

સૂર્યમંડળ એ આકાશગંગાનો એક ભાગ છે. તેની ઉત્પત્તિ આશરે  $4.5 \times 10^9$  વર્ષ પહેલાં થઈ હોવાનું મનાય છે. સૂર્યમંડળ એ ઉર્જા અને દ્રવ્ય એમ બે ઘટકોનું બનેલું છે. સૂર્યમંડળમાં હાલ નવ ગ્રહો, ઉપરાંત ગ્રહોની આસપાસ પરિક્રમણ કરતા 102થી વધુ ઉપગ્રહો, એક લાખથી વધુ લઘુગ્રહો, ઉલ્કાઓ અને ધૂમકેતુઓનો સમાવેશ થાય છે. સૂર્યનું ગુરૂત્વાકર્ષણબળ તેમને પરીક્રમણ કરતું રાખે છે. સૂર્યમંડળમાં સૂર્યનું સ્થાન અગત્યનું છે. સૂર્યમંડળના કુલ દ્રવ્યનો 99% જથ્થો સૂર્ય ધરાવે છે. તથા પૃથ્વીને મળતી ઉર્જાનો મુખ્ય સ્ત્રોત સૂર્ય જ છે.

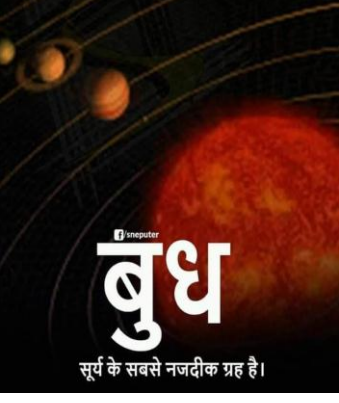


## સૂર્ય (Sun)

સૂર્ય એ ધગધગતા વાયુનો ગોળો છે તેનો વ્યાસ 13,92,000 કિમી જેટલો છે. સૂર્યના બાહ્ય તેજસ્વી ગોલારૂપ ભાગને ફોટોસ્ફિયર કહે છે. તેની જાડાઈ આશરે 100 કિમી છે. ફોટોસ્ફિયરના તેજસ્વી વિસ્તારનું તાપમાન 6000 K જેટલું હોય છે. ફોટોસ્ફિયરના જે વિસ્તારનું તાપમાન પ્રમાણમાં ઓછું હોય તે વિસ્તારમાં ઉર્જાનું શોષણ થવાથી તે વિસ્તાર કાળા ટપકાં રૂપે જોવા મળે છે. જેને સૂર્યકલંકો તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. સૂર્યકલંકોનો જીવનકાળ એક માસથી થોડાક માસ જેટલો હોય છે. અને તેમની સંખ્યા પણ સમય સાથે બદલાતી હોય છે. સૂર્યના ધરીભ્રમણ ને કારને સૂર્યકલંકો ખસતા જણાય છે. સૂર્ય મંડળમાં સૂર્ય પછી ગ્રહો ખૂબ અગત્યના છે. સૂર્યમંડળના નવમાંથી ચાર ગ્રહો બુધ, શુક્ર, પૃથ્વી અને મંગળ સૂર્યની નજીકના ગ્રહો છે જેને ટેરેસ્ટ્રીયલ કે પાર્થિવ ગ્રહો કહેવામાં આવે છે. જ્યારે મંગળની ભ્રમણકક્ષાની બહારના ગુરૂ, શનિ, યુરેનસ, નેપ્ચૂન ગ્રહોને જોવિયન ગ્રહો તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ ગ્રહો પ્રમાણમાં મોટા હોય છે. તે મુખ્યત્વે હાઈડ્રોજન, એમોનિયા અને હિલિયમના બનેલા વાયુરૂપ ગ્રહો છે. તેમની ફરતે રીંગો (વલયો) જોવા મળે છે. તેમણે મોટા પ્રમાણમાં ઉપગ્રહો છે.

- તે મંદાકિનીમાંનો એક તારો છે.
- ઉંમર - 4.5 બિલિયન વર્ષ

- વ્યાસ - 13,84,000 કિમી.
- ગ્રહો - 8
- પૃથ્વીથી અંતર - 149.8 મિલિયન કિમી (14,97,35,000 કિમી)
- ભ્રમણકક્ષા - 25.38
- ધ્રુવ ઉપરથી ભ્રમણ - 33 દિવસ
- સૂર્યનું કદ - પૃથ્વી કરતાં 13 લાખ ગણું વધારે
- સૂર્યનું દ્રવ્ય - પૃથ્વી કરતાં 3,33,414 ગણું વધારે
- નાભિ પાસે તાપમાન - 1,50,00,000 K
- સપાટી ઉપર તાપમાન - આશરે 6000 K
- ગુરૂત્વાકર્ષણ - પૃથ્વી કરતાં 28 ગણું વધારે
- ઘનતા - પાણી કરતાં 0.26 ગણી વધારે
- સૂર્યના કિરણ પૃથ્વી ઉપર પહોંચતા લાગતો સમય - લગભગ આઠ મિનિટ
- સૂર્યમા રહેલ તત્ત્વો- હાઈડ્રોજન-71%, હીલિયમ-26.5% અને બીજા તત્ત્વો -2.5%
- સૂર્યને તેના કેન્દ્રની આસપાસ પરિક્રમણ કરતાં 225 મિલિયન વર્ષનો સમય લાગે છે જેને એક બ્રહ્માકીય વર્ષ કહેવામાં આવે છે.



