૫.૨ જૈન ગણિતનો ઉપયોગ ક્યાં ક્યાં?

આ લેખ પ્રાચીન ભારતીય ખગોળશાસ્ત્રમાં રહેલા લંબાઈના વિવિધ એકમોની સીધી–સાદી તપાસ આદરે છે. તેમજ પ્રાચીન ભારતીય–ખગોળશાસ્ત્રમાં વેદાંગ પછી અને સિદ્ધાંત પહેલાનાં સમયમાં જૈન આગમ ત્રણ વિવિધ પદ્ધતિઓએ ભજવેલા ભાગનો ખાસ કરીને ખુલાસો કરે છે. વળી એ અંગ્રેજી માઈલ અને યોજન વચ્ચે રહેલા સંબંધની સફળતાને ઉઘાડી કરે છે.

પ્રાચીન ચીનમાં નવા શાસનના આગમન સાથે ઘણા ખગોળશાસ્ત્રીય ફેરફારો થયા હતા. પ્રાચીન સમયમાં લંબાઈના એકમોમાં દરેક સ્થળે ઘણા ફેરફારો થયા હતા અને સાર્વત્રિક પ્રમાણભૂત–કક્ષાએ વિકાસ કરતાં કરતાં પહોંચે તે પહેલા ઘણી સદીઓ વીતી ગઈ.

દા.ત. **ઈંગ્લાંડના** રાજા પહેલા હેનરીએ એવું નક્કી કર્યું કે, એક વાર (ગજ) એટલે પોતાની હાથની લંબાઈ.

પરંતુ એડવર્ડ બીજાના શાસનકાળ દરમિયાન એક નવો કાયદો આવ્યો. આ કાયદા મુજબ ૩ (ત્રણ) દાણીના છેડા લગોલગ રહે એવી રીતે સુરેખ ગોઠવી થતી લંબાઈ બરાબર ૧ ઈંચ બન્યો.

ભારતમાં હુમાયુએ હુકમ કર્યો કે એક વાર બરાબર ૪૨ (બેંતાલીસ) સિકંદરી સિક્કાના વ્યાસ નો સરવાળો (સુરેખ દિશામાં) બરાબર ૪૨ વખત આંગળીની પહોળાઈ.

સમ્રાટ્ અકબરે એવું નક્કી કર્યું કે ૪૧ આંગળીની પહોળાઈ (જાડાઈ) બરાબર તેનો ઈલાહી ગજ (દિવ્યવાર) કે જેની કિંમત (લંબાઈ) ૨૯–૬૩ ઈંચ થતી હતી. પરંતુ ભારતમાં બ્રિટિશ–શાસનના આગમન ટાણે આ ઈલાહી ગજ ૩૩ ઈંચનો નક્કી કરવામાં આવ્યો.

જો કે જૂનો **સ્કોટ માઈલ** બરાબર ૧.૧૨૭ વર્તમાન **બ્રિટિશ માઈલ** અથવા જૂનો **આઈરીશ માઈલ** લંબાઈમાં ૧.૨૭૩ વર્તમાન **બ્રિટિશ માઈલ** બરાબર હતો.

આખરે ઈ.સ. ૧૮૭૮માં એક ચોક્કસ વારની ગણતરી ૧૭૬૦ વાર એક માઈલ નક્કી કરવામાં આવી. તે જ પ્રમાણે એક ક્યુબીટ (લંબાઈનો એકમ) જુદા જુદા રાષ્ટ્રોમાં જુદી જુદી લંબાઈ ધરાવતો હતો.

દા.ત. ઈજીપ્તનો શાહી ક્યુબીટ ૨૦.૬૩ ઈંચ ગ્રીક ઓલીમ્પીક ક્યુબીટ (૨૫ એકમો) = ૧૮.૨૩ ઈંચ.

સુમેરીયન ક્યુબીટ = ૧૯.૫૦ ઈંચ.

પ્રાચીન ભારતમાં લંબાઈનું માપ ખૂબ જ વિવિધ હતું.

ભારતીય કોશની લંબાઈમાં જે વિવિધતાઓ છે, તેણે **ચીની યાત્રીઓને** અવશ્ય મૂંઝવ્યા હશે. અને કદાચ કનીંગહામના વિવેચન મુજબ એમ પણ બને કે એટલા જ ખાતર (કોશની લંબાઈમાં રહેલી વિવિધતા ખાતર) ફાહિયાને (ઈ.સ. ૩૯૯ થી ૪૧૩) ભારતીય માપનાં એકમ યોજનનો ઉપયોગ કર્યો અને જ્યારે **હ્યુએનશાંગે**, ઈ.સ. ૬૨૯–૬૪૫ પોતાના દેશનો એક 'લી'નો ઉપયોગ કર્યો.

સમય જતાં યોજનના માપમાં કેટલેક સ્થળે કેવી રીતે વિવિધતા આવી? તે શોધવાનો અહીં પ્રયાસ કરવામાં આવ્યો છે.

યોજન અને બ્રિટિશ–માઈલનો સંબંધસમજવામાં જૈન આગમ–સાહિત્યમાં આવેલ (દર્શાવવામાં આવેલ) લંબાઈની

 www.jainuniversity.org

જુદી જુદી ત્રણ પદ્ધતિઓએ અગત્યનો ભાગ ભજવ્યો છે તેના પર પૂરતો પ્રકાશ પાડવામાં આવ્યો છે.

સિદ્ધાંત (Theory)

અંગુલ (આંગળીની પહોળાઈનું માપ) એ પ્રાચીન ભારતમાં લંબાઈનો મૂળભૂત એકમ હતો.

