

શૂન્યની બીજી બાજુ



0674CH10

વધુ અને વધુ સંખ્યાઓ!

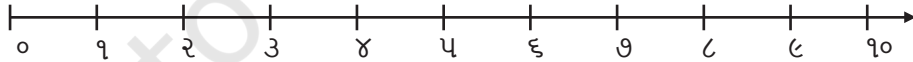
યાદ કરો કે ગણિતના અભ્યાસમાં આપણે જે સૌથી પહેલી સંખ્યાઓ શીખ્યા હતા તે ગણતરીની સંખ્યાઓ ૧, ૨, ૩, ૪, ... હતી

પછી આપણે શીખ્યા કે ત્યાં હજુ વધુ સંખ્યાઓ છે! ઉદાહરણ તરીકે, ત્યાં ૦ (શૂન્ય) સંખ્યા છે, જે શૂન્ય દર્શાવે છે, જે ૧ પહેલા આવે છે. ૦ સંખ્યાનો ભારત અને હવે વિશ્વમાં ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ ઇતિહાસ છે. ઉદાહરણ તરીકે, વિશ્વભરમાં આપણે ૦ થી ૯ સુધીના અંકોનો ઉપયોગ કરીને ભારતીય સંખ્યા પ્રણાલીમાં સંખ્યાઓ લખવાનું શીખીએ છીએ, જે આપણને માત્ર આ ૧૦ અંકોનો ઉપયોગ કરીને ગમે તેટલી મોટી અથવા ગમે તેટલી નાની સંખ્યાઓ લખવાની મંજૂરી આપે છે.

પછી આપણે ૦, ૧, ૨, ૩, ૪, ... ની સંખ્યાઓ વચ્ચે અસ્તિત્વ ધરાવતી વધુ સંખ્યાઓ વિશે શીખ્યા, જેમ કે $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{2}$ અને $\frac{13}{4}$. આને અપૂર્ણાંકો કહેવામાં આવે છે.

પરંતુ શું હજી વધુ સંખ્યા છે? હીક છે, ૦ એ એક વધારાની સંખ્યા છે જેના વિશે આપણે પહેલાં જાણતા ન હતા, અને તે ૧ પહેલાં આવે છે અને ૧ કરતા ઓછો છે. શું ત્યાં કદાચ વધુ સંખ્યાઓ છે જે ૦ પહેલાં આવે છે અને ૦ કરતા ઓછો છે?

બીજી રીતે કહીએ તો, આપણે સંખ્યા રેખા જોઈ છે:



જો કે, ભૂમિતિમાં આપણે અગાઉ શીખ્યા હતા તે ભાષામાં આ ખરેખર માત્ર એક સંખ્યા 'કિરણ' છે; આ કિરણ ૦ થી શરૂ થાય છે અને જમણી તરફ અનંત સુધી જાય છે. શું ૦ ની ડાબી બાજુએ સંખ્યાઓ અસ્તિત્વ ધરાવે છે, જેથી આ સંખ્યા કિરણને સાચી સંખ્યા રેખામાં પૂર્ણ કરી શકાય?

એ જ આપણે આ પ્રકરણમાં તપાસ કરીશું!

☀ શું ત્યાં ૦ કરતા ઓછી સંખ્યા હોઈ શકે? શું તમે ૦ થી ઓછી વસ્તુ રાખવાની કોઈપણ રીતો વિશે વિચારી શકો છો?

૧૦.૧ બેલાની મજાની ઇમારત

બાળકો બેલાની આઈસ્ક્રીમ ફેક્ટરીમાં તેની સ્વાદિષ્ટ આઈસ્ક્રીમ જોવા અને ચાખવા માટે ટોળે વળે છે. તેમના માટે તેને વધુ મનોરંજક બનાવવા માટે, બેલાએ એક બહુમાળી ઇમારત ખરીદી અને તેને આકર્ષણોથી ભરી દીધી. તેણે તેનું નામ બેલાનું ફન ઇમારત રાખ્યું.



પણ આ કોઈ સામાન્ય ઇમારત નહોતી!