ટેરેસ્ટ્રીયલ ગ્રહો (બુધ, શુક્ર, પૃથ્વી અને મંગળ )

(મંગળગ્રહની કક્ષાની અંદર આવેલા)

## બુધ (Mercury)

સંદેશવાહક રોમન દેવતા બુધના નામ પરથી આ ગ્રહનું નામ બુધ રાખવામાં આવ્યું છે.

- ➔ પુરાણોના મત મુજબ બુધ ચંદ્ર બૃહસ્પતિની પત્નિ તારાનો પુત્ર છે. બુધની પત્નીનું નામ ઇલા છે. અને બુધના પુત્રનું નામ પુરુરવા છે. બુધનો દેખાવ કોમળ, છટાદાર અને થોડો લીલાશ પડતો છે.
- ➔ બુધ સૂર્યમંડળના આઠ ગ્રહોમાં સૂર્યથી સૌથી નજીકનો ગ્રહ અને પ્રથમ ક્રમ ધરાવે છે. અને કદમાં સૌથી નાનો ગ્રહ છે. તેનું દળ પૃથ્વીના દળના 18મા ભાગનું છે.
- ➔ તેનો પરિક્રમણકાળ 88 દિવસ અને પરિભ્રમણકાળ 58 દિવસ છે.
- ➔ બુધનું પોતાનું ગુરૂત્વાકર્ષણબળ ખૂબ જ ઓછું હોવાથી તથા સૂર્યની નજીક હોવાથી તેનું ખૂબ જ પાતળું વાયુરૂપ આવરણ જોવા મળે છે.
- ➔ પૃથ્વી પરથી જોતાં પોતાની કક્ષાની આસપાસ લગભગ 116 દિવસ જેટલો સમય લાગે છે. બીજા કોઈપણ ગ્રહ કરતાં ઘણો વધારે ઝડપી છે. અતિ ઝડપને લીધે દેવતાઓના સંદેશવાહક રોમન દેવતા બુધના નામ પરથી આ ગ્રહનું નામ બુધ રાખવામાં આવ્યું છે.
- ➔ સૂર્યાભિમુખ સપાટીનું દિવસનું તાપમાન  $427^{\circ}$  C જેટલું ઊંચું તથા રાત્રિનું તાપમાન  $-173^{\circ}$  તાપમાન જેટલું નીચું જાય છે. આ જ કારણે આ ગ્રહ પર જીવન શક્ય નથી.
- ➔ બુધની સપાટી પર નાનામોટા અનેક ખાડાઓ આવેલા છે, જે પૈકી કેટલાક જ્વાળામુખી છે. પરંતુ મોટાભાગના ઉલ્કાવર્ષાના કારને પડેલા હોવાનું માનવામાં આવે છે.
- ➔ બુધને એક પણ ગ્રહ નથી.
- ➔ બુધની ત્રિજ્યા -2441 કિમી અને તે પોતાની ધરી પર 1.5 ડિગ્રી નમેલો છે.
- ➔ આ ગ્રહ પર વાયુમંડળ ન હોવાથી દિવસ અને રાતના તાપમાનમાં મોટો તફાવત જોવા મળે છે. દિવસ - રાત લાંબા હોય છે.
- ➔ સૂર્યમંડળમાં કોઈપણ ગ્રહ કરતાં સૌથી નાનો ઝૂકાવ છે ,પણ તેની ભ્રમણકક્ષાની ઉલ્કેન્દ્રતા સૌથી મોટી છે.
- ➔ બુધ આકારમાં આઠમા નંબરનો સૌથી મોટો ગ્રહ છે.



## શુક્ર ( Venus)

શુક્ર સૂર્યથી બીજા સ્થાને આવેલો આપણો પાડોશી ગ્રહ છે.

► તે બધા ગ્રહોમાં સૌથી વધુ તેજસ્વી છે. તેથી તેને સવારનો તારો અથવા સાંજનો તારો પણ કહે છે.