આ એકમમાંથી મોટા એકમો અને નાના એકમો મેળવવામાં આવતા હતા.

અથર્વવેદ જ્યોતિષમાં અંગુલનો પહેલામાં પહેલો ઉપયોગ થયો હોય એમ માલુમ પડે છે.

ત્યાં (અથર્વવેદ જ્યોતિષમાં) શંકુના પડછાયાની લંબાઈ દરેક મૂહૂર્ત બાદ પૂર્ણાંક અંગુલમાં નોંધવામાં આવી છે.

જો કે અંગુલના જુદા જુદા ત્રણ માપોનો ઉલ્લેખ પહેલી જ વાર જૈન આગમગ્રંથ અનુયોગ દ્વાર સૂત્ર (ADS)માં જોવામાં આવે છે.

આ ગ્રંથ પ્રાચીન ખગોળશાસ્ત્રના (ભારતીય ખગોળશાસ્ત્રના) ઈતિહાસમાં **વેદાંગ** પછી અને **સિદ્ધાંત** પહેલાના કાળમાં રચાયો હતો.

ત્રણ પ્રકારનાં અંગુલ છે જેમ કે આત્માંગુલ, ઉત્સેધાંગુલ અને પ્રમાણાંગુલ.

રૈખિક (સીધી દિશામાં) માપના અંગુલને **સૂચ્યાંગુલ** (પ્રમાણાંગુલ સિવાયના માપ) કહેવામાં આવતો અને પ્રમાણાંગુલના માપમાં તેને શ્રેણ્યંગુલ કહેવામાં આવતો. પ્રતરાંગુલ એટલે એક ચોરસ અંગુલ અને ઘનાંગુલ એટલે એક ઘન અંગુલ એમ અનુક્રમે માપ હતા.

એક અંગુલનાં રૈખિક માપો નીચે મુજબ વર્ણવવામાં આવ્યા છે.

(૧) આત્માંગુલ : અનુયોગ દ્વાર સૂત્ર ૧૪૯, ૧૩.૧માં નીચે મુજબ વર્ણન છે :-

"એક માણસના ૧૨ અંગુલ એટલે તેના ચહેરાની લંબાઈ જેટલું માપ. નવ વખત તેના ચહેરાની લંબાઈ બરાબર તે માણસની લંબાઈ."

આથી એક માણસની આંગળીની પહોળાઈને આત્માંગુલ કહેવામાં આવતો.

(૨) ઉત્સેધાંગુલ : અનુયોગ દ્વાર સૂત્ર ૧૪૯. ૨૩માં નીચે મુજબ વર્ણન છે:-

"દરેક ચક્રવર્તી પાસે ૮ સૌવર્ણિકનું (આ એક પ્રકારનું તોલમાપ છે.) એક કાકિણી રત્ન હોય છે. તે ચોરસ આકારનું હોય છે. તેને ૬ સપાટી, ૧૨ કિનારી અને ૮ વિકર્ણો હોય છે. તેની દરેક બાજુ એક ઉત્સેધાંગુલ લંબાઈની હોય છે. તે **ભગવાન મહાવીર**ની લંબાઈથી અર્ધી લંબાઈની હોય છે. આ લંબાઈને એક હજાર ગણી કરવાથી એક પ્રમાણાંગુલ મળે છે."

જો કે **ઉત્સેધાંગુલ**નું વર્ણન તેના વિભાગી એકમોની પરિભાષામાં આપવામાં આવ્યું છે. અનુયોગ દ્વાર સૂત્રમાં તેનું વર્ણન ૧૪૯.૨૩માં નીચે મુજબ આપે છે.

કોઠો નં. ૧ (અનુયોગ દ્વાર સૂત્રનાં એકમો) પ્રમાણમાપ

અસંખ્ય પરમાણુ પુદ્‌ગલ	=	૧ ઉસ્સણહ સણહીયા
૮ ઉસ્સ. એકમો	=	૧ સણહસણહીયા
૮ સણ્ય એકમો	=	૧ ઉર્ધ્વરેણુ
૮ ઉર્ધ્વ	=	૧ ત્રસરેણુ
૮ ત્રસ	=	૧ રથરેણુ
૮ રથ	=	૧ દેવકુરૂ બાલાગ્ર (વાળની અણી)
૮ દેવકુરૂ બાલાગ્ર એકમો	=	૧ હરિવર્ષ બાલાગ્ર
૮ હરિવર્ષ બાલાગ્ર એકમો	=	૧ હેમવત બાલાગ્ર
૮ હેમવત બાલાગ્ર એકમો	=	૧ વિદેહક્ષેત્રજ બાલાગ્ર
૮ વિદેહક્ષેત્રજ બાલાગ્ર એકમો	=	૧ ભરતક્ષેત્રજ બાલાગ્ર
૮ ભરતક્ષેત્રજ બાલાગ્ર એકમો	=	૧ લીક્ષ (લીખ અથવા નાની જૂ)
૮ લીક્ષ એકમો	=	૧ યૂકા (જુ)
૮ યૂકા એકમો	=	૧ યવમધ્ય.
૮ યવમધ્ય એકમો	=	૧ ઉત્સેધાંગુલ

(3) પ્રમાણાંગુલ : ઉપર દર્શાવ્યા મુજબ એક ઉત્સેધાંગુલની લંબાઈને એક હજારે ગુણીએ તો એક પ્રમાણાંગુલની લંબાઈ આવે. આથી વિવિધ અંગુલો વચ્ચેનો આંતરસંબંધ નીચે મુજબ છે.

