચાની અંદર દૂધની જગ્યાએ લીંબુ નીચોવવું હોય તો તે પણ અર્ધ-કાપેલું તૈયાર છે. દક્ષિણ કિરીટમાં કાપેલા લીંબુનું અડધું ફડચિયું કલ્પો એટલી જ વાર – ચાપાન તૈયાર!

એકનજરે નાનું દેખાતું ધનુમંડળ ખરેખર તો વૃશ્ચિકથી (75%) મોટું છે. તેમાં આવેલા 'મેસિએ' (M) પ્રકાશપુંજોની સંખ્યા 15 છે. મેસિએ પિંડોની આટલી સંખ્યા બીજા કોઈ તારામંડળમાં નથી. (બીજો ક્રમાંક કન્યામંડળનો છે. તેમાં 11 મેસિએ પિંડો આવેલાં છે.) ધનુમંડળમાં રૂપવિકારી તારાઓ તેમજ નિહારિકાઓ પણ બહુ મોટી સંખ્યામાં છે. પણ ધનુમંડળની સહુથી આકર્ષિત કરતી બાબત હોય તો તે એ છે કે આપણા તારાવિશ્વ (આકાશગંગા)નો કેન્દ્રભાગ યા **મંદાકિની કેન્દ્ર** (Galactic Centre) આ મંડળની દિશામાં આવેલું છે. ધનુના 'ગેમા-સેજિટેરી' (γ Sagittarii) તારાથી પશ્ચિમ તરફ સહેજ ઉત્તરે, જ્યાં ત્રણ તારામંડળો-ધનુ, વૃશ્ચિક અને સર્પધરની સરહદો ભેગી થાય છે, ત્યાં (ધનુમંડળની હદમાં), ક્રાંતિવૃત્તથી થોડે દક્ષિણે આ કેન્દ્ર આવેલું



બાણાવળી ધનુર્ધર (ધનુ મંડળ)
(From : Hyginus, Poetica astronomica, 1485 Edition)



છે. અને તે કારણે જ આકાશગંગાનો આ ભાગ આટલી સમૃદ્ધિ દાખવે છે. કદાચ આ વિસ્તાર આના કરતાં પણ વધુ સમૃદ્ધ હોત, પરતું મંદાકિની કેન્દ્ર અને આપણી વચ્ચે એક કાળી નિહારિકા એટલે કે ધૂળ અને વાયુનું વિશાળ કાળું વાદળ આવી ગયું હોવાથી ત્યાંથી આવતો પ્રકાશ અવરોધાય છે અને શક્તિશાળી પ્રકાશ-દૂરબીનોથી પણ આકાશગંગાના કેન્દ્રભાગને જોઈ શકાતું નથી. પરંતુ અહીંથી ઉદ્‌ભવતા રેડિયો અને ઈન્ફ્રારેડ (અવરક્ત) કિરણો વગેરે જેવા વિવિધ વિકિરણોને આધારે આધુનિક ખગોલીય ઉપકરણોની મદદથી તેના અંગે ઘણી માહિતી મેળવી શકાઈ છે. આકાશના આ ભાગમાં અત્યંત શક્તિશાળી રેડિયો સ્રોત આવેલો હોવાનું જણાયું છે, જેને *'Sagittarius A'* નામ આપવામાં આવ્યું છે. સન 1932માં **કાર્લ જેન્સ્કી** (Karl Guthe Jansky : 1905-1950) નામના અમેરિકાના રેડિયો ઇજનેરે સૂર્યમાળાની બહારથી આવતા પહેલવહેલા રેડિયો તરંગો ઝીલ્યા. આ તરંગો મંદાકિની (આકાશગંગાના) કેન્દ્રમાં આવેલા ધનુ તારામંડળમાંથી જ આવતાં હતાં. આ એક મહાન અને ક્રાંતિકારી શોધ હતી, પરંતુ તેનો વ્યાપક ઉપયોગ કરીને રેડિયો ખગોળ (Radio Astronomy) નામની ખગોળવિજ્ઞાનની એક તદ્દન નવી જ શાખાનો જન્મ તો છેક 1946માં થયો! ત્યારબાદ, દુનિયાના અનેક દેશોમાં મોટામોટા રેડિયો ટેલિસ્કોપ બન્યાં, જેમની મદદથી બ્રહ્માંડને 'જોવાની એક નવી જ બારી' ખૂલી ગઈ!

આવી રસ પડે એવી બીજી માહિતી એ છે કે આકાશગંગાના કેન્દ્ર ભાગમાં એક અત્યંત સઘન પિંડ-**બ્લૅકહોલ**-અને ઘણાબધાં અત્યંત સઘન તારકગુચ્છો આવેલાં છે. આ બધાની જબરજસ્ત આકર્ષણ-શક્તિને કારણે આકાશગંગાના બાકીના તારા (આપણો સૂર્ય પણ) તેના કેન્દ્ર ભાગની આસપાસ- આશરે 230 કિલોમીટર પ્રતિ સેકંડની ગતિથી સતત પરિક્રમા કરતાં રહે છે. અને આટલી ગતિએ પણ એક પરિક્રમા પૂરી કરતાં સૂર્યમંડળને લગભગ 20 કરોડ વર્ષ લાગે છે! ખગોળવિદો કહે છે કે મંદાકિની કેન્દ્ર અને આપણી વચ્ચે ધૂળ-વાયુના આ વાદળનું અસ્તિત્વ ન હોત તો રાત્રે અદ્‌ભુત દૃષ્ય જોવા મળત. આકાશનો આ ભાગ એટલો બધો ચમકતો હોત કે રાત્રે તેના પ્રકાશથી વસ્તુઓના પડછાયા પડતા હોત!

સામાન્ય રીતે તારામંડળના સહુથી તેજસ્વી તારાને આલ્ફા કહેવાય છે. પણ ધનુમંડળ તેમાં અપવાદ છે. તેનો આલ્ફા તારો ધનુના બાકીના તારા કરતાં ઝાંખો છે. ધનુમંડળના ગામા અને ડેલ્ટા તારાઓની થોડે પશ્ચિમોત્તરે આપણાથી આશરે 4300 પ્ર.વ. દૂર આવેલી 'M8' નામની વાયુરૂપ નિહારિકા નરી આંખે દેખી શકાય છે. તેને *'લૅગૂન નેબ્યુલા'* (Lagoon Nebula) કહે છે. તેનાથી થોડે ઉત્તરે 'M20' નિહારિકા છે. આ નિહારિકાને ત્રણ કાળા વાદળોએ ત્રણ ભાગમાં વહેંચી

Lagoon (નીચે) and (ઉપર) Trifid Nebula (M8, M20) in Sagitarius

હોવાથી તેને *'ટ્રાઇફ્રાઇડ નેબ્યુલા'* (त्रिदेही નિહારિકા/Trifid Nebula) કહે છે. લેમ્બડા (λ) તારાની બાજુમાં 'M22' છે, જે નરી આંખે દેખી શકાતું નરાશ્વમંડળના 'ઓમેગા-સેન્ટોરી' જેવું અતિસુંદર સઘન (ગોલાકાર) તારાગુચ્છ છે. આ તારકગુચ્છ 10,400 પ્ર.વ. અંતરે આવેલું છે. ક્યારેક નરી આંખે દેખાતું 'M24' ખરેખર તો આકાશગંગાનો તેજોમય ભાગ છે. તેને *'Small Sagittarius Star Cloud'* કહે છે. આ પ્રદેશનું બાયનોક્યુલર-દર્શન દિગ્મૂઢ કરી દે તેવું છે!

પ્રાચીન ભારતીયોએ ધનુમંડળમાં આવેલા બે નક્ષત્રોમાંથી પહેલા ઉદિત થતા નક્ષત્રને *'પૂર્વાષાઢા'* અને તે પછી ઉદિત થતા નક્ષત્રને *'ઉત્તરાષાઢા'* નામ આપ્યાં છે. 'અષાઢા' કે 'આષાઢા'નો અર્થ 'અપરાજિત' એવો થાય. આ આષાઢાઓના નામ પરથી જ 'આષાઢ' મહિનાનું નામ પડ્યું છે. અથર્વવેદમાં આને માટે એક પ્રાર્થના છે : 'अन्नं पूर्वा रासतां मे अषाढा ऊर्जं ये द्युत्तर आ वहन्तु' (પૂર્વાષાઢા, મને અન્ન આપ; ઉત્તરાષાઢા, મને તેજ આપ.) ભારતીય ખગોળ-પરંપરા અનુસાર ઇપ્સિલોન, ડેલ્ટા અને લેમ્બડા તારાઓનો સમાવેશ પૂર્વાષાઢામાં, જ્યારે ટાઉ, સિગ્મા અને પાઇ તારાઓનો સમાવેશ ઉત્તરાષાઢામાં કરવામાં આવે છે. પૂર્વાષાઢાનો પ્રમુખ તારો ડેલ્ટા કે 'કાસ મિડીયા' (δ/Kaus Media) છે અને ઉત્તરાષાઢાનો પ્રમુખ તારો સિગ્મા કે 'નુનકી' (σ/Nunki) છે. 'નુનકી' મૂળ સુમેરિયન શબ્દ છે, જેનો અર્થ 'જળના દેવતા' થાય.

ધનુ તારામંડળમાં જોવા મળતી ઉલ્કાવર્ષાને 'Sagittarids' કહેવાય છે. આ ઉલ્કાવર્ષા પહેલી જૂનથી 15મી જુલાઈ દરમિયાન થાય છે અને 19 જૂનના રોજ મહત્તમ બને છે.

ધનુ મંડળમાં આવેલું M22 સઘન તારકગુચ્છ
(Credit: NASA, The Hubble Heritage Team-AURA/STScI)

ધનુ રાશિ સાથે સંકળાએલી કેટલીક મહત્ત્વની ભૌગોલિક ઘટનાનો પણ અહીં ઉલ્લેખ કરી લઈએ.

