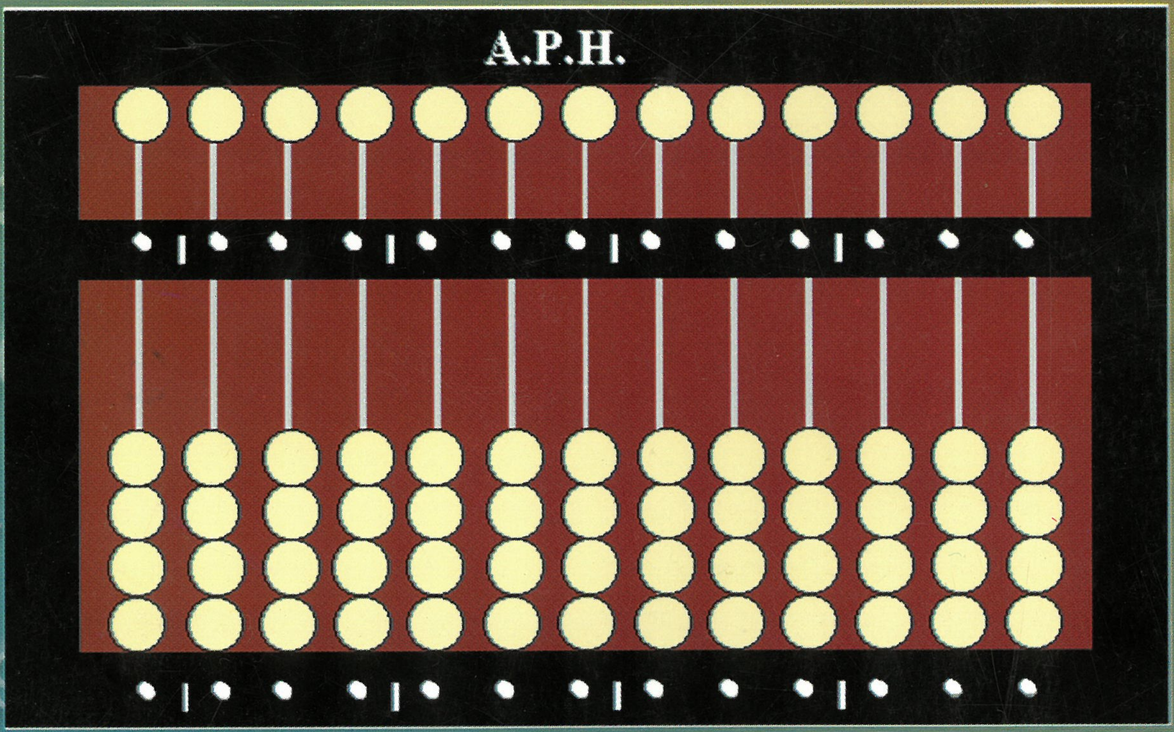
એબેકસ

એક માર્ગદર્શિકા



સંપાદક

હર્ષદ યુ. જોશી

બી.એસસી., ટી.ટી.ડી. પર્કીન્સ (યુ.એસ.એ.)

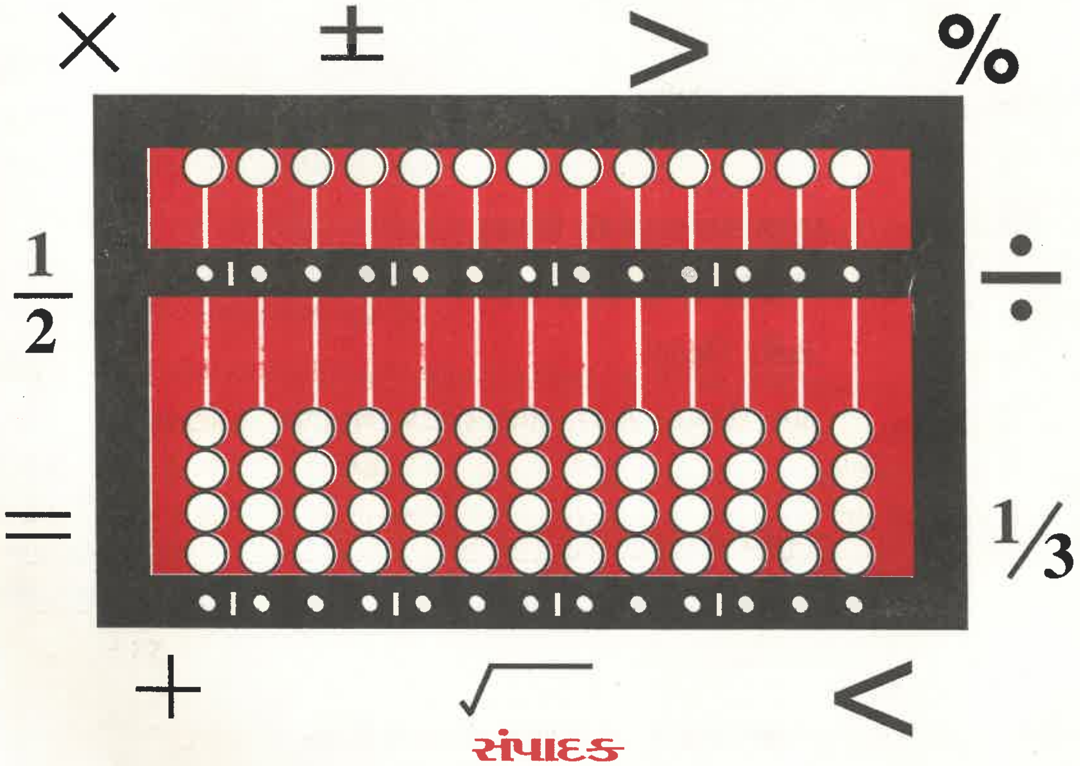
પ્રકાશક

અંધજન મંડળ

જગદીશ પટેલ ચોક, સુરદાસ માર્ગ, વસ્ત્રાપુર, અમદાવાદ - ૩૮૦ ૦૧૫

એબેક્સ

એક માર્ગદર્શિકા



સંપાદક

હર્ષદ યુ. જોશી

બી.એસસી., ટી.ટી.ડી. પર્કીન્સ (યુ.એસ.એ.)

પ્રકાશક

અંધજન મંડળ

જગદીશ પટેલ ચોક, સુરદાસ માર્ગ, વસ્ત્રાપુર, અમદાવાદ-૩૮૦ ૦૧૫.

સંપાદક : હર્ષદ યુ. જોશી

બી.એસ.સી., ટી.ટી.ડી. પર્કીન્સ (યુ.એસ.એ)

સહસંપાદક : ભાવના મજીઠીયા (ગણિત શિક્ષિકા)

શ્રી કે. કે. બ્લાઈન્ડ સ્કૂલ, ભાવનગર.

પ્રથમ આવૃતિ : ૨૦૦૩

લેખક : હર્ષદ યુ. જોશી

કોપીરાઈટ : હર્ષદ યુ. જોશી

કવર ડિઝાઈન : ભાવેશ ચાવડા (ઈન્ટી. શિક્ષક)

એન.એ.બી. ભાવનગર અને

ઝાકીર સિપાઈ

કામા કોમ્પ્યુટર સેન્ટર, અંધજન મંડળ, વસ્ત્રાપુર, અમદાવાદ.

ટાઈપ સેટીંગ : અનુભવ ગ્રાફિક્સ, ભાવનગર અને

કામા કોમ્પ્યુટર સેન્ટર, અંધજન મંડળ, વસ્ત્રાપુર, અમદાવાદ.

પ્રિન્ટીંગ : દામજીભાઈ ટાંક, નારણભાઈ, પ્રશાંતભાઈ અને

મલ્ટીકેટેગરી વર્કશોપના તાલીમાર્થીઓ

આ બુકની પ્રત મેળવવા માટે સંપર્ક કરો :

અંધજન મંડળ જગદીશ પટેલ ચોક, સુરદાસ માર્ગ, વસ્ત્રાપુર, અમદાવાદ - ૩૮૦ ૦૧૫.

ફોન નં. ૦૭૯ - ૬૩૦૫૦૮૨, ૬૩૦૪૦૭૦, ૬૩૦૩૫૧૩

:: સંપાદકીય ::

દૃષ્ટિહીન બાળકની શિક્ષણ પ્રણાલી સામાન્ય બાળકની શિક્ષણ પ્રણાલી જેવી જ હોય છે. એ સ્વાભાવિક છે કે અભ્યાસક્રમમાં આવતાં બધા જ વિષયો દૃષ્ટિહિન બાળકને ભણવાનાં રહે. અત્યારનાં પ્રગતિશીલ જગતમાં અભ્યાસક્રમનાં અન્ય વિષયોની સરખામણીમાં વિજ્ઞાન અને ગણિતનું મહત્ત્વ થોડું વધી જાય છે. આ સંજોગોમાં દૃષ્ટિહિન બાળક માટે પણ ગણિતનું ઘનિષ્ટ જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરવું આવશ્યક બને છે.

સામાન્ય રીતે દૃષ્ટિહિનોને શિક્ષણ આપતી સંસ્થાઓમાં ગણિતનાં વિષયને ઓછું મહત્ત્વ આપવામાં આવે છે. દૃષ્ટિહિન બાળકમાં ગણિત શીખવાની ક્ષમતા ઓછી છે એવું નથી, પણ તેમને શિક્ષણ આપનાર શિક્ષક માટે કેટલીક વખત ગણિતનો વિષય કોયડારૂપ બને છે.

પ્રથમ વિશ્વયુદ્ધ સુધીમાં દૃષ્ટિહિનોને શિક્ષણ આપતી સંસ્થાઓમાં ગણિત શીખવવા માટે "ટેલર બોર્ડ" નો ઉપયોગ થતો હતો. ત્યારબાદ દૃષ્ટિહિનો પણ વાપરી શકે તેવા "એબેકસ" નો આવિષ્કાર થયો. સામાન્ય રીતે પૂર્વ એશિયાનાં દેશોમાં સામાન્ય લોકો એબેકસનો ઉપયોગ જીવન વ્યવહારમાં પણ કરતાં હતાં. તેની રચનામાં યોગ્ય ફેરફાર કરી અમેરિકાનાં ડો. ક્રેમ્મરે દૃષ્ટિહિન બાળકો પણ સહેલાઈથી વાપરી શકે તેવો એબેકસ બનાવ્યો. ધીમે ધીમે બધા જ વિકસિત દેશોમાં ગણિત ગણવા માટે ટેલર બોર્ડને બદલે એબેકસનો ઉપયોગ શરૂ થયો. ડો. ડેવિડવ (Dr. Davidow) અને મિ. ફ્રેડ ગીસોની (Mr. Fred L. Gissoni) એ એબેકસ ગણિત વિષયનાં વિવિધ એકમો માટે કેવી રીતે વાપરી શકાય તે દર્શાવતાં પુસ્તકો લખ્યા છે. વિકસિત દેશોમાં ટેલર બોર્ડને મ્યૂઝિયમમાં મુકી દેવામાં આવેલ છે. અને ગણિત શીખવા માટે દૃષ્ટિહિન બાળકો બધા જ તબક્કામાં એબેકસનો ઉપયોગ કરે છે.

ભારતની અંધશાળાઓ હજુ પણ મોટેભાગે ગણિત ગણવામાં ટેલર બોર્ડ નો ઉપયોગ કરે છે. અલબત્ત દક્ષિણનાં રાજ્યમાં હવે એબેકસનો વપરાશ શરૂ થયો છે ખરો. ટેલર બોર્ડનાં વપરાશની મોટાભાગની ક્ષતિઓ એબેકસ ભરપાઈ કરે છે. દૃષ્ટિહિન બાળક ગણિતનાં પાયાનાં એકમો દા. ત. સરવાળા, બાદબાકી, ગુણાકાર, ભાગાકાર, અપૂર્ણાંક, વર્ગમૂળ વગેરે સરળતા અને ઝડપથી ગણી શકે છે.

ઉપર ઉલ્લેખ કરેલા લેખકોનાં પુસ્તકોનાં આધારે "એબેકસ" શીખવા માટેની એક માર્ગદર્શિકા તૈયાર કરવાનું વિચારવામાં આવ્યું. સરળતાથી અને સામાન્ય બાળક પણ પોતાની જાતે જ પુસ્તકનો ઉપયોગ કરી. એબેકસનો ઉપયોગ કરવાનું શીખી શકે એ ધ્યેયને લક્ષમાં રાખી આ પુસ્તક તૈયાર કર્યું છે.

આશા રાખું છું કે શિક્ષકો અને વિદ્યાર્થીઓ આ બન્ને સમૂહોને ગણિત જેવો અઘરો અને અટપટો લાગતો વિષય સરળતાથી શીખવી શકાશે. જેનાં પરિણામ સ્વરૂપ દૃષ્ટિહિન બાળક સામાન્ય બાળકની સાથે જ તેની ઝડપે ગણિત શીખી શકશે.

હર્ષદ યુ. જોષી

:: લેખક ને ઓળખીએ ::

શ્રી હર્ષદભાઈ યુ. જોષી - નેત્રહીનોનાં શિક્ષણ જગતનું એક જાણીનું અને માનીતું નામ છે. પોતાતી કારકીર્દિ દરમિયાન એક સમર્પિત શિક્ષક અને કાબેલ આચાર્ય તરીકેની તેમની કામગીરી, અનેક લોકો માટે પ્રેરણા બની છે - અને બનતી રહે છે.

એક વ્યક્તિ તરીકે તેમની ઝિંદાદિલ જીવનશૈલી, સતત કાર્યરત રહેવાની ટેવ તથા પ્રત્યેક સ્થિતિ પરિસ્થિતિમાં "સ્થિતપ્રજ્ઞ" રહેવાની ત્રેવડ, વગેરે જેવા ગુણોથી તેમણે અમારાં જેવાં અનેકને પ્રભાવિત કર્યાં છે.

માત્ર ૨૯ વર્ષની યુવાવયે ડિટેચમેન્ટ ઓફ રેટિનાથી, આકસ્મિક આંખો ગુમાવનાર શ્રી જોષીને - જીવનમાં અંધત્વ ક્યારેય બાધક બન્યું હોય તેમ લાગતું નથી. આવી પડેલી પરિસ્થિતિને સ્વીકારી - જીવનમાં જે કંઈ ઉત્તમ થઈ શકે, તે માટે તેઓ આજીવન સંઘર્ષ કરતાં રહ્યા છે.

૪ થી જાન્યુઆરી ૧૯૫૯ - લૂઈ બ્રેઈલની ૧૫૦ મી જન્મ જયંતિનાં શુભ દિવસે હર્ષદભાઈ જોષીનો - આ ક્ષેત્રમાં શિક્ષક તરીકે જન્મ થયો, અને પછીથી આ ક્ષેત્રને જ પોતાનો ધર્મ બનાવી, અનેક પ્રજ્ઞાચક્ષુ બાળકોનાં વહાલસોયા શિક્ષક, આચાર્ય તરીકે કાર્ય કરી તેમણે, અનેક પ્રજ્ઞાચક્ષુઓનાં પથદર્શક બનવાનું સદ્‌ભાગ્ય અને સંતોષ મેળવ્યા. નવરંગપુરાની અંધશાળામાં સતત ૨૭ વર્ષનાં શિક્ષણકાર્ય - અને આચાર્ય તરીકેની કામગીરી દરમિયાન ૧૯૬૩ માં અમેરિકાની પર્કિન્સ સ્કૂલ ખાતે નેત્રહીનોનાં શિક્ષણની પ્રવિધિઓ અને પ્રયુક્તિઓની તાલીમ મેળવી - આ પ્રકારની પરદેશી તાલીમ મેળવી, સજ્જ થનાર તેઓ પ્રથમ ગુજરાતી શિક્ષક રહ્યા. ૧૯૬૬ થી એન.એ.આઈ.બી.નાં સ્થાપક - ચેરમેન રહી ચૂકેલા શ્રી જોષીએ દેશભરમાં અનેક સેમિનાર્સ, વર્કશોપ અને સીમ્પોઝીયમનું આયોજન કર્યું છે. પોતાની જ્ઞાન - પ્રતિભાથી ગુજરાતનાં પ્રતિનિધિત્વને દિપાવ્યું છે. નિવૃત્ત બાદ ૧૯૮૭-૮૮ માં ભૂવનેશ્વર (ઓરિસ્સા)માં ચાલતી ટીચર્સ ટ્રેનિંગ કોલેજનાં કોર્સ-કોઓર્ડિનેટર તરીકે કામગીરી બજાવી. એન.આઈ.વી.એચ. અને એન.એ.બી.નાં સહયોગથી યુનિસેફ દ્વારા સ્પોન્સર કરેલ પ્રોજેક્ટ "બ્રેઈલ મેથેમેટિક્સ કોડ ફોર ઈન્ડિયા"માં રિસર્ચ ઓફિસર તરીકે કામગીરી બજાવી. આ પ્રોજેક્ટનાં ઉપક્રમે બે ડઝન જેટલા ટ્રેનિંગ પ્રોગ્રામ ભારત ભરમાં વિવિધ સ્થળોએ કર્યા અને તૈયાર કરેલા "મેન્યૂઅલ" નો ગુજરાતી તરજુમો કર્યો. આ પુસ્તક - "ભારતીય ગાણિતીક કોડ" તથા "ગણિતનું શિક્ષણ - ટેલર બોર્ડનો ઉપયોગ" આ બન્ને પુસ્તીકાઓ એન.એ.બી. સાબરકાંઠા જિલ્લા શાખા ઈડર દ્વારા પ્રકાશિત કરાવેલ છે.

તેમની જવલંત કારકીર્દિનાં પ્રતિસાદમાં તેમનાં થયેલા બહુમાન અને એવોર્ડઝની યાદી તો ઘણી લાંબી થાય - થોડાકનો ઉલ્લેખ અસ્થાને નહીં ગણાય.

૧૯૭૧	-	લૂઈ બ્રેઈલ એવોર્ડ (એન.એ.આઈ.બી.-ઈન્ડિયા).
૧૯૭૨	-	સમાજ સુરક્ષા કર્મચારી સંઘ એવોર્ડ.
૧૯૭૮	-	શ્રેષ્ઠ કર્મચારી એવોર્ડ રાજ્ય સરકાર.
૧૯૭૯	-	રાજ્ય સરકારનો શ્રેષ્ઠ શિક્ષક એવોર્ડ.
૧૯૮૦	-	કેન્દ્ર સરકારનો શ્રેષ્ઠ કર્મચારી એવોર્ડ.
૧૯૮૩	-	અલ્પાઈવાલા એવોર્ડ (એન.એ.બી. - ઈન્ડિયા).
૧૯૯૮	-	સ્વ. શ્રી ભીખાભાઈ શાહ ચંદ્રક.
૧૯૯૯	-	શ્રી નિલકંઠરાય છત્રપતિ એવોર્ડ.

આવી જવલંત અને અત્યંત સફળ કામગીરી બાદ - નિવૃત્તિમાં અકર્મણ્યતા સ્વીકારી, ભૂતકાળને વાગોળ બેસી રહે તેવું તેમનું વ્યક્તિત્વ નહોતું - અને તેથી જ, જીવનભરની સજ્જતા અને પ્રાપ્તજ્ઞાનને વહેંચતા રહેવાના શુભ હેતુથી ૧૯૯૩-૯૪ થી અંધજન મંડળ - વસ્ત્રાપુરમાં "સેકન્ડરી ટીચર્સ ટ્રેઈનિંગ કોલેજ ફોર ધી બ્લાઈન્ડ" નાં કો-ઓર્ડિનેટર તરીકે કામ કરવાનું સ્વીકારી, કોલેજને રાષ્ટ્રની અગ્રિમ સંસ્થા બનાવી તથા ૨૦૦૧ થી એમ.પી. ભોજ ઓપન યુનિવર્સિટી દ્વારા ચલાવાતાં બી.એડ્. (સ્પેશ્યલ એજ્યૂકેશન) નાં અભ્યાસક્રમનાં કોર્સ-કો-ઓર્ડિનેટર તરીકેની જવાબદારી વહન કરી રહ્યાં છે.

