

Utsav Parmar is on Facebook. To connect with Utsav, log in to Facebook.

Log in

or

Join



Utsav Parmar

17 September at 17:03 ·

થોડા અઠવાડિયા પહેલા ચંદ્રયાન 3ના પે લોડના સાયન્ટિફિક ઉપકરણો લેવાયેલા રીડીંગ જાહેર કર્યા ત્યારે દેશભરમાં ખૂબ ચર્ચા થઈ હતી. એમાંય તાપમાનનો ગ્રાફ જ્યારે રજૂ થયો ત્યારે લોકોને ભારે કુતુહલ થયું કે ચંદ્રની રેતાળ જમીનમાં તાપમાનનો ફેરફાર અચરજ પમાડે તેવો છે. એક પેનને હાથમાં લઈએ ત્યારે એની ટોચનું તાપમાન 60 ડિગ્રી જેટલું હોય અને પેનની અણીનું તાપમાન -10 જેટલું હોય તો એ 10 સેમી જેટલી ટ્યુકડી પેનની તાપમાન પરિવહન ક્ષમતાનો અંદાજો લગાવો. માથે ધગધગતો ઉકળાટ ને માંડ 8 સેમી નીચે બર્ફથીય ઠંડોગાર વિસ્તાર....

પહેલા તો એમ થાય કે કરોડો ખર્ચાને ચંદ્ર પર કોઈ જગ્યાએ જઈને એક નાનકડું થર્મોમીટર લગાવીને આવું તાપમાન માપીને શું મળશે? આ ખાલી કુતુહલ શમન છે કે પછી ઈરાદો લાંબા ગાળાનો છે?

અગાઉના લેખોમાં કહ્યું હતું એમ આખા બ્રહ્માંડમાં ચંદ્ર આપણો સૌથી નજીકનો પાડોશી છે. આમ ધરતીનો જ કોઈ છૂટો પડેલો ટુકડો છે. ધરતી માતા હોય ને યાંદા મામા હોય તો બંને ભાઈ બહેન તો કહેવાય જ. કહેવતોની આવી સમજણ પાછળ કોઈ વાર્તાઓ તો હોય જ છે. આ યાંદો જ્યારે બંન્નો ત્યારે બહુ તોફાની હતો. એના પેટમાં લાવાની આગ હતી. પણ એના નસીબમાં ખાસ ગુરુત્વાકર્ષણ ના આવ્યું એટલે એ પ્રક્રિયામાં જે કઈ નાના મોટા વાયુ પેદા થયા હશે એ છટકી ગયા. એ હિસાબે બિયારાને વાતાવરણનો સહારો પણ ના મળ્યો. એને એટલું દુ:ખ થયું કે અંદરનો લાવા ઠંડો પડ્યો કે સૂનમૂન બેસી રહ્યો. કોઈ જ ગતિવિધિ નહિ. માનો કે નિર્જીવ પથ્થરનો એક મોટો ગોળો ધરતી અને સૂરજના ચક્કર લગાવી રહ્યો છે. ધરતીને તો વાતાવરણ મળ્યું છે એટલે મોટી મોટી ઉલ્કાઓ હવા સાથે ઘર્ષણ પામી નાશ પામે છે, જે કોઈ મોટા કદની હોય અને બચી ગઈ હોય એ ધરતી પર પડીને મહારાષ્ટ્રમાં લોનાર લેક છે એવા ખાડા પાડી દે ને એમાં પાણી ભરાય એટલે મસ્ત તળાવ તૈયાર થઈ જાય. ચંદ્ર પર વાતાવરણ નથી તો ત્યાં નાની મોટી ઉલ્કાઓ પડીને એને ખાડા ખોલવાને ડાઘા ડુગા વાળો બનાવી દે. રશિયાનું લ્યુના 25 જ્યાં અથડાયું કે આપણું ચંદ્રયાન 2નું લેન્ડર જ્યાં પડ્યું, બંને જગ્યાએ મોટા ખાડા થઈ ગયા છે. આવનારા લાખો કે કરોડો વર્ષો સુધી આ ખાડા આમ જ રહેશે. એટલે એમ વિચારો કે આજથી 2-3 અબજ વર્ષ પહેલા અથડાયેલી ઉલ્કાઓ કે ધૂમકેતુઓના અથડાવાથી બનેલા ખાડા પણ યથાતથ છે.