સદીઓ પહેલાં એટલે કે લગભગ બે હજાર વર્ષ પહેલાં, સૂર્ય જ્યારે તેની દક્ષિણ ગોળાર્ધની હદ 23.5 (સાડી ત્રેવીસ) અંશે આવતો હતો ત્યારે મકર રાશિમાં રહેતો હતો. તેથી પૃથ્વી પરના આ અક્ષાંશને **મકરવૃત્ત** નામ આપવામાં આવ્યું. પણ હાલમાં સૂર્ય જ્યારે આ અક્ષાંશ પર આવે છે ત્યારે તે ધનુરાશિમાં રહે છે. આ કારણે મકરવૃત્તને હવે **ધનુવૃત્ત** કહેવું જોઈએ! આપણે આગળ કહ્યું તેમ, હાલમાં ધનુ બધી રાશિઓમાં સૌથી વધુ દક્ષિણ તરફ આવેલી રાશિ છે. ડિસેમ્બરની મધ્યેથી જાન્યુઆરીના મધ્ય સુધીના દિવસો દરમિયાન સૂર્ય ધનુ રાશિમાં હોય છે. ધનુમાં પ્રવેશ કર્યા પછી સૂર્ય દક્ષિણ તરફ ગતિ કરતો બહુધા 21મી ડિસેમ્બરે એના સૌથી દક્ષિણ દિશાભાગવાળા બિંદુએ (અથવા એમ પણ કહેવાય કે વિષુવવૃત્તથી દૂરમાં દૂરને બિંદુએ) પહોંચે છે. આ દિવસ વર્ષનો નાનામાં નાનો દિવસ હોય છે. ત્યાર પછીના

બીજા દિવસથી સૂર્ય ઉત્તર તરફ સરકવા માંડે છે. આ કારણે બહુધા 22મી ડિસેમ્બરે **ઉત્તરાયણ** થાય છે. આને **'winter solstice'** કે **'December solstice'** કહેવાય છે. સૂર્ય જેટલો સમય ધનુમાં રહે છે તે સમયગાળાને આપણે ત્યાં **'ધનાર્ક'** કહેવાય છે. ભારતીય ફલજ્યોતિષમાં ધનાર્કમાં શુભ કાર્યો થઈ શકતાં નથી. આતો સહજ જાણકારી માટે. બાકી આ માત્ર વહેમ છે. જો કે આમ પણ આ બધી ચર્ચા આકાશદર્શન માટે જરૂરી નથી. સમજ ન પડે તો આ છોડીને આગળ વધવામાં વાંધો નથી.

***

હવે મધ્યાકાશમાં જુઓ. આકાશગંગાના પટની નજદીક પશ્ચિમ તરફ, માથા પરના બિંદુથી સહેજ ઉત્તરે નીલશ્વેત રંગનો એક ચળકતો તારો દેખાશે. તે છે **અભિજિત**. ઉત્તર આકાશમાં અત્યારે તે સૌથી ચળકતો તારો હોવાથી ઓળખવામાં મુશ્કેલી નહીં પડે. હવે તેની પૂર્વોત્તરે આશરે 20 અંશ અંતરે શ્વેત રંગનો એક બીજો ચમકતો તારો દેખાશે. આ તારાનું નામ છે **હંસપુચ્છ** (Deneb). અભિજિતની દક્ષિણ-પૂર્વ તરફ, આશરે 15 અંશ અંતરે એક ત્રીજો શ્વેત રંગી ચળકતો તારો દેખાશે. તે છે **શ્રવણ** (Altair). પ્રથમ તેજાંકના આ ત્રણ તારાને જોડતા રચાતા ત્રિકોણને *'Summer Triangle'* કહેવાય છે. આના પરથી આપણે તેને ***'ગ્રીષ્મ ત્રિકોણ'*** નામ આપ્યું છે. આ એક જાણીતું તારાપુંજ છે. તેને ઓળખી લેવાથી તેના આધારે બીજા પણ તારામંડળો શોધી શકાશે.

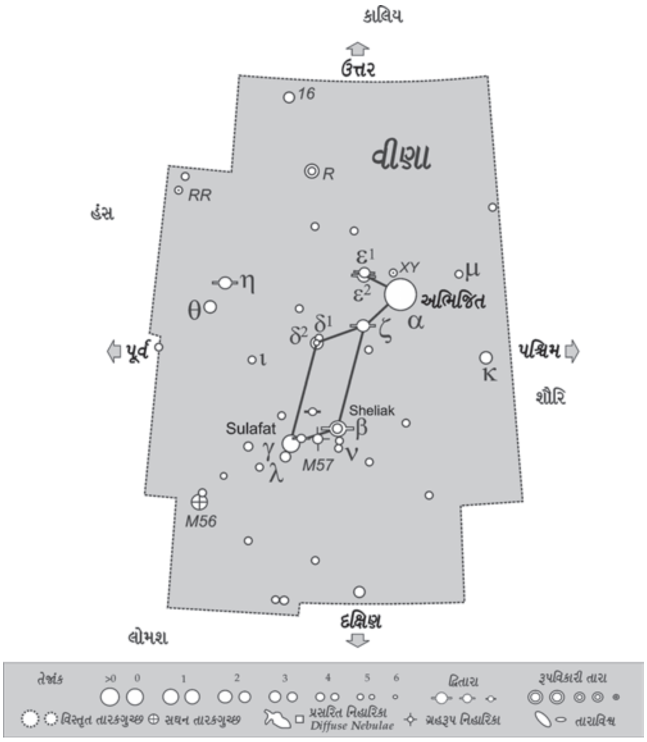
વીણાના સૂર છેડતો ઑરફિયસ અને નાવિક કેરોન

આ અભિજિત જેમાં આવેલો છે તે તારામંડળનું નામ **વીણા** છે. આ તારામંડળ નાનકડું પણ ઉઠાવદાર છે. પાશ્ચાત્યો તેને 'Lyra' કહે છે. **'લાઇરા'** એટલે 'હાર્પ' (Harp) - ગ્રીસના લોકોનું વીણા જેવું એક તંતુ વાદ્ય. ગ્રીક પૌરાણિક કથા અનુસાર, હર્મિસે (Hermes) આ વાદ્ય કાચબાની ઢાલમાંથી બનાવીને એપોલો (Appolo)ને આપ્યું હતું, જે તેણે પોતાના સંગીતકાર-ગાયક પુત્ર ઑરફિયસ (Orpheus)ને આપ્યું. પણ એકવાર એવું બન્યું કે આ સંગીતકારની પ્રિયતમા યૂરિડિસી (Eurydice) યુવાન વયે સર્પદંશથી અવસાન પામી એટલે તે યમરાજા પાસે પહોંચ્યો. પણ યમરાજા પાસે પહોંચવું એમ સહેલું ન હતું. રસ્તામાં ઘણી મુશ્કેલીઓ આવી અને યમપુરીમાં જતાં પહેલાં કોઈ માનવી પાર ન કરી શકે તેવી (આપણી વૈતરણી જેવી) સ્ટિક્સ (Styx) નામની નદી પણ આવી. આ નદીનો રખેવાળ કેરોન (Charon) નામનો બૂઢો નાવિક હતો. પોતાના દિવ્ય સંગીત દ્વારા નાવિકને તેણે મંત્રમુગ્ધ કર્યો અને તેની મદદથી નદી પાર કરીને યમરાજા પાસે ગયો અને તેમને પોતાના સંગીતથી રીઝવ્યા; પ્રિયતમા પાછી મેળવી. પણ શરત એવી કે યમદ્વારે પહોંચતા સુધી પાછું ફરીને જોવાનું નહીં. પણ ઑરફિયસનો જીવ અધિરો થયો, પાછું ફરીને જોયું એટલે પ્રિયતમા પથ્થર બની ગઈ! ઑરફિયસ ખાલી હાથે પાછો ફર્યો. પણ આખી જિંદગી વીણાને તારે સુખ-દુઃખના સ્વર છેડ્યા અને સમગ્ર સૃષ્ટિને દિવ્ય સંગીતની અનુભૂતિ કરાવી. આથી દેવ ઝીયસે (Zeus) પ્રસન્ન થઈને તેના અલૌકિક વાદ્યને આકાશમાં કાયમી સ્થાન આપ્યું.

અભિજિત આ મંડળના મુખ્ય છ તારામાંથી સૌથી વધુ ચળકતો તારો છે. સૂર્ય કરતા તેની તેજસ્વિતા 50 ગણી છે. હકીકતે, આકાશના પ્રથમ તેજાંકના ચળકતા તારાઓમાં તેનું સ્થાન પાંચમું છે. વીણામંડળના બાકીના ચાર તારા સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણ બનાવે છે. અભિજિતનું અરબી પર આધારિત પાશ્ચાત્ય નામ 'વેગા' કે 'વીગા' (Vega), અને શાસ્ત્રીય નામ 'આલ્ફા-લાઇરી' (α Lyrae) છે. વેગાનો અર્થ છે, 'ચીલ ઝપટી ગરુડ' (the swooping eagle).

પરંતુ અભિજિતની વાત નિરાંતે કરવાનું રાખી, તેની પૂર્વોત્તર તરફ આવેલા વીણામંડળના ઇપ્સીલોન (ϵ) તારાની વાત પહેલા કરીશું. આ ઇપ્સીલોન-વીણા તારો આપણાથી 160 પ્ર.વ. અંતરે આવેલો છે. આ તારો 'યુગ્મ-યુગ્મ' (Double Double), અર્થાત્, ચાર તારાઓની સંયુક્ત યોજના છે. તેને આપણે 'ચતુઃતારો' (Quadruple stars) કહી શકીએ. આવા ચાર જોડિયા તારાઓને 'ચતુર્ગુણ' કે 'ચાર ખંડી' પણ કહેવાય છે. આકાશમાં જોડિયા તારાની નવાઈ નથી; પણ આવા ચાર ખંડી તારા બહુ જૂજ છે, અને વીણા મંડળનો આ તારો આવા તારાઓમાં સહુથી મનોરમ છે.

તેવી રીતે, વીણાનો બીટા (β) તારો પણ એક ખાસ પ્રકારનો જોડિયો કે બહુલ તારો (multiple star) છે. નાના દૂરબીનથી પણ જોઈએ તો તેમાં બે તારા દેખી શકાય છે-એક ઝાંખો અને બીજો સહેજ વધુ ચમકતો. આ ચમકતો તારો જોડિયો છે અને આ બંને એકમેકની પરિક્રમા કરતા એકબીજાનું ગ્રહણ કરતાં રહે છે! આ ગ્રહણકારી રૂપવિકારી તારા (eclipsing variables) એટલા બધા નજદીક છે કે ગુરુત્વાકર્ષણ બળને કારણે તેમનો આકાર ગોળ નહીં, પણ ઈંડા જેવો થઈ ગયો છે અને તેમાંથી ગરમ વાયુના સર્પિલાકાર ફુવારા અંતરિક્ષમાં ફંગોળાય છે! આ તારાનું નામ 'Sheliak' છે. તેનો અર્થ (આંગળીઓ વડે વગાડવાનું એક પ્રકારનું) તંતુવાદ્ય થાય. આ બીટા-વીણા તારો 962 પ્ર.વ. અંતરે આવેલો છે.