શ્રી હર્ષદભાઈનો જીવનરસ - ગણિત અને વિજ્ઞાન રહ્યાં છે. આ બન્ને વિસ્તારોમાં નેત્રહીનોનાં શિક્ષણ બાબતે તેઓ સતત પ્રયોગ અને મંથન કરતાં રહ્યાં છે. તેઓ દૃઢપણે માને છે કે દૃષ્ટિહીન બાળકનાં ગણિત શિક્ષકે એબેકસનાં નિયમો જાણી - તેનાં વિનિયોગ દ્વારા દૃષ્ટિવાનની ઝડપે ગણિત શીખવાડી શકે છે - આ "એબેકસ પરિચય" પુસ્તિકા એ દિશામાં શિક્ષકોને ઉપયોગી થવાનો એક પ્રયાસ છે. અમારાં અનુરોધને માન આપી, શ્રી હર્ષદભાઈએ આ પુસ્તિકા તૈયાર કરી તે માટે, સંસ્થા અને સમગ્ર ક્ષેત્ર વતી તેમને ધન્યવાદ આપું છું.

આવાં જન્મજાત, ઉત્તમ શિક્ષકને આપણી સલામ અને શુભેચ્છાઓ.

બી. પુનાની
(એક્ઝિ. ડાયરેક્ટર)
અંધજન મંડળ - વસ્ત્રાપુર.

:: અનુક્રમણિકા ::

ક્રમ	વિગત		પાના નંબર
	પ્રસ્તાવના		
૧.	પ્રકરણ - 1	સંખ્યા લેખન.	૯
૨.	પ્રકરણ - 2	સરવાળા	૧૨
૩.	પ્રકરણ - 3	બાદબાકી	૧૭
૪.	પ્રકરણ - 4	ગુણાકાર	૨૦
૫.	પ્રકરણ - 5	ભાગાકાર	૨૩
૬.	પ્રકરણ - 6	મોટા ભાગાકાર	૨૫
૭.	પ્રકરણ - 7	દશાંશ	૨૭
૮.	પ્રકરણ - 8	અપૂર્ણાંક સંખ્યાઓ	૩૧
૯.	પ્રકરણ - 9	શતમાન	૩૭
૧૦.	પ્રકરણ - 10	વર્ગમૂળ	૩૮

:: પ્રસ્તાવના ::

"એબેકસ"નાં ઉપયોગ અંગે જાણકારી મેળવતા પહેલા "એબેકસ" વિષે થોડું જાણવું જરૂરી છે. "એબેકસ" એ એક લંબચોરસ સાધન છે. તેમાં ઉભી હારમાં સળિયા ગોઠવાયેલા હોય છે. દરેક સળિયા ઉપર પાંચ મણકા આવેલા છે. દરેક હાર વચ્ચેથી બે ભાગમાં એવી રીતે વહેંચાયેલી છે કે જેથી ઉપરનાં ભાગમાં એક મણકો અને નીચેનાં ભાગમાં ચાર મણકા રહે. દરેક હારમાં નીચેની બાજુએ અને વચ્ચેની વિભાજક પટ્ટી ઉપર એક એક નાનું ઉપસાવેલું બિંદુ આવેલું છે. દૃષ્ટિહીન વ્યક્તિને જરૂરી હાર શોધવામાં તે મદદરૂપ બને છે. પ્રત્યેક ત્રણ હાર પછી એક ઉપસાવેલી નિશાની આવેલી છે. જેનો ઉપયોગ લખાતી સંખ્યામાં "ગાણિતીક અલ્પવિરામ" તરીકે થાય છે. આગળ ઉપર જ્યારે દશાંશ અપૂર્ણાંક શીખીશું ત્યારે આ "યુનિટ સંજ્ઞા" "Unit Mark" દશાંશ ચિહ્ન દર્શાવવામાં પણ વપરાશે. આપણે આ સાધનને "એબેકસ" તરીકે ઓળખીશું.

"એબેકસ" ને પાટલી ઉપર ગોઠવો. ચાર મણકાવાળો ભાગ નીચેની બાજુએ અને એક મણકાવાળો ભાગ ઉપરની બાજુએ રહે એ રીતે તેને ગોઠવો હવે તમારી જમણા હાથની તર્જની (અંગૂઠાની જોડેની આંગળી) જમણી બાજુનાં છેલ્લા "ડોટ" આગળ ગોઠવો. જમણી બાજુને છેલ્લી હાર એકમનું સ્થાન દર્શાવે છે. જમણી બાજુથી ડાબી બાજુ જતાં એકમની હારની બાજુની હાર "દશક" અને તે પછીની હાર "શતક" નો અંક બતાવે છે. ત્રીજી અને ચોથી હાર વચ્ચે "યુનિટ માર્ક" આવેલો છે. તે શતક અને હજારનાં અંકને છૂટા પાડે છે. તે પછી હજાર, દશ હજાર, લાખ અને એ રીતે તેર અંક સુધીની સંખ્યા આ સાધન ઉપર સરળતાથી દર્શાવી શકાય છે.

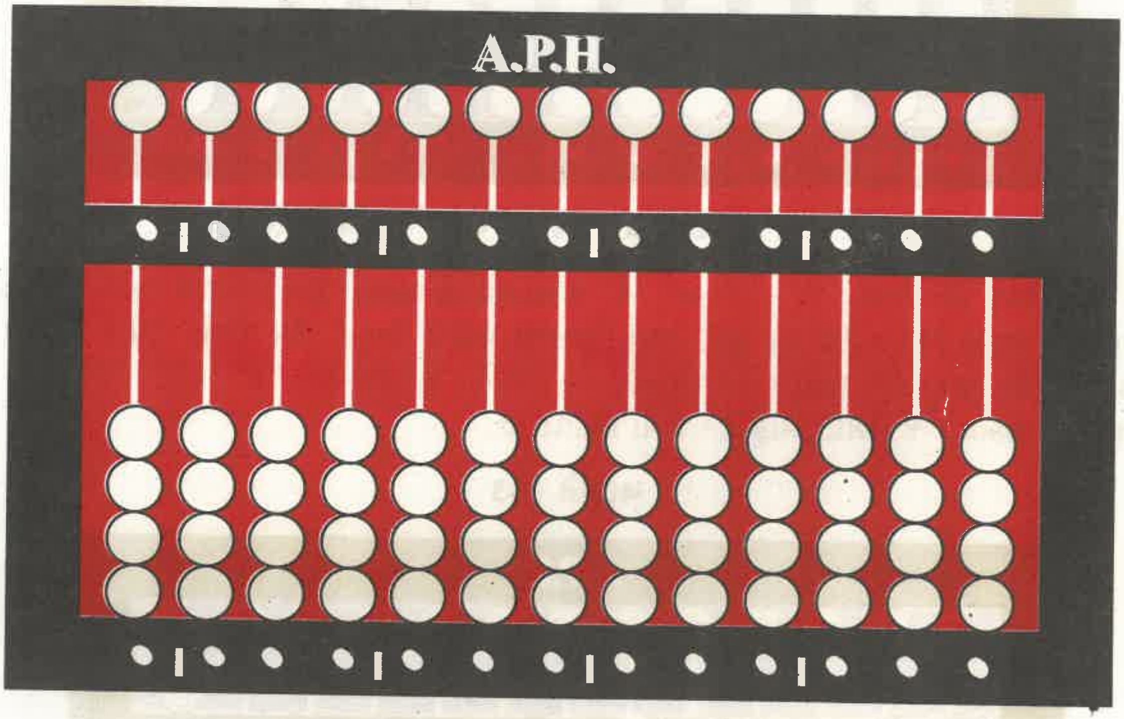
ધ્યાન રાખો કે જ્યારે જમણા હાથની તર્જની ડાબી બાજુ આગળ જતી હોય ત્યારે તેની બાજુમા જ ડાબા હાથની તર્જની રાખવી ઘણી જરૂરી છે. હવે પછીનાં "એબેકસ" નાં દરેક ઉપયોગમાં ડાબા હાથની આંગળી જમણા હાથની તર્જની સાથે જ રહે તે ખાસ અગત્યનું છે.

"એબેકસ" નાં ઉપયોગો શીખતી વખતે ધીરજ પૂર્વકનું પુનરાવર્તન જ સિદ્ધિ મેળવવાની ગુરૂ ચાવી છે.

પ્રકરણ : 1 સંખ્યા લેખન :

એબેકસ ઉપર સંખ્યા કેવી રીતે દર્શાવાય છે તે આપણે શીખીએ. એબેકસની ભાષામાં સંખ્યા દર્શાવવા માટે સંખ્યા લખો અને બોલવાને બદલે સંખ્યા ગોઠવો એમ બોલાય છે. સંખ્યા ભૂસી નાખો એમ ન બોલતા "સંખ્યા દૂર કરો" અથવા "ક્લીયર કરો" એમ બોલાય છે.

"એબેકસ" ને એવી રીતે ગોઠવો કે જેથી તેની જમણી બાજુનાં પહેલા સળિયા ઉપર વિભાજક પટ્ટીની નીચેનાં મણકા નીચે તરફ અને ઉપરનો મણકો ઉપરની બાજુએ હોય. આ સ્થિતિને સળિયા ઉપર "શૂન્ય" દર્શાવેલું છે તેમ કહેવાય. આ સ્થિતિ આકૃતિ - 1 માં દર્શાવેલ છે.



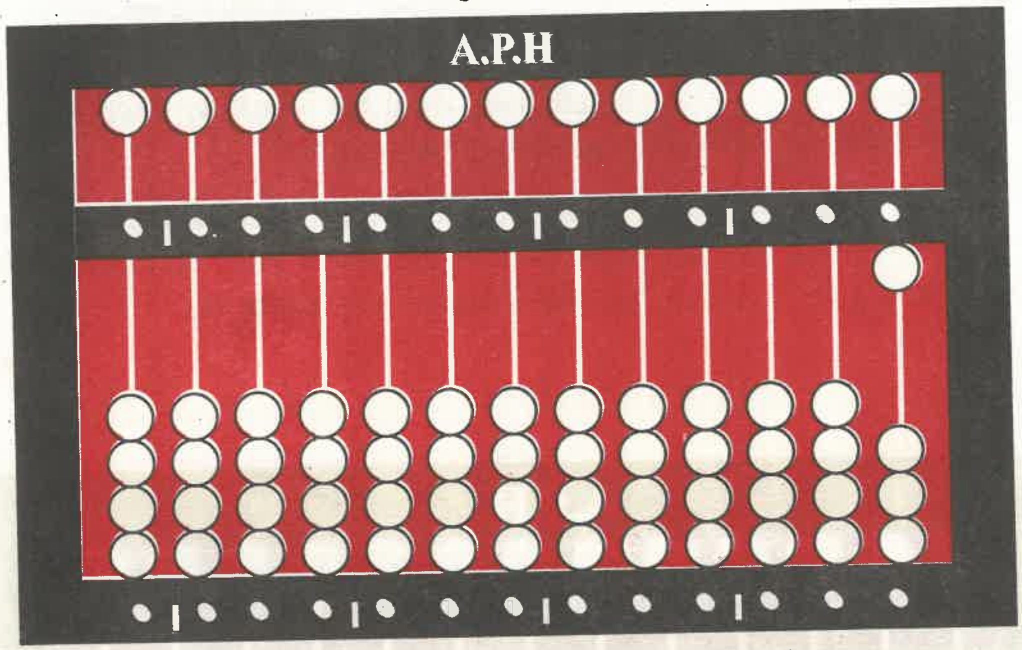
આકૃતિ - ૧

આકૃતિ - ૧ માં દર્શાવ્યા મુજબ "શૂન્ય" દર્શાવતી સ્થિતિ

આજ સળિયા ઉપર હવે એક થી નવ (1 થી 9) સુધીની સંખ્યા કેવી રીતે દર્શાવી શકાય તે જોઈએ.

વિભાજક પટ્ટીની નીચેનાં ચાર મણકા પૈકી ઉપરનાં એક મણકો વિભાજક પટ્ટીને સ્પર્શે તે રીતે ગોઠવો. આ સ્થિતિને "એબેકસ" ઉપર "1" (એક) ગોઠવ્યો એમ કહી શકાય. જે આકૃતિ - 2 માં દર્શાવેલ છે.

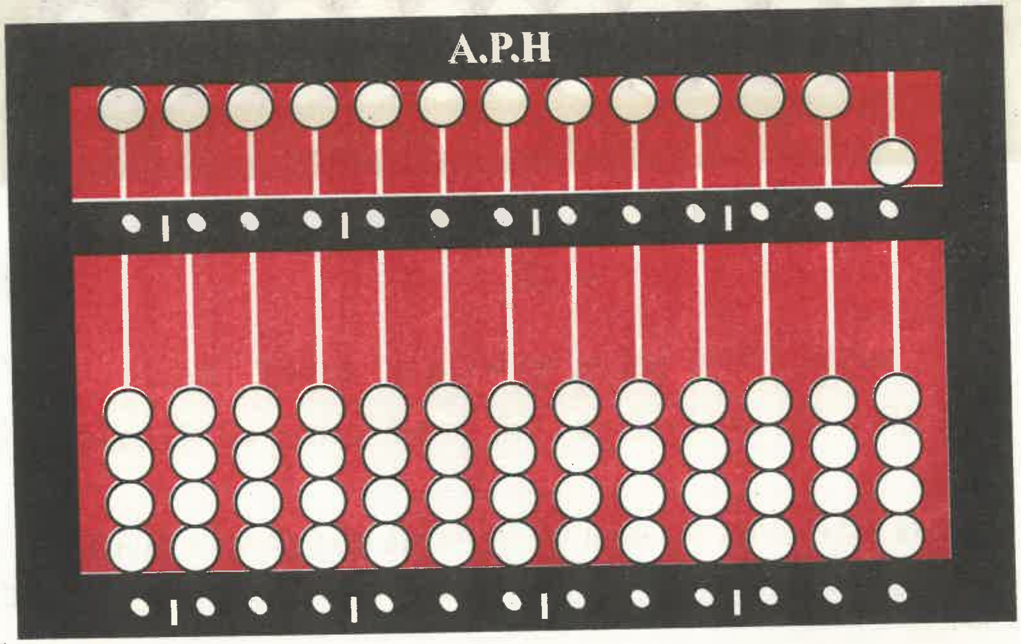
આકૃતિ - ૨



આકૃતિ - ૨ માં દર્શાવ્યા મુજબ "એક" દર્શાવતી સ્થિતિ

આજ રીતે ક્રમશઃ "2", "3" અને "4" સંખ્યા દર્શાવી શકાય. હવે વિભાજક પટ્ટીની નીચેનાં બધા જ મણકા (4) પટ્ટીથી દૂર કરો. અને વિભાજક પટ્ટીની ઉપરનો એક મણકો નીચેની બાજુએ ઉતારી, વિભાજક પટ્ટીને સ્પર્શે તે રીતે ગોઠવો. આ સ્થિતિને એબેકસ ઉપર "5" (પાંચ) ગોઠવ્યા છે તેમ કહી શકાય. જે સ્થિતિ આકૃતિ - 3 માં દર્શાવેલ છે.

આકૃતિ - 3



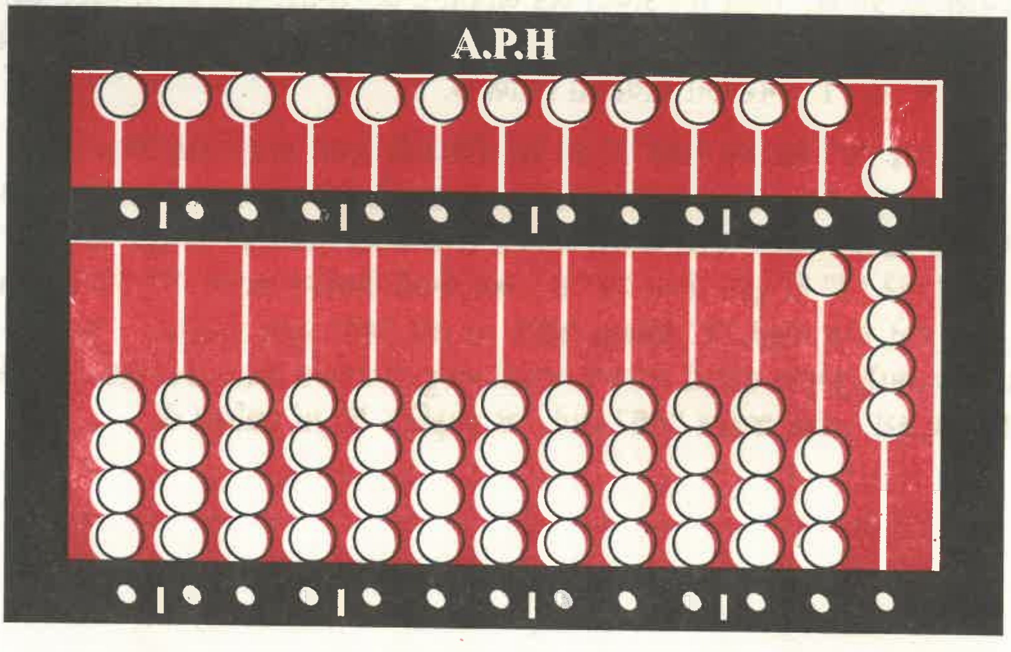
આકૃતિ - 3 માં દર્શાવ્યા મુજબ "પાંચ" દર્શાવતી સ્થિતિ

આ પાંચ (5) નાં મણકાને ત્યાં જ રાખી વિભાજક પટ્ટીની નીચેનાં એક મણકાને ઉપર ખસેડી પટ્ટીને સ્પર્શ કરાવવાથી "6" (છ) દર્શાવી શકાય. એજ રીતે એક પછી એક પટ્ટીની નીચેનાં મણકા ઉપર ખસેડવાથી અનુક્રમે "7", "8" અને "9" દર્શાવી શકાશે.

ધ્યાન રાખો કે દરેક ક્રિયા વખતે જમણા હાથની આંગળીની બાજુમાં જ ડાબા હાથની આંગળી હોવી જરૂરી છે. ખૂબ જ ધીરજ પૂર્વક આ રીતે સંખ્યા લખવાની તથા વાંચવાની ક્રિયા અનેક વખત કરો.

ધારો કે, તમારે "એબેકસ" ઉપર "19" (ઓગણીસ) દર્શાવવા છે. તમારા જમણા હાથની આંગળી ડાબી બાજુએ એક સ્થાન ખસેડો અને તે "દશક" ની હાર ઉપર ગોઠવો. સાથે સાથે ડાબા હાથની આંગળી ડાબી બાજુએ ખસતા "શતક" ની હાર ઉપર ગોઠવાશે. હવે દશકની હારમાં એક મણકો ઉપર ચડાવી વિભાજક પટ્ટીને સ્પર્શ કરે તે રીતે ગોઠવો. બન્ને હાથની આંગળીઓ જમણી બાજુ (એકમની હાર) ઉપર લઈ જાવ અને ત્યાં વિભાજક પટ્ટીની નીચેની બાજુનાં ચારે મણકા ઉપર ચડાવો અને વિભાજક પટ્ટીથી ઉપરની બાજુનો એક મણકો નીચે ઉતારો એટે કે વિભાજક પટ્ટીને સ્પર્શ કરે તે રીતે ગોઠવો. હવે જુઓ કે દશકની હારમાં "1" અને એકમની હારમાં "9" આ બે અંક આવેલા છે. આ રીતે "19" દર્શાવી શકાય. આ સ્થિતિ આકૃતિ - 4 માં દર્શાવેલ છે.