૧ ઉત્સેધાંગુલ	=	૧/૨ આત્માંગુલ
૧ પ્રમાણાંગુલ	=	૧૦૦૦ ઉત્સેધાંગુલ
૧ પ્રમાણાંગુલ	=	૫૦૦ આત્માંગુલ = ૧૦૦૦ ઉત્સેધાંગુલ

આથી લંબાઈ માપનની ત્રણ જુદી જુદી પદ્ધતિ એના અસ્તિત્વ પર આ કોઠો પ્રકાશ ફેંકે છે.

આ પદ્ધતિઓ નીચે મુજબ છે.

(૧) આત્મ પદ્ધતિ

(૨) ઉત્સેધ પદ્ધતિ

(3) પ્રમાણ પદ્ધતિ

આ ત્રણે પદ્ધતિમાં એક જ સરખા નામાભિધાન એકમો હતા. અને દરેક પ્રસંગે વ્યવહારૂ એકમ એક

યોજન હતો અને તેનો અંગુલ સાથેનો સંબંધ નીચે મુજબ આપવામાં આવ્યો છે.

કોઠો નં. ૨ (અનુયોગ દ્વાર સૂત્રનાં એકમો)

૬ અંગુલો	=	૧ પાદ
૨ પાદ	=	૧ વિતસ્તિ (એક વેંત)
૨ વિતસ્તિ	=	૧ રત્ની
૨ રત્ની	=	૧ કુક્ષિ
૨ કુક્ષિ	=	૧ ધનુષ
૨૦૦૦ ધનુષ્ય	=	૧ ગવ્યૂતિ
૪ ગવ્યૂતિ	=	૧ યોજન
૧ યોજન	=	૯૬૮૦૦૦ અંગુલ (૨)

આ પ્રમાણે સમીકરણ નં. ૧ નો ઉપયોગ કરતાં માલુમ પડશે અથવા જોઈ શકાશે કે એક જ પ્રકારના ત્રણ જુદા જુદા માપોમાં રહેલો સંબંધ સાચો ઠરે છે.

૧ પ્રમાણ એકમ = ૫૦૦ આત્મા એકમ = ૧૦૦૦ ઉત્સેધ-એકમ (૩)

તેમ વિશેષ કરીને ૧ પ્રમાણ યોજન = ૫૦૦ આત્મ યોજન = ૧૦૦૦ ઉત્સેધ યોજન (૪)

હવે આપણે બીજી કૃતિ (ગ્રંથ) તરફ વળીએ કે જેમાં લંબાઈનાં રૈખિક-માપનું કાંઈક વર્ણન છે.

તિલોય પણણતિ (TP)

(જતિવૃષભ અથવા યતિવૃષભ રચિત) મુજબ લંબાઈના એકમો નીચેના કોઠામાં દર્શાવ્યા મુજબનાં છે:

કોઠો નં. ૩ (તિલોય પણણત્તિનાં એકમો)

૮ અવસ. એકમો	=	૧ અવસન્નાસન્ન સ્કંધ
૮ સન્નાસન્ન એકમો	=	૧ સન્નાસન્ન સ્કંધ
૮ ત્રુટિરેણુ	=	૧ ત્રુટિરેણુ
૮ ત્રસરેણુ	=	૧ રથરેણુ
૮ રથરેણુ	=	૧ ઉત્તમ ભોગભૂમિ બાલાગ્ર
૮ ઉત્ત. ભોગ બાલાગ્રા	=	૧ મધ્યમ ભોગભૂમિ બાલાગ્ર
૮ મધ્ય ભોગ બાલાગ્ર	=	૧ જઘન્ય ભોગભૂમિ બાલાગ્ર
૮ જઘ. બાલાગ્ર એકમો	=	૧ કર્મ ભૂમિ બાલાગ્ર
૮ કર્મ બાલાગ્ર એકમો	=	૧ લિક્ષા
૮ લિક્ષા	=	૧ યૂકા

jainuniversity.org

૮ યૂકા એકમો	=	૧ યવ (જવનો દાણો)
૮ યવ એકમો	=	૧ અંગુલ
૬ અંગુલ એકમો	=	૧ પાદ
૨ પાદ એકમો	=	૧ વિતસ્તિ
૨ વિતસ્તિ એકમો	=	૧ હસ્ત (કોણી નીચેનો હાથ – કયુબીટ)
૨ હસ્ત એકમો	=	૧ રિક્કુ (અથવા કિષ્કુ)
૨ કિષ્કુ એકમો	=	૧ દંડ (લાકડી) અથવા ધનુષ
૨૦૦૦ દંડ એકમો	=	૧ કોશ
૪ કોશ એકમો	=	૧ યોજન.

પૌલીસ સિદ્ધાંત મુજબ રૈખિક–લંબાઈનો એક વિશિષ્ટ પ્રકારનો કોઠો નીચે આપવામાં આવ્યો છે.

કોઠા નં. ૪ (પૌલીસ સિદ્ધાંતના એકમો)

૮ યવ	=	૧ અંગુલ
૨૪ અંગુલ	=	૧ હસ્ત
૪ હસ્ત	=	૧ દંડ
૨૦૦૦ દંડ	=	૧ કોશ
૪ કોશ	=	૧ યોજન

ગોપાલ ભટ્ટના મત મુજબ શ્રીપતિ વગેરેએ વાપરેલા સૈદ્ધાંતિક એકમોની લંબાઈના માપની આર્ય પદ્ધતિ નીચેના વિશિષ્ટ પ્રકારના કોઠામાં દર્શાવવામાં આવી છે.