- સામાન્ય રીતે રાત્રિના આકાશમાં સૌથી તેજસ્વી ગ્રહ દેખાય છે.
- આ ગ્રહની ફરતે સપાટી પર કાર્બન ડાયોક્સાઈડના સફેદ, ઘટ્ટ વાદળો આવેલા છે. તેના વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયોક્સાઈડનું પ્રમાણ 97% હોય છે.
- શુક્ર અન્ય ગ્રહો કરતા વિરુદ્ધ દિશામાં ધરીભ્રમણ કરે છે
- તે સૂર્યની આસપાસ પૂર્વથી પશ્ચિમ દિશામાં ધરીભ્રમણ કરે છે. તેથી શુક્ર પર સૂર્ય પશ્ચિમ દિશામાં ઉગતો જણાય છે. તેની ભ્રમણકક્ષા અન્ય ગ્રહોની સરખામણીએ વધુ વર્તુળાકાર છે.
- શુક્ર પોતાની ધરી ઉપર સૂર્યની આજુબાજુ ફરવામાં લગભગ સરખો સમય લાગે છે.
- શુક્રની સપાટી પર પર્વતો, ખીણો અને જવાળામુખીઓ આવેલા છે.
- શુક્રને પૃથ્વીનો જોડિયો ગ્રહ અથવા ભગિની ગ્રહ તરીકે કહેવામાં આવે છે.
- શુક્ર સૂર્યની નજીકનો ગ્રહ હોવાને કારણે રાત્રિના સમયે આકાશમાં તારા સ્વરૂપે હોય છે.
- શુક્રની સપાટી ઉપરનું તાપમાન 400° સેલ્સિયસ જેટલું હોય છે.
- ગ્રીક સંસ્કૃતિમાં શુક્રને પ્રેમ અથવા સૌંદર્યની દેવી કહેવામાં આવે છે.
- શુક્રનો આકાર ગોળાકાર છે અને તેને કોઈ ઉપગ્રહ નથી.
- સૂર્યની પરિક્રમા પૂરી કરતા તેને 225 દિવસ લાગે છે.
- શુક્રનું સૂર્યથી સરેરાશ અંતર - લગભગ 11 કરોડ કિમી
- શુક્રની સપાટીનું સરેરાશ તાપમાન 500° C જેટલું છે.
- શુક્રને કોઈ ઉપગ્રહ નથી

## પૃથ્વી (Earth)



- સૂર્યથી ત્રીજા નંબરે આવેલો ગ્રહ પૃથ્વી છે.
- સૂર્યમંડળમાં પૃથ્વી માત્ર એક એવો ગ્રહ છે જેની ઉપર જીવસૃષ્ટિ અનુકૂળ વાતાવરણનું પાતળું આવરણ આવેલું છે. આ આવરણ પૃથ્વીની સપાટીથી 800 થી 1000 Km સુધી વિસ્તરેલું છે. પૃથ્વી પરના આ આવરણની હાજરીને કારણે પૃથ્વી પર પડતી ઉલ્કાઓ આવરણમાં પ્રવેશતાં જ ધર્ષણ અનુભવી સળગી ઉઠે છે અને વાયુરૂપમાં ફેરવાય છે જેથી પૃથ્વી પર પડવાથી જીવનસૃષ્ટિને થતા નુકસાન સામે રક્ષણ મળે છે.
- આ ઉપરાંત તે ઓઝોનનું પાતળું સ્તર ધરાવે છે, જે સૂર્યના હાનિકારક અલ્ટ્રાવાયોલેટ કિરણોને અટકાવે છે અને નુકસાનકારક જૈવિક અસરોને ઘટાડે છે.
- વાતાવરણનું આવરણ કુદરતી ગ્રીનહાઉસ અસર ઉપજાવે છે, જેથી સજીવોને અનુકૂળ તાપમાનનો ગોળો જળવાઈ રહે છે. આથી જ પૃથ્વી પર જીવસૃષ્ટિનું નિર્માણ થયું છે.
- જમીન ધરાવતો સૌથી મોટો ગ્રહ છે તેને વિશ્વ અને ટેરા નામથી પણ ઓળખવામાં આવે છે.
- પૃથ્વીનું બાહ્ય સ્તર માટીના કે ખડકાળ પથ્થરો (સિલિકેટ)નું બનેલું છે જે સિલિકોન ડાયોક્સાઈડનું સંયોજન વ્યાપક પ્રમાણમાં ધરાવે છે. તેની નીચેનો ભાગ લોખંડ, મેગ્નેશિયમ અને સિલિકેટ જેવા પદાર્થોનો બનેલો અર્ધપ્રવાહી ભાગ છે.
- પૃથ્વી ઉપર જળની ઉપસ્થિતિને કારણે ભૂરા રંગનો દેખાય છે. પૃથ્વી પોતાની ધરી પર 23° નમેલી છે.
- સૂર્યની પરિક્રમા પૂરી કરતા તેને 365 દિવસ 5 કલાક અને 48 મિનીટ અને 46 સેકન્ડનો સમય લાગે છે.
- સૂર્ય પછી પૃથ્વીનો સૌથી નજીકનો તારો પ્રોક્સિમા સેન્ટોરિ છે જે આલ્ફા સેન્ટોરિ સમૂહનો તારો છે.
- ચંદ્રએ પૃથ્વીનો કુદરતી ઉપગ્રહ છે.
- પૃથ્વીનો વ્યાસ - 12756 કિમી
- સૂર્યથી સરેરાશ અંતર - 149.6 મિલિયન કિમી
- પૃથ્વીની ઉત્પત્તિ - 4.6 અબજ વર્ષ પૂર્વે
- પૃથ્વીનું કદ - 1083 અબજ ઘન કિમી
- પૃથ્વીનું દ્રવ્ય - 5976 અબજ ટન
- પૃથ્વીનું ક્ષેત્રફળ- 51,00,66,000 ચો.કિમી
- પૃથ્વીની વિશિષ્ટ ઘનતા - 5515
- પૃથ્વીની ધરીની લંબાઈ - 12,714 કિમી (પૃથ્વીનો ધ્રુવીય વ્યાસ)
- પૃથ્વીનો પરિઘ - 40,008 કિમી
- પૃથ્વીની ઉંમર - 460 કરોડ વર્ષ