બીજું સૂરજદાદાનો પ્રકોપ પણ ચુંબકીય વાતાવરણ ઝીલી લે. આપણું આદિત્ય L1 સૂરજમાંથી નીકળતી સૌર જવાળાઓ અને કણોનો જ અભ્યાસ કરવા ગયું છે. સૌર વિકિરણો ખાસ કરીને અલ્ટ્રાવાયોલેટ અને અન્ય વિકિરણોને ધરતી પર આવતા એનું વાતાવરણ એન ચુંબકત્વ બચાવે છે. ઉત્તર અને દક્ષિણ ધ્રુવ પાસે અરોરા કહેવાતી ચમકતી લાઈટ એ બીજું કઈ નથી, પણ સૂરજ દાદાએ ગુસ્સામાં ઓકેલા કણોને ધરતીમાં એ ચુંબકત્વની ઓઢણીમાં ઝીલવાથી બનેલા રંગો છે. બિયાર ચંદ્ર પાસે તો આવું ચુંબકીય ક્ષેત્ર પણ નથી.

બીજું આપણી ધરતી પોતાની ધરી પર 23.5 ડિગ્રી જેટલી ઝુકેલી છે. તમે સમજો કે સેજ ત્રાંસી ગોઠવાયેલી ધરતીને કારણે સૂરજના કિરણો વધારે ખૂણા ખાંચા સુધી પહોંચી શકે. યાંદો આમાં પણ બદનસીબ છે. માંડ પાંચ ડિગ્રી ઝૂકેલા ચંદ્રના નસીબમાં જ્યાં તડકો પડે ત્યાં હંમેશા પડ્યા કરે અને ના પડે ત્યાં કારમો શિયાળો સમજી લો. એટલે ચંદ્ર પર સપાટી બવ ગરમ હોય ને પાસે આવેલા ખાડામાં પાણી થીજાવી દે એવી ઠંડક હોય. એટલે જેને કેટર કહે છે એ ભાગમાં વોટર આઈસ હોવાની સંભાવના વધી જાય.

એટલે આમ જુઓ તો આ મામો પૃથ્વીના આસપાસના સૌર મંડળમાં થયેલા બધા ફેરફારોની જાડી ફાઈલ લઈને આજ સુધી એમને એમ બેઠો છે. એની રચના સમજી લો એટલે સૌર મંડળના ઇતિહાસના પાનાં ફેરવીને જોવાની વાત આવે.

તમને હજીય એમ થાય કે આ બધી જફામારી કેમ? તો એમ સમજો કે કોઈ પણ નવા સંશોધન થતા હોય ત્યારે શરૂઆતમાં એની ઉપયોગિતા તત્કાલિન પેઢીઓને સમજાય જ નહિ. તમે એમ વિચારો કે બુદ્ધિનો પ્રાથમિક વિકાસ થયો હશે ને દરિયા કિનારે બે આદિમાનવ બેસીને દરિયો ઓળંગવાની વાત કરતા હશે ત્યારે આફ્રિકાના રિસોર્સ રિચ જંગલોમાં બેઠેલા બીજા આદિ માનવોએ એને “આપણે શું જરૂર” કહીને હસી જ કાઢી હશે. પણ એ બે પાગલ માણસોની જીદ કદાચ તરાપા સુધી લઈ ગઈ અને માણસ નવી દુનિયા જોવા પામ્યો. તમે એમ વિચારો કે ઓસ્ટ્રેલિયા શોધાયે પુરા 500 વર્ષ નથી થયા. જે ગાળામાં ચક્ર અને અગ્નિ જેવી પ્રાથમિક શોધ થઈ હતી એવો જ કોઈ ગાળો ચંદ્ર પર માણસો માટે ચાલે છે એમ સમજી શકાય. ભવિષ્યમાં ધરતી છોડીને બીજા ગ્રહ પર શક્ય બનશે જ, જેમ હજારો વર્ષો પહેલા દરિયો છોડીને બીજે જવું શક્ય બન્યું હતું. બીજું કે ધરતી પર ખનીજોના ભંડારો એટલાંય અખૂટ નથી કે 700-800 કરોડની વસ્તીને પુરા પડે. ક્વાઈમેટ ચેન્જનો નાગ એમ બી કુંફાડા માર્યા કરે છે, બ્રહ્માંડના અખૂટ સાગરમાંથી નવા ખનીજો લાવવા મરજીવા તૈયાર કરવા પડે એમ છે. આ બધાની પૂર્વ તૈયારી એટલે જ ચંદ્રયાન જેવા મિશન.