કોઠો નં. ૫ (સૈદ્ધાંતિક એકમો)

૮ ત્રસરેણુ	=	૧ રેણુ
૮ રેણુ	=	૧ બાલાગ્ર
૮ બાલાગ્ર	=	૧ લિક્ષા અથવા (સરસવનો દાણો)
૮ લિક્ષા	=	૧ યૂકા
૮ યૂકા	=	૧ યવ (જવનો દાણો)
૮ યવ	=	૧ અંગુલ
૧૨ અંગુલ	=	૧ વિતસ્તિ
૨ વિતસ્તિ	=	૧ હસ્ત
૪ હસ્ત	=	૧ દંડ
૨૦૦૦ દંડ	=	૧ કોશ
૪ કોશ	=	૧ યોજન

આ ઉપરથી સહેલાઈથી સમજાશે કે એક યોજનમાં ૭૬૮૦૦૦ આંગુલ છે. અને એક અંગુલમાં હરકોઈ

jainuniversity.org

પ્રસંગે ૮ યવ હોય છે, પરંતુ બીજી બાજુએ આપણને નીચેની બીના મળે છે.

૧ અંગુલ	= $૮^{૧૦}$	ત્રસરેણુ (=t_1) (જુઓ કોઠા નં. ૧ અનુયોગદ્વાર સૂત્રનાં એકમો)
	= $૮^{૯}$	ત્રસરેણુ (=t_2) (જુઓ કોઠા નં. ૩) તિલોયપણણતિનાં એકમો)
	= $૮^{૬}$	ત્રસરેણું (=t_3) (જુઓ કોઠા નં. ૫) આર્ય એકમો

આ ઉપરથી જોઈ શકાય છે કે યોજનની લંબાઈ અચળ ત્યારે જ રહે છે કે જ્યારે

$$૮^{૧૦}t_1 = ૮^{૯}t_2 = ૮^{૬}t_3$$

એટલે કે $t_1 : t_2 : t_3 = ૧ : ૮^{૮} : ૮^{૪}$

એક ત્રસરેણુની લંબાઈને ત્રણ જુદા જુદા માપો છે. પરંતુ જો ત્રસરેણુની લંબાઈને અચલ તરીકે આલેખવામાં આવે એટલે કે

$$t_1 : t_2 : t_3$$

અને એક યોજનને y વડે દર્શાવવામાં આવે, (અનુયોગ દ્વાર સૂત્રનાં એકમ મુજબ), y_2 વડે (તિલોયપણણતિ એકમ મુજબ) અથવા y_3 (આર્ય એકમ મુજબ) તો આપણને $y_1 : y_2 : y_3 = ૮^{૪} : ૮^{૮} : ૧$ મળે છે.

$y_1 = ૮y_2$

એટલે કે y_1 = ૮ વખત y_2

છતાં એક બૌદ્ધ ગ્રંથ લલિત વિસ્તરામાં લંબાઈનાં એકમોનો એક જુદો જ ખ્યાલ આપવામાં આવ્યો છે. એક વિશિષ્ટ પ્રકારનો કોઠો નીચે બનાવવામાં આવ્યો.

કોઠા નં. ૫ (બૌદ્ધ એકમો)

૭ પરમાણુ રજ	=	૧ રેણુ
૭ રેણુ	=	૧ ત્રુટિ
૭ ત્રુટિ	=	૧ વાતાયન – રજ
૭ વાતાયન રજ	=	૧ શશ રજ
૭ શશ રજ	=	૧ ઐડક રજ
૭ ઐડક રજ	=	૧ ગો રજ
૭ ગો રજ	=	૧ લિક્ષા રજ
૭ લિક્ષા રજ	=	૧ યવ
૭ યવ	=	૧ અંગુલિ પર્વ
૧૨ અંગુલિ પર્વ	=	૧ વિતસ્તિ
૨ વિતસ્તિ	=	૧ હસ્ત
૪ હસ્ત	=	૧ ધનુષ
૧૦૦૦ ધનુષ	=	૧ કોશ
૪ કોશ	=	૧ યોજન

આ પ્રમાણે લંબાઈના **જૈન એકમો** સાથે સરખામણી કરતાં માલૂમ પડે છે કે

બૌદ્ધ કોશમાં ૨૦૦૦ ને બદલે ૧૦૦૦ ધનુષ છે અને બૌદ્ધ અંગુલમાં ૮ યવને બદલે ૭ યવ છે. આમ આપણને નીચે મુજબ પ્રાપ્તિ થાય છે.

૧ બૌદ્ધ યોજન = ૩૮૪૦૦૦ x ૭ યવ

જ્યારે ૧ જૈન યોજન = ૭૬૮૦૦૦ x ૮ યવ

માટે ૧ બૌદ્ધ યોજન = ૭/૧૬ જૈન યોજન (૬)

પરંતુ બીજી બાજુએ એક વસ્તુ સમજાય એવી માલુમ પડે છે કે

૧૦૦૦ ધનુષ બરાબર એક બૌદ્ધ મતનો કોશ થાય છે.

વાસ્તવમાં તો તે અર્ધા કોશનું જ સૂચન કરે છે.

જેવી રીતે ત્રિકોણમિતીય જયા ભારતીય અર્ધી જયાનું સૂચન કરે છે.

પછી આ સંબંધનું અર્થઘટન નીચે મુજબ થાય છે.

૧ **બૌદ્ધ યોજન =** ૭/૮ જૈન યોજન (અનુયોગ દ્વાર સૂત્ર એકમ મુજબ) (૬.)