- ભૂમિ વિસ્તાર - 14,89,51,000 ચો.કિમી (29%)
- જલ વિસ્તાર - 36,16,37,000 ચો.કિમી (71%)
- ભૂવિસ્તારની સરેરાશ ઊંચાઈ - 840 મીટર
- પૃથ્વી અને ચંદ્રનું અંતર - 3,84,000 કિમી
- મહાસાગરની સરાસરી ઊંડાઈ - 5810 મી.
- જમીનની સરાસરી ઊંડાઈ - 8223 મી.
- પૃથ્વી પર તમામ પ્રકારના ખનીજો મળી આવે છે.
- પૃથ્વી આકારમાં પાંચમા નંબરનો સૌથી મોટો ગ્રહ છે.
- પૃથ્વી પર એક દિવસના 24 કલાક હોય છે.
- પૃથ્વી પોતાના અક્ષ પર 23 ડિગ્રી ઝૂકેલી છે.
- પૃથ્વી પર 21 માર્ચ તથા 22 ડિસેમ્બર દિવસ અને રાત બંને સરખા હોય છે.
- પૃથ્વી પર મધ્યરાત્રીએ સૂર્ય આર્કટિક વિસ્તારમાં જોઈ શકાય છે.
- પૃથ્વીથી સૂર્યની સૌથી નજીક 4 જુલાઈના રોજ હોય છે.
- પૃથ્વી સૂર્યની નજીક 3 જાન્યુઆરીના રોજ હોય છે.
- સૂર્યના પ્રકાશને પૃથ્વી પર પહોંચતાં 8.3 મિનિટ સમય લાગે છે.
- પૃથ્વી પોતાની ધરી પર પશ્ચિમ થી પૂર્વ પરિભ્રમણ કરે છે.
- પૃથ્વી પોતાની ધરી પર ફરે છે તેવું કોપરનીકસ નામના વૈજ્ઞાનિકે સાબિત કર્યું છે.



## મંગળ (Mars)

- ❖ મંગળ એ સૂર્યમંડળનો ચોથો ગ્રહ છે. આ ગ્રહનું નિર્જીવ પર્યાવરણ પૃથ્વીને સૌથી વધુ મળતું આવે છે.
- ❖ તેની માટીમાં લોખંડનો ઓક્સાઈડ મળતો હોવાથી લાલાશ પડતો અને તે પૃથ્વીનો પડોશી ગ્રહ છે.
- ❖ વેરાન ભૂમિ ફેરિક ઓક્સાઈડને કારણે લાલ છે આથી તેને લાલ ગ્રહ પણ કહેવામાં આવે છે.