અભિજિત અને ઇટા (η) તારાની પૂર્વોત્તરે વીણા મંડળમાં 'RR' વર્ગનો એક વિશિષ્ટ રૂપવિકારી તારો 940 પ્ર.વ. અંતરે આવેલો છે. RR-લાઇરી (RR-વીણા) નામનો આ તારો એક વિરાટ તારો છે અને 13.6 કલાક જેટલા ટૂંકા સમયગાળામાં તેના તેજાંકમાં 7.1 થી 8.1 જેટલો તફાવત (રૂપવિકાર) જોવા મળે છે. આવા પ્રકારના તારા સામાન્યતઃ સઘન તારકગુચ્છોમાં જોવા મળતા હોઈ, તેમને તારકગુચ્છ રૂપવિકારી (cluster-type variables) કે પછી અલ્પકાલીન રૂપવિકારી પણ કહેવાય છે. આવા તારકગુચ્છ રૂપવિકારી તારા, વૃષપર્વા રૂપવિકારી એટલે કે સીફીડ પ્રકારના તેજવિકારી તારા (Cepheid Variable)ની જમાતના છે. કુમારી **હેન્રીટા લેવીટ (Henrietta Swan Leavitt : 1888-1921)** નામની અમેરિકાની ખગોળવિજ્ઞાનીએ શોધેલા નિયમ મુજબ, આ પ્રકારના તારાઓ માટે તેમની તેજસ્વિતાનો આવર્તનકાળ તેમની મૂળભૂત તેજસ્વિતાના પ્રમાણમાં હોય છે અને આ રીતે તેમના તેજવિકારનો સમયગાળો માપીને તેમની મૂળભૂત તેજસ્વિતા એટલે કે નિરપેક્ષ તેજાંક (absolute magnitude) મેળવી શકાય. અને એક વખત નિરપેક્ષ તેજાંક જાણ્યા પછી તારાના દેખીતા તેજાંક (apparent magnitude) માપીને તેમનું અંતર તારવી શકાય છે. આ રીતે સીફીડ રૂપવિકારી તારાની જેમ આ RR-વીણા (તારકગુચ્છ રૂપવિકારી) તારા પણ અંતર માપવામાં સહાયક બને છે. આ તારા આ પ્રકારના બીજા તારાઓનું આદ્યરૂપ (prototype) મનાય છે. મતલબ કે અન્યત્ર આવેલા આ પ્રકારના બીજા તારા પણ *'RR વીણા રૂપવિકારી'* (RR Lyrae variables) નામે ઓળખાય છે.

વીણામંડળનું બીજું આકર્ષણ બીટા અને ગામા તારાઓની વચ્ચે આવેલી 'વલય નિહારિકા' (Ring Nebula/ 'M57') છે. આ પ્રકારની તેજસ્વી નિહારિકાઓમાંની તે એક છે. જો કે આ નિહારિકા નરી આંખે દેખી શકાતી નથી. આ નિહારિકાના વાયુવાદળો ધૂમ્રપાનના કૂંડાળા જેવો આકાર બનાવે છે, જેની વચ્ચે અતિતપ્ત તારો આવેલો છે. આ તારાના પ્રકાશથી વાયુવાદળો ચળકીને મનોહારી દૃષ્ય સર્જે છે. સૂર્ય જેવો કોઈ તારો જીવનના અંતિમ તબક્કામાં ફૂલીને લાલદાનવ (red giant) રૂપ ધારણ કરે છે. તે પછી તારાના બહારના આવરણો અંતરિક્ષમાં ચોમેર ફંગોળાય છે, અને તારાનો ગર્ભ શ્વેતવામન (white dwarf) બની જાય છે, ત્યારે આવી નિહારિકા બને છે. નિહારિકાઓના આ પ્રકારને 'વલયાકાર ગ્રહસ્વરૂપની નિહારિકાઓ' (Planetary Nebulae) કહેવાય છે. ઈ. સ. 1785માં અંગ્રેજ ખગોળવિદ સર **વિલિયમ હર્ષલે** દૂરબીનમાંથી જોયું ત્યારે આ નિહારિકાઓનો દેખાવ તેને ગ્રહની ગોળાકાર તકતી જેવો જણાયો તેથી તેણે આવું નામ પાડ્યું, જે પાછળથી કાયમી બની ગયું. પરંતુ અંતરિક્ષમાં

વીણામંડળમાં 'વલય નિહારિકા' - **M57 (Ring Nebula)**

ઘૂમતા હબલ ટેલિસ્કોપ દ્વારા સાંપડેલા ફોટાઓ પરથી નવી જાણકારી સાંપડી છે કે પૃથ્વી પરથી જોતાં આ નિહારિકા ગોળ દેખાય છે, પરંતુ ખરેખર તે ભૂંગળા જેવો આકાર ધરાવે છે! આ નિહારિકા 2000 પ્ર.વ. અંતરે આવેલી છે.

અભિજિત તારો આપણાથી નજીક, લગભગ 25 પ્ર.વ. દૂર આવેલો છે. પ્રથમ તેજાંકના જે નિકટવર્તી તારાઓ છે તેમાંનો તે એક છે. ઈ. સ 1983માં *'ઈન્ફ્રારેડ ઍસ્ટ્રોનોમી સેટેલાઈટ' (IRAS)* નામના ઉપગ્રહે તેની ફરતે ધૂળ અને વાયુનું વિશાળ ચક્ર હોવાની માહિતી આપી. આ સૂચવે છે કે સંભવતઃ ત્યાં ગ્રહો બનવાની પ્રક્રિયા ચાલતી હોવી જોઈએ. જેનો ફોટોગ્રાફ પાડવામાં આવ્યો હોય (સન 1850) તેમજ જેના સ્પેક્ટ્રમનો પહેલો ફોટોગ્રાફ પાડવામાં આવ્યો હોય (સન 1872) તેવો વેગા પહેલો તારો છે. વળી જે ત્રણ તારાઓના લંબન (parallax) પહેલવહેલા માપવામાં આવ્યા, તેમાં વેગાનો પણ સમાવેશ થયો હતો (સન 1840). લંબનનો ઉપયોગ કરીને અભિજિતનું અંતર પહેલપ્રથમ માપનાર રશિયાનો **સ્ત્રુવ** (Wilhelm von Struve: 1793-1864) નામનો ખગોળવિદ હતો.

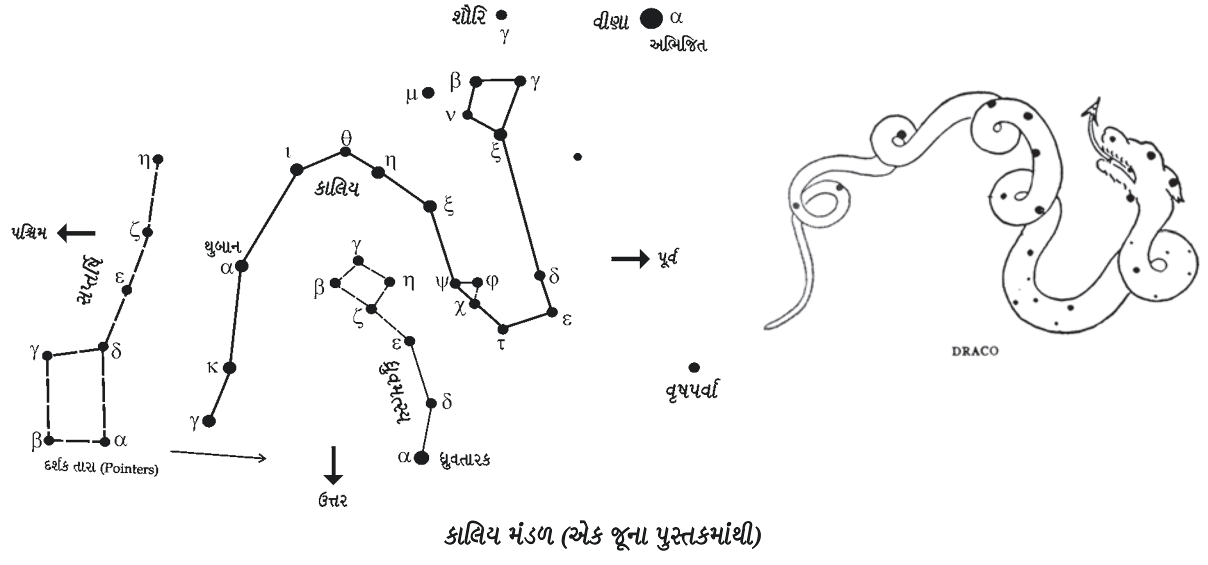
અભિજિતની આ બધી યશકલગીમાં એક ઓરનો ઉમેરો કરવો જોઈએ. પણ તેની વાત કરતાં પહેલાં ઉત્તરધ્રુવની પાસે આવેલા એક અન્ય તારામંડળનો પરિચય કરીશું. આ માટે ઉત્તરાભિમુખ થવું પડશે.

પણ જરા થોભો! ઉત્તરાભિમુખ થતાં પહેલાં વીણા તારામંડળમાં થતી ઉલ્કાવર્ષાની વાત કરી લઈએ. આ ઉલ્કાવર્ષાને 'Lyrids' કહેવાય છે, જે દર વર્ષે 15 થી 25 એપ્રિલની વચ્ચે જોવા મળે છે અને 22 એપ્રિલની રાત્રે પરાકાષ્ટાએ પહોંચે છે. આ ઉલ્કાવર્ષા 'થેચર' નામના ધૂમકેતુ (Comet Thatcher) સાથે સંકળાયેલી છે. આ ધૂમકેતુ દર 415 વર્ષે સૂર્યની મુલાકાતે આવે છે. આ ઉલ્કાવર્ષામાં દર કલાકે 15-20 ઉલ્કા જોવા મળે છે. આમાં ક્યારેક અત્યંત પ્રકાશિત ઉલ્કા પણ જોવા મળે છે. આવી ઉલ્કાને 'Lyrid fireballs' (વીણા અગ્નિ-ઉલ્કા કે વીણા-અગ્નિપિંડ) કહેવાય છે.