ધ્યાન આપો કે 'ફન ઇમારત' ના કેટલાક માળ જમીનની નીચે છે. આ માળ પર તમને કઈ દુકાનો જોવા મળે છે? ભૂ-તળ પર શું છે?

માળ ની વચ્ચે ઉપર અને નીચે જવા માટે લિફ્ટનો ઉપયોગ થાય છે. તેમાં બે બટન હોય છે: ઉપર જવા માટે '+' અને નીચે જવા માટે '-'. શું તમે લિફ્ટ શોધી શકો છો?

થી આર્ટ સેન્ટરમાં જવા માટે 'સ્વાગત છે હોલ', તમારે '+' બટનને બે વાર દબાવવું પડશે.

આપણે કહીએ છીએ કે બટન દબાવો + + અથવા + ૨ છે.

બે માળ નીચે જવા માટે, તમારે '-' બટનને બે વાર દબાવવું આવશ્યક છે, જેને આપણે - અથવા - ૨ તરીકે લખીએ છીએ.

તેથી જો તમે + ૧ દબાવો (એટલે કે, જો તમે એક વખત '+' બટન દબાવો છો), તો તમે એક માળ ઉપર જશો અને જો તમે - ૧ (એટલે કે, જો તમે '-' બટન એકવાર દબાવો છો, તો તમે ૧ માળથી નીચે જશો.

લિફ્ટ બટન દબાવે છે અને નંબરો:

+++ ને + તરીકે લખવામાં આવે છે ૩

---- આ રીતે લખવામાં આવે છે - ૪

☀ ચાર માળ ઉપર જવા માટે તમે શું દબાવો છો? ત્રણ માળ નીચે જવા માટે તમે શું દબાવો છો?



મનોરંજનના મકાનમાં માળની સંખ્યા

‘મજાની ઇમારત’માં પ્રવેશ ભૂ-તળ સ્તર પર છે અને તેને ‘સ્વાગત હોલ’ કહેવામાં આવે છે. ભૂ-તળથી શરૂ કરીને, તમે + ૧ દબાવીને ભોજન વિસ્તાર સુધી પહોંચી શકો છો અને + ૨ દબાવીને આર્ટ સેન્ટર સુધી પહોંચી શકો છો. તેથી, આપણે કહી શકીએ કે ફૂડ કોર્ટ માળ + ૧ પર છે અને આર્ટ સેન્ટર માળ + ૨ પર છે.

ભૂ-તળથી શરૂ કરીને, તમારે રમકડાંની દુકાન સુધી પહોંચવા માટે - ૧ દબાવવું આવશ્યક છે. તેથી, રમકડાંની દુકાન માળ - ૧ પર છે તે જ રીતે ભૂ-તળ થી શરૂ કરીને, તમારે વીડિયો ગેમ્સની દુકાન સુધી પહોંચવા માટે - ૨ દબાવવું આવશ્યક છે. તો, વીડિયો ગેમ્સની દુકાન માળ - ૨ પર છે.

ભૂ-તળ ને માળ ૦ કહેવામાં આવે છે. તમે જોઈ શકો છો કે શા માટે?

☀ મજાની ઇમારતમાં બધા માળને નંબર આપો

શું તમે નોંધ્યું છે કે + ૩ એ બુક સ્ટોરનો માળ નંબર છે, પરંતુ જ્યારે તમે + ૩ દબાવો છો ત્યારે તમે ખસેડો છો તે માળ ની સંખ્યા પણ છે? તેવી જ રીતે, - ૩ એ માળ નંબર છે, પરંતુ જ્યારે તમે દબાવો છો ત્યારે તમે નીચે જાઓ છો તે માળ ની સંખ્યા પણ છે - ૩, એટલે કે, જ્યારે તમે દબાવો છો - - - .

આગળ ‘+’ ચિહ્નવાળી સંખ્યાને વધારે સંખ્યા કહેવામાં આવે છે. આગળ ‘-’ ચિહ્નવાળી સંખ્યાને ઓછી સંખ્યા કહેવામાં આવે છે.