- ❖ મંગળ ઉપર કેનાલ જેવી રચનાઓ શિયાપારેલી નામના ખગોળશાસ્ત્રી સૌપ્રથમ નિહાળી હતી
- ❖ મંગળનું ઋતુચક્ર પૃથ્વી જેવું છે પણ તેનો સમય બે ગણો છે.
- ❖ પૃથ્વીના વાતાવરણથી લગભગ 1% જેટલું વાતાવરણ છે.
- ❖ તેનો ધ્રુવપ્રદેશ સૂકબરફ (ધન CO<sub>2</sub>)નું પ્રમાણ ખૂબ વધારે છે.
- ❖ મંગળએ શુક અને પૃથ્વી કરતા નાના કદનો ગ્રહ છે.
- ❖ પૃથ્વી સમાન ઋતુ પરિવર્તન થાય છે કારણકે તે ધરી પર 25° નમેલો છે.
- ❖ મંગળ પર મુખ્યત્વે કાર્બન ડાયોક્સાઈડ અને અન્ય માત્રામાં નાઈટ્રોજન અને આર્ગોન જેવા વાયુઓ આવેલા છે.
- ❖ કાર્બન ડાયોક્સાઈડના ઘનીકરણને કારણે તેના ધ્રુવપ્રદેશો બરફની યાદરથી ઢંકાયેલા રહે છે.
- ❖ 1997માં પાંચ ફાઈન્ડરમિશન વડે મળેલ માહિતી મુજબ તેના પર ભૂતકાળમાં પાણીના વહેણ હોવાની શક્યતા દર્શાવે છે.
- ❖ મંગળના બે ઉપગ્રહો ફોબોસ (Phobias) અને ડિમોસ (Phoebes) આસફહોલ નામના ખગોળશાસ્ત્રીએ શોધ્યા છે.
- ❖ મંગળને પૃથ્વી પરથી ખુલ્લી આંખે તેમજ સરળતાથી જોઈ શકાય છે.
- ❖ વર્ષોથી વૈજ્ઞાનિકો મંગળ પર જીવન હોવાની શક્યતાઓ ઉપર સંશોધન કરતા રહ્યા છે.
- ❖ પાથ ફાઈન્ડર મિશન-1997 દ્વારા મળેલી માહિતી પ્રમાણે મંગળ પર ભૂતકાળમાં નદીઓ વહેતી હશે. પરંતુ અત્યારે મંગળ પર જીવસૃષ્ટિ હોવાની શક્યતા જણાતી નથી.
- ❖ ઓગષ્ટ - 2005માં મંગળના અભ્યાસ માટે NASA સંસ્થા દ્વારા MRO (Mars Reconnaissance Orbiter) નામનું અવકાશયાન મોકલવામાં આવ્યું



જોવિનય ગ્રહો (ગુરુ, શનિ, યુરેનસ અને નેપ્ચુન)

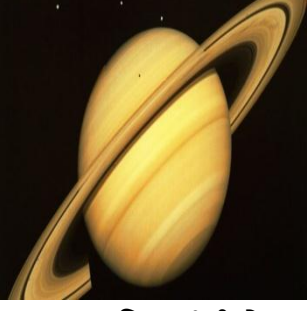
(મંગળગ્રહની કક્ષાની બહાર આવેલા ગ્રહો)

## ગુરુ (Jupiter)

❖ ગુરુ સૂર્યમંડળનો પાંચમો ગ્રહ છે. જે ખૂબ જ પ્રકાશિત છે તેથી તે નરી આંખે જોઈ શકાય છે.

- ❖ ગુરુ સૂર્યમંડળનો સૌથી મોટો અને ભારે ગ્રહ છે. જે આપણી પૃથ્વી કરતા કદમાં 1400 ગણો મોટો છે.
- ❖ મંગળ અને શનિ ગ્રહોની વચ્ચે ગુરુ ગ્રહ આવેલો છે. ગુરુ મુખ્યત્વે હાઈડ્રોજનનો બનેલો છે. વાયુનો બનેલો હોવાથી તેની નક્કર સપાટી નથી. તેની સીમાઓ પર તોફાન આવે છે.
- ❖ તેનો ભ્રમણકક્ષાનો સમયગાળો 12 વર્ષનો છે. અને ગુરુ પર કોઈ જમીન નથી, ફક્ત ગેસ છે.
- ❖ ગુરુ પર ઉજળા તેમજ ઝાંખા, બદામી રંગના પટ્ટા આવેલા છે, જે પોતાના રંગની માત્રા બદલતા રહે છે.
- ❖ ગેનેમીડ, કેલિસ્ટો, આઈઓ અને યુરોપા ચાર વિશાલ ઉપગ્રહો છે. ગેનિમિડ સૂર્યમંડળનો વિશાલ ઉપગ્રહ છે તે બુધ કરતાં પણ મોટો છે.
- ❖ ગુરુને 39 ઉપગ્રહો સંખ્યા છે, જેમાં ગેનેમીડનામનો ઉપગ્રહ સૌરમંડળનો સૌથી મોટો ઉપગ્રહ છે.
- ❖ તેની પર એક મોટો ખાડો છે, જેનાથી અગ્નિની જ્વાળાઓ નીકળતી રહે છે. (જેને ' લાલ આંધી' પણ કહે છે. તે પૃથ્વીથી પણ મોટું ચક્રવાતી તોફાન છે જેમાં ત્રણ પૃથ્વીનો સમાવેશ થઈ જાય.
- ❖ ગુરુ ખૂબ જ ઠંડો ગ્રહ છે તેનું સરેરાશ તાપમાન -145 ડિગ્રી સે. છે
- ❖ ગુરુ ગ્રહ પર બધા ગ્રહોની સરખામણીમાં સૌથી નાનો દિવસ છે. તે 9 કલાક અને 58 મિનિટમાં તેની ધરી પર ફરે છે. તે પોતાની ધરી પર ખૂબ ઝડપથી ફરે છે.
- ❖ સાતમી અને આઠમી સદીની જાતિના બેબીલોનીએ આ ગ્રહને જોયો હતો. તેનું નામ રોમન ગોડ્સના રાજાના નામ પરથી રાખવામા આવ્યું છે.
- ❖ ગુરુ પૃથ્વી કરતાં 13 ગણો વધુ ભારે અને તેનું દ્રવ્યમાન 317 ગણુ છે.
- ❖ ગુરુ ગ્રહને સૂર્યમંડળનો ' વેક્યૂમ ક્લીનર' તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. અને તે પૃથ્વીને વિનાશક હુમલાઓથી બચાવે છે.
- ❖ ગુરુ ગ્રહ પર કોઈ જમીન નથી તે સંપૂર્ણપણે ગેસના વાદળોથી બનેલો ગ્રહ છે.
- ❖ ગુરુનો વ્યાસ પૃથ્વી કરતાં 11 ગણો અને દળ પૃથ્વી કરતાં 318 ગણુ વધારે છે.
- ❖ તે સૂર્યથી લગભગ 77.8 કરોડ કિમી દૂર છે. અને રોમન સભ્યતાના દેવતા જ્યુપીટરના નામ પરથી ગુરુ નામ રાખવામા આવ્યું છે.
- ❖ સૌથી વધુ ગુરુત્વાકર્ષણ બળ ગુરુમાં છે.