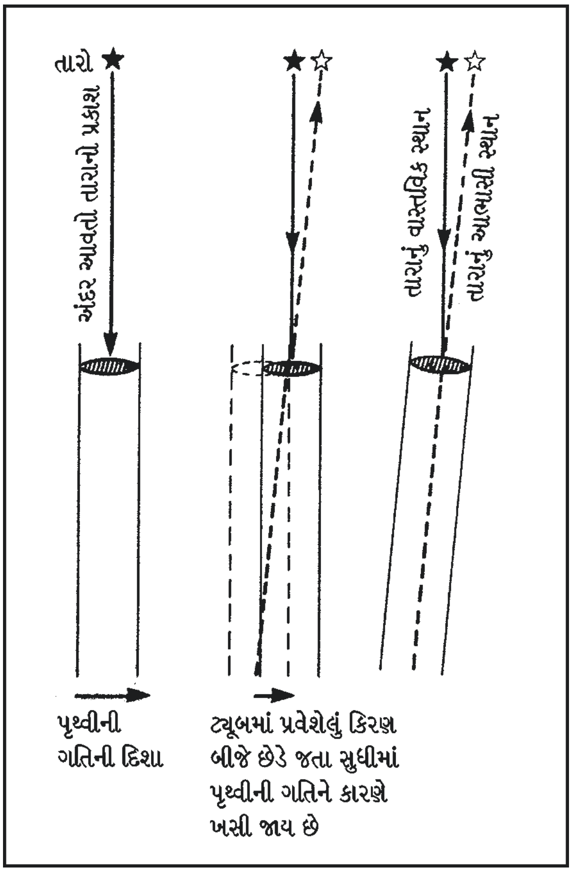
***

તમારા ડાબા હાથ તરફ, વાયવ્યમાં જોતાં સપ્તર્ષિ સહેલાઈથી ઓળખી શકાશે. તેની મદદથી જમણે આવેલો લઘુ સપ્તર્ષિ (ધ્રુવમત્સ્ય) શોધી કાઢો. આ બંનેની વચ્ચે અને ધ્રુવમત્સ્યને ત્રણ તરફ ઘેરીને વિંટળાયેલું વિસ્તૃત, પરંતુ ઝાંખા તારા ધરાવતું એક તારામંડળ દેખાશે. આ છે : **'ડ્રેકો'** (Draco/Dragon). 'ડ્રેગન' એટલે શ્વાસ વાટે જ્વાળા કાઢનાર, પાંખોવાળા સાપ જેવું રાક્ષસી કલ્પિત પ્રાણી. એક ગ્રીક દંતકથા મુજબ, લેડોન નામનો ડ્રેગન (રાક્ષસ) હતો. હેસ્પેરિદેસ (Hesperides)ના બાગમાંથી સુવર્ણ સફરજનોની ચોરી કરવા બદલ હર્ક્યૂલીસે તેનો વધ કર્યો હતો. આકાશમાં હર્ક્યૂલીસ (શૌરિ) તેના માથા પર પગ ટેકવીને ઊભેલો દેખાય છે. ડ્રેગનની પૂંછડી ધ્રુવમત્સ્યને પાર કરતી સપ્તર્ષિના ક્રતુ સુધી લંબાઈ છે. આપણે પણ તેને **'કાલિય'** નામ આપ્યું છે. કાલિય નાગની પૂંછડી ધ્રુવતારક તરફ, જ્યારે માથું (કાલિય શિર્ષ) શૌરિ તરફ આવેલું છે. કાલિય નાગની ફેણ પર શૌરિમંડળ કેવું ઊભું છે! શૌરિ એટલે કૃષ્ણ એતો યાદ છે ને? કાલિન્દી નદીના ધરામાં રહેતા કાલિય નાગને કૃષ્ણે નાથ્યો હતો. પછી એના માથા પર પગ ટેકવીને બાળકૃષ્ણે સવારી કરેલી. કાલિયના માથા તરફ જોતા ત્યાં શૌરિનો એક તારો દેખાશે. એ તારો કૃષ્ણનો એક પગ છે. આ રીતે આ બંને પૌરાણિક પાત્રોને આકાશમાં સ્થાન આપવામાં આવ્યાં છે. **નરસિંહ મહેતા**નું *'નાગદમન'* કાવ્ય *'જળકમળ છાંડી જા ને બાળા . . .'* આ પ્રસંગને કેવો સાદ્યંત ખડો કરી દે છે!

કાલિય ઉત્તર ધ્રુવની આસપાસ આવેલું તારામંડળ છે. તે ઊગે છે પૂંછડેથી અને અસ્ત પામે છે ફેણથી. કાલિયનું માથું ચાર તારાનો ચતુષ્કોણ રચે છે, તેથી ઓળખવામાં તકલીફ નહીં પડે. યાદ રહે કે મંડળનો સૌથી પ્રકાશિત તારો આલ્ફા નહીં,



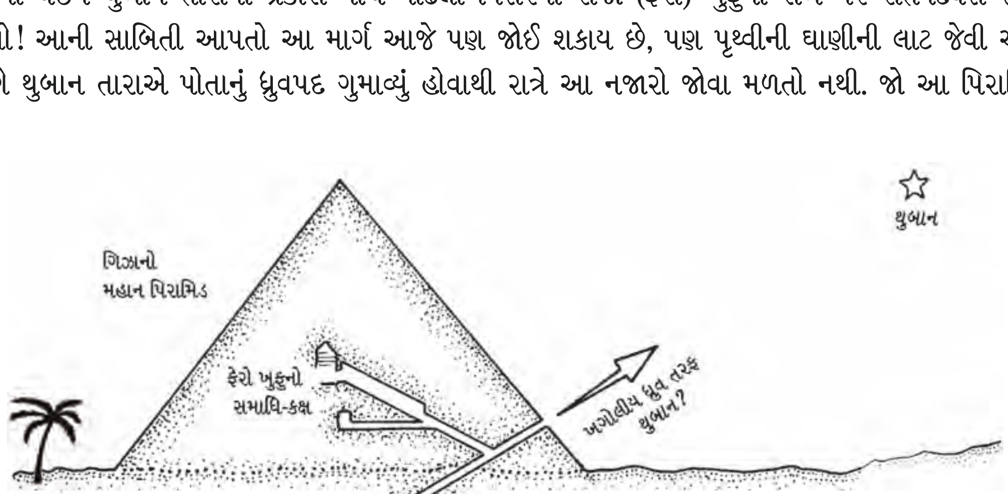
કાલિય મંડળ (એક જૂના પુસ્તકમાંથી)



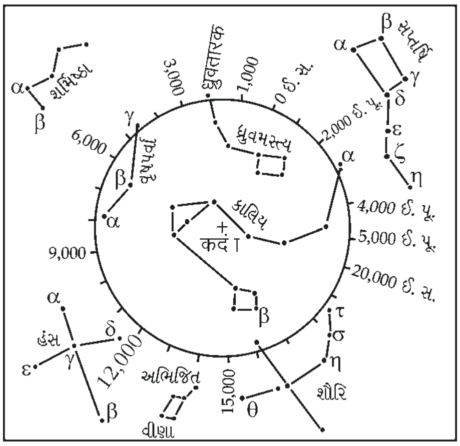
ટૅલિસ્કોપની ટ્યૂબમાં પ્રકાશનું વિપથન

પણ ગામા (γ) છે, જે કાલિયના માથામાં આવેલો છે. નારંગી રંગનો આ તારો આપણાથી 154 પ્ર.વ. અંતરે આવેલો છે. તેનું નામ 'એલ્ટેનીન' (Eltanin) છે. તેનું બીજું નામ 'ઇટેમીન' (Etamin) છે. આ બંને અરબી મૂળના નામનો અર્થ અનુક્રમે 'જળરાક્ષસ' અને 'જળરાક્ષસનું માથું' થાય. આ તારો ઐતિહાસિક છે. આ તારાનું નિરીક્ષણ કરીને **જેમ્સ બ્રેડલી** (James Bradley : 1693-1762) નામના અંગ્રેજ ખગોળવિદે ઈ. સ. 1728માં પ્રકાશ સાથે સંકળાયેલી ભૌતિકશાસ્ત્રની એક નવી જ ઘટનાની શોધ કરી. તેમણે જોયું કે પૃથ્વીની ગતિને કારણે તારામાંથી આવતા પ્રકાશના કિરણ દૂરબીનની અંદર પ્રવેશે છે ત્યારે જૂજ માત્રામાં તેમનું વિસ્થાપન થઈ જાય છે; એટલે કે ખસી જાય છે. બીજી રીતે કહીએ તો, પ્રકાશને દૂરબીનની નળીમાં ઉપરના છેડેથી તેના નીચલા છેડે સુધી પહોંચતા જેટલો સમય લાગે છે, તેટલા સમયમાં તો પૃથ્વી પોતાની કક્ષીય-ગતિ (પ્રતિ સેકંડે 29.76 કિમી.)ને કારણે થોડી આગળ સરકી જાય છે. પરિણામે તારાનું બિંબ (છાયા) વિસ્થાપિત થઈ જાય છે. આ ઘટનાને **'પ્રકાશ-વિપથન'** કે **'અપેરણ'** (aberration) કહેવાય છે. *'એબરેશન'* ની આ ઘટનાએ સાબિત કર્યું કે અંતરિક્ષમાં પૃથ્વી સ્થિર નથી. મતલબ કે પૃથ્વી સૂર્યની પરિક્રમા કરે છે તેવા કૉપરનિકસના સૂર્ય-કેન્દ્રીય વાદને સાચો ઠેરવ્યો. સૂર્ય-કેન્દ્ર વાદની આ પહેલી નિરીક્ષણાત્મક સાબિતી હતી. આ ઉપરાંત પ્રકાશને મર્યાદિત ગતિ છે તેવું પણ આ શોધથી જાણવા મળ્યું. પ્રકાશ મર્યાદિત ગતિ ધરાવતો હોવાની આ શોધ આગળ જતા બ્રહ્માંડને સમજવામાં ઘણી મહત્ત્વની સાબિત થઈ. વળી પ્રકાશ-વિપથનની શોધ પછી આકાશમાં તારાઓના સ્થાનો અધિક સૂક્ષ્મતાથી નિર્ધારિત કરવાનું પણ શક્ય બન્યું.

કાલિયનો આવો બીજો ઐતિહાસિક તારો 'આલ્ફા-ડ્રેકોનિસ' છે, જે **થુબાન** કે **થ્યુબાન** (Thuban) નામે વધુ જાણીતો છે. આ અરબી નામનો અર્થ છે, *'સર્પનું માથું.'* સપ્તર્ષિના વસિષ્ઠ-અરુંધતીની જોડીથી થોડે પૂર્વમાં આવેલો આ તારો સહેલાઈથી ઓળખાશે. ઇજિપ્તમાં પિરામિડો ક્યારે બંધાયેલા તેની માહિતી આ તારા દ્વારા મળી છે! આજે તો આ તારો ચોથા તેજાંકના તારા જેવો દેખાય છે, પરંતુ ઈ. સ. પૂર્વે આશરે 2800માં આ તારો બીજા તેજાંકના તારા જેવો પ્રકાશિત હતો, એટલું જ નહીં; તે ધ્રુવતારક હતો. તે સમયે, એટલે કે આજથી લગભગ 4800 વર્ષ પહેલાં ભારતમાં સિંધુ સંસ્કૃતિ તેના આરંભિક તબક્કામાં હતી અને મિસરમાં પિરામિડોનું નિર્માણ જોરશોરથી ચાલી રહ્યું હતું. ગિઝાના મહાન પિરામિડની તળેટીથી, ધુમાડિયાના બાકોરા જેવો સાંકડો, ત્રાંસો એક માર્ગ તૈયાર થઈ રહ્યો હતો. નલિકા જેવો સાંકડો આ માર્ગ થુબાન તારા તરફ તકાતો હતો અને બાંધકામ પૂરું થતાં તેમાં થઈને થુબાન તારાનો પ્રકાશ નીચે પોઢેલા મિસરના રાજા (ફેરો) ખુફુના શબ પર રાત-દિવસ સતત પડતો રહેવાનો હતો! આની સાબિતી આપતો આ માર્ગ આજે પણ જોઈ શકાય છે, પણ પૃથ્વીની ઘાણીની લાટ જેવી એક વિશિષ્ઠ ગતિને કારણે થુબાન તારાએ પોતાનું ધ્રુવપદ ગુમાવ્યું હોવાથી રાત્રે આ નજારો જોવા મળતો નથી. જો આ પિરામિડ કાળની