આકૃતિ - ૪



આકૃતિ - ૪ માં દર્શાવ્યા મુજબ "ઓગણીસ" દર્શાવતી સ્થિતિ

ધીરજ પૂર્વક ફરી અને ફરી પુનરાવર્તન કરો :

વધુ અભ્યાસ માટે નીચેની રકમો લખો.

(1)	55	(2)	111	(3)	404	(4)	3030	(5)	5050
(6)	765	(7)	678	(8)	9876	(9)	9005	(10)	8060

પ્રકરણ : 2 વર્તાકાર (સરવાળા) :

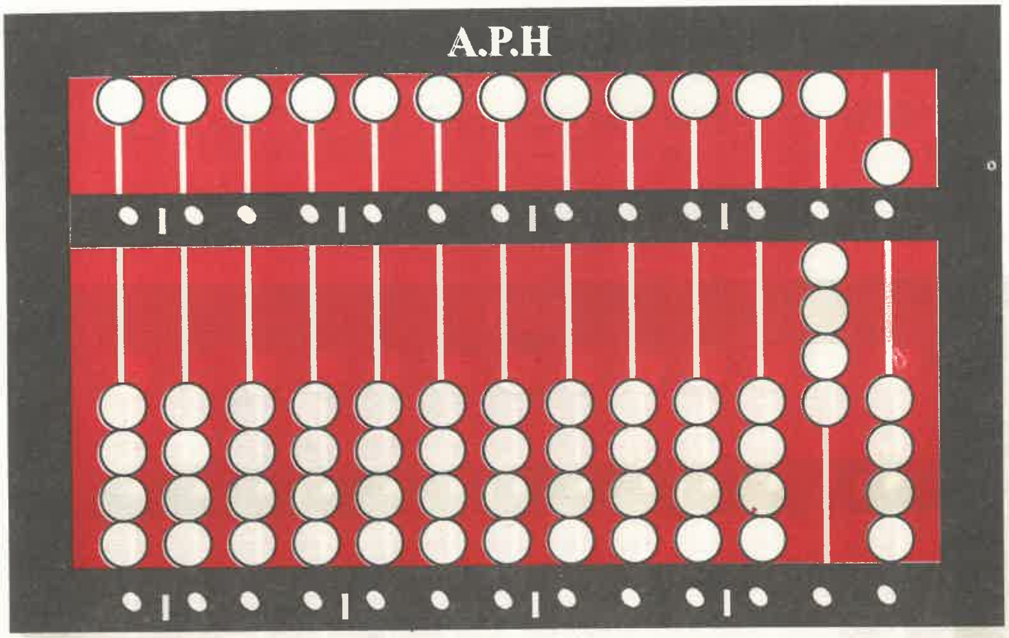
સંખ્યા ઉમેરવાની શરૂઆત આપણે 1 માં 1 ઉમેરીને કરીશું. આગળ જોઈ ગયા તે રીતે એકમની હારમાં "1" ગોઠવો. પછી તેમાં વધુ એક ઉમેરો. આ માટે તમારે બીજો મણકો ઉપર દિશામાં ખસેડવો પડશે. પછી વધુ એક અને એક વધુ આ રીતે તમે સહેલાઈથી "4" સુધી ઉમેરી શકશો. ધ્યાન રાખો કે દરેક વખતે તમારા જમણા હાથની આંગળીની ડાબી બાજુએ તરત જ ડાબા હાથની આંગળી રાખવી જરૂરી છે. હવે જો "4" માં એક (1) વધુ ઉમેરવો હોય તો આપણે તે સહેલાઈથી કરી શકતા નથી. કારણ કે વધારાનો પાંચમો મણકો ત્યાં નથી. આપણે જાણીએ છીએ કે જ્યારે આપણે કોઈને રૂપિયો એક આપવાનો હોય, અને જો તેને આપણે રૂપિયા પાંચની નોટ આપીએ તો તે આપણને રૂપિયા ચાર પાછા આપે છે. તે જ રીતે "એબેકસ" ઉપર પણ જો આપણે "5" ની કિંમતનાં મણકાને વિભાજક પટ્ટીને સ્પર્શે તે રીતે નીચે ઉતારી દઈએ. તો "4" માં "1" ઉમેર્યો ગણાય. "એબેકસ" ની ભાષામાં આપણે આ ક્રિયાને આમ રજૂ કરીશું.

"4" માં "1" ઉમેરવા માટે : **ક્લીયર 4 (ફોર) સેટ 5 (ફાઈવ).**

હવે તમે "5" માં "1" સહેલાઈથી ઉમેરી શકશો. એકમનાં સળિયા ઉપર વિભાજક પટ્ટીની નીચેનો એક મણકો ઉપર ચડાવવાથી "6" મળશે. એ જ રીતે અનુક્રમે "7", "8" અને "9" સહેલાઈથી દર્શાવી શકાય. "9" માં એક ઉમેરવા માટે શું કરવું પડે તે હવે વિચારીએ. ધારો કે એક માણસ પાસે રૂા. 9/- છે. તમારે તેને રૂપિયો એક આપવાનો છે. તમારી પાસે રૂા. 1/- છૂટો નથી પણ રૂપિયા દશની નોટ છે. તમે તે સામી વ્યક્તિને આપો છો એટલે તે તમને રૂા. 9/- પાછા આપે છે. આજ રીતે "9" માં "1" ઉમેરવાની ચાવી આ પ્રમાણે છે.

"ક્લીયર "9" સેટ વન લેફ્ટ". હવે આ રીતે દરેક વખતે એક - એક ઉમેરતા જઈ 100 (સો) સુધી ઉમેરો. ધ્યાન રાખો કે દરેક વખતે ડાબા હાથની આંગળી જમણા હાથની આંગળીની ડાબી બાજુએ રહે છે. સાથે - સાથે એ પણ ધ્યાનમાં રાખો કે "5" માટે "1" ની પૂરક સંખ્યા "4" છે. જ્યારે "10" માટે "1" ની પૂરક સંખ્યા "9" છે. અને તેમનો ઉપયોગ આપણે "1" ઉમેરવામાં કરીએ છીએ. આ રીતે દરેક વખતે "1" ઉમેરતા જઈએ તો તમે "44" સુધી પહોંચ્યા. "44" માં "1" ઉમેરવા માટે તમારે જમણા હાથની આંગળી જમણી બાજુનાં એકમનાં સ્થાન ઉપર લઈ "4" ક્લીયર કરી "5" સેટ કરો. જેથી જવાબ "45" આવે. જે આકૃતિ - 5" માં દર્શાવેલ છે.

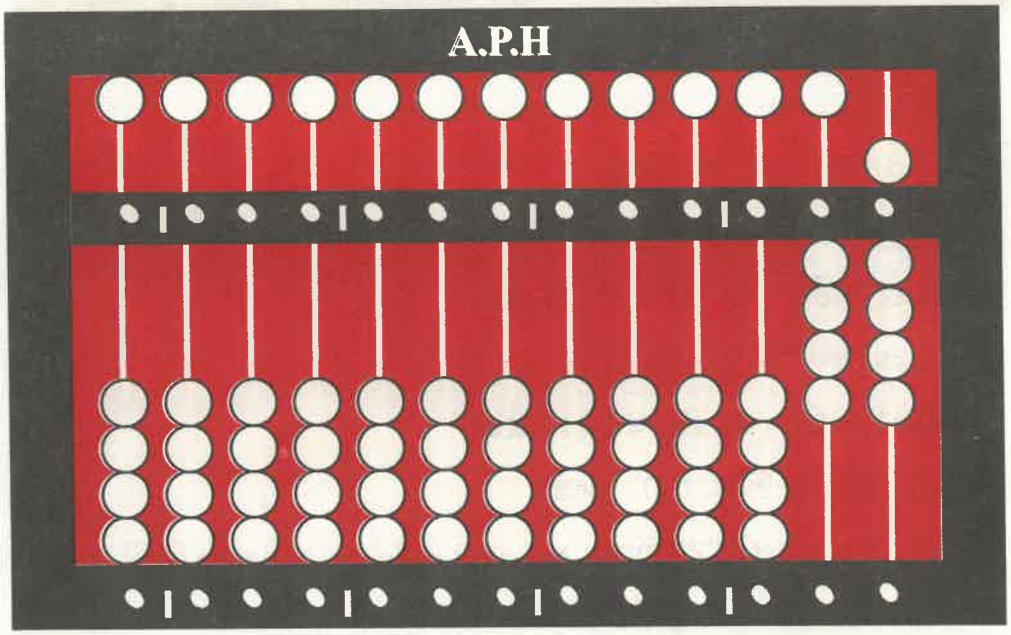
આકૃતિ - ૫



આકૃતિ - ૫ માં દર્શાવ્યા મુજબ "પીસ્તાલીસ" દર્શાવતી સ્થિતિ

આ રીતે તમે "49" સુધી જઈ શકશો. જે આકૃતિ - 6 માં દર્શાવેલ છે.

આકૃતિ - ૬

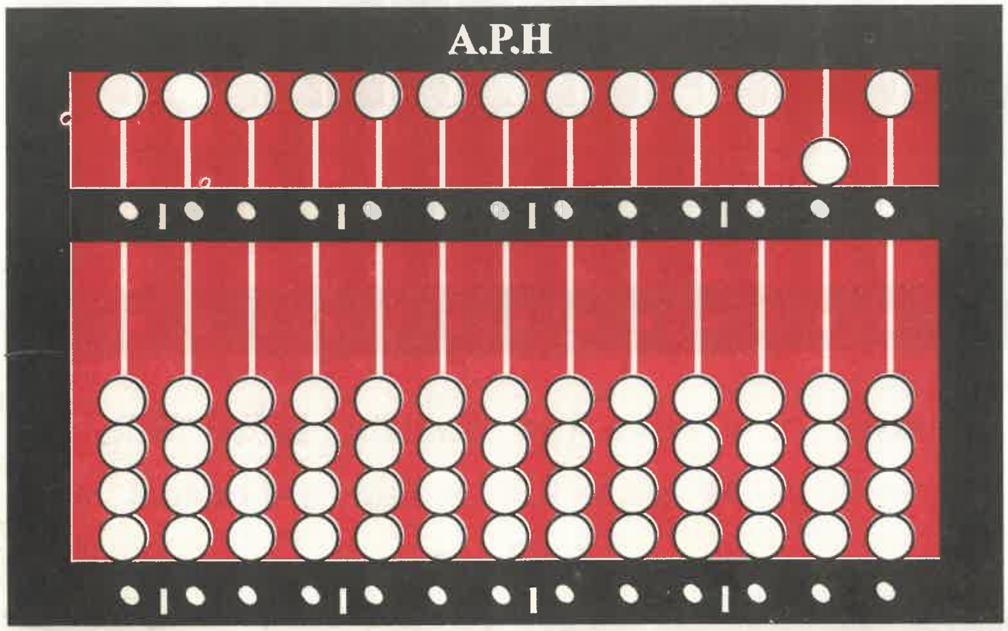


આકૃતિ - ૬ માં દર્શાવ્યા મુજબ "ઓગણપચાસ" દર્શાવતી સ્થિતિ

"49" માં "1" ઉમેરવા માટે બીજી ચાવીનો ઉપયોગ કરવો પડશે.

એકમની હારમાં "1" ઉમેરતાં પહેલાં **"ક્લીયર નાઈન (9) સેટ વન (1) લેફ્ટ"** "કરતી વખતે" લેફ્ટમાં "4" હોવાને કારણે ત્યાં બીજી ચાવીનો ઉપયોગ કરવો પડશે. ડાબા હાથની આંગળીથી "ક્લીયર ફોર (4) સેટ ફાઈવ (5) કરવાથી ત્યાં "50" થશે. જે આકૃતિ - 7 માં દર્શાવેલ છે.

આકૃતિ - ૭



આકૃતિ - ૭ માં દર્શાવ્યા મુજબ "પચાસ" દર્શાવતી સ્થિતિ

આ રીતે "99" સુધી જઈ શકાશે.

"99" માં "1" ઉમેરવા માટે બીજી ચાવીનો બે વખત ઉપયોગ કરો.

"ક્લીયર નાઈન (9) સેટ વન (1) લેફ્ટ"

કરતાં ત્યાં પણ "9" હોવાથી ફરીથી . . .

"ક્લીયર નાઈન (9) સેટ વન (1) લેફ્ટ"

કરવાથી એબેકસ ઉપર "100" મળશે.

આજ રીતે દરેક વખતે "2" ઉમેરવા માટે તમારે નીચેની બે ચાવીઓનો ઉપયોગ કરવો પડશે.

"ક્લીયર થ્રી (3) સેટ ફાઈવ (5)" અને

"ક્લીયર એઈટ (8) સેટ વન (1) લેફ્ટ"

દરેક વખતે "3" ઉમેરવા માટે નીચે આપેલી બે ચાવીઓનો ઉપયોગ કરો.

"ક્લીયર ટૂ (2) સેટ ફાઈવ (5)" અને

"ક્લીયર સેવન (7) સેટ વન (1) લેફ્ટ"

– આજ રીતે દરેક વખતે "4" ઉમેરવા માટે

"ક્લીયર વન (1) સેટ ફાઈવ (5)" અને

"ક્લીયર નાઈન (6) સેટ વન (1) લેફ્ટ"

– દરેક વખતે "5" ઉમેરવા માટે

"ક્લીયર ફાઈવ (5) સેટ વન (1) લેફ્ટ"

– દરેક વખતે "6" ઉમેરવા માટે

"સેટ વન "1" ક્લીયર ફાઈવ (5) સેટ વન (1) લેફ્ટ"

"ક્લીયર ફોર (4) સેટ વન (1) લેફ્ટ"

– દરેક વખતે "7" ઉમેરવા માટે

"સેટ ટૂ "2" ક્લીયર ફાઈવ (5) સેટ વન (1) લેફ્ટ"

"ક્લીયર થ્રી (3) સેટ વન (1) લેફ્ટ"

– દરેક વખતે "8" ઉમેરવા માટે

"સેટ થ્રી "3" ક્લીયર ફાઈવ (5) સેટ વન (1) લેફ્ટ"

"ક્લીયર ટૂ (2) સેટ વન (1) લેફ્ટ"

– દરેક વખતે "9" ઉમેરવા માટે

"સેટ ફોર "4" ક્લીયર ફાઈવ (5) સેટ વન (1) લેફ્ટ"

"ક્લીયર વન (1) સેટ વન (1) લેફ્ટ"

આમ કોઈપણ સંખ્યામાં ઉપરોક્ત ચાવીઓનો ઉપયોગ કરી 1, 2, 3, ... 10 ઉમેરી શકાય.

ઝડપ મેળવવા માટે દરેક વખતે એક પછી એક દરેક અંક લઈ તે "100" વખત ઉમેરવા દા.ત. "1" માં "1" સો (100) સુધી.

"2" માં "2" ઉમેરતા "200" સુધી અને છેલ્લે "9" માં "9" ઉમેરતાં "900" સુધી ગણો.

આ પછી "1" માં "2" અને પછી આવેલા જવાબમાં "3" પછી "4" એમ છેક "9" સુધી ઉમેરો. જુઓ કે તમારો જવાબ "45" આવશે. વધુ અભ્યાસ માટે નીચેના દાખલા ગણો.

(1)	1+2	(2)	2+3	(3)	6+1	(4)	7+5	(5)	2+5
(6)	2+3	(7)	4+1	(8)	7+2	(9)	3+5	(10)	3+4

(૨) બે કે તેથી વધુ અંકની સંખ્યાનાં વત્તાકાર :

એબેકસ ઉપર વત્તાકાર ડાબી બાજુથી શરૂ કરી જમણી બાજુ કરવાના હોય છે. આ રીતે વત્તાકાર કરીએ ત્યારે વદ્દી ઉમેરવાની જરૂર પડતી નથી. હવે આપણે 26+37 કરીએ. પ્રથમ તો દશકની હારમાં "2" ગોઠવો. આ વખતે તમારા ડાબા હાથની આંગળી શતકની હાર ઉપર હશે. હવે બન્ને હાથ જમણી તરફ લઈ જાઓ. અને જમણા હાથની આંગળી વડે એકમની હારમાં "6" ગોઠવો એટલે તમે "એબેકસ" ઉપર "26" સેટ કર્યા. આ રકમમાં તમારે "37" ઉમેરવાનાં છે. પ્રથમ દશકની હારમાં "3" ઉમેરો. ચાવીનો ઉપયોગ કરો. **ક્લીયર ટુ (2) સેટ ફાઈવ (5).** હવે એકમની હાર ઉપર તમારા જમણા હાથની આંગળી લાવો. ત્યાં તમારે "7" ઉમેરવાનાં છે. "7" માટેની ચાવી ..... **સેટ ટૂ (2) ક્લીયર ફાઈવ (5) માં સેટ વન (1) લેફ્ટ"** નો ઉપયોગ કરી એકમની હારમાં વિભાજક પટ્ટીની નીચે "2" સેટ કરો. પછી વિભાજક પટ્ટીની ઉપરથી "5" ક્લીયર કરો અને ડાબા હાથની મદદથી દશકની હારમાં "1" સેટ કરો. તમારો જવાબ "63" હશે. બે કરતાં વધું અંકવાળી સંખ્યા માટે પણ આજ રીતે ઉમેરી શકાય. શરૂઆતમાં સરળ વત્તાકાર લેવા દા.ત. 123+321.

થોડાક અનુભવ બાદ 444 માં 789 ઉમેરો. શતકની હારમાં "4" દશકની હારમાં "4" અને એકમની હારમાં "4" ગોઠવો. હવે તમારા જમણા હાથની આંગળી શતકનાં "4" ઉપર રાખો અને ડાબા હાથની આંગળી હજારનાં સળીયા ઉપર રાખો. તમારે શતકની હારમાં "7" ઉમેરવાનાં છે. "7" માટેની ચાવી **"ક્લીયર થ્રી (3) સેટ વન (1) લેફ્ટ"** નો ઉપયોગ કરો. અને ડાબા હાથ વડે હજારની હારમાં એક મણકો ઉપર ચડાવો અને શતકની હારમાંથી "3" ક્લીયર કરો. હવે તમારા બન્ને હાથ જમણી બાજુ એક સ્થાન ખસેડો તમારે દશકની હારમાં "8" ઉમેરવાનાં છે. **"ક્લીયર ટૂ (2) સેટ વન (1) લેફ્ટ"** આ ચાવીનો ઉપયોગ કરી ડાબા હાથ વડે શતકની હારમાં "1" મણકો ઉપર ચડાવો. અને જમણા હાથ વડે દશકની હારમાંથી "2" ક્લીયર કરો. બન્ને હાથ જમણી બાજુ એક સ્થાન ખસેડો. એકમની હારમાં તમારે "9" ઉમેરવાનાં છે. **ક્લીયર વન (1) સેટ વન (1) લેફ્ટ"** આ ચાવીનો ઉપયોગ કરો અને જમણા હાથ વડે એકમની હારમાંથી "1" ક્લીયર કરો અને ડાબા હાથ વડે દશકની હારમાં "1" ઉપર ચડાવો. આખી સંખ્યાની ઉમેરવાની ક્રિયા પૂરી થઈ ગઈ છે. "એબેકસ" ઉપર જવાબ વાંચો..... 1233 વધુ અભ્યાસ માટે નીચેના દાખલા ગણો.