Utsav Parmar is on Facebook. To connect with Utsav, log in to Facebook.

Log in

or

Join

ખબર પાડવા, ચંદ્રના કવચના ઝાલવા માટે અટલ ને અડ તાત્કાલિય ચંદ્રવાણ ઝના હતુ અન ખાતુ ક તના પટાળમાવા ગરમા કવા રાત સપાટી સુધી પહોંચે અને સપાટીની ગરમી કેવી રીતે અંદર સુધી પહોંચે એની સમજ કેળવવી.

આ તાપમાનની સમજ કેળવવા chaSTE (ચેસ્ટ કે યાસ્ટે) નામનું ઉપકરણ હતું. સમજી લો એક પ્રકારનું થર્મોમીટર. જેને ડેવલપ કર્યું છે ફિઝિકલ રિસર્ચ લેબ અમદાવાદ અને સ્પેસ ફિઝિક્સ લેબના વિજ્ઞાનીઓએ. ચંદ્રયાન 1ની સફળતા પછી તરત જ આ કામ શરુ થઇ ગયું હતું. આ થર્મોમીટર દુનિયામાં તેના પ્રકારનું અનન્ય જ છે. ગરમીના બીજા સ્ત્રોતોની અસર ના થાય અને ચંદ્રની માટીનું જ તાપમાન લઇ શકે એ માટે ખાસ મટીરીયલ વિકસાવવામાં આવ્યું. આ chaSTE વિક્રમ લેન્ડર પર સ્વિસ નાઇફની બ્લેડની જેમ એની બોડી પર રાખેલું હતું. પ્રયોગ વખતે એ ખૂબીને ચંદ્રની સપાટીની અંદર ધરાવ ઘુસવાનું હતું. ડિવિંગની જેમ નહિ પણ ઇન્જેક્શનની જેમ. એ અંદર જાય ત્યારે ધૂળ ના ઉડે, મશીનરીની ગરમી ચંદ્રની સપાટીને થોડી વધુ ગરમ કરે તો ખોટા પરિણામ પણ આવે એટલે એ પણ ધ્યાન રાખવું પડે કે અંદર જતી વખતે વધુ ગરમી પેદા ના થાય. આટલી શાર્પનેસથી કામ કરવું પડે.

ChaSTE યુનિક છે. દક્ષિણ ધ્રુવ જ નહિ સમગ્ર ચંદ્ર પર આ રીતે તાપમાનનું માપન થયું નથી. અપોલો 15 અને 17 એ પ્રયાસ કરેલો છે. એમાં અપોલો 15નો પ્રયાસ નિષ્ફળ થયો હતો અને અપોલો 17માં થર્મોમીટરનો જે સળીયો અંદર ગયો ત્યાં સેન્સર જુદી જુદી લંબાઇએ લાગ્યા હતા, એટલે એકધારો ગરમીનો પ્રવાહ માપી ના શકાય. બીજું અપોલો 17 એ માપેલી ગરમી, ચંદ્રના પેટાળમાંથી આવતી આંતરિક ગરમી માપી હતી. સૂરજની ગરમી કેવી રીતે ચંદ્રની સપાટીને અસર કરે છે એની ખબર પાડવાનો પ્રયોગ હાજી સુધી થયો નથી. ભારત આ મામલે દુનિયામાં પહેલું છે.