ગિઝાનો પિરામીડ

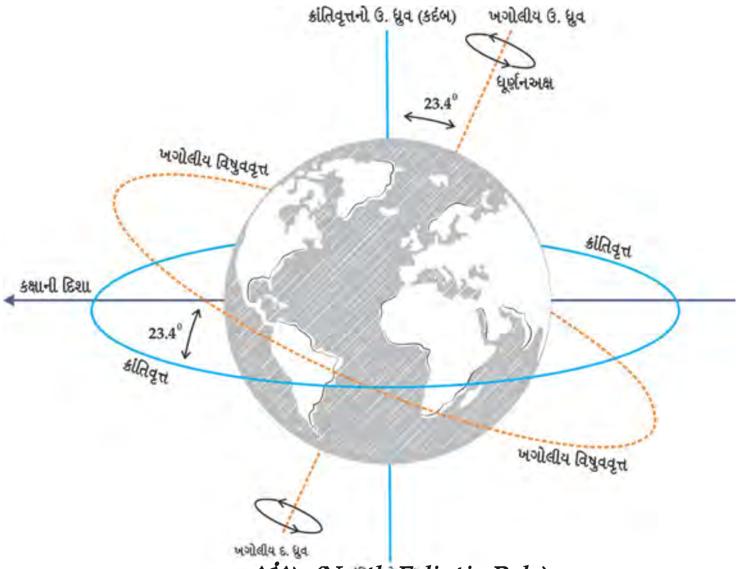


અયનચલનને કારણે કાળક્રમે તારાને મળતું ધ્રુવપદ

થપાટો સામે ટકી ગયો તો આશરે 21,000 વર્ષ પછી પિરામિડમાં સુતેલા રાજાને આ લાભ પુનઃ પ્રાપ્ત થશે!

પૃથ્વીની આ વિશિષ્ઠ ગતિને **'અયનચલન'** (precession) કહેવાય છે. આ ગતિને કારણે હંમેશા એક તરફ ઝૂકેલી રહેતી પૃથ્વીની ધરી (અક્ષ), આકાશમાં ધીરેધીરે સરકતી જઈને અંતરિક્ષમાં એક વર્તુળ બનાવે છે. આ અદૃષ્ય વર્તુળ પૃથ્વીના બંને ધ્રુવોની ઉપર રચાય છે. આ વૃત્તના પરિઘના કોઈ એક બિંદુથી શરૂ કરીને તે જ બિંદુએ પાછા આવતા અક્ષને લગભગ 26,000 વર્ષ લાગે છે. આ રીતે પૃથ્વીની ધરી જે તારા તરફ તકાય તે તારાને ધ્રુવ પદ મળે છે. આનો અર્થ એ કે વર્તુળના પરિઘ ઉપર કે તેની આસપાસના તારાઓમાંથી કોઈ એકને દર 26,000 વર્ષે ધ્રુવપદ સાંપડે છે. જો તે સ્થાને કોઈ પ્રકાશિત તારો ન હોય તો તે સ્થાન ખાલી રહે તેવું પણ બને. આમ ધ્રુવનું સ્થાન 26,000 વર્ષોના એક સમયચક્રની અવધિમાં ધીરેધીરે બદલાતું રહે છે. પૃથ્વીના બંને ધ્રુવો માટે આ બાબત લાગૂ પડે છે. પણ સરળતા ખાતર અહીં ઉત્તર ધ્રુવની જ વાત કરી છે.

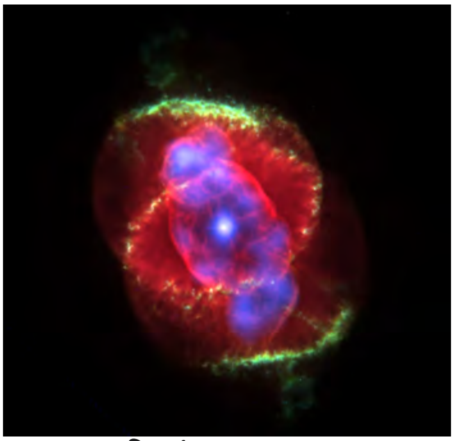
કાલિયમંડળ બીજી રીતે પણ અયનગતિ સાથે સંબંધ ધરાવે છે. અયનગતિ દ્વારા રચાતા વર્તુળનું કેન્દ્ર આ કાલિયના ગળાના વળાંકની અંદર આવેલું છે. તેને **'કદંબ'** કહે છે. આપણે જાણીએ છીએ કે સૂર્યને ફરતી જે કક્ષામાં પૃથ્વી ઘૂમે છે તે કક્ષાના સમતલને ક્રાંતિવૃત્ત (ecliptic) કહેવાય છે. આ ક્રાંતિવૃત્તનો ઉત્તરી ધ્રુવ (north pole of the ecliptic) તે કદંબ. બીજી રીતે કહીએ તો, ક્રાંતિવૃત્તથી ઉત્તરે અથવા દક્ષિણે 90 અંશને અંતરે આવેલાં બે બિંદુઓ પૈકીનું ઉત્તરમાં આવેલું બિંદુ તે કદંબ. એટલે તેને 'ઉત્તર કંદબ બિંદુ' કે પછી 'ઉત્તર શાશ્વત બિંદુ' પણ કહેવાય છે. આ કદંબને કેન્દ્રમાં રાખીને પૃથ્વીની ધરી 23.5 અંશની ત્રિજ્યાવાળું ધ્રુવવૃત્ત રચે છે. બીજી રીતે કહીએ તો, કદંબ અને અત્યારના ધ્રુવતારા વચ્ચેના અંતર જેટલી ત્રિજ્યા વડે કદંબને ફરતા દોરેલા વર્તુળના પરિસરમાં આવેલા તારા ક્રમેક્રમે ધ્રુવપદ પામતા રહે છે.



કદંબ *(North Ecliptic Pole)*

આવો એક ભાગ્યશાળી તારો અભિજિત છે. ઉપર આપણે અભિજિત તારાના સંદર્ભે જે વાત કરી તે આ જ કારણે. થુબાનની જેમ અભિજિતને પણ કાળે કરી ધ્રુવપદ મળતું રહે છે. તે મુજબ, આજથી આશરે 13,000 વર્ષ પહેલાં અભિજિત તારો ધ્રુવતારો હતો, અને 13 થી 14 હજાર વર્ષ બાદ તે ફરી પાછો ધ્રુવતારો બનશે! પણ અભિજિત સાથે એક બીજી વધારાની બાબત પણ સંકળાયેલી છે. આપણે આગળ જોયું તેમ, સૂરજ તેના પરિવાર સહિત શૌરિ અને અભિજિત તરફ ધસમસતો જઈ રહ્યો છે. મતલબ કે અભિજિતની તેજસ્વિતામાં ધીમેધીમે વધારો થતો જાય છે! આ રીતે ઈ. સ. 13,000થી 14,000ની વચ્ચે જ્યારે તે ધ્રુવતારો બનશે ત્યારે પૃથ્વીની વધુ પાસે આવ્યો હશે, આજના કરતાં ક્યાંય વધુ ચળકતો હશે અને આખી રાત દેખાતો હશે!

અભિજિત અંગે એક બીજી વાત પણ છે. 'અભિજિત' એટલે 'વિષ્ણુ'. બીજો અર્થ છે : 'વિજયી', કે 'વિજેતા'. ખગોળના આપણા સહુથી પુરાણા ગ્રંથ **'વેદાંગ-જ્યોતિષ'** સહિત વૈદિકકાળના **'મૈત્રાયણી-સંહિતા'**, **'તૈત્તિરીય-બ્રાહ્મણ'** અને **'અથર્વ-સંહિતા'** વગેરે જેવા ગ્રંથોમાં જ્યાં 28 નક્ષત્રોની સૂચિ છે, ત્યાં વધારાના નક્ષત્ર તરીકે અભિજિતનો ઉલ્લેખ અચૂક જોવા મળે છે. **'તૈત્તિરીય-બ્રાહ્મણ'**માં તો તેનું સ્થાન અષાઢાઓ (ઉત્તરાષાઢા) પછી અને શ્રોણા (શ્રવણ) પહેલા, એટલે કે આ બંને નક્ષત્રોની વચ્ચે હોવાનો પણ ઉલ્લેખ છે. પણ અભિજિત ક્રાંતિવૃત્તથી આશરે 60 અંશ ઉત્તરમાં છે; અને ખગોલીય વિષુવવૃત્તથી પણ આશરે 35 અંશ ઉત્તરે છે. આનો સીધો સાદો અર્થ એ કે તે ચંદ્ર માર્ગ પર આવેલો નથી. તો પછી તેને નક્ષત્ર કેવી રીતે કહેવાય? પરંતુ એવું બને કે તેના અપ્રતિમ પ્રકાશને લીધે (કે પછી કોઈ બીજા કારણસર) તેને વધારાના-અઠ્ઠાવીસમાં નક્ષત્ર



કાલિય મંડળ : NGC 6543
(Cat's Eye Nebula)

તરીકે ગણ્યો હોય. પરંતુ પાછળથી, ક્રાંતિવૃત્તથી ઘણો દૂર હોવાને કારણે જ કદાચ, નક્ષત્રોની યાદીમાંથી તેની કમી કરી, માત્ર 27 નક્ષત્રો ગણ્યાં છે. એટલું જ નહિ, પ્રજાપતિની 27 કન્યાઓની સાથે ચંદ્રના લગ્નની કથા પણ અસ્તિત્વમાં આવી ગઈ! તેમ છતાંય, અભિજિતનું મહત્ત્વ ટકી રહ્યું. જેમ કે, જૈન ગ્રંથોમાં આપેલા નક્ષત્રોની સૂચિમાં 28મા નક્ષત્ર તરીકે અભિજિતનું સ્થાન આજે પણ અવિચળ રહ્યું છે. અભિજિતને આપવામાં આવેલા આવા માન પાછળ તેના ભૂતકાળમાં ભોગવેલા અને ભવિષ્યમાં પ્રાપ્ત થનારા ધ્રુવપદનું કારણ તો નહીં હોય ને?