## શનિ (Saturn)

શનિ ગ્રહ અંતરની દ્રષ્ટિએ સૂર્યથી છઠા નંબરનો ગ્રહ છે. શનિ આસપાસ અલગ અલગ વલયો જોવા મળે છે જે બરફના કણ અને ધૂળ અને વાયુમાંથી બનેલા છે. શનિ પીળાશ પડતો અને સુંદર ગ્રહ છે.

- ❖ શનિ સૂર્યથી તેનું અંતર 143 મિલિયન કિ.મી છે.
- ❖ શનિ એ ગુરૂ પછીના બીજા ક્રમનો સૌથી મોટો ગ્રહ છે. જેનું કદ પૃથ્વી કરતાં 850 ગણું છે.
- ❖ શનિ ગ્રહનું નામ કૃષિના રોમન દેવતા પરથી નામ આપવામાં આવ્યું છે.
- ❖ સૂર્યમંડળના તમામ ગ્રહોમાં બીજા નંબરનો સૌથી મોટો ગ્રહ છે.
- ❖ એમોનિયાના ક્રિસ્ટલના કારણે આ ગ્રહ થોડો પીળા રંગ જેવો દેખાય છે.
- ❖ શનિગ્રહની શોધ બેબીલોનના સમયમાં જ થી હતી, પરંતુ આધુનિક યુગમાં ગેલેલીયો ગેલેલીએ 1610માં એક ટેલિસ્કોપ દ્વારા શનિ ગ્રહને જોનાર પ્રથમ વ્યક્તિ હતા.
- ❖ શનિ ગ્રહનું એક વર્ષ પૃથ્વીના 29.5 વર્ષ બરાબર છે.
- ❖ શનિનું વજન પૃથ્વીના વજન કરતાં 95 ગણું વધારે છે.
- ❖ શનિનું સરેરાશ ઘનત્વ પૃથ્વી કરતાં આઠમા ભાગનું છે. અને પૃથ્વી કરતાં આ ગ્રહનો વ્યાસ લગભગ 9 ગણો મોટો છે. આ ગ્રહ ગેસથી ભરેલો એક ગોળો છે.
- ❖ શનિને 30 ( નાસા મુજબ 82) ઉપગ્રહો છે. ટાઈટન આ ગ્રહનો સૌથી મોટો ઉપગ્રહ છે જે બુધ કરતાં પણ મોટો છે. અને મિમાસ નાનો ઉપગ્રહ છે. અને રિંગ્સ 30 કરતાં પણ વધારે છે.
- ❖ શનિ ઘનતા પ્રમાણે જોઈએ તો શનિ એટલો મોટો ગ્રહ છે કે તેમાં 763 પૃથ્વીનો સમાવેશ થઈ જાય.
- ❖ અત્યાર સુધી વિશ્વના તમામ દેશો દ્વારા ચાર ચાન શનિ ગ્રહ પર મોકલવામાં આવ્યા જેમાં ' પાયોનિયર 11, વોએજર 1 અને 2, અને કેસિનીનો સમાવેશ થાય છે.
- ❖ શનિ એક દિવસ ફક્ત 10 કલાક પૃથ્વીની 34 મિનિટ સમાપ્ત થાય છે.
- ❖ આ ગ્રહને ગુરૂનો જોડિયો ભાઈ માનવામાં આવે છે કારણ કે આ બંને ગ્રહોની રચના એક સરખી જોવા મળે છે.
- ❖ સૂર્યથી શનિનું અંતર 1433000000 કિ.મી છે.
- ❖ શનિ ગ્રહ પૃથ્વી પરથી ટેલિસ્કોપ દ્વારા જોઈ શકાય છે.
- ❖ સૌથી વધુ ઉપગ્રહ ધરાવતો ગ્રહ છે.
- ❖ ત્રણ પ્રકાશિત વલયો ધરાવે છે.
- ❖ ઘણા વૈજ્ઞાનિકોનું માનવું છે કે શનિ એ સંપૂર્ણ હાઈડ્રોજનનો બનેલો છે. તેમો મધ્ય ભાગ ઘન હાઈડ્રોજનનો બનેલો હશે અને ઉપરનો બાહ્ય હાઈડ્રોજનનો હશે.