સંબંધ ૫ નો ઉપયોગ કરતાં આપણને મળે છે.

૧ **બૌદ્ધ યોજન =** ૭ યોજન (તિલોય પણ્ણિત એકમો) (૭)

હવે મેગેસ્થેનીસે વર્ણવેલા તદ્દન જુદા જ પ્રકારના લંબાઈના રૈખિક માપનું વર્ણન નીચે મુજબ કરીએ. (મેગેસ્થેનીસનો સમય ઈ.સ. પૂર્વે ૩૦૨ થી ૨૯૩)

કોઠા નં. ૭ (મેગેસ્થેનીસના જણાવ્યા મુજબના એકમો)

૨૪ અંગુલ	=	૧ હસ્ત
૪ હસ્ત	=	૧ ધનુષ
૧૦૦ ધનુષ	=	૧ નલ્વક
૧૦ નલ્વક	=	૧ કોશ

અહીં ગણતરી સહેલાઈથી થઈ શકે કે

૧ કોશ = ૯૬૦૦૦ અંગુલ અને

૧ ધનુષ = ૯૬ અંગુલ

પરંતુ સ્ટ્રેબોના મત મુજબ ૧ ધનુષ બરાબર ૯૬ અંગુલને બદલે ૧૦૦ અંગુલ થાય.

આ માપથી શતાંશ માપ ટકી શકે છે. પરંતુ વાસ્તવમાં જ્યારે આપણે જોઈએ છીએ કે,

૧ કોશ = ૯૬૯૦૦ અંગુલ અથવા ૭૬૮૦૦૦/૮ અથવા

૮ કોશ = ૭૬૮૦૦૦ અંગુલ = ૧ યોજન લંબાઈ (અંગુલમાં) જુઓ સમીકરણ નં. ૨

આથી ૯૬૦૦૦ અંગુલનો એક એવો આઠ (૮) કોશનો લૌકિક લંબાઈના અંગુલ માપનો એક યોજન બને છે.

જો આવો એક ધનુષ બરાબર ૯૬ અંગુલને બદલે ૧૦૦ અંગુલ થાય તો કોશો અને યોજન વચ્ચે પૂર્ણાંક સંખ્યાવાળો સંબંધ ઝાઝો ટકે એવો નથી.

આવી રીતે સ્ટ્રેબોના વિચારને સમર્થન મળતું નથી.

જંબૂદ્વીપની પરિધિની ગણતરી કરતી વખતે **શ્રીનિવાસ આયંગર** ૧ ધનુષ, બરાબર ૧૦૦ અંગુલ ગણે છે, પરંતુ એક ધનુષમાં ૯૬ અંગુલ છે. એવા ઉપયોગને વ્યાજબી ઠેરવી **શ્રી આર. સી ગુપ્તા**એ તેમના દાવાનું ખંડન કર્યું છે. તેમ છતાં પણ ૯૬ અને ૧૦૦ ની ગૂંચવણ નાણાંકીય પરિમાણમાં પણ રહેલી છે. ત્યાં આપણે બે વખત બાર (૧૨) = ૨ x ૧૨ = ૧ પંચી અથવા ૨૫ ગણીએ છીએ.

આથી કોઈ એક પ્રકારનું શતાંશ–પરિમાણ પ્રાચીન–ભારતમાં અસ્તિત્વમાં હતું, તેનો કોઈથી ઈન્કાર થઈ શકે એમ નથી.

આવા જ પ્રકારનો મેટ્રિક–પદ્ધતિનો મૂળભૂત ખ્યાલ કે જે તોલ, માપ અને કદને સાંકળી લે તેવો હતો તે તૈચુ પંચાંગના શુદ્ધિકરણ વખતે (ઈ.સ. પૂર્વે ૧૦૪) ચીનમાં જોવામાં આવ્યો હતો.

આથી પરંપરાગત પ્રમાણ (માપ)થી અલગ થવાનું આ પ્રાથમિક પગલું પણ હોઈ શકે. અને તેને ફરીથી (નવેસરથી) આકાર આપવાનો પ્રયાસ; લંબાઈના વ્યવહારૂ એકમના પ્રચલિત માળખામાં જેટલો થઈ શકે એટલો, અમુક હદ સુધી કરવામાં આવ્યો હતો.

૨. એ દેખીતું છે કે એક યોજનમાં અંગ્રેજી માઈલની સંખ્યાની વધઘટનો આધાર યોજનના કદ પર રહેલ છે. (યોજનના કદ પ્રમાણે માઈલની સંખ્યાનો આધાર છે.) તેમ છતાં પણ એક યોજનમાં કેટલા અંગ્રેજી માઈલ હોય છે? એ વિષે ઘણા અભિપ્રાયો દર્શાવવામાં આવ્યા છે.

શ્રી દ્વિવેદીના મત મુજબ જો એક યોજન અર્ધોયોજન ગણવાનો હોય એટલે કે તેમાં (યોજનમાં) ૫ માઈલ આવે; તે ***બ્રહ્મગુપ્ત*** અને ***ભાસ્કરાચાર્યે*** વર્ણવ્યા પ્રમાણે પૃથ્વીનો વ્યાસ ૭૯૦૫ થાય છે કે જે વાસ્તવિક ૮૦ માપન એવાં ૮૦૦૦ માઈલ જેટલો જ કહી શકાય.