ChaSTEના સળિયામાં 10 સેન્સરની સિરીઝ છે. જે સળંગ તાપમાન આપે. એરર ના આવે એમ એને કેલિબ્રેટ પણ કરેલું છે. દક્ષિણ ધ્રુવ પાસે રેગોલીથ કેહવાતી ચંદ્રની પોન્ડ્સ પાવડર જેવી ઝીણી રેતી છે. લગભગ 10 સેમી જાડી એની યાદર છે. ચંદ્રના ખડકોના ઉલ્કાએ ભુક્કા બનાવ્યા બાદ આવી રેતી બને. ખડક સળંગ રચના છે, ગરમી એમાં સારી પ્રસરે. ઝીણી રેતીના કણોને માઇક્રોસ્કોપમાં જોવો તો ખ્યાલ આવે કે રેતીના દાણા છૂટાછવાયા છે. એની બહુ થોડી જ સપાટી બીજા દાણાની સપાટીને અડેલી હોય. એક સોલિડ ફૂટબોલને ગરમ કરવો સહેલો છે પણ એ જ ફૂટબોલને તોડીને એની નાની લખોટીઓ બનાવીને બાજુ બાજુમાં રાખો તો એ ધીમે ધીમે ગરમ થાય ને ધીમે ધીમે ઠંડી થાય. રણમાં વિતાવેલા દિવસ અને રાતને યાદ કરી લેજો બીચ પર પણ જુઓને ઉપર રેતી ગરમ છે થોડું ખોદો હાથ વડે તો ઠંડી રેતી મળે. આમ ખ્યાલ આવે કે સૂરજની ગરમી કેવી રીતે ચંદ્રને ગરમ કરે છે. હવે સપાટી બહુ ગરમ છે અને માંડ 8 સેમી નીચે માઇન્સ વીસ તાપમાન હોય એનો મતલબ એમ થયો કે ઉષ્મા વહન ચંદ્ર પર ખુબ જ નબળું છે. કાલે ત્યાં બિલ્ડીંગ માટે પાયો ખોદવો હોય તો વિચારી લેવું પડે કે કેવી રીતે કઈ વાસ્તુના પાયા નાખવા. બીજું અંદરથી આવતી ગરમી પણ ક્યાં સુધી પહોંચે છે એ પણ જાણકારી આપણી પાસે નથી. અંદર અને બહાર બંનેની ગરમીની સરહદ ક્યાં છે- વિજ્ઞાનની ભાષામાં ઇકવીલિબ્રીયમ ક્યાં છે એ ખબર પડે તો ભાવિ એક્સપ્લોરેશન માટે બહેતર તૈયારી થઇ શકે.

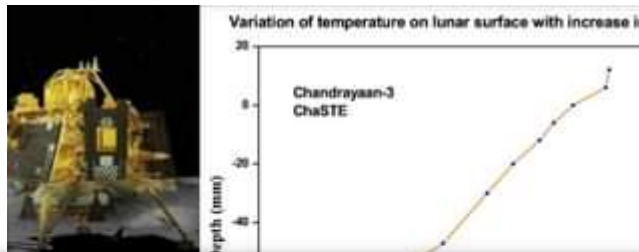
PRLમાં જ આ ઇકવીલિબ્રેશન ટેસ્ટિંગ અને અન્ય ટેસ્ટિંગ માટે એક લ્યુનાર વેક્યુમ ચેમ્બર બનાવવામાં આવી છે. આ ચેમ્બર પોતે દુનિયાની સર્વોત્તમ ચેમ્બર છે. આ ચેમ્બરની મુલાકાત લઇ શક્યો એ નસીબ, એનો ફોટો શેર કર્યો છે. શૂન્યાવકાશ પેદા કરેલી ચેમ્બરમાં બેસાલ્ટની ધૂળ મૂકીને પ્રયોગો કરવામાં આવ્યા છે. એના વિષે વધુ નથી લખતો પણ પેપરની લિંક કમેન્ટમાં શેર કરી છે.

આ સિવાય PRL એ દુનિયાનું પહેલું ચંદ્રનું 3D થર્મોફીઝિકલ મોડેલ તૈયાર કર્યું છે. આ પણ એક ચેલેન્જિંગ ટાસ્ક હતો. દસ બાય દસ મીટરના વિસ્તારમાં તાપમાનમાં કેટલું વૈવિધ્ય છે એ આ મોડેલ જ આપી દે. એના પેપરની લિંક પણ કમેન્ટમાં જ છે.

છેલ્લા બન્ને સંશોધનો અલાયદો લેખ અને તાળીઓ ઉઘરાવી લે એવા મસ્ત મજાના છે. પણ આ લેખમાં માત્ર chaSTE અને એના પ્રયોગો ને વિજ્ઞાનની જ વાત કરવી હતી. આશા રાખું તમને મજા આવી હશે.