## યુરેનસ(Uranus) (અરુણ )

- ❖ યુરેનસ ગ્રહ અંતરની દ્રષ્ટિએ સૂર્યથી સાતમા નંબરનો ગ્રહ છે. આ ગ્રહની શોધ 1781માં વિલિયમ હર્ષલ દ્વારા કરવામાં આવી હતી.
- ❖ યુરેનસ ગ્રહની આસપાસ ભૂખરા રંગના પાતળા વલયોથી ઘેરાયેલો છે.

- ❖ યુરેનસ ગ્રહ પર હાઈડ્રોજન અને એમોનિયા વાયુઓ છે.
- ❖ યુરેનસ ગ્રહને સૂર્યની આસપાસ પરિભ્રમણ કરતાં તેને 84 વર્ષ લાગે છે.
- ❖ પોતાની ધરી પર પરિભ્રમણ કરતાં તેને 17 કલાક અને 14 મિનિટ લાગે છે.
- ❖ યુરેનસના ઉપગ્રહો સંખ્યા 21 છે.
- ❖ યુરેનસ આકારમાં ત્રીજા નંબરનો સૌથી મોટો ગ્રહ છે.
- ❖ યુરેનસ પોતાની ધરી પર 98 ડિગ્રી નમેલો છે.
- ❖ યુરેનસ સપાટીનું સરેરાશ તાપમાન લગભગ - 200 ડિગ્રી સે. છે.
- ❖ યુરેનસનું કદમાં પૃથ્વી કરતાં 64 ગણો મોટો છે . તેનો વ્યાસ પૃથ્વીના વ્યાસ કરતાં 3.7 ગણો વધારે છે.
- ❖ આ ગ્રહની ફરતે ખૂબ ઓછી પહોળાઈ ધરાવતા નવ ઘેરાં રાખોડી રંગના વલયો આવેલા છે.
- ❖ યુરેનસના મધ્ય ભાગમાં લોખંડ અને મેગ્નેશિયમ ધરાવતા સિલિકેટ ખડકો આવેલા છે. તેની ઉપર હાઈડ્રોજન, હિલિયમ આવરણ અને તેની ઉપર મિથેન અને એમોનિયાના વાદળો બરફ સ્વરૂપે હોય છે.
- ❖ યુરેનસ નરી આંખે જોઈ શકાતો નથી ટેલિસ્કોપની મદદથી શોધી શકાય છે.

## નેપ્ચુન (Neptune) (વરુણ)



- ❖ નેપ્ચુન ગ્રહ અંતરની દ્રષ્ટિએ સૂર્યથી આઠમો અને અંતિમ ગ્રહ છે. આ ગ્રહની શોધ ઉબ્રેઇન લે વેરિઅર દ્વારા કરવામાં આવી હતી.
- ❖ ગ્રીક દંત કથાનુસાર સમુદ્રના દેવ નેપ્ચુન નામ રાખવામાં આવ્યું છે. અને તે બ્લ્યુ રંગનો દેખાય છે.