‘મજાની ઇમારત’માં, માળને સંદર્ભ અથવા પ્રારંભિક બિંદુ તરીકે ભૂ-તળ, માળ ૦ નો ઉપયોગ કરીને નંબર આપવામાં આવ્યા છે. ભૂ-તળ ની ઉપરના માળ ને સકારાત્મક સંખ્યાઓ સાથે નંબર આપવામાં આવ્યા છે. ભોંયતળિયેથી તેમના સુધી પહોંચવા માટે, વ્યક્તિએ કેટલીક વખત ‘+’ બટન દબાવવું આવશ્યક છે. જમીનની નીચેના માળને ઓછી સંખ્યાઓ સાથે નંબર આપવામાં આવ્યા છે. ભોંયતળિયેથી તેમની પાસે જવા માટે, વ્યક્તિએ કેટલીક વખત ‘-’ બટન દબાવવું આવશ્યક છે.

શૂન્ય એ ન તો વધારે સંખ્યા છે કે ન તો ઘટાડો. આપણે તેની સામે ‘+’ કે ‘-’ ચિહ્ન મૂકતા નથી.



ગતિનો ટ્રેક રાખવા માટે સરવાળો

ફૂડ કોર્ટથી શરૂઆત કરો અને વિફ્ટમાં +૨ દબાવો. તમે ક્યાં પહોંચશો? _____

આપણે આને એક અભિવ્યક્તિની મદદથી વર્ણવી શકીએ છીએ:

શરૂઆતનો માળ + હલનચલન = લક્ષ્ય માળ.

શરૂઆતનો માળ + ૧ (ફૂડ કોર્ટ) છે અને બટન દબાવવાની સંખ્યા + ૨ છે. તેથી, તમે લક્ષ્ય માળ પર પહોંચો છો $(+ ૧) + (+ ૨) = + ૩$ (બુક સ્ટોર).

આવો તેને સમજીએ

- તમે માળ + ૨ થી શરૂઆત કરો છો અને વિફ્ટમાં - ૩ દબાવો. તમે ક્યાં પહોંચશો? આ ચળવળ માટે એક અભિવ્યક્તિ લખો.
- આ અભિવ્યક્તિઓનું મૂલ્યાંકન કરો (તમે તેને મજાની ઇમારતનો ઉલ્લેખ કરીને પ્રારંભિક માળ + હલનચલન તરીકે વિચારી શકો છો).
 - $(+ ૧) + (+ ૪) =$ _____
 - $(+ ૪) + (+ ૧) =$ _____
 - $(+ ૪) + (- ૩) =$ _____
 - $(- ૧) + (+ ૨) =$ _____
 - $(- ૧) + (+ ૧) =$ _____
 - $૦ + (+ ૨) =$ _____
 - $૦ + (- ૨) =$ _____
- જુદા જુદા માળ થી શરૂ કરીને, માળ -૫ સુધી પહોંચવા માટે જરૂરી હલનચલન શોધો. દાખલા તરીકે, જો હું માળ + ૨ થી શરૂ કરું, તો મારે માળ -૫ સુધી પહોંચવા માટે - ૭ દબાવો. આ સમીકરણ $(+ ૨) + (- ૭) = - ૫$ છે. આવી વધુ પ્રારંભિક સ્થિતિઓ અને માળ -૫ સુધી પહોંચવા માટે જરૂરી હલનચલન શોધો અને તેના હાવભાવ લખો.

બટન દબાવવાનું સંયોજન પણ સરવાળો છે.

ગુરમીત રમકડાંની દુકાનમાં હતો અને બે માળ નીચે જવા માંગતો હતો. પરંતુ ભૂલથી તેણે '+' બટન બે વાર દબાવ્યું. તેને પોતાની ભૂલનો અહેસાસ થયો અને તેણે ઝડપથી '-' બટન ત્રણ વાર દબાવ્યું. ગુરમીત રમકડાંની દુકાનથી કેટલા માળ નીચે અથવા ઉપર પહોંચશે?

ગુરમિત એક માળ નીચે જશે. બટન દબાવવાથી થતી હિલચાલને આપણે સમીકરણ તરીકે દર્શાવી શકીએ છીએ:
 $(+ ૨) + (- ૩) = - ૧$.