કાલિય તારામંડળમાં થતી ઉલ્કાવર્ષાને 'Draconids' કહેવાય છે. આ ઉલ્કાવર્ષા 6 થી 10 ઑક્ટોબરની વચ્ચે જોવા મળે છે, અને 8/9 ઑક્ટોબરે મહત્તમ બને છે. કાલિય ઉલ્કાવર્ષાનો સ્રોત '21P/Giacobini-Zinner' નામનો ધૂમકેતુ છે. દર 6.6 વર્ષે આ ધૂમકેતુ સૂર્યને એક ચક્કર મારી રહે છે. આવા આવર્તી ધૂમકેતુ જ્યારે જ્યારે સૂર્યની મુલાકાતે આવે ત્યારે પાછળ ધૂળ, શિલાચૂર્ણ, વગેરેનો ભંગાર મૂકતા જાય છે. આ રીતે આંતરગ્રહીય ભંગારનો પટ્ટો સર્જાય છે. આ પટ્ટામાંથી જ્યારે પૃથ્વી પસાર થાય ત્યારે આવો ભંગાર પૃથ્વી તરફ ખેંચાઈ આવતા ઉલ્કા-ઘટના સર્જાય છે. પ્રતિ કલાકે કેટલી ઉલ્કા જોવા મળે તેનો આધાર ધૂમકેતુના ભંગારની ઘટ્ટતા પર છે. તેમછતાંય, કાલિય ઉલ્કાવર્ષામાં સામાન્ય રીતે એક કલાકમાં પાંચેક ઉલ્કાથી વધુ જોવા ન મળે. પણ સન 1933 અને 1946ની વાત જુદી છે. આ વર્ષોમાં એક જ કલાકમાં હજારો ઉલ્કા વરસી પડી હોવાનું નોંધાયું છે! અને આવું પાછું ફરી ક્યારે બને તે કહેવાય નહિ. અને એટલે જ, ખગોળરસિયા આ ઉલ્કાવર્ષાની તારીખની આસપાસ કાલિય તારામંડળ પર નજર માંડીને બેઠા હોય છે!

આકાશી પિંડોના સ્થાન નક્કી કરવા માટે બહુધા વપરાતી એક યામ પદ્ધતિ તે ***'Right Ascention-Declination'*** છે. તેમને અનુક્રમે **'વિષુવાંશ-ક્રાંતિકોણ'** (કે અપક્રમ) કહેવાય છે. કેવળ સરળતા ખાતર કહીએ તો, *'રાઈટ અસેંશન-ડિક્લિનેશન'* એટલે પૃથ્વી પરના સ્થળના સ્થાન નક્કી કરવા ભૂગોળમાં પ્રયોજાતા *'રેખાંશ-અક્ષાંશ'* ને મળતા આવતા આકાશી નિર્દેશાંકો. ભૂગોળનો નકશો જોશો તો જણાશે કે આપણું સ્થાન લગભગ 22 અંશ ઉ. અક્ષાંશ છે, એટલે જે આકાશી પિંડનો ક્રાંતિકોણ (આકાશી અક્ષાંશ) દક્ષિણ તરફ વધુ હોય તે આકાશી પદાર્થો સ્વાભાવિક રીતે જ ક્ષિતિજ ઉપર ઓછો સમય રહેશે. એટલે દક્ષિણના આવાં તારામંડળો આથમી જાય તે પહેલાં તેમનો પરિચય કરી લઈએ. *(આકાશી પિંડો કેટલો સમય ક્ષિતિજ ઉપર રહેશે તે જાણવા માટે જો તારાનો ક્રાંતિકોણ અને નિરીક્ષણ સ્થળના અક્ષાંશ જાણતા હોઈએ તો સાદી ગણતરી કરીને તે તારો કેટલો સમય ક્ષિતિજ ઉપર રહેશે તે જાણી શકાય. પણ આપણે તેમાં ઊંડા નહીં જઈએ.)*

***

અત્યારે દક્ષિણાકાશમાં આવા ત્રણ તારામંડળો છે : **(1) અંકિની** (Norma/નૉર્મા), **(2) દૂરદર્શક** (Telescopium/ટેલિસ્કોપિયમ) અને તેમની વચ્ચે **(3) વેદી** (Ara/ઍરા). આ બધા દ. કિરીટ અને વૃશ્ચિકની નીચે આવેલા છે. ફ્રાંસના **નિકોલ લુઈ દ લકાઇલ** નામના ફ્રાન્સના ખગોળવિદે દ. આફ્રિકાના કેપ ઑફ ગૂડ હોપ ખાતેથી ઈ. સ. 1750 થી 1753 દરમિયાન જે 14 નવા તારામંડળો શોધ્યા તેમાં અંકિની અને દૂરદર્શક તારામંડળોનો સમાવેશ થાય છે.

અંકિની મંડળમાં વલય નિહારિકા (RCW 100)
(Credit : ESO, La Silla Observatory, Chile)

'નૉર્મા' એટલે 'Square', સુથારો વાપરે છે તેવું કાટખૂણો માપવાનું 'L' આકારનું સાધન-કાટખૂણિયું. મૂળ ફ્રેન્ચ અર્થ ટૅક્નિકલ ડ્રોઈંગ દોરવામાં વપરાતું કાટખૂણિયું (સ્કવૅર) અને ફૂટપટ્ટીનો સેટ. બીજો અર્થ તે કડિયાનો ઓળંબો. આપણે તેને **'અંકિની'** નામ આપ્યું છે. આ તારામંડળમાં કેટલાંક વિસ્તૃત તારકગુચ્છ (open clusters) આવેલા છે. અંકિનીમાં સન 1893માં અને 1920માં નોવા જોવા મળ્યા હતા. આ તારામંડળમાં 15 માર્ચની આસપાસ લઘુ (ગૌણ) ઉલ્કાવર્ષા જોવા મળે છે.

'દૂરદર્શક' તારામંડળમાં કોઈ નોંધપાત્ર ઉલ્કાવર્ષા થતી નથી. ઈ. સ. 1990માં *'હબલ સ્પેસ ટેલિસ્કોપ'* જ્યાં સુધી આકાશમાં મૂકવામાં આવ્યું ન હતું ત્યાં સુધી *'ટેલિસ્કોપિયમ'* આકાશમાં ફરતું એકમાત્ર દૂરબીન હતું!

'Ara' (ઍરા) એટલે 'Altar' (ઑલ્ટર), યજ્ઞવેદી. આના પરથી

આપણે આ તારામંડળને **'વેદી'** નામ આપ્યું છે. તે ઘણું પુરાણું તારામંડળ છે. પ્રાચીન ગ્રીક સાહિત્યમાં પણ તેના ઉલ્લેખ મળે છે. પણ સવાલ એ થાય કે આટલે બધે છેક દક્ષિણમાં આવેલી આ યજ્ઞવેદી કોને માટે બનાવી હશે? 'Ara' નું મૂળ લૅટિન નામ 'Ara Centauri' હતું. તેનો અર્થ 'સૅન્ટૉરની યજ્ઞવેદી થાય'. આ સૅન્ટૉર તો યાદ છે ને? આપણે તેના અંગે અગાઉ (મે મહિનાના આકાશદર્શનમાં) વાત કરી છે. એક સમયે એવા પ્રાણીઓ હતા કે જેમના શરીરનો ઉપરનો હિસ્સો માણસનો અને નીચલો ભાગ અશ્વનો હતો. આ કાલ્પનિક પ્રાણીઓ 'સૅન્ટૉર' કહેવાતા. તેમાંનો એક બહુ સજ્જન અને વિદ્વાન હતો, જેનું નામ કાઇરોન (Chiron) હતું. તો આ વેદી તે કાઇરોન માટે બનાવી છે! આ અંગે બીજી કથા નોહા સાથે સંકળાયેલી છે. પૃથ્વી પર જળપ્રલયના નીર ઓસરી ગયા ત્યારે નોહાએ તે બનાવી હતી! આવી બીજી પણ કાલ્પનિક કથાઓ આ તારામંડળ સાથે સંકળાયેલી છે. વેદી તારામંડળમાં NGC 6397 નામનું સઘન તારકગુચ્છ આવેલું છે, જેનો તેજાંક 6 છે અને બાયનોક્યુલરમાંથી જોતાં ઝાંખા તારા જેવું દેખાય છે અને જો આકાશ સ્વચ્છ હોય તો નરી આંખે પણ દેખાય છે. તે 7,500 પ્ર.વ. અંતરે આવેલું છે. આપણી નજદીક આવેલા સઘન તારકગુચ્છોની યાદીમાં આનો ક્રમાંક બીજો છે (આ યાદીમાં વૃશ્ચિક તારામંડળમાં આવેલા M4 નો ક્રમાંક પ્રથમ છે). આ તારામંડળમાં કોઈ નોંધપાત્ર ઉલ્કાવર્ષા જોવા મળતી નથી.

વેદીમાં આવેલું આપણી નજદીકનું NGC 6397 સઘન તારકગુચ્છ

ઝટ પરખાય નહીં તેવા આ ત્રણે તારામંડળોમાં નરી આંખે જોવા લાયક કશું જ નથી. એટલે આપણે પણ તેમને અલવિદા કરીને આગળ વધીશું.

***

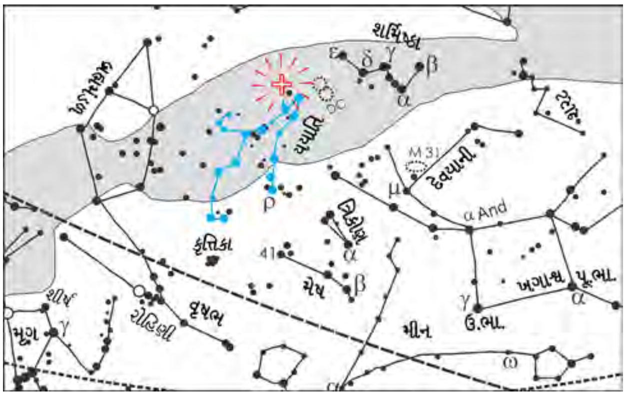
ઑગસ્ટ મહિનાની ઉલ્કા-વર્ષા

અંતમાં આ માસમાં જોવા મળતી ઉલ્કા ઝડીની વાત પણ કરી લઈએ.

વર્ષ દરમિયાન જોવા મળતી બધી ઉલ્કાવર્ષામાં આ ઉલ્કાવર્ષા સૌથી તેજસ્વી છે. તેનું ઉદ્‌ગમ બિંદુ યયાતિ (Perseus) મંડળ છે તેથી તેને યયાતિ (Perseids/પર્સેઇડ્સ) ઉલ્કાવર્ષા કહેવાય છે. અલબત્ત, આ ઉલ્કાવર્ષા યયાતિ મંડળની

નિરીક્ષકને સ્તબ્ધ કરી દેતી યયાતિ ઉલ્કાવર્ષા

દિશામાંથી આવતી દેખાય છે એ વાત ખરી, પણ તે દિશામાંથી આવતી એકથી વધુ ઉલ્કાનો પ્રજ્વલન-માર્ગ કે ઉલ્કારેખા (meteor trails) તો સમગ્ર આકાશને ભરી દે છે! આમતો આ દિવસોમાં આપણે ત્યાં વરસાદી ઝાપટાંથી માંડીને ભારે વરસાદ આવતો હોય છે. તેમ છતાંય આવા વરસાદી માહોલમાં જો નિરીક્ષણની તક સાંપડે તો આ અવર્ણનીય અવસર ચૂકવા જેવો નથી. *જેણે ઉલ્કાવર્ષા જોવાનો આરંભ કરવો હોય તેવાઓ માટે આ ઉલ્કાવર્ષા આદર્શ છે.*



યયાતિ ઉલ્કાવર્ષાનું ઉદ્‌ગમ બિંદુ

આ ઉલ્કાવર્ષા 17 જુલાઈથી 24 ઑગસ્ટ સુધીના સમયગાળામાં જોવા મળે છે અને 12-13 ઑગસ્ટની રાત્રે તો પૂરબહારમાં ખીલે છે. નિરીક્ષણ સમયે નગરથી દૂર હોઈએ, રાત્રિ ચંદ્રવિહોણી હોય અને આકાશ સ્વચ્છ હોય તો પ્રતિ કલાકે 70 થી 80 ઉલ્કા જોવા મળે છે; તો ક્યારેક પ્રતિ કલાકે 110 ઉલ્કા પણ જોવા મળે! કુદરતની આ અલૌકિક આતશબાજી થોડા સમયમાં સમગ્ર આકાશને એવા તો ઝળહળાટથી ભરી દે છે કે નિરીક્ષકની આંખ પણ અંજાઈ જાય!