- ❖ સૂર્યમંડળમાં વ્યાસની દ્રષ્ટિએ ચોથો સૌથી મોટો અને દળની દ્રષ્ટિએ ત્રીજો સૌથી મોટો ગ્રહ છે.
- ❖ નેપ્ચુનને બે તેજસ્વી અને બે ઝાંખા એમ કુલ ચાર વલયો ધરાવે છે.
- ❖ નેપ્ચુનનો ગર્ભભાગ સિલિકેટના ખડકો અને ઘનીકરણ પામેલ પાણી ધરાવે છે. તેની ઉપરના ભાગમાં મિથેન, એમોનિયા મિશ્રિત ખડકો અને પાણી બરફ સ્વરૂપે જોવા મળે છે.
- ❖ નેપ્ચુન ગ્રહને ટ્રીટોન અને નેરીડ બે મુખ્ય ઉપગ્રહો છે. કુલ ઉપગ્રહોની સંખ્યા 8 છે.
- ❖ નેપ્ચુનને સૂર્યની પરિક્રમા પૂર્ણ કરવામાં 165 વર્ષ જેટલો સમય લાગે છે.
- ❖ નેપ્ચુન પોતાની ધરી પર પરિભ્રમણમાં 16 કલાક અને 6 મિનિટ સમય લાગે છે.
- ❖ તે સૂર્યથી લગભગ 4.48 અરબ કી.મી અંતર ધરાવે છે.
- ❖ નેપ્ચુન આકારમાં ચોથા નંબરનો સૌથી મોટો ગ્રહ છે.
- ❖ નેપ્ચુન પોતાની ધરી પર 30 ડિગ્રી નમેલો છે.
- ❖ નેપ્ચુન સપાટીનું સરેરાશ તાપમાન લગભગ - 214 ડિગ્રી સે. છે.
- ❖ નેપ્ચુનના બાહ્ય વાતાવરણમ રહેલ મિથેનની હાજરીને કારણે તે ભૂરા રંગનો દેખાય છે.
- ❖ નેપ્ચુનની મુલાકાત માત્ર વોયેજર-2 નામના એક અવકાશયાન લીધી છે. 25 ઓગસ્ટ 1989 ના રોજ વોયેજર-2 આ ગ્રહની પાસેથી પસાર થયું હતું.
- ❖ નેપ્ચુનમાં પાણી, એમોનિયા અને મિથેનના બરફો વધુ પ્રમાણમાં જોવા મળે છે.
- ❖ નેપ્ચુન નરી આંખે જોઈ શકાતો નથી ટેલિસ્કોપની મદદથી શોધી શકાય છે.



## પ્લુટો (Pluto)

▶ પ્લુટો પહેલા સૂર્યમંડળના નવમા ગ્રહ તરીકે ઓળખવામાં આવતો હતો પણ હવે તેને સૌરમંડળના બીજા સૌથી મોટા વામન ગ્રહ તરીકે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. તેની સૂર્યની આસપાસ પરિભ્રમન કક્ષા એટલી લંબગોળ છે જેને કારણે તે નેપ્ચ્યુન ગ્રહની કક્ષાની અંદર પ્રવેશ કરે છે.

▶ આ ગ્રહની શોધ 1930માં ' ક્લાટ ટામવો' એ કરી હતી.

- ▶ પ્લુટો ઠંડો, અંધારિયો અને પીળાશપડતો ગ્રહ છે.
- ▶ તેની સપાટી - ઘનતા પૃથ્વીને મળતી આવે છે. તેથી તે પાર્થિવ ગ્રહ પણ ગણી શકાય.
- ▶ પ્લુટો સૂર્યથી ખૂબ દૂર હોવાને કારણે તે આખો બરફથી ઢંકાયેલો છે અને તે અંધારિયો છે.
- ▶ પ્લુટોના ગર્ભભાગમાં સિલિકેટના ખડકો આવેલા છે. તેની ફરતે ઉપર પાણી, મિથેન અને કાર્બન મોનોક્સાઈડ બરફ સ્વરૂપે હોય છે.
- ▶ સૌથી બહારનું પાતળું સ્ટાર નાઇટ્રોજન, મિથેન અને કાર્બન મોનોક્સાઈડ ધરાવે છે.
- ▶ પ્લુટોને ફરતે વાતાવરણમાં મુખ્યત્વે મિથેન વાયુ રહેલો છે . તેને ' જોડિયો બંધુ' જેવો ઉપગ્રહ છે જે શેરોન (Charon) નામે જાણીતો છે.
- ▶ પ્લુટો અને શેરોન પરસ્પર તેમના ગુરૂત્વાકર્ષણ ફરતે પરિક્રમણ કરે છે.
- ▶ પ્લુટો નરી આંખે જોઈ શકાતો નથી ટેલિસ્કોપની મદદથી શોધી શકાય છે.
- ▶ પ્લુટોનું તાપમાન -233 ડિગ્રી સે. સુધીનું હોય છે.
- ▶ પ્લુટો પૃથ્વીના ઉપગ્રહ ચંદ્રથી પણ નાનો છે. પ્લુટોને 5 ચંદ્ર છે.
- ▶ પ્લુટો સૂર્યથી 590 કરોડ કિમી દૂર છે. અને તેનો વ્યાસ 3000 કિમી છે.
- ▶ 2006માં આંતરરાષ્ટ્રીય ખગોળ સંઘની બેઠકમાં પ્લુટોનો ગ્રહ તરીકે દરજ્જો સમાપ્ત કરી દેવામાં આવ્યો હતો અને તે હવે નાના ગ્રહ તરીકે ઓળખાય છે.