(1)	23+25	(2)	71+17	(3)	24+65	(4)	25+23
(5)	907+52	(6)	769+24	(7)	439+823	(8)	52+17
(9)	85+8	(10)	12+75	(11)	653+230	(12)	425+63
(13)	473+192	(14)	892+532	(15)	34+15	(16)	62+20
(17)	72+16	(18)	825+162	(19)	873+34	(20)	395+232

પ્રકરણ - 3 બાદબાકી

સરવાળાની માફક જ બાદબાકી પણ એબેકસ ઉપર ડાબી બાજુથી શરૂ કરી જમણી બાજુ જવાથી કરી શકાય છે. એબેકસ ઉપર “2” ગોઠવો. તેમાંથી “1” બાદ કરો. આ કરવા માટે એકમની હારમાંથી “1” મણકો નીચે ઉતારો જવાબ “1” રહેશે. દરેક વખતે જમણા હાથની ક્રિયા કરતી વખતે ડાબા હાથની આંગળી તેની બાજુમાં જ રાખો. હવે એકમની હારમાં “4” ગોઠવો. જમણા હાથની આંગળી વડે “2” બાદ કરો. આ કરવા તમારે જમણા હાથની આંગળી વડે એકમની હારમાંથી “2” મણકા નીચે ઉતારવા જોઈએ. દરેક ક્રિયા કરતી વખતે ધ્યાન રાખો કે તમારા ડાબા હાથની આંગળી જમણા હાથની આંગળીની જોડે જ રહે છે. સરળ બાદબાકી તમે આ રીતે સીધી જ કરી શકશો.

ધારો કે, તમારે “5” માંથી “1” ઓછો કરવાનો છે. સહેલાઈથી તમે “1” મણકો નીચે ઉતારી શકશો નહિં. એક ઉદાહરણ લઈએ એક ફેરિયા પાસેથી તમે રૂા. 1/- નાં કેળા લીધા તમે તેને રૂા. 5/- ની નોટ આપો છો તે તમને રૂા. 4/- પાછા આપશે. એ જ રીતે જ્યારે તમારે “5” માંથી “1” બાદ કરવાનો હોય ત્યારે તમારે ચાવીનો ઉપયોગ કરવો પડશે. આ ચાવી છે.

“સેટ 4 (ફોર) ક્લીયર 5 (ફાઈવ)”

એજ રીતે જ્યાર “10” માંથી “1” બાદ કરવાનો હોય ત્યારે તમારે બીજી ચાવીનો ઉપયોગ કરવો પડશે.

“સેટ 9 (નાઈન) ક્લીયર 1 (વન) લેફ્ટ”

જ્યારે “2” સહેલાઈથી બાદ થતાં ન હોય, ત્યારે આ બે ચાવીઓનો ઉપયોગ કરો.

“સેટ 3 ક્લીયર 5”

“સેટ 8 ક્લીયર 1 લેફ્ટ”

જ્યારે “3” સહેલાઈથી બાદ થતાં ન હોય, ત્યારે આ બે ચાવીઓનો ઉપયોગ કરો.

“સેટ 2 ક્લીયર 5”

“સેટ 7 ક્લીયર 1 લેફ્ટ”

જ્યારે “4” સહેલાઈથી બાદ થતાં ન હોય, ત્યારે આ બે ચાવીઓનો ઉપયોગ કરો.

“સેટ 1 ક્લીયર 5”

“સેટ 6 ક્લીયર 1 લેફ્ટ”

જ્યારે “5” સહેલાઈથી બાદ થતાં ન હોય, ત્યારે આ ચાવીઓનો ઉપયોગ કરો.

“સેટ 5 ક્લીયર 1 લેફ્ટ”

જ્યારે “6” સહેલાઈથી બાદ થતાં ન હોય, ત્યારે આ બે ચાવીઓનો ઉપયોગ કરો.

“ક્લીયર 1, સેટ 5 ક્લીયર 1 લેફ્ટ”

"સેટ 4 ક્લીયર 1 લેફ્ટ"

– જ્યારે "7" સહેલાઈથી બાદ થતાં ન હોય, ત્યારે આ બે ચાવીઓનો ઉપયોગ કરો.

"ક્લીયર 2, સેટ 5 ક્લીયર 1 લેફ્ટ"

"સેટ 3 ક્લીયર 1 લેફ્ટ"

– જ્યારે "8" સહેલાઈથી બાદ થતાં ન હોય, ત્યારે આ બે ચાવીઓનો ઉપયોગ કરો.

"ક્લીયર 3, સેટ 5 ક્લીયર 1 લેફ્ટ"

"સેટ 2 ક્લીયર 1 લેફ્ટ"

– જ્યારે "9" સહેલાઈથી બાદ થતાં ન હોય, ત્યારે આ બે ચાવીઓનો ઉપયોગ કરો.

"ક્લીયર 4, સેટ 5 ક્લીયર 1 લેફ્ટ"

"સેટ 1 ક્લીયર 1 લેફ્ટ"

આમ કોઈ પણ સંખ્યામાં ઉપરોક્ત ચાવીઓનો ઉપયોગ કરી, 1, 2, 3, ... 10 બાદ કરી શકાય.

હવે ફરીથી આપણે એક વાર સરવાળો લઈએ. "એબેકસ" ઉપર "1" લખો. તેમાં "2" ઉમેરો. આવેલા જવાબમાં "3" ઉમેરો. તમે તે સીધા ઉમેરી શકશો નહિં. ચાવીનો ઉપયોગ કરો. **"ક્લીયર 2 (ટૂ) સેટ 5 (ફાઈવ)"** તમારો જવાબ "6" હશે. હવે "4" ઉમેરો. "4" પણ સીધા ન ઉમેરી શકાય. ચાવીનો ઉપયોગ કરો. ડાબા હાથની પણ મદદ લો. **"ક્લીયર 6 (સીક્સ), સેટ 1 (વન) લેફ્ટ"** જમણા હાથે એકમની હારમાંથી "6" ક્લીયર કરો અને ડાબા હાથ વડે દશકની હારમાં "1" ગોઠવો. એટલે જવાબ દસ આવશે.

હવે "10" માંથી "1" બાદ કરો. ચાવીનો ઉપયોગ કરો. **"સેટ 9 (નાઈન) ક્લીયર 1 (વન) લેફ્ટ"** તમારો ડાબો હાથ દશકની હાર ઉપર અને જમણો હાથ એકમની હાર ઉપર રાખી, જમણા હાથની આંગળી વડે "9" સેટ કરો. અને ડાબા હાથની આંગળીથી "1" ક્લીયર કરો. "9" માંથી "2" સીધા બાદ થશે. "7" માંથી "3" બાદ કરો. ચાવીનો ઉપયોગ કરવો પડશે. . . **"સેટ 2 ક્લીયર 5 (ફાઈવ)"** જવાબ "4" રહેશે. હવે ફરીથી "એબેકસ" ઉપર "1", "2", "3" થી શરૂ કરી "9" સુધી ઉમેરો. તમારો જવાબ "45" હશે. તેમાંથી "9", "8", "7", "6", "5", "4", "3", "2", "1" બાદ કરો. જવાબ "0" આવશે તે ધ્યાન રાખો.

આજ રીતે એબેકસ ઉપર 1 થી 10 ઉમેરો અને આવેલા જવાબ "55" માંથી ક્રમશઃ "10", "9", "8", "7", "6", "5", "4", "3", "2", "1" બાદ કરો. એબેસક ઉપર "0" રહેશે.

થોડાક મહાવરા પછી 1 થી 20 ઉમેરો આવેલા જવાબમાં જ ક્રમશઃ "20", "19", "18", "17", "16", "15", "14", "13", "12", "11", "10", "9", "8", "7", "6", "5", "4", "3", "2", "1" સુધી બાદ કરો. જવાબ "0" આવશે. આજ રીતે દરેક તબક્કે "10" વધતા જઈ 1 થી 100 સુધી ઉમેરો તમારો જવાબ 5050 હશે. આવેલા જવાબમાંથી ક્રમશઃ "100", "99", "98", "97"..............."4", "3", "2", "1" સુધી બાદ કરો. એબેકસ ઉપર "0" રહેશે.

વધુ ચોક્કસાઈ માટે તમારે 1 થી 10, 1 થી 20, 1 થી 30 અને ક્રમશઃ 1 થી 100 સુધીનો સરવાળો શું હોઈ શકે તેની નોંધ રાખવી જરૂરી છે. જે નીચેના કોઠામાં દર્શાવેલ છે.

1	થી	10	સુધીનો સરવાળો	55
1	થી	20	સુધીનો સરવાળો	210
1	થી	30	સુધીનો સરવાળો	465
1	થી	40	સુધીનો સરવાળો	820
1	થી	50	સુધીનો સરવાળો	1275
1	થી	60	સુધીનો સરવાળો	1830
1	થી	70	સુધીનો સરવાળો	2485
1	થી	80	સુધીનો સરવાળો	3240
1	થી	90	સુધીનો સરવાળો	4095
1	થી	100	સુધીનો સરવાળો	5050

વધુ અભ્યાસ માટે નીચેના દાખલા ગણો.

(1)	24-12	(2)	46-21	(3)	76-35	(4)	82-19
(5)	124-93	(6)	275-184	(7)	378-189	(8)	478-179
(9)	500-9	(10)	328-29.				

પ્રકરણ - 4 ગુણાકાર

આપણે સૌ જાણિયે છીએ કે ગુણાકાર એ ઝડપથી થતાં સરવાળા જ છે. ગુણાકારની પ્રક્રિયામાં ઉપયોગમાં લેવાતા દરેક પદને આપણે વિશિષ્ટ નામથી ઓળખીએ છીએ. આપણે પણ તે નામથી માહિતગાર થઈએ કે જેથી આપણે એક જ પ્રકારનાં નામોનો ઉપયોગ કરી શકીએ.

જે સંખ્યા વડે ગુણાકારની ક્રિયા થાય છે. તેને ગુણક કહે છે. જે સંખ્યાને ગુણંક વડે ગુણવામાં આવે છે. તેને ગુણ્ય કહે છે. જે જવાબ આવે તેને ગુણનફળ કહે છે.

એક ઉદાહરણ લઈએ. 6 x 3 આ દાખલામાં "6" ગુણ્ય છે. "3" ગુણક છે. અને "18" ગુણનફળ છે. "3" કે જે ગુણક છે તે એબેકસ ઉપર ડાબા છેડે છેક છેલ્લી હારમાં ગોઠવો. ગુણ્ય જમણી બાજુએ ક્યાં ગોઠવીશું ? તે હવે વિચારીએ ગુણકમાં કેટલા અંક છે તે નોંધો. પછી ગુણ્યમાં કેટલા અંક છે તે નોંધો. તેમાં એક એબેકસનો ઉમેરો અને બધા અંકોનાં સરવાળા જેટલી હાર જમણી બાજુથી છોડો પછી ગુણ્યને ગોઠવો. આપણાં આ દાખલામાં ગુણકમાં એક અંક, ગુણ્યમાં એક અંક અને એબેકસનો એક મળી કુલ "3" સ્થાન થાય. જમણી બાજુથી ત્રીજી હારમાં "6" ગોઠવો. તમારા જમણા હાથની આંગળી "6" ઉપર રાખો. પછી 6 x 3 બોલો અને તમારો જવાબ આવશે. "18" એટલે કે "1" અને "8" જેવા તમે બોલો છો એક કે તરત જ તમારી જમણા હાથની આંગળી "6" ઉપર લાવો. હવે તરત જ તમારા હાથ જમણી બાજુ ખસેડો અને "1" ની બાજુમાં હાર ઉપર "8" ગોઠવો. સાથે સાથે ધ્યાન રાખો કે જ્યારે તમારી જમણા હાથની આંગળી "8" ગોઠવે છે. તે જ વખતે તમારા ડાબા હાથની આંગળી "1" ઉપર આવશે. હવે ડાબા હાથની આંગળીથી "6" ક્લીયર કરો. તમારો જવાબ "18" આવશે.

એક બીજુ ઉદાહરણ લઈએ. 7 x 43 ગુણક 43 ને એબેકસનાં ડાબી બાજુનાં છેડે ગોઠવો. ગુણકમાં "2" અંક છે. એક અંક એબેકસનો ગણી "3" હાર છોડી ચોથી હારમાં "7" ગોઠવો. હવે જમણી આંગળી "7" ઉપર રાખી ડાબી આંગળી તેની ડાબી બાજુ ઉપર રાખો. "7" ને "43" નાં "4" વડે ગુણતા તમારો જવાબ "28" એટલે કે "2" અને "8" આવશે. આ બે (2) ત્રીજી હારમાં અને "8" બીજી હારમાં ગોઠવો. જ્યારે તમારી જમણી આંગળી "8" ઉપર હશે ત્યારે ડાબી આંગળી "2" ઉપર આવે તે ધ્યાન રાખો. બન્ને હાથ ત્યાં જ રાખી બોલો કે 7 x 3 = 21 અથવા "2" અને "1" આ પૈકી "2" ને "8") માં ઉમેરો. સહેલાઈથી ઉમેરી નહીં શકાય. તેથી ચાવીનો ઉપયોગ કરો. "ક્લીયર એઈટ, સેટ વન લેફ્ટ" હવે આંગળી "1" સ્થાન જમણી બાજુ લઈ જાવ અને એકમની હારમાં "1" ગોઠવો. "7" ક્લીયર કરો. જવાબ વાંચો તે "301" છે.

આજ ઉદાહરણ બીજી રીતે પણ રજુ કરી શકાય. 43 x 7 ગુણક 7 ને ડાબી બાજુએ છેક છેલ્લી હારમાં ગોઠવો. ગુણકમાં "1" (એક) છે. "1" અંક "એબેકસ" નો ત્રીજી હારમાં "43" નાં "3" આવે એ રીતે ગોઠવો. હવે જમણી આંગળી "43" નાં "3" ઉપર રાખો અને ડાબી આંગળી તેની ડાબી બાજુએ રાખો. 3 x 7 = 21 એટલે કે "2" અને "1" આ પૈકી "2" બીજી હારમાં અને એકમની હારમાં ગોઠવો. "3" ક્લીયર કરો. તમારી જમણી આંગળી "4" ઉપર રાખી 4 x 7 જવાબ "28" એટલે કે "2" અને "8" આવશે. "4" ની જમણી બાજુએ આંગળી લઈ જઈ ત્યાં "2" ગોઠવો. જમણી આંગળી એક સ્થાન જમણી તરફ લઈ જઈ જ્યાં "2" છે. ત્યાં "8" ઉમેરો. સીધા ઉમેરી નહિ શકાય એટલે ચાવીનો ઉપયોગ કરો. **"ક્લીયર "2" સેટ વન લેફ્ટ"** જમણી આંગળીથી "2" ક્લીયર કરો

અને ડાબી આંગળીથી "1" મણકો ઉપર ચડાવો. હવે "4" વડે ગુણવાનું કામ પૂરૂં થઈ ગયું હોવાથી "4" ક્લીયર કરો. જવાબ વાંચો "301" આવશે.

32 x 4 ગુણક "4" ને ડાબી બાજુ એ છેક છેલ્લી હાર ઉપર ગોઠવો ગુણકનો એક અંક અને એબેકસનો એક અંક એમ બે હાર છોડી ત્રીજી હારમાં "32" નો "2" આવે એ રીતે ગુણ્યને ગોઠવો. જમણી આંગળી "2" ઉપર રાખી. બોલો 4 x 2 = 08, તમારી જમણી આંગળી જમણી બાજુ લઈ જઈ દશકની હારમાં "0" ઉમેરી એકમની હારમાં "8" ગોઠવો. યાદ રાખો કે જ્યારે ગુણાકાર બે અંક ન આવે તો બીજા અંક માટે શુન્ય ગણવી હવે જમણી આંગળીની મદદથી "2" ક્લીયર કરો. તમારી આંગળી "3" ઉપર લઈ જાવ. 3 x 4 = 12, આ પૈકી "12" એટલે કે "1" અને "2" આ પૈકી "1" શતકની હારમાં અને "2" દશકની હારમાં ગોઠવો. "3" ક્લીયર કરો. જવાબ વાંચો "128" આવશે. વધુ અભ્યાસ માટે નીચેનાં દાખલા ગણો.

(1)	17 x 14	(2)	37 x 6	(3)	63 x 5	(4)	49 x 9
(5)	56 x 3	(6)	25 x 5	(7)	43 x 7	(8)	82 x 7
(9)	95 x 3	(10)	31 x 6				

4.1 શૂન્ય માટે અગત્યનું :

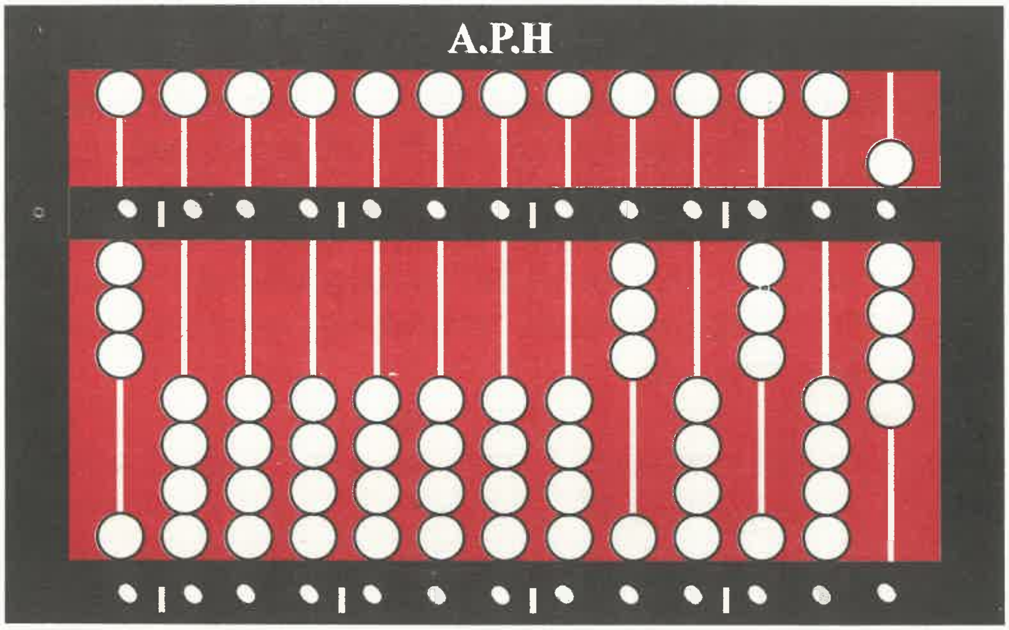
(૧) જે હારમાં "શૂન્ય" દર્શાવવાનું હોય તે હારને સ્પર્શ કરો કે પ્રેશ કરો.

(૨) જ્યારે કોઈપણ એક અંકી સંખ્યાને બીજી એક અંકી સંખ્યા વડે ગુણવામાં આવે તો ગુણાકાર "2" અંકી સંખ્યામાં જ આવે.

દા. ત. 4 x 3 = 12, 3 x 2 = 06, 2 x 3 = 06, 3 x 3 = 09.

એક ઉદાહરણ લો. 303 x 3 ગુણક 3 ને છેક છેડે ડાબી બાજુ ગોઠવો. ગુણકનો એક અંક અને એબેકસનો એક એમ બે સ્થાન છોડી "303" નાં "3" ને શતકની હારમાં આવે એ રીતે ગુણ્યને ગોઠવો. તમારી જમણી આંગળી "3" ઉપર રાખો અને "3" ને ગુણકનાં "3" વડે ગુણો. જવાબ "09" આવશે. "3" ની જમણી બાજુએ એક સ્થાન ખસો એટલે કે દશકની હારમાં "શૂન્ય" ગોઠવો અને એકમની હારમાં "9" ગોઠવો. આ સ્થિતિ આકૃતિ - 8 માં દર્શાવેલ છે.