આ દિવસોમાં યયાતિ મંડળ મધ્યરાત્રિ પછી અને પરોઢિયા અગાઉના સમયગાળામાં માથા પર આવતું હોવાથી યયાતી ઉલ્કાવર્ષાને જોવાનો આ ઉત્તમ સમય છે. (જુઓ સાથે આપેલો નકશો તથા નવેમ્બર અને ડિસેમ્બર મહિનાના નકશા નંબર 11 અને 12)

આ ઉલ્કાવર્ષા ધૂમકેતુ *'સ્વીફ્ટ-ટટલ'* (Swift-Tuttle) ને કારણે તે થાય છે. આ આવર્તી ધૂમકેતુ સરેરાશ 135 વર્ષના સમયગાળે દેખા દે છે. છેલ્લે તે ઈ. સ. 1992માં દેખાયો હતો. આ ધૂમકેતુની શોધ સન 1862માં સ્વીફ્ટ (Lewis Swift :1820-1913) અને ટટલ (Horace Parnell Tuttle : 1837-1923) નામના અમેરિકાના બે ખગોળવિજ્ઞાનીઓએ એકમેકથી સ્વાતંત્રપણે કરી હતી.

- ડૉ. સુશ્રુત પટેલ

વિશેષ માહિતી

ઉલ્કા-વર્ષા (ઉલ્કા-ઝડી/Meteor Shower)

સૂર્યમાળાના ગ્રહો વચ્ચેની ખાલી જગ્યામાં પથ્થરો અને ધાતુના બનેલા અસંખ્ય કણો તરતા હોય છે. આમાં રેતીના કણ કરતાં સહેજ મોટા કણો પણ હોય છે. જ્યારે આવા કણો 10 થી 75 કિલોમીટર પ્રતિ સેકંડના વેગથી પૃથ્વીના વાતાવરણમાં પ્રવેશે છે ત્યારે હવાના અણુઓ સાથે ઘર્ષણમાં આવતાં ગરમીથી પ્રજ્વલિત થઇને તેજલિસોટારૂપે દેખાય છે. ક્ષણિક દેખાઇને અંધકારમાં વિલિન થઈ જતા આવા તેજલિસોટાનું પ્રચલિત નામ 'ખરતા તારા' (shooting stars) છે, જ્યારે શાસ્રીય નામ 'ઉલ્કા' (meteor) છે. આવા કણો જ્યારે પૃથ્વીથી આશરે 100 કિલોમીટર ઊંચાઈએ હોય ત્યારે જ સળગી જાય છે.

આકાશમાં તેજ લિસોટો બનાવતી **'એકલ ઉલ્કા'**

કોઇ પણ અંધારી રાતે એકાદ કલાક દરમિયાન સરેરાશ આવી ત્રણ કે તેથી વધુ ઉલ્કા જોવા મળે છે. આકાશના કોઇ પણ ભાગમાં આખું વર્ષ જોવા મળતી આવી એકલદોકલ ઉલ્કાને 'એકલ ઉલ્કા' (sporadic mete-ors) કહેવાય છે. રોજેરોજ તથા ઋતુ પ્રમાણે તેમની સંખ્યામાં વધઘટ થતી રહે છે. શરદ ઋતુની અપેક્ષાએ ગ્રીષ્મ ઋતુમાં તેમની સંખ્યામાં ઘટાડો થાય છે. આવી ઉલ્કા જોવા માટે મધ્યરાત્રિનો સમય પસંદ કરવો જોઈએ, કારણ કે તે વખતે તેમની સંખ્યામાં વધારો થાય છે. પરંતુ ક્યારેક એવું બને કે વર્ષની અમુક તારીખે આકાશના કોઈ એક નિશ્ચિત ભાગમાંથી સંખ્યાબંધ ઉલ્કા (કલાકે 100 જેટલી) વરસી પડે છે! અદ્ભુત દેખાવ સર્જતી, ઉલ્કાની બડઘડાટી બોલાવતી, પુરબહારમાં વરસીપડતી ઉલ્કાની આ ઘટનાને 'ઉલ્કાવર્ષા' (meteor shower/ઉલ્કાઝડી) કહેવાય છે. ઉલ્કાવર્ષા જે ભાગમાંથી આવતી દેખાય છે તેને 'ઉલ્કાવર્ષાનું ઉદ્ગમ બિંદુ' (radiant/ઉલ્કામૂળ) કહે છે. આ બિંદુના વિસ્તારમાં આવેલા તારામંડળ પરથી ઉલ્કાવર્ષાને નામ અપાય છે. દા. ત. મિથુન (Gemini)ના વિસ્તારમાંથી ઉદ્ભવતી ઉલ્કાવર્ષાને 'મિથુન ઉલ્કાવર્ષા'(Geminids) નામ આપ્યું છે. જો કે આમાં 'Quadrantids' નામની ઉલ્કાવર્ષા અપવાદ છે. આ ઉલ્કાવર્ષાનું મૂળ જે ભાગમાં હતું ત્યાં એકકાળે

વર્ષ દરમિયાન જોવા મળતી કેટલીક જાણીતી ઉલ્કા-વર્ષા (ઉલ્કા-ઝડી)

	ઉલ્કાવર્ષાનું નામ	સક્રિયતાની તારીખ	મહત્તમ /તારીખ	ઉલ્કા/કલાકે	સંભવિત સ્રોત
1.	ભૂતેશ ઉલ્કાવર્ષા (Quadrantids)	1-6 જાન્યુઆરી	3-4 જાન્યુઆરી	100	
2.	વીણા ઉલ્કાવર્ષા (Lyrids)	18-25 એપ્રિલ	21-22 એપ્રિલ	10	થેચર (Thatcher) ધૂમકેતુ
3.	કુંભ ઉલ્કા (Eta Aquarids)	24 એપ્રિલ-20 મે	5 મે	35	હેલીનો ધૂમકેતુ
4.	ડેલ્ટા કુંભોલ્કા (Delta Aquarids)	15 જુલાઈ-20 ઑગસ્ટ	28-29 જુલાઈ	20	
5.	યયાતિ ઉલ્કા (Perseids)	17 જુલાઈ-24 ઑગસ્ટ	12-13 ઑગસ્ટ	80	સ્વીફ્ટ-ટટલ (Swift-Tuttle) ધૂમકેતુ
6.	મૃગ ઉલ્કા (Orionids)	14-31 ઑક્ટોબર	20-22 ઑક્ટોબર	25	હેલીનો ધૂમકેતુ
7.	વૃષભ ઉલ્કા (Taurids)	20 ઑક્ટો.-30 નવેમ્બર	12 નવેમ્બર	10	ધૂમકેતુ એન્કે (Encke)
8.	સિંહ ઉલ્કાવર્ષા (Leonids)	10-24 નવેમ્બર	17-18 નવેમ્બર	15	ટેંપલ-ટટલ (Temple-Tuttle) ધૂમકેતુ
9.	મિથુન ઉલ્કાવર્ષા (Geminids)	7-16 ડિસેમ્બર	13-14 ડિસેમ્બર	100	'Phaethon 3200' લઘુગ્રહ
10.	ધ્રુવમત્સ્ય ઉલ્કા (Ursids)	17-24 ડિસેમ્બર	23 ડિસેમ્બર	10	ટટલ (Tuttle) ધૂમકેતુ

કોષ્ટક- : તારીખો આશરે છે, તેમાં સહેજ આગળપાછળ થઇ શકે. તેવી જ રીતે, દર કલાકે જોવા મળતી ઉલ્કાના આંકડા પણ આશરે ગણવા. ઉલ્કાવર્ષા જોવા માટે રાત અંધારી હોય તે જરૂરી છે. આકાશ પણ સ્વચ્છ હોવું જોઇએ. ઉલ્કા ઉદ્ભવ બિંદુ આકાશની મધ્યે (નિરીક્ષકના માથા ઉપરના બિંદુએ) આવે ત્યારે વધુમાં વધુ ઉલ્કા જોવા મળે છે.

ઉલ્કાવૃષ્ટિ અને ઉલ્કામૂળ. આકાશના કોઈ એક જ બિંદુમાંથી થતી હોવાનો આભાસ. આવા દૃષ્ટિભ્રમને સંદર્શ (perspective effect) કહેવાય છે.

'Quadrans Muralis' નામનું તારામંડળ હતું તેથી આ ઉલ્કાવર્ષાને તેનું નામ આપવામાં આવેલું. પણ પાછળથી આ તારામંડળને રદ કરીને તેને ભૂતેશ મંડળ સાથે જોડી દેવાયું, પણ મૂળ નામ તેનું તે જ રહ્યું. એટલે આ ઉલ્કાવર્ષા ભૂતેશ સાથે સંકળાયેલી છે ખરી, પણ તેનું નામ તેના પરથી નથી.

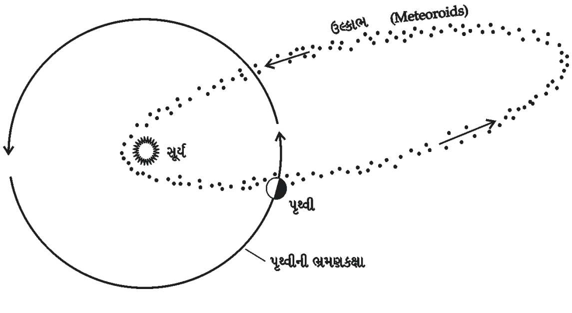
ઉલ્કામૂળ મધ્યાકાશમાં આવે ત્યારે ઉલ્કાવર્ષા વધુ સારી રીતે દેખાતી હોય છે. એકલ ઉલ્કા કે ઉલ્કાવર્ષા રાતના જ થાય તેવું નથી. દિવસના પણ તે થતી હોય છે. પણ ત્યારે તેનો અભ્યાસ 'રડાર' જેવા સાધનો દ્વારા થાય છે. રડારમાંથી રેડિયો તરંગો આકાશી પદાર્થો પર ફેંકવામાં આવે છે. આવા પદાર્થો સાથે અફળાઈને તે પાછા આવે છે. આવા પરાવર્તિત થતા તરંગોનું નિરીક્ષણ કરીને આકાશી પિંડોનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે. આજે તો રડાર ખગોળવિજ્ઞાન (radar astronomy) નામની ખગોળની શાખાનો સારો એવો વિકાસ થયો છે. પણ તેનો આરંભ ઉલ્કાવર્ષાના અભ્યાસથી થયો હતો. બીજા વિશ્વયુદ્ધ પછી રડારની મદદથી દિવસમાં થતી ઉલ્કાવર્ષાને જોવા માટે તેનો પહેલવહેલો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો! ઉલ્કા પોતાની પાછળ આયનિત પથચિહ્ન (trail) છોડી જાય છે તેનું પગેરું રડારના તરંગો કરી આપે છે, જે દિવસના પ્રકાશમાં અત્યંત ઝાંખી બની જતી ઉલ્કાની પણ હાજરી છતી કરી દે છે. અગાઉ એવું માનવામાં આવતું હતું કે ઉલ્કાવર્ષા માત્ર રાતે જ થાય છે.