☀ આવો તેને સમજાવો

આ અભિવ્યક્તિઓને બટન દબાવવાના સંયોજનની પરિણામી હિલચાલ તરીકે વિચારીને તેનું મૂલ્યાંકન કરીએ:

- a. $(+૧) + (+૪) =$ _____ b. $(+૪) + (+૧) =$ _____
c. $(+૪) + (-૩) + (-૨) =$ _____ d. $(-૧) + (+૨) + (-૩) =$ _____

શૂન્ય પર પાછા ફરો!

ભૂ-તળ પર, બસંત ખૂબ ઉતાવળમાં છે અને ભૂલથી તે +૩ દબાવી દે છે. તેને રદ કરવા અને ભૂ-તળ પર રહેવા માટે તે શું કરી શકે છે? તે દબાવીને તેને રદ કરી શકે છે -૩. એટલે કે, $(+૩) + (-૩) = ૦$.

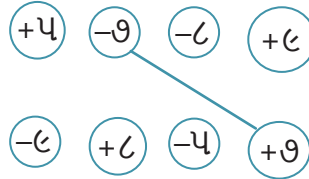
આપણે - ૩ ને +૩ ના વિપરીત તરીકે ઓળખીએ છીએ. તેવી જ રીતે, - ૩ નું વિપરીત +૩ છે.

જો બસંત હવે +૪ દબાવે અને પછી - ૪ ને લિફ્ટમાં દબાવે, તો તે ક્યાં પહોંચશે?

વિપરીતની વિભાવના વિશે વિચારવાની આ બીજી રીત અહીં છે. જો તમે માળ +૪ પર છો અને તમે તેના વિપરીત - ૪ ને દબાવો છો, તો પછી તમે શૂન્ય પર પાછા આવી ગયા છો, ભૂ-તળ! જો તમે માળ - ૨ પર હોવ અને તેનું વિપરીત +૨ દબાવો, તો તમે $(- ૨) + (+૨) = ૦$ પર જાઓ છો, ફરીથી ભોંયતળિયે!

☀ આ સંખ્યાઓના વિપરીત લખો: $+૪, -૪, -૩, ૦, +૨, -૧$.

☀ રેખાઓ દોરીને વિપરીત ભાગોને જોડો.



માળ ની મદદથી સંખ્યાઓની તુલના કરી રહ્યા છે

☀ સૌથી નીચલા માળે કોણ છે?

૧. જય આર્ટ સેન્ટરમાં છે. તેથી, તે માળ +૨ પર છે.
૨. અસિન સ્પોર્ટ્સ સેન્ટરમાં છે. તેથી, તે માળ _____ પર છે.
૩. બિન્નુ સિનેમા સેન્ટરમાં છે. તેથી, તે માળ _____ પર છે.



માળ +3, માળ +8 કરતાં નીચો છે. તેથી, આપણે $+3 < +8$ લખીએ છીએ. આપણે $+8 > +3$ પણ લખીએ છીએ.

☀ શું આપણે -3 લખવું જોઈએ < -8 અથવા $-8 < -3$?

માળ -8, માળ -3 કરતાં નીચો છે. તેથી, $-8 < -3$. $-3 > -8$ લખવું પણ યોગ્ય છે.

☀આવો તેને સમજીએ

૧. મજાની ઇમારતનો ઉપયોગ કરીને નીચેની સંખ્યાઓની તુલના કરો અને સાથે $<$ અથવા $>$ બોક્સ ભરો.

a. -૨ $+૫$

b. -૫ $+૪$

c. -૫ -૩

d. $+૬$ -૬

e. ૦ -૪

f. ૦ $+૪$

ધ્યાન આપો કે બધા ઋણ સંખ્યાવાળા માળ, માળ 0 ની નીચે છે. તેથી, બધી ઋણ સંખ્યાઓ 0 કરતાં ઓછી છે. બધા ધન સંખ્યાવાળા માળ, માળ 0 ની ઉપર છે. તેથી, બધી ધન સંખ્યાઓ 0 કરતાં મોટી છે.