આકૃતિ - ૮



આકૃતિ - ૮ માં દર્શાવ્યા મુજબ 303 x 3 માં 09 દર્શાવતી સ્થિતિ.

હવે “3” ને ક્લીયર કરો. જ્યારે દશકની હારમાં શૂન્ય ઉમેરવાની હોય. ત્યારે તમે તે હારનાં સળિયાને સ્પર્શ કરો. હવે “303” સંખ્યા પૈકી શૂન્ય થી “3” ને ગુણવાના હોય ત્યારે જવાબ “0” આવશે તે વખતે બન્ને હારને ફક્ત સ્પર્શ કરો. શૂન્ય ક્લીયર કરો. હવે “3” થી “3” ને ગુણવાનાં છે. તમારો જવાબ “09” આવશે. “3” ની જમણી બાજુએ સળિયાને સ્પર્શ કરો. અને ફરીથી એક સ્થાન જમણી બાજુએ જઈ ત્યાં “09” ઉમેરો. “3” ક્લીયર કરો. જવાબ વાંચો તમારો જવાબ “909” હશે.

વધુ અભ્યાસ માટે નીચેનાં દાખલા કરો.

(1)	302 x 5	(2)	902 x 3	(3)	809 x 5	(4)	805 x 32
(5)	608 x 24	(6)	703 x 4	(7)	204 x 7	(8)	207 x 14
(9)	107 x 36	(10)	506 x 203				

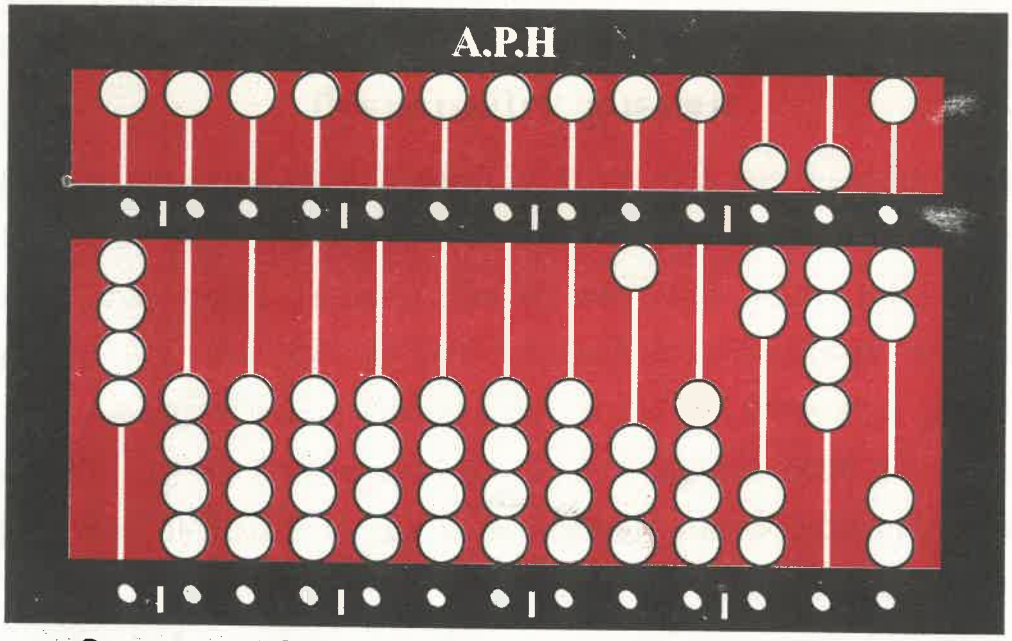
પ્રકરણ - 5 ભાગાકાર :

ભાગાકાર શરૂ કરીએ તે પહેલા તેમાં વપરાતા પદો વિશે થોડું જાણી લઈએ. જે સંખ્યા વડે રકમને ભાગવાની ક્રિયા થાય છે તેને "ભાજક" કહે છે. જે સંખ્યાને ભાગવામાં આવે છે તેને ભાજ્ય કહે છે. જ્યારે ભાગાકારની ક્રિયા કર્યા બાદ જે જવાબ મળે તેને ભાગફળ કહે છે. ક્રિયા પૂરી કર્યા બાદ જે રકમ બાકી રહે તેને શેષ કહેવાય છે.

48 ÷ 6 = 8 આવશે. આ રકમમાં "48" ભાજ્ય "6" ભાજક અને "8" ભાગફળ છે. શેષ શૂન્ય છે.

ભાજક ને "એબેકસ" ઉપર છેક ડાબે છેડે છેલ્લી હારમાં ગોઠવો. ભાજ્યને એબેકસ ઉપર જમણી બાજુએ છેક છેલ્લી હાર ઉપર ગોઠવો. ભાગફળ ભાજ્યની ડાબી બાજુએ આવશે. ટૂંકમાં ભાગાકારમાં ભાજકમાં એક અંકી સંખ્યા હોય ત્યારે ભાજ્યમાં એક કે તેથી વધુ એકી સંખ્યા હોઈ શકે. ભાજકથી ભાગાકાર કરતાં પહેલા ભાજ્યનો એક કે જરૂર પડતાં તેથી વધુ અંકને લક્ષમાં રાખી શરૂઆત કરવાની રહે છે. અનુમાનિત ભાગફળનાં અંકને ભાજ્યની ડાબી બાજુ ઉપર ગોઠવો. હવે ભાગફળનાં અંક થી ભાજકને ગુણો. આવેલા જવાબની સંખ્યાને ભાજ્યનાં શરૂઆતનાં અંકમાંથી બાદ કરો. એક ઉદાહરણ લઈને 792 ÷ 4 આપણો ભાજક "4" છે. અને ભાજ્ય "792" છે. ભાજક "4" ને ડાબી બાજુએ છેલ્લી હારમાં અને ભાજ્ય "792" ને જમણી બાજુને છેડે ગોઠવો. તમારા જમણા હાથની આંગળી "792" નાં "7" ઉપર રાખો. હવે વિચારો કે "7" માં "4" જેટલી વખત જશે ? તમારો જવાબ હશે. "એક વખત" તમને પ્રશ્ન થશે કે ભાગફળમાં આવેલો "1" ક્યાં ગોઠવાશે ? તમે "7" ને "4" વડે ભાગો છો જો ભાજક ભાજ્યનાં જેટલો જ અથવા તેનાં કરતાં નાનો હોય તો તમારો જવાબ ડાબી બાજુએ એક સ્થાન છોડીને લખો. અહીં "7" ભાજ્ય છે. જે ભાજક "4" કરતાં મોટો છે એટલે તમારો જવાબ "1" "7" ની ડાબી બાજુએ એક હાર છોડીને લખો. જે સ્થિતિ આકૃતિ - 9 માં દર્શાવેલ છે.

આકૃતિ - ૯



આકૃતિ - ૯ માં દર્શાવ્યા મુજબ 792 ÷ 4 માં ભાગફળ 1 દર્શાવતી સ્થિતિ.

હવે "1" અને "4" નો ગુણાકાર કરો 4 x 1 = 04, 1 ની જમણી બાજુએ "0" છે. તેમાંથી "04" ને બાદ કરો. ચાવીનો ઉપયોગ કરવો પડશે. **"સેટ 1 (વન), ક્લીયર 5 (ફાઈવ)"** "શતકનાં સળિયા ઉપર "3" વધ્યા. તમારી જમણી આંગળી "3" ઉપર રાખો જુઓ કે "4" થી તેને ભાગી શકાશે નહીં. તેથી ગણતરીમાં બે અંકને લેવા પડશે. તમારી સંખ્યા "39" થઈ "39" માં "4" "9" વખત થશે. આથી અનુમાનિત ભાગફળ "9" આવશે. તમારી સંખ્યાનો પહેલો અંક "3" છે. અને તે ભાજક "4" કરતાં નાનો છે. એટલે તમારો જવાબ "9" તેની અડીને જ ડાબી બાજુએ એટલે કે પહેલા જવાબ "1" ની જમણી બાજુએ મૂકો. હવે "9" અને "4" નો ગુણાકાર કરો. જવાબ "36" આવશે. "36" ને એટલે કે "3" અને "6" ને "3" અને "9" માંથી બાદ કરો. તમારી જમણી આંગળીથી "3" ક્લીયર કરો. પછી તેને જમણી તરફ લઈ જાવ અને "9" માંથી "6" ક્લીયર કરો. ત્યાં "3" વધશે. તમારી આંગળી ત્યાં રાખો હવે સંખ્યા "32" છે. "32" માં "4", "8" વખત જશે. "32" નો "3" ભાજકનાં "4" કરતાં નાની સંખ્યા છે. એટલે તમારો જવાબ એને તરત જ અડીને ડાબી બાજુ એ ઓટલે "9" ની જમણી બાજુએ મૂકો. ગુણાકાર કરતાં જવાબ "32" એટલે કે "3" અને "2" આવશે. તે પૈકી "3" ક્લીયર કરો. પછી આંગળી જમણી બાજુએ લઈ જઈ "2" ક્લીયર કરો. શેષ શૂન્ય રહેશે.

જવાબ વાંચતા અગાઉ નીચેની બાબતો ઉપર ધ્યાન રાખો. જુઓ કે ભાજકનો "**1**" અંક છે ? એક અંક એબેકસનો ગણી કુલ બે અંક વિશે જમણી બાજુએથી "**2**" હાર છોડી બાકીની સંખ્યા તમારો જવાબ બતાવશે. હાલમાં આપણે જવાબ "**198**" છે. ગુણાકાર કરી તમારો જવાબ ચકાસી લો. દરેક વખતે આ રીતે ચકાસવાથી ગુણાકાર અને ભાગાકાર એમ બન્નેનું પુનરાવર્તન આપોઆપ થશે. વધુ મહાવરા માટે નીચેના દાખલા ગણો.

(1)	225 ÷ 5	(2)	8199 ÷ 9	(3)	1418 ÷ 6	(4)	3936 ÷ 8
(5)	9876 ÷ 6	(6)	375 ÷ 7	(7)	2112 ÷ 3	(8)	896 ÷ 6
(9)	211 ÷ 4	(10)	2348 ÷ 9				

પ્રજ્ઞાચક્ષુ ગણિતશાસ્ત્રી

નિકોલસ સોંડરસનનો જન્મ ઈ.સ. ૧૬૮૨ માં ઈંગ્લેન્ડના યોર્કશર પ્રાંતમાં થયો. શીતળાને કારણે એક વર્ષની ઉંમરે તેમણે આંખો ગુમાવી. તે સામાન્ય શાળામાં ભણવા જતાં હતાં તે દરમ્યાન ગણિત વિષયમાં તેમને વિશેષ રૂચિ હતી. દાખલા તો મનોમન ગણતા, જટિલ ગણિત અને રેખા ગણિતની સમસ્યા ઉકેલવા માટે તેમણે એક ગણિત પાટી બનાવી. તે પાટીનું જ સુધારેલું સ્વરૂપ આજની ટેલર પાટી છે. સોંડરસનની પાટીના છીદ્રમાં છ ખૂણા હતાં. જ્યારે ટેલરની પાટીના છીદ્રમાં આઠ ખૂણા છે. એમની ગણિત વિદ્વતાને કારણે સર ન્યૂટન પછી તેમને કેમ્બ્રિજ યુનિવર્સિટીના ચાન્સલર બનાવવામાં આવ્યા હતાં. આજે દ્દષ્ટિહીનો તેમની શોધને આધારે જ ગણિત સરળતાથી ગણી શકે છે.

પ્રકરણ : 6 મોટાભાગાકાર :

આ પ્રકરણનાં ભાગાકારમાં ભાજક બે કે તેથી વધુ સંખ્યાનાં બનેલો હોય તો એબેકસ ઉપર તે કેવી રીતે દર્શાવી શકાય તે જોઈશું. ટૂંકા ભાગાકારની માફક જ રકમને ગોઠવો એક ઉદાહરણ લઈએ. 3015 ÷ 45 ભાજક "45" ને છેક ડાબે છેડે અને ભાજપ "3015" ને જમણે છેડે ગોઠવો જ્યારે ભાજકમાં એક કરતાં વધુ સંખ્યા હોય ત્યારે આપણે પ્રથમ તો અનુમાનિત ભાજક શોધીશું. આપણો ભાજક "45" છે. બીજો અંકે "5" છે. અને તે "10" કરતાં અડધો છે. એટલે અનુમાનિત ભાજક "4" ને બદલે "5" લઈશું. જ્યારે અનુમાનિત ભાજકની પછીનો અંક જો 4, 5, 6, 7, 8 કે 9 હોય તો ભાજકનાં પ્રથમ અંકમાં "1" ઉમેરવો વધુ લાભકારક છે.

ભાજ્યનો પ્રથમ અંક "3" છે. અને તે ભાજકનાં પ્રથમ અંક "4" કરતાં નાનો છે. એટલે આપણે શરૂઆત કરતી વખતે પહેલાં બે અંક લેવા પડશે. તમારી જમણી આંગળી "3" ઉપર રાખો. જુઓ કે "30" માંથી "5" કેટલી વખત જશે. તમારો જવાબ હશે કે "6" વખત. એટલે કે તમારો અનુમાનિત જવાબ "6" છે. ભાજ્યનો પ્રથમ અંક ભાજકનાં પ્રથમ અંક કરતાં નાનો હોવાથી તમારો જવાબ તેને અડીને જ ડાબી બાજુએ ગોઠવો. હવે જવાબ "6" વડે ભાજકનાં પ્રથમ અંક "4" ને ગુણો. તમારો ગુણાકાર "24" હશે. તમારી જમણી આંગળી "3" માંથી "2" ક્લીયર કરો. પછી તમારી જમણી આંગળી જમણી બાજુએ લઈ જઈ. "0" માંથી "4" ક્લીયર કરો. સહેલાઈથી તે નહીં થઈ શકે. ચાવીનો ઉપયોગ કરો. **"સેટ 6 (સીક્સ), ક્લીયર 1 (વન) લેફ્ટ"** જમણી આંગળી વડે "6" ગોઠવો અને ડાબી આંગળી વડે "2" ક્લીયર કરો. ત્યાં શૂન્ય રહેશે. હવે જવાબમાંનાં "6" વડે ભાજકનાં બીજા અંક "5" ને ગુણો. ગુણાકાર "30" આવશે. આ પૈકી "3" ને "6" માંથી બાદ કરો. ત્યાં "3" રહેશે. તમારી જમણી આંગળી જમણી બાજુએ લઈ જાવ. ત્યાં "5" છે. તેમાંથી શૂન્ય બાદ કરવાનું હોઈ આ હારમાં સળિયાને ફક્ત સ્પર્શ કરો. હવે તમે આગળ ભાગાકાર કરવા માટે તૈયાર છો.

અનુમાનિત (ટ્રાયલ) ભાજક "5" છે. "31" માં તે "6" વખત જશે. આ રીતે તમારો અનુમાનિત જવાબ "6" આવશે. તમારી રકમ "31" નો "3" તમારી ભાજકનાં પ્રથમ અંક કરતાં નાનો હોઈ તમારો જવાબ "6" તેને અડીને જ ડાબી બાજુએ મૂકો. હવે "6" વડે ભાજકનાં પ્રથમ અંક "4" ને ગુણો જવાબ "24" આવશે.

તમારી આંગળી "3" ઉપર છે. તેમાંથી "2" ક્લીયર કરો. પછી બન્ને આંગળીઓ જમણી બાજુ એક સ્થાને આગળ લો. "1" માંથી તમારે "4" બાદ કરવાના છે. ચાવીનો ઉપયોગ કરવો પડશે. "સેટ સીક્સ, ક્લીયર વન લેફ્ટ" તમારી ડાબી આંગળી વડે એક "1" ક્લીયર કરો. અને જમણી આંગળીથી "6" સેટ કરો. હવે એબેકસ ઉપર "7" છે. અને તમારી જમણી આંગળી તેની ઉપર છે. હવે "6" વડે ભાજક "45" ના બીજા અંક "5" ને ગુણો. જવાબ "30" આવશે. તમારી જમણી આંગળી "7" ઉપર છે. તેમાંથી "3" બાદ કરો. ચાવીનો ઉપયોગ કરતાં ત્યાં 4 વધશે પછી જમણી આંગળી એક સ્થાન જમણી બાજુ ખસેડો તેમાંથી શૂન્ય બાદ કરવા તેને ફક્ત સ્પર્શ કરો. તમારી પાસે હવે ત્યાં "45" બાકી રહેશે. ભાજકમાં પણ "45" છે. આપણે જાણીએ છીએ કે "45" માં "45" એક વખત જશે એટલે તમારો અનુમાનિત જવાબ "1" છે. એટલે તમારો ટ્રાયલ જવાબ ડાબી બાજુએ એક સ્થાન છોડી મૂકો. એટલે કે જ્યાં "6" છે તેમાં જ "1" વધારો. હવે આ "1" વડે ભાજકને ગુણો 4 x 1 = 4 એટલે કે "04" જમણી આંગળીથી "4" ક્લીયર કરો. હવે બન્ને આંગળી

જમણી બાજુ ખસેડો એક વડે "45" નાં બીજા અંક "5" ને ગુણો. તમારો જવાબ "05" આવશે. "5" ક્લીયર કરો. તમારો જવાબ વાંચતા પહેલા તમારે શોધી કાઢવું પડશે કે તમારો જવાબ જમણી બાજુથી કયા સળિયા ઉપર પૂરો થશે ? જુઓ કે તમારા ભાજકમાં બે અંક છે. એક સળિયો એબેકસનો ઉમેરી કુલ "3" સ્થાન થશે. એબેકસની જમણી બાજુથી "3" હાર છોડી પછીનાં બધા જ અંકો તમારો જવાબ દર્શાવશે. ઉપરનાં ઉદાહરણમાં તમારો જવાબ "67" હશે. ભાગફળ "67" ને ભાજક "45" વડે ગુણવાથી તમારી ભાજ્યની સંખ્યા "3015" આવશે.

ફરીથી ઉપરનો દાખલો ગણીએ. આ દાખલામાં તમારો નક્કી કરેલો અનુમાનિત (ટ્રાયલ) ભાજક "5" છે. ભાગફળનાં બીજા અંક "6" લેતા તમને જણાયું કે શેષ "45" વધે છે. એટલે કે તમારો ટ્રાયલ જવાબ જરૂર કરતાં નાનો છે. એટલે તમે સુધારો કરી તેમાં "1" ઉમેરીને ફરીથી ભાગાકાર આગળ ચલાવો છો. આ જાતની ક્રિયામાં ભાગફળની સંખ્યા વધારવી પડે છે. આ પ્રક્રિયાને "અપવર્ડ" કરેકશન પણ કહી શકાય. એ જ રીતે કોઈ વખત એવું પણ બનવા સંભવ છે કે તમારો ટ્રાયલ જવાબ એવી રીતે પસંદ થાય કે જેથી તમારા ટ્રાયલ જવાબનાં અંકને વધારવાને બદલે એક અંક ઘટાડવો પડે. આ જાતની ક્રિયાને "ડાઉન વર્ડ કરેક્શન" કહી શકાય. આવું એક ઉદાહરણ લઈએ. 2971 ÷ 44 ભાજક સંખ્યાને ડાબે છેડે ગોઠવો. અને ભાજ્યમાં 2971 ને જમણે છેડે ગોઠવો. ભાજકનો બીજો અંક "4" છે. અને તે અડધા કરતાં ઓછો છે. એટલે આપણે તેને લક્ષમાં ન લેતાં આપણો ટ્રાયલ ભાજક "4" લઈશું. હવે તમારી જમણી આંગળી ભાજ્યનાં "2" ઉપર રાખી વિચારો કે "4" "29" માંથી કેટલી વખત જશે ? તમારો જવાબ "7" હશે એટલે કે તમારો ટ્રાયલ ભાગફળનો અંક "7" છે. હવે આ "7" ક્યાં મુકવા ? તે નક્કી કરીએ. ભાજકનો પહેલો અંક ભાજ્યનાં પહેલા અંક કરતાં મોટો હોય તો તમારો જવાબ ભાજ્યનાં પ્રથમ અંકને અડીને જ ડાબી બાજુએ ગોઠવો.