કેટલીક ઉલ્કાવર્ષાનું ચોક્કસ કારણ જાણવા મળતું નથી, પણ મોટા ભાગની ઉલ્કાવર્ષા પાછળ સૂર્યમંડળની નિયમિત મુલાકાતે આવતા આવર્તી ધૂમકેતુ (periodic comet) કે કવચિત્ લઘુગ્રહ કારણભૂત હોય છે. સૂર્યમાળાના આવા પિંડો ભ્રમણ કરતા જ્યારે સૂર્યની પાસે આવે છે ત્યારે તેમાંથી કેટલુંક દ્રવ્ય ખરી પડે છે. આ દ્રવ્ય કે ભંગાર પછી વર્ષો સુધી આવા પિંડો જે માર્ગેથી પસાર થયા હોય તે માર્ગે, આંતરગ્રહીય દ્રવ્યના પટારૂપે ફર્યા કરે છે. સૂર્યની પ્રદક્ષિણા કરતી પૃથ્વી જ્યારે આવા પટાની પાસેથી પસાર થાય છે, ત્યારે બહુ મોટા પાયે આવા કણો પૃથ્વી તરફ ખેંચાઇ આવતા ઉલ્કાની વર્ષા જોવા મળે છે. આ દિવસો (રાત્રિઓ) ઉલ્કાવર્ષાના દિવસો કહેવાય છે.

બોલાઇડ (Bolide) :પશ્ચાદ્ભૂમિકામાં મૃગ તારામંડળ દેખાય છે. બોલાઇડનો પ્રકાશ એટલો બધો છે કે ઝાડનો પડછાયો પડે છે.

ઉલ્કાવર્ષા દર વર્ષે અમુક નિશ્ચિત તારીખોએ થતી હોય છે, પણ તેમની તીવ્રતા વર્ષોવર્ષ બદલાતી રહે છે. ઉલ્કાવર્ષા થોડાક દિવસો સુધી કે ક્યારેક અઠવાડિયાઓ સુધી પણ થતી હોય છે, પણ સામાન્ય રીતે વધુમાં વધુ સક્રિય તો કોઇ એક નિશ્ચિત રાતે જ થતી હોય છે. આના પરથી ખ્યાલ આવશે કે 'ખરતા તારા' એ ખોટો શબ્દ

નવેમ્બર 12-13, 1833ના રોજ જોવા મળેલો સિંહ ઉલ્કા-પ્રપાત. *આ વૃષ્ટિ કેનેડાથી મૅક્સિકો સુધીના પ્રદેશમાં દેખાઈ હતી. આ ઘટના ભવિષ્યમાં અમેરિકાના પ્રમુખ થનાર યુવાન અબ્રાહમ લિંકને પણ જોઈ હતી. આ અંગેની નોંધ તેના સમકાલિન વૉલ્ટ વ્હીટમેને કરી છે. (Source :* C052/7808. *SCIENCE SOURCE/SCIENCE PHOTO LIBRARY)*



ધૂમકેતુનો ભંગાર અને તેમાંથી પસાર થતી પૃથ્વી

પ્રયોગ છે. ઉલ્કાને તારા સાથે કોઇ નિસબત નથી. તેવી જ રીતે, ઉલ્કાવર્ષા એક બિંદુમાંથી થતી હોય તેવું દેખાવું એ પણ ખરેખર તો એક દૃષ્ટિભ્રમ જ છે. પહેલી વાત તો એ કે તારા આપણાથી બહુ દૂર છે, જ્યારે ઉલ્કાઓ આશરે 80 થી100 કિલોમીટર ઊંચાઈએ વાતાવરણમાં થતી ઘટના છે. બીજી વાત એ કે ઉલ્કાઓ વાસ્તવમાં તો સમાંતર માર્ગે જ પૃથ્વી પર આવતી હોય છે. આની સરખામણી રેલવેલાઇનના બે પાટા સાથે કરી શકાય. જેમ રેલવેના બે પાટા અલગ જ હોય છે, પણ દૂરથી જોતાં તે જાણે એકબીજા સાથે મળી જતાં હોય તેવું દેખાય છે, તેવી રીતે આપણને આભાસ થાય છે કે ઉલ્કાઓની વૃષ્ટિ પણ આકાશના કોઇ એક જ બિંદુમાંથી થાય છે. આવા દૃષ્ટિભ્રમને અંગ્રેજીમાં 'effect of perspective' કહે છે. આપણે તેને 'દૃષ્ટિસીમા અસર' કે 'સંદર્શ' કહી શકીએ.

બોલાઇડ : પશ્ચાદ્ભૂમિકામાં મૃગ તારામંડળ દેખાય છે. બોલાઇડનો પ્રકાશ એટલો બધો છે કે ઝાડનો પડછાયો પડે છે.

કેટલીક ઉલ્કા મોટી (કવચિત્ મીટર જેટલી કે તેથી મોટી) હોય છે અને શુક્રના ગ્રહ કરતા પણ અત્યંત તેજસ્વી દેખાય છે. તેમનો તેજાંક માઈનસ દસ (-10) અને ક્યારેક તો તેથી પણ વધારે (-20થી -25) હોય છે. તે સમયે તેજસ્વી ઉલ્કાના માર્ગના અગ્ર ભાગ નજીક એક પ્રકાશપુંજ દેખાય છે. આવી ઉલ્કા માટે **'ફાયરબૉલ'** (fireball) એવું વિશિષ્ઠ નામ આપવામાં આવ્યું છે. આવી ઉલ્કાને આપણે 'અગ્નિઉલ્કા' કે 'દીપ્ત ઉલ્કા' યા 'અગનગોળો' કહી શકીએ. ક્યારેક ફાયરબૉલ વાતાવરણમાં બહુ નીચે હવાના ઘટ્ટ સ્તર સુધી ઊતરી આવે છે ત્યારે વાતાવરણના દબાણના આઘાતથી તૂટી જાય છે, પ્રકાશનો તેજસ્વી મહાપુંજ દેખાય છે અને શૉક વેવ (પ્રઘાતી તરંગ) પેદા થતા એક કે એકથી વધુ બુલંદ અવાજ સાથે ફાટીને વિખંડિત થઈ જાય છે. આમાંથી ક્યારેક નાનામોટા ટુકડાઓ પૃથ્વી પર પણ આવી પડે છે. મોટે ભાગે તો આ બધા ટુકડાઓ વાતાવરણમાં જ ભસ્મીભૂત થઈ જાય છે, પરંતુ ક્યારેક તે બધા પથ્થરરૂપે પૃથ્વી પર પડે છે. સામાન્યતઃ તીણા સુસવાટા જેવા ધ્વનિ કે ક્યારેક મેઘગર્જના જેવા અવાજ સાથે ફાટી પડતા આવા ફાયરબૉલને **'બોલાઇડ'** (bolide) કહેવાય છે. 'બોલાઇડ' માટે 'સ્ફોટકઉલ્કા' યા 'અગ્નિપિંડ' જેવા શબ્દો વાપરી શકાય. 1976માં 28 જાન્યુઆરીના રોજ સુરેન્દ્રનગર જિલ્લાના ધજાળા ગામ નજીક પ્રચંડ ગર્જના સાથે આવા પથ્થરોનો પ્રપાત થયો હતો અને ઘણા મોટા વિસ્તારમાં પથરાયેલ આશરે 300 જેટલા ટુકડાઓને એકઠા કરીને અભ્યાસ માટે અમદાવાદની ફિઝીકલ રિસર્ચ લૅબોરેટરીમાં લાવવામાં આવ્યા હતા. ***'ધજાળા ઉલ્કા'*** તરીકે આ બોલાઇડ પ્રખ્યાત છે.

ઉલ્કાવર્ષા જોવા માટે શેતરંજી પર ચત્તા સૂઈ જઈને જોવાનું કે પછી આરામ ખુરશીમાં પીઠ ટેકવીને જોવાનું વધુ અનુકૂળ રહે છે. નરી આંખે જોવાનું જ ઉત્તમ. આ ઘટનાને જોવા માટે ખાસ કોઈ પ્રયત્ન કરવો પડતો નથી. દેવોની આ આતશબાજી બાળકો પણ સહેલાઈથી માણી શકે છે. ઉલ્કામૂળ તરફ સીધું જોવાને બદલે તેની આજુબાજુના વિસ્તાર પર ચાંપતી નજર રાખવાથી વધુ સારી રીતે ઉલ્કા જોઈ શકાશે. ફોટોગ્રાફી પણ કરી શકાય. જ્યારે બોલાઇડ જોવાનું સદભાગ્ય સાંપડે ત્યારે તેની નોંધ કરીને નજદીકની વેધશાળામાં જાણ કરવી જોઈએ. આ નોંધમાં તે દેખાયાની તારીખ, સમય, લિસોટો કેટલા સમય સુધી દેખાતો રહ્યો તેની અવધિ, તારાઓના સંદર્ભે તેનો માર્ગ, તેના પથના આરંભનું અને અંતનું તારાના સંદર્ભે સ્થાન વગેરે બાબતોનો સમાવેશ કરવો જોઈએ. બને તો નોંધ સાથે સ્કેચ પણ દોરી શકાય.

ઉલ્કાનું નિરીક્ષણ કરીને ખગોળરસિયાઓ પણ ખગોળના વિકાસમાં પોતાનો ફાળો આપી શકે. આનું ઉદાહરણ બ્રિટનનો **વિલિયમ ફ્રેડરીક ડેનિંગ** (William Frederick Denning: 1848-1931) નામનો ખગોળરસિયો છે. તેણે લગભગ 1200 કરતા પણ વધુ ઉલ્કાઓનો અભ્યાસ કરીને આ ક્ષેત્રે પાયાનું કામ કર્યું છે. આ ઉપરાંત તેણે નવા ધૂમકેતુ અને નિહારિકા તથા 1918માં 'Nova Aquilae' સહિત બીજા પણ કેટલાક નોવા (સ્ફોટક તારક) શોધી કાઢેલા.

- ડૉ. સુશ્રુત પટેલ