(લેખને માહિતીદોષ રહિત બનાવવા સંપૂર્ણ પ્રયાસ કર્યા છે અને લોકભોગ્ય બને તે માટે ભાષાનું સરળીકરણ કરવામાં આવ્યું છે. તેમ છતાં ભાષા કે તથ્યદોષ જણાય તો યોગ્ય પુરાવા ને તર્ક સાથે રજૂઆત કરવી. લેખ કોઈ પણ માધ્યમમાં પ્રકાશિત કરી શકાય છે પણ એ માટે અનુમતિ લેવી જરૂરી છે)

ઉત્સવ પરમાર



Utsav Parmar is on Facebook. To connect with Utsav, log in to Facebook.

Log in

or

Join



Share

29 shares

View previous comments...



Girish Makwana
સરસ માહિતી

on Sun **Report**



Vinod Vyas
ખૂબ ખૂબ સરસ. અત્યંત સરળ ભાષામાં આવી complicated વિગતો મૂકવા બદલ આભાર.

on Sun **Report**



Vora Chetan
અદભૂત

on Sun **Report**



Harish Desai
ફેસબુક પર શેર કરવા માટે મંજૂરી આપવા વિનંતી.

on Sun **Report**



Utsav Parmar replied · 1 reply



Jagruti Gokani
Nice information

on Sun **Report**



Bharatkumar M Varma



media4.giphy.com
media4.giphy.com

on Sun **Report**



Sarita M Dalal
Very impressive!

Utsav Parmar is on Facebook. To connect with Utsav, log in to Facebook.

Log in

or

Join



on Sun **Report**



Charu Shah Dharaiya
Excellent

on Sun **Report**



Nidhi Patel
As always simple and informative article

on Sun **Report**



Nitin Rathvi
વાંચવાનું શરૂ કર્યા પછી ક્યાંય રોકાવાનું મન ન થયું ...એકદમ સરળ શૈલીમાં ખૂબ જ માહિતીસભર વેબ

on Sun **Report**



K.r. Chaudhary
Wow! That's awesome!

on Sun **Report**



Pragna Yoganandi
V.nice

on Sun **Report**



Mahesh Sparsh
બહુ સરસ માહિતી...

on Sun **Report**



Priti Shah



on Mon **Report**



Parth Mehta
As always. Very Informative, **Utsav!**

Utsav Parmar is on Facebook. To connect with Utsav, log in to Facebook.

Log in

or

Join

on Mon **Report**



Jayesh Sheth

Wonderful description in a very lucid way

on Mon **Report**



Indravadan Parmar

Very very nicely explained...pure Gujarati...thanks for sharing such information.It is helpful to so many to understand about the chandtayaan,it's some equipments,and about Lunar too.Keep visiting such place and share information.Thanks Utsav ji.

on Mon **Report**



Jignesh Patel

નાના હતા ત્યારે શ્રીમાન નગેન્દ્ર વિજય ની કલમે સફારી મેગઝીન માં વાંચતા હતા તેના જેવો જ ઉમદા માહિતીસભર લેખ છેસફારી - બુધ્ધિશાળી વાચકો માટેનું મેગેઝીન-Safari Science Magazine

on Mon **Report**



Jitendra Gandhi

Great

on Mon **Report**



Utsav Parmar

Thank You everyone for your valuable and energizing feedback. It means lot for me.

on Mon **Report**



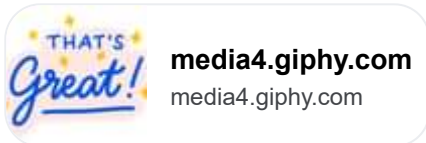
Mahendrasinh Jadeja

Excellent

on Mon **Report**



Savjibhai Rathod



19 hrs **Report**



Savjibhai Rathod

Excellent sir

19 hrs **Report**

Utsav Parmar is on Facebook. To connect with Utsav, log in to Facebook.

Log in

or

Join



1 hr **Report**



Shailesh Patel

Very informative and well explained sir, keep it up , very simple language so everyone can understand what it means, Thank you, Sir.

1 min **Report**