હવે 7 x 4 = 28 એટલે કે "2" અને "8" અને તેમાનાં "2" ને "2" માંથી બાદ કરો. તમારી આંગળી જમણી બાજુ લઈ જાવ અને તેમાંથી "8" ઓછા કરો. હવે તમારી આંગળી હાલ એક ઉપર છે. હવે તમારો ટ્રાયલ ભાગફળનાં "7" અંકનાં વડે ભાજક સંખ્યા બીજા અંક "4" ગુણવાનાં છે. 7 x 4 = 28 એટલે કે "2" ને "8" થાય. આ પૈકી તમારે તમારી આંગળી "1" છે. તેમાંથી "2" બાદ કરવાનાં છે. આ શક્ય નથી એટલે તમારે "ડાઉન વર્ડ કરેકશન" કરવાની જરૂર પડશે. ટ્રાયલ જવાબનાં "7" માંથી "1" ઓછો કરો. એ માટે "1" ક્લીયર કરો. હવે તમે જાણો છો કે તમારે આગલા સ્ટેપ ઉપર "4" વધુ ઓછા કરેલા છે. તે ખામી દૂર કરવા તમારી આંગળી જ્યાં છે. તેમાં તમે "4" ઉમેરો. એટલે ત્યાં તમારો ચાવીનો ઉપયોગ કરવો પડશે. **"ક્લીયર 1 (વન) સેટ 5 (ફાઈવ)"**. હવે તમારી આંગળી જ્યાં છે ત્યાં સંખ્યા "5" છે. તમારા ટ્રાયલ જવાબથી બીજી સંખ્યાનાં બીજા અંકને "4" વડે ગુણો જવાબ "24" આવશે. આ પૈકી "2" જમણી આંગળી વાળા "5" માંથી બાદ કરો. **"ક્લીઅર 5 (ફાઈવ) સેટ 3 (થ્રી)"** આ ચાવીનો ઉપયોગ કરીને આ બાદબાકી કરી શકશો. હવે બન્ને હાથ એક સ્થાન જમણી બાજુ લઈ જાવ. તમારે "4" બાદ કરવાના છે. ત્યાં "7" છે. તેમાંથી ચાવીનો ઉપયોગ કરી ચાર બાદ કરો. "સેટ વન ક્લીયર ફાઈવ" ત્યાં "3" રહેશે. વધુ અભ્યાસ માટે નીચેનાં દાખલા ગણો.

(1)	444 ÷ 12	(2)	56883 ÷ 38	(3)	33456 ÷ 272
(4)	4933 ÷ 11	(5)	25025 ÷ 25	(6)	9734 ÷ 18
(7)	73983 ÷ 72	(8)	63345 ÷ 123	(9)	27615 ÷ 95
(10)	9826 ÷ 64				

પ્રકરણ : 7 દશાંશ :

દશાંશ અપૂર્ણાંક સંખ્યાનાં વત્તાકાર અને બાદબાકીમાં સામાન્ય સંખ્યાનાં વત્તાકાર અને બાદબાકીનાં જે નિયમોનો ઉપયોગ થાય છે. તે જ નિયમો પ્રમાણે એબેકસ ઉપર દશાંશ અપૂર્ણાંક ગણી શકાય. એબેકસની વિભાજક પટ્ટી તથા નીચેની પટ્ટી ઉપર પ્રત્યેક ત્રણ હાર પછી એક "યુનિટ માર્ક" છે.

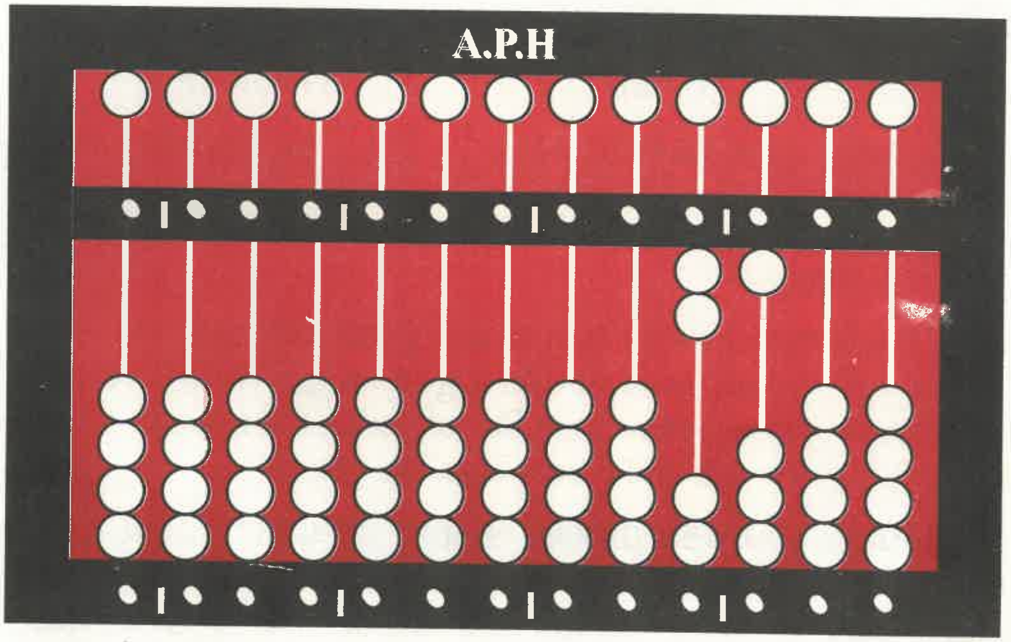
આ "યુનિટ માર્ક" દશાંશ ચિહ્ન દર્શાવવા માટે વાપરી શકાય છે. આ "યુનિટ માર્ક" ની ડાબી બાજુએ સંખ્યાનાં પૂર્ણ અંક અને જમણી બાજુએ અપૂર્ણાંક લખવામાં આવે છે. જુઓ તમારી આપેલી સંખ્યામાં દશાંશ ચિહ્ન પછી "3" અંક આવેલા હોય તો "એબેકસ"ની જમણી બાજુનાં "યુનિટ માર્ક" નો દશાંશ ચિહ્ન તરીકે ઉપયોગ કરવો. જો આપેલા સંખ્યામાં દશાંશ ચિહ્ન પછી ત્રણ કરતાં વધુ અંક હોય તો તે દર્શાવવા માટે "બીજા યુનિટ માર્ક" નો ઉપયોગ કરવો.

૬.૧ દશાંશનાં સરવાળા :

દશાંશ અપૂર્ણાંક વાળી સંખ્યાઓનાં વત્તાકાર કેવી રીતે થાય, તે સમજવા માટે એક ઉદાહરણ લઈએ.

2.1 + 3.02 + 2.003 આપણાં ઉદાહરણમાં આપેલી રકમોમાં દશાંશ ચિહ્ન પછી વધુમાં વધુ ત્રણ અંક છે. એટલે આપણે પહેલા "યુનિટ માર્ક" ને ઉપયોગમાં લઈશું. "યુનિટ માર્ક" ની ડાબી બાજુ એ એટલે કે ચોથી હારમાં આપણે પૂર્ણાંક લખીશું અને તેની જમણી બાજુએ અપૂર્ણાંક લખીશું. ચોથી હાર ઉપર બે "2" ગોઠવો. તેની જમણી બાજુએ એટલે કે ત્રીજી હાર ઉપર "1" ગોઠવો. જે સ્થિતિ આકૃતિ - 10 માં દર્શાવેલ છે.

આકૃતિ - ૧૦



આકૃતિ - ૧૦ માં દર્શાવ્યા મુજબ "2.1" દર્શાવતી સ્થિતિ

હવે બીજી સંખ્યાનાં ત્રણ "3" ચોથી હારમાં ગોઠવો ત્યાં "5" થશે. તેની જમણી બાજુએ ત્રીજી હારમાં "0" (શૂન્ય) અને બીજી હારમાં "2" ગોઠવો. ફરીથી ચોથી હારમાં "2", ગોઠવો એટલે કે ત્યાં "7" થશે. અને યુનિટ માર્કની જમણી બાજુએ ત્રીજી હારમાં શૂન્ય બીજી હારમાં હારમાં પણ શૂન્ય અને પહેલી હારમાં "3" ગોઠવો. તમારો જવાબ "7.123" હશે.

મહાવરા માટે નીચેના દાખલા ગણો.

(1) 3.86 + 2.06 (2) 4.09 + 6.29 (3) 3.2 + 0.934
(4) 67.5932 + 84.0009 (5) 6.446 + 6.002 (6) 7.679+ 9.085
(7) 7.678 + 9.085 (8) 21.716 + 21.329

૬.૨ દશાંશની બાદબાકી :

દશાંશનાં વત્તાકારની માફક જ દશાંશની બાદબાકી પણ કરી શકાય. એક ઉદાહરણ લઈએ. 5.354 - 2.132 પૂર્ણ અંક "5" પહેલા યુનિટ માર્કની ડાબી બાજુ એ એટલે કે જમણી બાજુથી "4" થી હારમાં ગોઠવો. અને અપૂર્ણાંક "354" ને "યૂનિટ માર્ક" ની જમણી બાજુએ અનુક્રમે ત્રીજી, બીજી અને એકમની હારમાં ગોઠવો. જુઓ કે તમારે આ રકમમાંથી પૂર્ણ સંખ્યા "2" બાદ કરવાની છે. "5" માંથી "2" બાદ કરતાં,ચાવીનો ઉપયોગ કરતાં "3" વધશે. હવે દશાંશ ચિહ્નની જમણી બાજુએ આવેલા "3" માંથી "1" બાદ સરળતાથી થઈ શકશે. હવે તમારી આંગળી જમણી બાજુએ આવેલા "5" માંથી "2" બાદ કરવાનાં છે. તમારો જવાબ "3" હશે. ફરીથી એક વખત તમારી આંગળી જમણી બાજુએ એટલે કે એકમની હાર તરફ લઈ જાઓ. ત્યાં "4" છે. તેમાંથી "3" બાદ કરતાં તે સ્થાને "1" રહેશે. આ રીતે આખી સંખ્યા બાદ થઈ જતાં તમારો જવાબ "3.221" હશે.

વધુ મહાવરા માટે નીચેના દાખલા ગણો.

(1) 6.42-4.01 (2) 67.081-42.031 (3) 89.569-48.374
(4) 9.173-4.152 (5) 78.403-57.132 (6) 62.7193-53.0347

૬.3 દશાંશનાં ગુણાકાર :

પૂર્ણ સંખ્યાનાં ગુણાકારની માફક દશાંશ સંખ્યાનાં ગુણાકાર ગણી શકાય. જ્યાં તમે ગુણક અને ગુણ્ય ગોઠવતા હતાં તેજ પદ્ધતિ પ્રમાણે આ સંખ્યાનાં ગુણક અને ગુણ્ય ગોઠવો. ગુણાકાર કર્યા બાદ આવેલા જવાબમાંથી ગુણ્ય અને ગુણકમાં દશાંશ ચિહ્ન પછી આવેલા અંકોનાં વત્તાકાર કરી જવાબમાંથી જમણી બાજુથી તેટલા અંક કાપી નાંખી તે સ્થાને દશાંશ ચિહ્ન મુકવું.

એક ઉદાહરણ લઈએ 0.5 x 0.37 પૂર્ણ સંખ્યા "5" ગુણ્યા "37" હોય એ રીતે "એબેકસ" ઉપર છેક ડાબે છેડે "5" ગોઠવો. "4" થી હારથી શરૂ કરી "37" ગોઠવો. તમારી આંગળી "7" ઉપર રાખો. ડાબા હાથની આંગળી "3" ઉપર હશે. તેની ખાત્રી કરો. "7" ને "5" વડે ગુણતાં "35" આવશે. "35" પૈકી "3" ને "7" ની જમણી બાજુએ એટલે કે "2" જી હારમાં અને તેની જમણી બાજુએ એટલે કે એકમની હારમાં "5" ગોઠવો. "37" પૈકી "7" વડે ગુણવાની ક્રિયા પૂરી થઈ

હોવાથી તેને "ક્લીયર" કરો. હવે તમારી આંગળી "3" ઉપર રાખી 3 x 5 કરો. જવાબ "15" આવશે. આ પૈકી "3" ની જમણી બાજુએ "1" ઉમેરો અને તેની જમણી બાજુએ "5" ઉમેરી ત્રણ ક્લીયર કરો. તમારો જવાબ "185" હશે.

આપણાં ગુણકમાં દશાંશ ચિહ્ન પછી "1" અને ગુણ્યમાં દશાંશ ચિહ્ન પછી "2" અંક હોવાથી આવેલા જવાબમાંથી કુલ "3" અંક કાપવાનાં છે. જમણી બાજુથી ગણતા દશાંશ ચિહ્ન "185" પૈકી "1" ની ડાબી બાજુએ આવશે. એટલે કે આપણો ખરેખર જવાબ "0.185" હશે.

વધુ મહાવરા માટે નીચેના દાખલા ગણો.

(1)	9.7 x 0.4	(2)	5.32 x 0.6	(3)	9.85 x 7.2
(4)	9.36 x 0.24	(5)	73.2 x 17.43	(6)	52.3 x 2.71
(7)	9.326 x 7.65				

૬.૪ દશાંશનાં ભાગાકાર :

દશાંશનાં ભાગાકારમાં પણ પૂર્ણ સંખ્યાનાં ભાગાકારની માફક જ આપેલી સંખ્યાનાં ભાગાકાર લો. હવે ભાજ્યની રકમનાં અંક દશાંશ ચિહ્ન પછીનાં અંકોની સંખ્યામાંથી બાદ કરો. જે તફાવત આવે તેટલા અંક દશાંશ ચિહ્ન પછી તમારા ભાગફળમાં એટલે કે જવાબમાં આવશે.

એવું પણ બને કે કોઈ સંખ્યામાં ભાજ્યમાં દશાંશ ચિહ્ન પછી એક પણ અંક ન હોય, પરંતુ ભાજકમાં દશાંશ ચિહ્ન પછી જેટલા અંક હોય તેટલા શૂન્ય ભાજ્યમાં ઉમેરો અને પછી આગળ જણાવી ગયા તે રીતે પૂર્ણ સંખ્યા હોય તેમ ગણીને ભાગાકાર કરો.

એક ઉદાહરણ લઈએ. 8.4 ÷ 0.4 ભાજક 0.4 માં પણ દશાંશ ચિહ્ન પછી એક અંક છે. ભાજ્ય 8.4 માં પણ દશાંશ ચિહ્ન પછી એક અંક છે. એટલે ભાજ્યનાં અંક માંથી ભાજકનો એક અંક બાદ કરતાં કશું રહેશે નહિં. એટલે જવાબમાં દશાંશ ચિહ્ન પછી એક પણ અંક આવશે નહિં એટલે કે તમારો જવાબ પૂર્ણ અંક (21) આવશે.

આપેલી રકમ જાણે પૂર્ણ સંખ્યા હોય એ રીતે "એબેકસ" ઉપર ગોઠવો. છેક ડાબે છેડે 4 ગોઠવો અને જમણે છેડે 84 ગોઠવો. પછી તમારી આંગળી 8 ઉપર રાખો. 8 માં 4, 2 વખત જશે. જુઓ કે ભાજ્યનાં 8 ભાજકનાં 4 કરતાં વધુ છે. એટલે તમારો જવાબ 2 ડાબી બાજુએ એક સ્થાન છોડી લખો. હવે આવેલો ગુણાકાર 8 આપેલી રકમમાંથી (8 માંથી) બાદ કરો. તમારી આંગળી 4 ઉપર લઈ જાઓ. રકમમાં 4 અને ભાજકનાં 4 સરખા છે. એટલે તમારો જવાબ એક સ્થાન છોડી ડાબી બાજુએ એટલે કે 2 ની જમણી બાજુએ ગોઠવો. 4 માં 4 એક વખત જશે. આવેલા ગુણાકાર 4 રકમનાં 4 માંથી બાદ કરતાં શેષ શૂન્ય રહેશે. તમારો જવાબ 21 હશે. તે નક્કી કરતાં અગાઉ નીચેની બાબત ધ્યાન રાખો.

તમારો જવાબ 21 હશે. એક બીજું ઉદાહરણ લઈએ. 96 ÷ 0.3 ભાજ્યમાં દશાંશ ચિહ્ન પછી એક પણ અંક નથી પરંતુ ભાજકમાં દશાંશ ચિહ્ન પછી એક અંક છે. ભાજક સંખ્યાને પૂર્ણ અંકી સંખ્યા બનાવવા તેને 10 વડે ગુણવાથી અને સમગ્ર સંખ્યાની કિંમતમાં કોઈ ફેરફાર ન થાય તે હેતુંથી ભાજ્ય સંખ્યાને પણ 10 વડે ગુણવા જરૂરી બને છે. એટલે હવે નવો ભાજ્ય 960 બને. ટૂંકમાં ભાજકમાં દશાંશ ચિહ્ન પછી જેટલા અંક આવેલા હોય તેટલા શૂન્ય ભાજ્ય સંખ્યા ઉપર ચડાવી દેવા. ત્યારબાદ સામાન્ય

રીત પ્રમાણે ભાગાકાર કરો.

ભાજક "3" ને એબેકસ ઉપર છેક ડાબે છેડે ગોઠવી. ભાજ્ય સંખ્યાનાં "960" ને જમણે છેડેથી ગોઠવો. તમારી આંગળી "9" ઉપર રાખો. અને જુઓ કે "9" માં "3" કેટલી વખત જશે ? તમારો જવાબ હશે "3" વખત આવેલો જવાબ "3" નવની ડાબી બાજુએ એક હાર છોડી ગોઠવો. કારણ કે ભાજક ભાજ્ય કરતાં નાનો છે. હવે આ "3" વડે ગુણો અને આવેલો જવાબ "09" બાદ કરો. પછી તમારી આંગળી "6" ઉપર રાખો અને "3" વડે ભાગો તમારો જવાબ "2" આવશે. અને તે પણ ડાબી બાજુએ એક હાર છોડી મૂકો.

તમારો જવાબ નક્કી કરતાં પહેલાં નીચેનો પ્રયાસ ધ્યાનથી કરો. ભાજકમાં "1" અંક અને એબેકસનો એક અંક મળી કુલ "2" અંક આવે. એબેકસનાં જમણા છેડે શરુ કરી "2" હાર છોડી રકમ લખો હવે જે રહી તે તમારો જવાબ હશે. તમારો જવાબ "320" છે. ધ્યાન રાખો કે જવાબમાં દશાંશ ચિહ્ન નથી.

નીચેનાં દાખલા ગણો.