આ પ્રમાણે વાસ્તવિક યોજનમાં ૧૦ માઈલ આવેલાં છે. બીજી બાજુ **શ્રી દ્વિવેદી**નો એવો મત છે કે **એક કોશમાં ૨** માઈલ હોય છે, આથી ૧ યોજનમાં ૮ માઈલ હોય છે.

આલ્બેરૂની પણ ૧ યોજન બરાબર ૮ માઈલ ગણે છે.

ભારતમાં હાલમાં વપરાતા કોશની સ્પષ્ટ કિંમત પણ અહીં વર્ણવવા (ઉલ્લેખ કરવા) યોગ્ય છે. ***વાયવ્ય ભારત*** અને **પંજાબીકોશ** બરાબર આશરે ૧ ૧/૪ માઈલ થાય છે.

ગંગાનાં (સંસ્કૃત) પ્રાંતમાં વપરાતો કોશ આશરે ૨ ૧/૪ માઈલ થાય છે.

તથા બુંદેલખંડ જમનાની દક્ષિણનાં હિંદુ પ્રાંતો **માયસોર** અને દક્ષિણ ભારતમાં વપરાતો કોશ આશરે ૪ માઈલનો હોય છે.

શ્રી દ્વિવેદીના મત મુજબ **ગંગાના** પ્રાંતોમાં વપરાતો કોશ ૨ ૧/૪ માઈલને બદલે સામાન્ય રીતે ૨ માઈલ લેખવામાં આવે છે પરંતુ એક યોજનમાં ચાર કોશ છે એ સંબંધ જોતા આપણને નીચેનું પ્રમાણ મળે છે.

૧ પદશહી અથવા પંજાબી યોજન = ૫ માઈલ

૧ ગંગાના પ્રાંતનો યોજન = ૯ માઈલ

૧ બુંદેલખંડ યોજન = ૧૬ માઈલ

શ્રી ડી.એ સોમયાજી પણ એવા તારણ પર આવે છે કે એક યોજનમાં આશરે ૫ માઈલ હોય છે. (શું આ યોજન પદશાહી અથવા પંજાબી યોજનનું સૂચન કરે છે?)

ફ્લીટે એવી ગણતરી કરી છે કે એક યોજન બરાબર ૯ ૧/૧૧ માઈલ થાય.

સર જ્હોન બેલન્ટાઈને પણ એવી જ ગણતરી કરી છે.

શ્રી એલ. સી. જૈન મુજબ એક યોજનમાં ૪૫૪૫.૪૫ માઈલ હોય છે કે જે ૫૦૦ વખત ૯ ૧/૧૧ માઈલ હો થાય છે.

આ પ્રમાણે જો એક આત્મ યોજન = ૯ ૧/૧૧ માઈલ (૯)

એક પ્રમાણ યોજન = ૫૦૦ આત્મયોજન સમીકરણ (૯)નો ઉપયોગ કરતાં સામાન્ય રીતે આપણે જોઈએ છીએ કે ૧ પ્રમાણ યોજન = ૪૫૪૫.૪૫ માઈલ ------ (૧૦)

હવે જ્યારે એવો કોઈ માઈલ અસ્તિત્વમાં નથી કે જે બીજા માઈલ કરતાં ૫૦૦ ગણો હોય ત્યારે આપણને જાણે એમ લાગે છે કે એક જ અંતર પ્રમાણ યોજનમાં અને આત્મ યોજનમાં માપી તેને ૧ યોજન = ૯ ૧/૧૧ માઈલ ગણી દર્શાવવામાં આવ્યું હતું.

દેખીતી રીતે એ વસ્તુ સમજી શકાય એવી છે કે જો એક પ્રમાણ યોજનને ૪૫૪૫.૪૫ માઈલ બરાબર ગણવામાં આવે તો આપણે એક ઉત્સેધ યોજન બરાબર ૪ ૬/૧૧ માઈલ થાય.

ચાલો ! ત્યારે આ ધારણાને આપણે ચકાસી લઈએ!

સૂર્ય જ્યારે સૌથી અંદરના મંડળમાં હોય (વસંતસંપાતને દિવસે દૈનિક માર્ગ પર હોય ત્યારે) તે સમતલ ભૂમિથી ૮૦૦ યોજન દૂર હોય છે.

આ સમતલ ભૂમિ મેરૂની ધરીના કાલ્પનિક બિંદુપરથી ઘેરાયેલી છે આથી સૂર્ય સમતલ ભૂમિથી હંમેશા સરખા અંતરે હોય છે અને ત્યાં રહેલ સૂર્યનું સ્થાન જ્યારે પૃથ્વી પર લંબાવવામાં આવે ત્યારે તે જંબૂદ્વીપની પરિધિ પર હોય છે કે જેની ત્રિજયા ૫૦૦૦૦ યોજન હોય છે. આ પ્રમાણે **વસંતસંપાતને** દિવસે મેરૂની ધરીથી સૂર્યનું અંતર D વસંતસંપાતને દિવસે નીચે દર્શાવવામાં આવ્યું છે.

D = ૫૦૦૦ Y C = આત્મયોજન. અનુયોગ દ્વાર સૂત્ર એકમ) – ધારો કે

= ૧૦૦ પ્રમાણ યોજ (અનુયોગદ્વાર સૂત્ર એકમ)

= ૮૦૦ Y (=પ્રમાણ યોજન તિલોય પણણતિ એકમ)

માટે ૫૦૦૦ Y = ૮૦૦ Y

ચીની મુસાફરોએ મુખ્ય – મુખ્ય સ્થળે વચ્ચે રહેલાં અંતરની જે વિવિધ નોંધ કરી હતી, તેને ખરેખર બ્રિટિશ રસ્તાના અંતર સાથે સરખામણી કરતાં **ડો. કનગહામે** શોધી કાઢ્યું કે–

એક યોજન = ૬.૭ માઈલ થાય અને વળી ૧ માઈલ = ૫.૯૨૫ અથવા આશરે ૬ લી થાય છે.