(1)	0.205 ÷ 0.5	(2)	0.279 ÷ 0.09	(3)	25.25 ÷ 2.5
(4)	6.66 ÷ 1.8	(5)	43.46 ÷ 0.71	(6)	0.180 ÷ 0.330
(7)	96.3 ÷ 3	(8)	370÷37÷0.11	(9)	26.24 ÷ 0.32
(10)	32.6 ÷ 1.9				

મહાવિરાચાર્ય :

ભારતના મહા ગણિતજ્ઞ મહાવીરાચાર્યજી ઈસુની શતાબ્દીમાં થઈ ગયા. જૈન સંપ્રદાયના આ ગણિતશાસ્ત્રીએ "ગણિતસાર સંગ્રહ" નામના મહાન ગ્રંથની રચના કરી હતી. આ ગ્રંથ દક્ષિણ ભારતની સંસ્કૃત શાળાઓના અભ્યાસમાં વર્ષો સુધી અમલમાં રહ્યો હતો. તેમને ઉપરોક્ત ગ્રંથનું નવ અધ્યાયમાં વિભાજન કર્યું હતું. ગણિતક્ષેત્રે આ મહાન ગણિતશાસ્ત્રીએ નીચે પ્રમાણે એકથી ચોવીસમા સ્થાન સુધીની સંખ્યાનું ગણિતક્ષેત્રે પ્રદાન કર્યું છે.

એક	૧	દશ	૧૦
શત	૧૦૦	સહસ્ત્ર	૧૦૦૦
દશ સહસ્ત્ર	૧૦૦૦૦	લક્ષ	૧૦૦૦૦૦
દશ લક્ષ	૧૦૦૦૦૦૦	કોટિ	૧૦૦૦૦૦૦૦
દશ કોટી	૧૦૦૦૦૦૦૦૦	શત કોટિ	૧૦૦૦૦૦૦૦૦૦
અર્બુદ	૧૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦	ન્યુર્બુદ	૧૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦
ખર્વ	૧૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦	મહાખર્વ	૧૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦
પદ્મ	૧૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦	મહાપદ્મ	૧૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦
ક્ષોણિ	૧૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦	મહાક્ષોણિ	૧૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦
શંખ	૧૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦	મહાશંખ	૧૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦
ક્ષિત્યા	૧૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦	મહાક્ષિત્યા	૧૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦
ક્ષોભ	૧૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦	મહાક્ષોભ	૧૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦

આ ઉપરાંત તેમને ગુણાકાર, ભાગાકાર, વર્ગ, વર્ગમૂળ, ઘન, ઘનફળ, શ્રેણીઓના સંકલનની આપણા ગણિતશાસ્ત્રમાં ભેટ આપી છે. ભારતના આ મહાન ગણિતશાસ્ત્રીની પ્રખર વિદ્વતાથી પ્રભાવિત થયેલ ગણિતના પિતા ગણાતા ડેવિડ યુજેન સ્મિથે સને ૧૯૦૮માં યોજાયેલા આંતરરાષ્ટ્રીય સંમેલનમાં તેમનું સન્માન કર્યું હતું.

પ્રકરણ : 8 અપૂર્ણાંક :

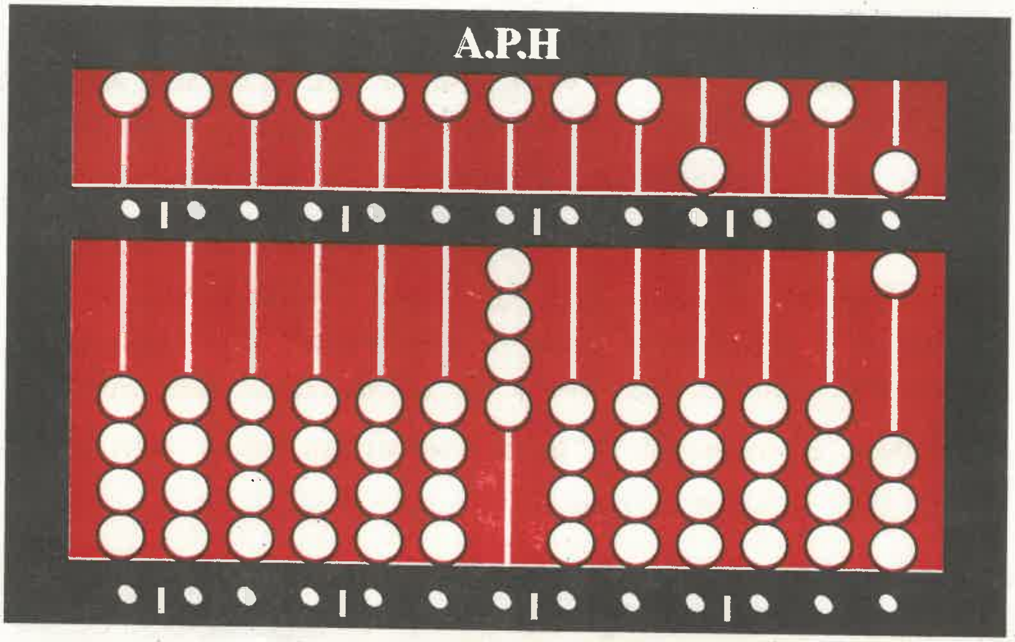
૧. $\frac{1}{2}$ અથવા $\frac{3}{4}$ જેવી સંખ્યાઓને આપણે સાદી અપૂર્ણાંક સંખ્યાઓ તરીકે ઓળખીએ છીએ. $\frac{3}{4}$ માં "3" અંશ તરીકે કહેવાય છે. જ્યારે "4" એ છેદ કહેવાય છે. કોઈપણ અંક કેટલા સરખા ભાગમાં વહેંચાયેલો છે તે છેદ દ્વારા દર્શાવાય છે. વહેંચાયેલા અંકમાંથી જેટલા ભાગ લેવામાં આવે તે અંશ દ્વારા દર્શાવાય છે. ધ્યાનમાં રાખો કે "1" અનેક રીતે દર્શાવી શકાય છે. જેમકે $\frac{2}{2}$ અથવા $\frac{4}{4}$ બરાબર "1" જ છે.

આવો આપણે એબેકસ ઉપર આ સારી રીતે સમજીએ. એબેકસનાં ડાબા છેડે અંશ "2" ગોઠવો. આપેલી રકમને અતિ સંક્ષિપ્ત રૂપ આપવા માટે પહેલાં અંશ અને છેદમાં આવેલા સામાન્ય અંક (કોમન ફેક્ટર) શોધો. અંશ અને છેદમાં સામાન્ય અંક "2" છે. તેનાથી અંશને ભાગતા "1" જ આવશે. અને છેદને "2" વડે ભાગતા "1" આવશે. આપણી રકમ થશે. $\frac{1}{1}$ એટલે કે "1" એજ રીતેનું $\frac{4}{8}$ અતિ સંક્ષિપ્ત રૂપ જોઈએ. એબેકસ ઉપર ડાબે છેડે "4" ગોઠવો. બે હાર છોડી છેદ "8" ગોઠવો. બંન્ને રકમમાં સામાન્ય અંક "4" છે. "4" વડે અંશને ભાગતાં "1" આવશે અને છેદને ભાગતાં "2" આવશે. તમારો જવાબ "$\frac{1}{2}$" હશે.

૭.૧ અપૂર્ણાંક સંખ્યાનાં વત્તાકાર :

અપૂર્ણાંક સંખ્યાનાં વત્તાકાર અને બાદબાકી માટે એબેકસને ત્રણ વિભાગમાં વહેંચવામાં આવે છે. આ માટે યુનિટ માર્ક કામ કરી શકે. અથવા તો એબેકસ ઉપર રબર બેન્ડ ચડાવી એબેકસને ત્રણ વિભાગમાં વહેંચી શકાય. પહેલો વિભાગ પૂર્ણ અંક માટે, બીજો વિભાગ અંશ માટે અને ત્રીજો વિભાગ છેદ માટે છે. આપણે સૌ જાણીએ છીએ કે અપૂર્ણાંક સંખ્યાઓનાં સરવાળા અને બાદબાકી કરવા માટે આપેલી સંખ્યાઓને સમચ્છેદ કરવી પડે છે. નક્કી કરેલી સમચ્છેદની સંખ્યાને છેદ દર્શાવતાં ત્રીજા વિભાગમાં ગોઠવવામાં આવે છે. હવે આપેલી સંખ્યાનાં પૂર્ણ અંક પહેલા વિભાગમાં ગોઠવો. ધ્યાનમાં રાખો કે પૂર્ણ અંક બીજા યુનિટ માર્કની ડાબી બાજુએ ગોઠવવાનાં છે. જો તે એક અંકી સંખ્યા હોય તો તે જમણી બાજથી ગણાં સાતમી હારમાં આવશે. દા. ત. $4\frac{5}{6} + 5\ \frac{7}{9}$ નાં છેદમાં આવેલી સંખ્યાનો લ. સા. અ. $9 \times 2 = 18$ આવશે. આ સંખ્યા એબેકસ ઉપર જમણી બાજુનાં છેડે છેદનાં વિભાગમાં બીજા સળિયાથી શરૂ કરી ગોઠવો. આપેલી રકમ $4\frac{5}{6}$ પૈકીની પૂર્ણ સંખ્યા "4" ને પૂર્ણ સંખ્યાનાં વિભાગમાં એટલે કે બીજા યુનિટ માર્કની ડાબી બાજુએ ગોઠવો. હવે તમારે $\frac{5}{6}$ ને છેદમાં "18" આવે એ રીતે ફેરવવાનાં છે. એબેકસનાં ડાબે છેડે "5" ગોઠવો. એક હાર છોડી જમણી બાજેએ "6" ગોઠવો. જે આકૃતિ - 11 માં દર્શાવેલ છે.

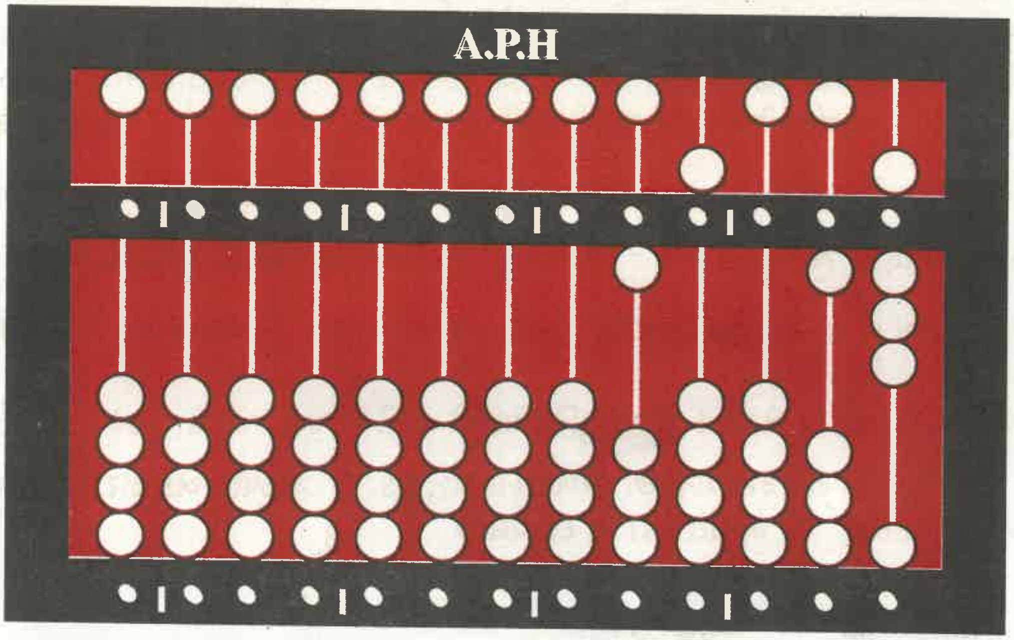
આકૃતિ - ૧૧



આકૃતિ - ૧૧ માં દર્શાવ્યા મુજબ $4\frac{5}{6}$ દર્શાવતી સ્થિતિ

છેદનાં "6" વડે લ. સા. અ. નાં "18" ને ભાગો. જવાબ "3" આવશે. આ "3" વડે અંશ "5" ને ગુણો અને આવેલો જવાબ "15" એબેકસ ઉપર અંશનાં વિભાગનાં એટલે કે પહેલા યુનિટ માર્કની ડાબી બાજુએ (ચોથી હારમાં) ગોઠવો. તમારી પહેલી સંખ્યા યોગ્ય સ્વરૂપમાં એબેકસ ઉપર ગોઠવાઈ ગઈ છે. જે આકૃતિ - 12 માં સ્પષ્ટ થાય છે.

આકૃતિ - ૧૨



આકૃતિ - ૧૨ માં દર્શાવ્યા મુજબ $\frac{15}{18}$ દર્શાવતી સ્થિતિ

હવે બીજી સંખ્યા 5 $\frac{7}{9}$ લઈએ. આ પૈકી પૂર્ણ અંક "5" છે. તમે આ પૂર્ણ અંક ને સીધા તેનાં વિભાગમાં જ્યા "4" છે. ત્યાં ઉમેરી શકશો. તમારો જવાબ "9" આવશે. હવે ફરીથી એક વખત $\frac{7}{9}$ નાં અંશ "7" ને એબેકસનાં ડાબે છેડે ગોઠવો. એક હાર છોડી તેની જમણી બાજુએ "9" ગોઠવો. જમણા હાથની આંગળી "9" પર રાખી નોંધો કે "18" માં "9" બે વખત જશે. "9" ક્લીયર કરી "2" વડે "7" ને ગુણો જવાબ "14" આવશે. "7" ક્લીયર કરી "14" અંશનાં વિભાગમાં ઉમેરો. એબેકસ ઉપર ચોથી હારમાં અંશનો એકમ અંક આવેલો છે. દશકની હારમાં "1" અને એકમની હારમાં "4" ઉમેરો. તમારો જવાબ "29" થશે. તમે જોશો કે તમારા અંશની સંખ્યા છેદ કરતાં મોટી છે. તેમાંથી આપણે પૂર્ણાંક સંખ્યા મેળવીએ "29" ને "18" વડે ભાગતા "1" પૂર્ણાંક મળશે. જે પૂર્ણાંકનાં વિભાગમાં આવેલા "9" માં ઉમેરતા "10" થશે. અંશનાં વિભાગમાંથી "1" પૂર્ણાંક કાઢી લેતાં ત્યાં "11" વધશે. તમારો જવાબ હશે. 10 $\frac{11}{18}$.

મહાવારા માટે નીચેના દાખલા ગણો.

1. $3\frac{1}{3} + 4\frac{5}{3}$ 2. $6\frac{2}{7} + 4\frac{4}{7}$

3. $6\frac{3}{9} + 7\frac{7}{8}$ 4. $7\frac{5}{3} + 4\frac{3}{4}$

5. $12\frac{2}{9} + 11\frac{4}{9}$ 6. $5\frac{2}{3} + 4\frac{5}{6}$

7. $9\frac{5}{7} + 3\frac{5}{8}$ 8. $12\frac{5}{6} + 7\frac{3}{9}$

૭.૨ બાદબાકી :

એબેકસ ઉપર બાદબાકીની રકમો સરવાળાની રીત પ્રમાણે જ ગોઠવવામાં આવે છે. એક ઉદાહરણ લઈએ. $7\frac{5}{8} - 5\frac{2}{3}$ પહેલી સંખ્યામાં છેદ "8" છે. અને બીજી સંખ્યામાં છેદ "3" છે. લ. સા. અ. "24" આવશે. એબેકસ ઉપર છેક છેડે છેદનાં વિભાગમાં "24" ગોઠવો એટલે કે બીજી હારમાં "2" અને એકમની હારમાં "4" આવશે. પહેલી સંખ્યાનાં પૂર્ણાંક "7" ને પૂર્ણાંક સંખ્યાનાં વિભાગમાં ગોઠવો એટલે કે બીજા યુનિટ માર્કની ડાબી બાજુએ (સાતમી હારમાં) આવશે. હવે છેક ડાબી બાજુએ અંશ "5" અને જમણી બાજુએ એક હાર છોડી છેદ "8" ગોઠવો. લ. સા. અ. "24" માં ત્રણ વખત જશે. જમણી આંગળી વડે "8" ક્લીયર કરો. ત્રણ વડે અંશ "5" ને ગુણો. જવાબ "15" આવશે. "5" ક્લીયર કરો અને "15" ને અંશનાં વિભાગમાં એટલે કે પહેલા યુનિટ માર્કની ડાબી બાજુએ ગોઠવો. બીજી સંખ્યા "5 $\frac{2}{3}$ " લો. આ પૈકી પૂર્ણાંક "5" પહેલી પૂર્ણાંક સંખ્યામાંથી બાદ કરો.

જવાબ "2" રહેશે. બાકી રહેલા $\frac{2}{3}$ માંથી અંશ "2" ને એબેકસનાં ડાબા છેડે ગોઠવો. અને જમણી બાજુએ એક હાર છોડી "3" ને ગોઠવો. લ. સા. અ. નાં "24" માંથી આ "3" આઠ વખત જશે. તેની નોંધ લો. ત્રણ ક્લીયર કરી "8" વડે અંશનાં "2" ને ગુણતાં "16" આવશે. અંશનાં વિભાગમાં આપણી પાસે "15" છે. અને તેમાંથી "16" બાદ કરવાના છે. "15" માંથી "16" ઓછા ન થઈ શકે. એટલે આપણે પૂર્ણ અંકમાંથી "1" અંક લઈ તેને $\frac{24}{24}$ ગણી અંશનાં વિભાગમાં આવેલા "15" માં ઉમેરતાં ત્યાં "39" થશે. તેમાંથી "16" બાદ કરતાં "23" બચશે. આપણો જવાબ $1\frac{23}{24}$ હશે.

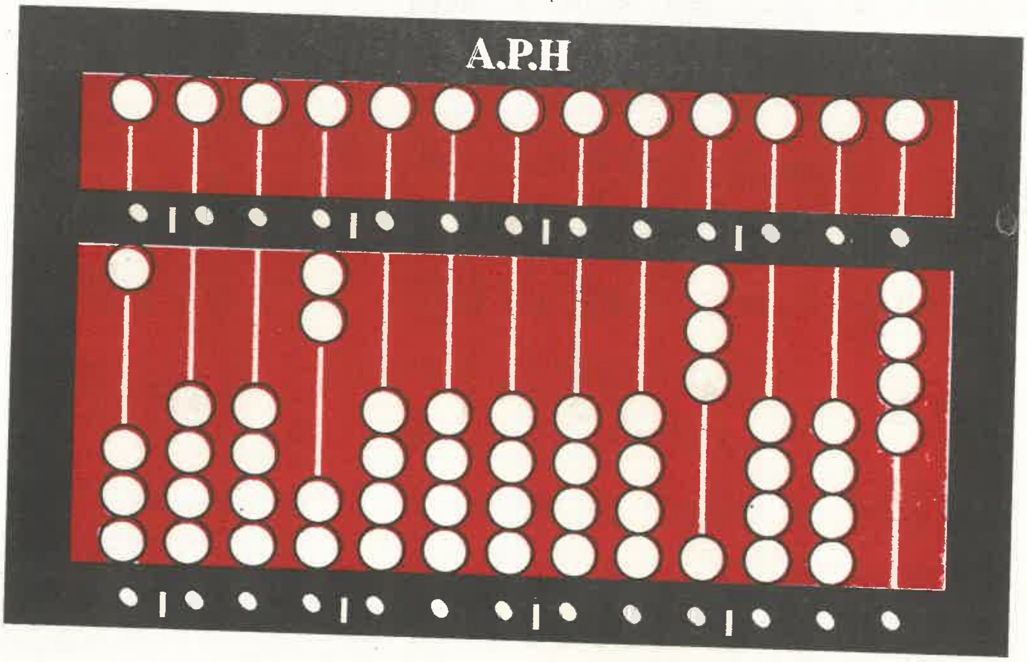
મહાવરા માટે નીચેના દાખલા ગણો.