આથી **તિલોય– પણ્ણત્તિનો** પ્રમાણ–યોજન આશરે ૪૦લી બરાબર થાય છે.

આ અગાઉ અમે એ બતાવવાનો પ્રયત્ન કર્યો હતો કે સમતલભૂમિથી સૂર્યનું ૮૦૦ યોજન અંતર ૫૦૦૦૦ લી માપવામાં આવ્યું હતું. અને પાછળથી **લી** ને બદલે **યોજન** શબ્દ વાપરવામાં આવ્યો હતો પરંતુ **લી**ની આવી કોઈ અસર યોજન પર થઈ હોય તે બીનાને નકારી કાઢવામાં આવી છે.

કારણ કે અહીં એ જોવામાં આવે છે કે એક જ અંતર માપનની બે જુદી જુદી પદ્ધતિઓમાં માપવામાં આવ્યું હતું. એટલે કે આ બે પદ્ધતિ **તિલોય પણ્ણત્તિ** પદ્ધતિ એકમ અને **અનુયોગદ્વાર સૂત્ર એકમ** પદ્ધતિ હતી.

હવે જ્યારે ખગોળશાસ્ત્રીય અંતરો પૃથ્વી પરનાં અનુરૂપ અંતરોમાં માપવામાં આવતો ૭૯ સૂર્યનું પરક્રાંતિ માપ લો.

વસંતસંપાતને દિવસે ૮૦૦ y = ૯૦–૭૯– (૧૧)

અને સૂર્યે સૌથી અંદરનાં મંડળમાંથી સૌથી બહારના મંડળમાં જતાં ૫૧૦ યોજનનું અંતર કાપ્યું. એટલે કે લઘુત્તમ ક્રાંતિ થયો.

વળી આ પ્રમાણે બહારથી અંદરનાં મંડળમાં આવતાં, આથી આપણને નીચેનું સમીકરણ મળે છે કે ૫૧૦ y = ૨૭૯ – (૧૨)

સમીકરણ (૧૧) અને (૧૨)ને ઉકેલતાં આપણે જોઈએ છીએ કે પરમક્રાંતિ ૭૯ = ૨૩°. ૫

(૧૨) પરથી આપણને મળે છે કે ૫૧૦y = ૪૭ x ૬૯,૦૯ માઈલ (કારણ કે ૧° = ૬૦૮૦ ફુટ)

૧ યોજન (તિલોય પણ્ણત્તિ એકમ) = ૬ ૩૭ માઈલ = ૬.૪ માઈલ આશરે

૧ પ્રમાણ યોજન (અનુયોગદ્વાર સૂત્ર એકમ) = ૫૧ માઈલ આશરે

૧ આત્મ યોજન (અનુયોગદ્વાર સૂત્ર એકમ) = ૧૦૨/૨ = ૦.૦૫૧ માઈલ.

આ પરથી એક પ્રમાણ યોજન બરાબર ૪૫૪૫.૪૫ માઈલ લઈ શકાય નહિ.

તિલોય પણ્ણત્તિ એકમ મુજબ જે વ્યવહારૂ પ્રમાણ યોજન પૃથ્વી પરનાં અંતર માપવામાં વપરાતો તે આશરે ૬.૪ માઈલ બરાબર થાય છે.

(3) અંતમાં (ટૂંકમાં) એ દેખીતું છે કે માપનની ત્રણ જુદી જુદી જૈન પદ્ધતિઓ અસ્તિત્વમાં હતી. અને લંબાઈનાં કોઈપણ એકમનાં ત્રણ જુદા જુદા માપો હતાં કે જે નીચે મુજબ એક–બીજા સાથે સંબંધ ધરાવતાં હતાં.

૧ પ્રમાણ એક = ૫૦૦ આત્મ એકમ = ૧૦૦૦ ઉત્સેધ એકમ.

આ ઉપરાંત આપણને એ પણ મળે છે કે ૧ અનુયોગ દ્વાર સૂત્ર એકમ = ૮ તિલોય પણણતિ એકમ = ૭/૮ બૌદ્ધ એકમ.

આનાથી આપણને એક યોજનમાં રહેલ અંગ્રેજી માઈલની સંખ્યાનાં નવ (૯) જુદાં જુદાં મૂલ્યો મળે છે.

આર્ય એકમ જેવી પદ્ધતિ તો આ ઉપરાંત આ સંબંધની વિવિધતામાં વધારો થઈ શકવાની શક્યતા જણાવે છે.

વળી દિગંબરો ૧ પ્રમાણાંગુલ બરાબર ૫૦૦ ઉત્સેધાંગુલ ગણે છે.

આથી આત્માંગુલનાં ખોટા (અવળા) ખ્યાલના કારણે ગોટાળો ઊભો થાય છે.

આથી અંગુલ, યોજન વગેરે પ્રાચીન લંબાઈનાં એકમોમાં રહેલ અંતરનો ખ્યાલ ન આવે ત્યાં સુધી હરકોઈ એ આ પ્રાચીન પદ્ધતિ કે જેમાં આ એકમો રહેલાં છે, તેનો ઉપયોગ કરતાં પહેલાં કાળજી લેવી જોઈએ.