1. $7\frac{4}{5} - 2\frac{2}{5}$
2. $15\frac{5}{6} + 4\frac{1}{6}$
3. $18\frac{1}{15} + \frac{38}{15}$
4. $9\frac{9}{4} + 7\frac{3}{14}$
5. $17\frac{7}{8} - 11\frac{2}{3}$
6. $23\frac{7}{9} + 12\frac{5}{6}$
7. $8\frac{5}{3} + 2\frac{4}{7}$
8. $43\frac{1}{2} + 7\frac{3}{9}$

૭.3 ગુણાકાર :

ગુણાકારમાં પણ આપણે એબેકસને વિવિધ વિભાગમાં વહેંચીશું. અંશને છેક ડાબે છેડે અને છેદને છેક જમણે છેડે ગોઠવો. એક ઉદાહરણ લો. $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$ પહેલી સંખ્યા $\frac{1}{2}$ લઈએ. અંશ "1" ને ડાબે છેડે ગોઠવો. અને છેદ "2" ને જમણે છેડે ગોઠવો. આ સંખ્યાને $\frac{3}{4}$ વડે ગુણવાનાં છે. અંશ "3" ને પહેલા અંશ "1" ની જમણી બાજુએ બે હાર છોડી ગોઠવો. હવે છેદ "4" ને પહેલા છેદ "2" ની ડાબી બાજુએ બે હાર છોડી ગોઠવો જે સ્થિતિ આકૃતિ - 13 માં દર્શાવેલ છે.

આકૃતિ - ૧૩



આકૃતિ - ૧૩ માં દર્શાવ્યા મુજબ " $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$ " દર્શાવતી સ્થિતિ

આપણે જાણીએ છીએ કે, અપૂર્ણાંક ગુણાકારમાં અંશને અંશ સાથે અને છેદને છેદ સાથે ગુણવામાં આવે છે. જમણી આંગળી "3" અને ડાબી આંગળી "1" ઉપર રાખીને કરો કે "3 x 1 = 3" અને તેજ રીતે ડાબા હાથે "1" ક્લીયરા કરો. હવે એબેકસ ઉપર "3" રહેશે. હવે જમણી આંગળી છેદનાં સ્થાનમાં "2" ઉપર અને ડાબી આંગળી "4" ઉપર રાખી કહો કે "4 x 2 = 8" આજ વખતે ડાબી આંગળીથી "4" ક્લીયર કરો. અને જમણી આંગળી થી "8" ગોઠવો. હવે આપણી પાસે અંશમાં "3" અને છેદમાં "8" રહ્યા. $\frac{3}{8}$ જવાબ આવશે.

એક બીજુ ઉદાહરણ લઈએ. $3\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{7}$ પહેલી સંખ્યાનું સાદું રૂપ આપો. જવાબ $\frac{7}{2}$ આવશે. અંશ "7" ને છેક ડાબે છેડે અને છેદ "2" ને છેક જમણે છેડે આવશે. બીજી સંખ્યાનું સાદુંરૂપ $\frac{8}{7}$ આવશે. અંશ "8" ને પહેલા અંશને જમણા છેડે બે હાર છોડી ગોઠવો. છેદ "7" ને પહેલા છેદની ડાબી બાજુએ બે હાર છોડી ગોઠવો. હવે તમારી પાસે અંશમાં "7", "8" છે અને છેદમાં "7" અને "2" છે. અંશ અને છેદની રકમો વચ્ચે જો સામાન્ય અંક વડે છેદ ઉડાડી શકતા હોય તો ઉડાડી દેવાથી કામ થોડું સરળ બને છે. હવે જુઓ કે અંશમાં "7" છે. ત્યાં ડાબી આંગળી રાખો અને જમણી આંગળી વડે છેદની સંખ્યા તપાસો ત્યાં પણ "7" છે. બંન્ને ઉડી જશે. એટલે કે બંન્ને હાથે તે ક્લીયર કરો. હવે બીજી સંખ્યા "8" મુકો. ડાબા હાથની આંગળી રાખો અને જમણા હાથની આંગળીથી

જુઓ કે ત્યાં "2" છે. "8" અને "2" નો છેદ ઉડાડતાં "8" ને સ્થાને "4" આવશે. "2" ક્લીઅર કરો અને "8" ને સ્થાને "4" ગોઠવો. તમારે જવાબ "4" આવશે.

મહાવરા માટે નીચેના દાખલા ગણો.

1. $\frac{1}{3} \times \frac{4}{5}$ 2. $\frac{3}{4} \times \frac{7}{9}$ 3. $\frac{3}{8} \times \frac{4}{9}$

4. $1\frac{1}{7} \times 1\frac{1}{8}$ 5. $3\frac{3}{4} \times 1\frac{1}{8}$ 6. $\frac{2}{5} \times 5\frac{5}{3}$

7. $\frac{4}{7} \times \frac{7}{8}$ 8. $2\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{3}$ 9. $2\frac{1}{3} \times 1\frac{2}{3}$

10. $1\frac{1}{6} \times 2\frac{2}{5}$

૭.૪ ભાગાકાર :

અપૂર્ણાંકમાં ભાગાકાર ગુણાકારની માફક જ ગણવામાં આવે છે. તફાવત એટલો જ કે ભાજકની સંખ્યાને ઉલાટાવવામાં આવે છે. એટલે કે ભાજકનો અંક ગુણકનો છેદ બની જાય છે. અને ભાજકનો છેદ ગુણકનો અંશ બની જાય છે. અને તે સંખ્યાથી પહેલી સંખ્યાને ગુણવામાં આવે છે. એક ઉદાહરણ લઈએ. $\frac{2}{3} \div \frac{1}{5}$ ભાજક $\frac{1}{5}$ છે. તેને ઉલટાવવાથી આપણને $\frac{5}{1}$ મળશે. હવે આપેલી સંખ્યા $\frac{2}{3}$ તેને $\frac{5}{1}$ વડે ગુણવાનાં છે. એબેકસ ઉપર ડાબે છેડે "2" અને જમણે છેડે "3" ગોઠવો. પછી અંશ "2" ની જમણી બાજુએ "2" હાર છોડી"5" અને જમણે છેડે "3" ની ડાબી બાજુએ "2" હાર છોડી "1" લખો. બન્ને અંશનો ગુણાકાર "10" બન્ને છેદનો ગુણાકાર "3" આવશે. એટલે તમારો જવાબ હશે $\frac{10}{3}$ અંશ કરતાં છેદ નાનો હોવાથી પૂર્ણાંક સંખ્યા "3" મળશે. અને છેલ્લો જવાબ $3\frac{1}{3}$ આવશે.

વધુ મહાવરા માટે નીચેના દાખલા ગણો.

1. $\frac{1}{2} \div \frac{5}{9}$ 2. $\frac{5}{9} \div \frac{2}{3}$ 3. $\frac{4}{5} \div \frac{2}{5}$

4. $2\frac{1}{2} \div \frac{5}{9}$ 5. $1\frac{1}{8} \div \frac{1}{4}$ 6. $\frac{3}{4} \div 1\frac{2}{3}$

7. $5\frac{2}{3} \div 1\frac{2}{5}$ 8. $\frac{7}{5} \div \frac{1}{2}$ 9. $3\frac{1}{2} \div 2\frac{1}{2}$

પ્રકરણ : 9 શતમાન :

આપણે જાણીએ છીએ કે કોઈપણ સંખ્યાનાં "15" ટકા એટલે તેનો $\frac{15}{100}$ મો ભાગ અથવા "0.15" મો ભાગ, "125" નાં "15" ટકા એટલે કે "125 x 0.15".

ગુણાકારની માફક જ એબેકસ ઉપર તે દર્શાવી શકાય. એબેકસ ઉપર છેક ડાબે છેડે "15" ગોઠવો. છઠ્ઠી, પાંચમી અને ચોથી હારમાં "125" ગોઠવો. ગુણાકાર કરતા જવાબ "1875" આવશે. ગુણકમાં દશાંશ ચિહ્ન પછી બે અંક હોવાથી જવાબમાં જમણી બાજુથી "2" સ્થાન પછી દશાંશ ચિહ્ન મુકવાથી જવાબ આવશે. ઉપરનાં ઉદાહરણમાં તમારો જવાબ "18.75" હશે.

જો સંખ્યા અપૂર્ણાંકમાં હોય તો તેને અપૂર્ણાંકની રીતે ગણી શકાય. વધુ મહાવરા માટે નીચેના દાખલા ગણો.

1. 215 નાં 17 %
2. 420 નાં 9 %
3. 47 નાં 12.3 %
4. 103 નાં 6.03 %
5. 932 નાં 31.3 %
6. 912 નાં 33 $\frac{1}{2}$ %
7. 178 નાં 87 $\frac{1}{2}$ %
8. 219 નાં 25 %
9. 184 નાં 65 $\frac{1}{2}$ %

"શૂન્ય"

હે વિદ્યાર્થી વિશ્વાસ કરી લે
શૂન્ય બની સમજાવું છું.
આ ગણિતમાં ઈચ્છાથી
ધન ઋણથી પર રહું છું.
સરવાળા તણું પ્રકરણ તારુ
તટસ્થ રીતે હું વર્તુ છું.
ગુણાકારની રીતમાં
સૌને શૂન્ય બનાવું છું.
સદિશ વેશ ધરૂં છું ત્યારે
શૂન્ય સદિશ બની જાઉં છું.
કિંમત આપો શબ્દ સાંભળી
માનાંકમાં સંતાઈ જાઉં છું.
લઘુગુણકની નાની ગણતરી
નવમાં ધોરણમાં જોવા આપુ છું.

તારો લોગ મળી શકે નહીં
એ વાંચીને વહ્યો જાઉં છું.
વિરોધી સંખ્યાની નફરત દેખી
પરિણામરૂપે હું આવું છું.
કોઈપણ સંખ્યાના ઘાતે ચડીને
એકડે એકને લાવું છું.
ઓળખનારા ક્યા છે આજે
આગળ મારી કિંમત નથી.
જો પૂંછડીએ લાગુ હું તો
કૂદકે ભૂસકે વધુ છું.
ભાગાકારમાં નીચે આવુ તો
અનંત બની જાઉ છું.
ગમે તેટલા ઘાત લો મારા
છતાયે હું શૂન્ય જ છું.

પ્રકરણ : 10 વર્ગમૂળ :

કોઈપણ સંખ્યાનાં "2" સરખા અવયવો પડવામાં આવે ત્યારે તે અવયવને - આપેલી સંખ્યાનું વર્ગમૂળ કહે છે. દા.ત. "25" ના બે અવયવો "5" અને "5" છે. તો "25" નું વર્ગમૂળ "5" આવશે. વર્ગમૂળનાં તૈયાર ચાર્ટ મળતા હોય છે ખરાં. પરંતુ તે હંમેશા આપણી પાસે જ હોય એવું ન બને એટલે આપણે એબેક્સ ઉપર તે કેવી રીતે શોધી શકાય તે જાણીએ. એક રીતે જોઈએ તો તે ભાગાકાર જ છે. માત્ર તેમાં ભાજક - દરેક તબક્કે બદલાતો રહે છે. વધુ સ્પષ્ટતા માટે એક ઉદાહરણ લઈએ. "1225" નું વર્ગમૂળ શોધો.

"1225" નું એબેક્સ ઉપર પહેલા યુનિટ માર્કની ડાબી બાજુએ એટલે કે ચોથી "4" હારમાં આવે તે રીતે ગોઠવો. આપેલી રકમને બબ્બેનાં જુથમાં વિભાજન કરો. પહેલા જુથમાં "12" અને બીજા જુથમાં "25" આવશે. હવે નક્કી કરો કે "12" માં મોટામાં મોટી કઈ સંખ્યાનો વર્ગ બાદ થઈ શકશે ? આ સંખ્યા "3" છે. એબેક્સનાં છેક ડાબે છેડે "3" ગોઠવો. અને તમારો જવાબ "3" એબેક્સ ઉપર આપેલી રકમનાં "12" માંના "1" ની ડાબી બાજુએ અડીને ગોઠવો. ભાજકનાં "3" અને ભાગફળનાં "3" નો ગુણાકાર "9" આવશે. જે તમે "12" માંથી કમી કરશો શેષ "3" રહેશે. હવે બીજુ જુથ ઉતારો. એટલે કે તમારી રકમ "325" થશે. ભાજકનાં "3" માં "3" ઉમેરો એટલે ત્યાં "6" આવશે. "6" ની જમણી બાજુએ એક એવો અંક લખો કે પછી તે જ અંક વડે બનેલી સંખ્યાને ગુણતાં "325" આવે. અનુમાનિત સંખ્યા "5" હશે. તેને "6" ની જમણી બાજુએ ગોઠવો. તે "65" બનશે. "65" ને "5" વડે ગુણતાં અગાઉનાં ભાગફળમાં "3" ની જમણી બાજુએ "5" ગોઠવો. હવે "65" ને "5" ગુણો તમારો જવાબ "325" આવશે. જે બાદ થઈ જતાં "0" રહેશે. હવે "65" માં "5" ઉમેરો સરવાળો "70" હશે. અને તે આવેલા ભાગફળ કરતાં બમણો હશે. જો ભાજ્ય પૂર્ણવર્ગ ન હોય અને જો તમારો જવાબ દશાંશનાં અમુક સ્થળ સુધી આગળ લાવવો હોય તો યુનિટ માર્કની જમણી બાજુએ "0" ઉમેરતાં જઈ જવાબ "1" કે "2" દશાંશ સ્થળ સુધી લાવી શકાય.

મહાવરા માટે નીચેના દાખલા ગણો :

(1) 9801 (2) 6889 (3) 1939 (4) 6241 (5) 1849 (6) 4096
(7) 1521 (8) 8649

આનંદથી દિવસ પસાર કરવા

D : Dedicate : કાર્યને સમર્પિત રહો.

A : Appreciate : કદર કરતાં શીખો.

Y : Youthful : ઉત્સાહી રહો.

ઉપસંહાર :

એબેકસનાં યોગ્ય ઉપયોગ દ્વારા સામાન્ય રીતે ગણિતનો વિષય શીખવવામાં દ્દષ્ટિહિન બાળક સામાન્ય બાળકની માફક જ બધા જ એકમોની ગણતરી કરી શકે છે. આ સાધનની મદદથી તે સામાન્ય બાળકની માફક જ વર્ગ ખંડમા તેમની જ ગતિએ અભ્યાસ કરી શકશે. કેટલાંક એકમો જેવા કે વત્તાકાર અને ઓછાકાર જેવા એકમોમાં તે સામાન્ય બાળક કરતાં ખુબ જ ઝડપથી ગણતરી કરી શકશે. તેની આ ઝડપી ગણતરી વર્ગખંડમાં સામાન્ય બાળકો સાથેની સ્વિકૃતી મેળવવામાં અતિ ઉપયોગી સાબીત થશે.

એબેકસમાં ગણતરીનાં જુદા જુદા પગથિયા પાછળથી ચકાસી શકાતા નથી. એટલે કે દ્દષ્ટિહીન બાળક પ્રત્યેક પગથિયું ચોક્કસાઈ પૂર્વક અને નિયમ પ્રમાણે જ કરે તે અત્યંત જરૂરી છે. મોટા દાખલાઓમાં વિવિધ પગથિયાનાં ઉત્તરો બ્રેઈલ કાગળ ઉપર નોંધી લેવામાં આવે તો અથવા તો પરિક્ષા સમયે રાઈટરને લખાવી દેવામાં આવે તો આ સાધન દ્દષ્ટિહિન બાળકને ગણિતનો વિષય સરળતાથી અને સહજતાથી શીખવવામાં અત્યંત ઉપયોગી થઈ રહેશે.

વિશ્વનાં બધા જ વિકસિત દેશોનાં દ્દષ્ટિહિન બાળકો આ સાધનનાં ઉપયોગ દ્વારા ગણિતનો વિષય શીખે છે. જાપાન અને ચીન જેવા દેશોમાં સામાન્ય બાળકો પણ એબેકસનો ઉપયોગ છુટથી કરે છે. આવા સંજોગોમાં આ સાધન દ્દષ્ટિહિન બાળકને સામાન્ય બાળકોની સાથે તેમની જ ગતિએ શિક્ષણ મેળવવામાં અત્યંત ઉપયોગી સાધન બની રહે એમાં કોઈ શંકા નથી.

ભારતમાં પણ આંધ્રપ્રદેશ, તામીલનાડુ, કર્ણાટક અને કેરાલા જેવા દક્ષિણનાં રાજ્યોમાં એબેકસનો ઉપયોગ અનિવાર્ય પણે કરવામાં આવે છે. પરિણામ સ્વરૂપ દ્દષ્ટિહિન બાળક શિક્ષણમાં સામાન્ય બાળકની માફક જ વિકાસ પામી શકે છે.

ભારતનાં બીજા ભાગોમાં જ્યાં ગણિત અને વિજ્ઞાન જેવા વિષયો શીખવવામાં થોડી ઉદાસીનતા સેવવામાં આવે છે. ત્યાં જો એબેકસનો ઉપયોગ યોગ્ય રીતે શરૂ કરવામાં આવે તો દ્દષ્ટિહિન બાળકનાં શિક્ષણની વિકાસ કુચ સાચી દિશામાં આગળ વધશે. તેઓ તેમનાં ઉચ્ચ અભ્યાસમાં ગણિતનો વિષય પસંદ કરી શકશે. પરિણામે તેમનો વ્યવસાયિક ફલક વધુ વિશાળ બની રહેશે. આ ક્ષેત્રનાં શિક્ષણકારો જો આ સત્યને લક્ષ્યમાં રાખી એબેકસનો ઉપયોગ વધુ કાર્યક્ષમ રીતે અમલમાં મુકશે તો તેમની દ્દષ્ટિહિન બાળક માટેની એક ઉમદા સેવા ગણાશે.

આ ક્ષેત્રના કેટલાંક ઉપયોગી પ્રકાશનો

૧. ગાઈડલાઈન ફોર સોશિયલ એન્ડ ઇકોનોમીક રીહેબિલિટેશન ઓફ ધી રૂરલ બ્લાઇન્ડ
૨. પ્રસરેલી પાંખોની હૂંફમાં
૩. સંકલિત શિક્ષણ માહિતી પુસ્તિકા
૪. તિમિરના અજવાળે - બી.પી.એ.
૫. સાધન સહાય
૬. વિકાસલક્ષી સવલતો
૭. અપંગની આરાધના
૮. લૂઈ બ્રેલ - વ્યક્તિત્વ અને કર્તવ્ય
૯. ગણિતનું શિક્ષણ - એચ. યુ. જોષી
૧૦. વિકલાંગતા ધારો - ૧૯૯૫ (ભારત સરકાર)
૧૧. જગદીશ પટેલ - ધ વિઝનરી
૧૨. દૃષ્ટિક્ષતિ માર્ગદર્શિકા - ભૂષણ પુનાની અને નંદિની રાવલ

અંધજન મંડળ

જગદીશ પટેલ ચોક, સુરદાસ માર્ગ,
વસ્ત્રાપુર, અમદાવાદ - ૩૮૦ ૦૧૫

ફોન : ૬૩૦૪૦૭૦, ૬૩૦૫૦૮૨ ફેક્સ : ૬૩૦૦૧૦૬
ઇ-મેઈલ : blinabad1@sancharnet.in વેબસાઈટ : www.bpaindia.org

Designed by : Zakir Sipai, Cama Comp., BPA
Printed by : M.C.T.C.H., BPA-Vastrapur, Ahmedabad - 15.