વળી એ પણ જોઈ શકાય છે કે–

પ્રમાણ યોજન, આત્મ યોજન, ઉત્સેધ યોજનમાં રહેલ સંખ્યાત્મક સંબંધ યોજનના બ્રિટિશ માઈલ સાથેની લંબાઈમાં ફેરફાર થયો ત્યારબાદ લાંબા સમય સુધી આદર પામતો હતો.

પરિણામે એક આત્મયોજન બરાબર ૯ ૧/૧૧ માઈલની ગેરસમજે ૧ પ્રમાણ યોજન = ૪૫૪૫.૪૫ માઈલનો કોઠો આપ્યો.

આથી લંબાઈનાં આ પ્રાચીન એકમોનો ઉપયોગ કરતાં પહેલાં તેનાં સમય અને સ્થળ બન્નેની કાળજી રાખવી રહી.

ગણિતમાં કાલ–માપ

અસંખ્યાત સમય	=	૧ આવલિ
સંખ્યાત આવલિ	=	૧ ઉચ્છવાસ
૭ ઉચ્છવાસ	=	૧ સ્તોક
૩૮ ૧/૨ લવ	=	૧ ઘટી (ઘડી)
૨ ઘડી	=	૧ મુહૂર્ત
૩૦ મુહૂર્ત	=	૧ દિવસ
૧.૫ દિવસ	=	૧ પક્ષ
૨ પક્ષ	=	૧ માસ
૨ માસ	=	૧ ઋતુ
૩ ઋતુ	=	૧ અયન
૨ અયન	=	૧ વર્ષ

ધાન્ય–માપ

૪ ષોડશિકા	=	૧ કુડહ
૪ કુડહ	=	૧ પ્રસ્થ
૪ પ્રસ્થ	=	૧ આઢક
૪ આઢક	=	૧ દ્રોણ
૪ દ્રોક	=	૧ માની
૪ માની	=	૧ ખારી
૫ ખારી	=	૧ પ્રવર્તિકા
૪ પ્રવર્તિકા	=	૧ વાહ
૫ પ્રવર્તિકા	=	૧ કુમ્ભ

jainuniversity.org

સુવર્ણભાર–માપ

૪ ગંડક	=	૧ ગુંજા
૫ ગુંજા	=	૧ પણ
૮ પણ	=	૧ ધરણ
૨ ધરણ	=	૧ કર્ષ
૪ કર્ષ	=	૧ પલ

રજતભાર–માપ

૨ ધાન્ય	=	૧ ગુંજા
૨ ગુંજા	=	૧ માષ
૧૬ માષ	=	૧ ધરણ
૨ ૧/૨ ધરણ	=	૧ કર્ષ અથવા પુરાણ
૪ કર્ષ અથવા પુરાણ	=	૧ પલ

લોહાદિભાર–માપ

૪ પાદ	=	૧ કલા
૬ ૧/૪	=	૧ યવ
૪ યવ	=	૧ અંશ
૪ અંશ	=	૧ ભાગ
૬ ભાગ	=	૧ દ્રક્ષૂણ
૨ દ્રક્ષૂણ	=	૧ દીનાર
૨ દીનાર	=	૧ સતેર
૧૨ ૧/૨ પલ	=	૧ પ્રસ્થ
૨૦૦ પલ	=	૧ તુલા
૧૦ તુલા	=	૧ ભાર

૨૦ યુગલ = ૧ કોટિકા

ભૂમિ-પ્રમાણ

૧ ઘનહસ્ત ઘનીભૂત ભૂમિ = ૩૬૦૦ પલ
૧ ઘનહસ્ત ઢીલી (Loose) = ૩૨૦૦ પલ

ઈંટ-પ્રમાણ

૧ હસ્ત x ૧/૨ હસ્ત x ૪ અંગુલ ઈંટ = એક ઈંટ

jainuniversity.org

કાષ્ટ-પ્રમાણ

૧ હસ્ત અને ૧૮ અંગુલ = ૧ કિષ્કુ
૯૬ આંગળ લાંબુ અને ૧ કિષ્કુ પહોળાઈના કાષ્ઠખંડને આરાથી કાપવાનું થયેલું કાર્ય = ૧ પટિકા

છાયા-પ્રમાણ

મનુષ્યની ૧/૭ ઊંચાઈ = તેના (પાદ)પગનું માપ

જૈન શાસનમાં શ્રુતજ્ઞાન ચાર વિભાગમાં વહેંચાયેલું છે ?
(૧) દ્રવ્યનું યોગ, (૨) ગણિતનું યોગ, (૩) ચરણ કરણાનું યોગ અને (૪) ધર્મકથાનું યોગ.

તે પૈકી ગણિતાનું યોગ વિભાગ એ ચૌદ રાજલોકમાં રહેલ સર્વ પદાર્થો, કાળ, વસ્તુઓ-ક્ષેત્ર-પર્વત-નદીઓ વગેરે સેંકડો માપોની સૂક્ષ્મ તથા ચોકકસ વિગતો બતાવનાર છે. જે કેવળજ્ઞાનના (અંતર) પ્રકાશ વિના આ રીતના કથનો-પ્રરૂપણો સંભવે નહિ. દ્રવ્યના ગણિતને સ્પષ્ટ કરનાર આ જૈન ગણિત જૈન શાસનના તત્ત્વજ્ઞાનનો આધાર છે અને પ્રણય લોકના દ્રવ્યોને ગણિતથી સમજવામાં તો તીર્થકરોના સિદ્ધાંતોની યથાર્થતા અને પૂર્ણતા પ્રતીત થાય છે.

jainuniversity.org

jainuniversity.org