૨. વધુ માળ સાથે મનોરંજનની ઇમારતની કલ્પના કરો. સંખ્યાઓને આની સાથે $<$ અથવા $>$ સરખાવો અને બોક્સમાં ભરો:

a. -૧૦ -૧૨

b. $+૧૭$ -૧૦

c. ૦ -૨૦

d. $+૯$ -૯

e. -૨૫ -૭

f. $+૧૫$ -૧૭

૩. જો જમણી બાજુએ રેખા તરીકે બતાવેલ ઇમારતમાં માળ A = -૧, માળ D = -૧ અને અથવા માળ E = +૧ હોય, તો માળ B, C, F, G, અને H ની સંખ્યાઓ શોધો.

૪. જમણી બાજુએ બતાવેલ ઇમારતના નીચેના માળને ચિહ્નિત કરો.

a. -૭

b. -૪

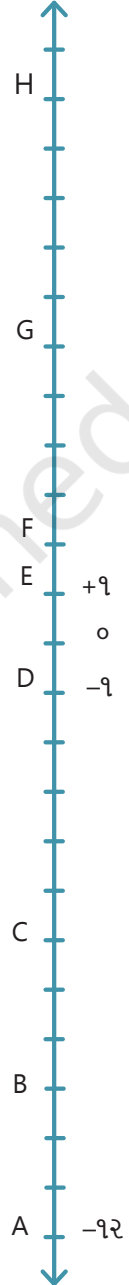
c. +૩

d. -૧૦

કયું બટન દબાવવું તે શોધવા માટે બાદબાકી

પહેલાના વર્ગોમાં આપણે બાદબાકીનો અર્થ 'ટેક અવે' તરીકે સમજીએ છીએ. ઉદાહરણ તરીકે, શેલ્ફ પર ૧૦ પુસ્તકો છે. હું ચાર ચોપડીઓ લઈ જાઉં છું. શેલ્ફ પર કેટલા બાકી છે?

આપણે બાદબાકીની મદદથી જવાબ વ્યક્ત કરી શકીએ: $૧૦ - ૪ = ૬$ અથવા 'દસ દૂર કરો ચાર એ ૬ છે.'



તમે બાદબાકીના બીજા અર્થથી પણ પરિચિત હોઈ શકો છો જે સરખામણી અથવા જથ્થાને સમાન બનાવવા સાથે સંબંધિત છે. ઉદાહરણ તરીકે, આ પરિસ્થિતિનો વિચાર કરો: મારી પાસે ₹૧૦ છે અને મારી બહેન પાસે ₹૬ છે.

હવે, હું પ્રશ્ન પૂછી શકું છું: 'મારી બહેનને મારા જેટલી રકમ મેળવવા માટે કેટલા વધુ પૈસા મળવા જોઈએ?'

આપણે આને બે રીતે લખી શકીએ: $૬ + ? = ૧૦$ અથવા $૧૦ - ૬ = ?$

અહિંયા, આપણે 'ઉમેરવા માટેની ખૂટતી સંખ્યા શોધી રહ્યા છીએ' અને બાદબાકી વચ્ચેનું જોડાણ જોઈ શકીએ છીએ.

વધારે અને ઓછી સંખ્યાઓની બાદબાકી માટે, આપણે બાદબાકીના આ અર્થનો ઉપયોગ 'સમાન બનાવવું' અથવા 'ખૂટતી સંખ્યાને ઉમેરવાની શોધ' તરીકે કરીશું.

☀ ૧૫ - ૫, ૧૦૦ - ૧૦ અને ૭૪ - ૩૪ નું મૂલ્યાંકન આ દ્રષ્ટિકોણથી કરો.

શિક્ષકની નોંધ

સામાન્ય રીતે, જ્યારે બે અસમાન જથ્થા હોય છે, ત્યારે બાદબાકી જથ્થાને સમાન બનાવવા માટે જરૂરી ફેરફાર સૂચવી શકે છે. બાદબાકી દર્શાવે છે કે લક્ષ્ય જથ્થા બનવા માટે પ્રારંભિક જથ્થામાં કેટલો ફેરફાર થવો જોઈએ. વિવિધ માળના સ્તરોના સંદર્ભમાં, પ્રારંભિક માળથી લક્ષ્ય માળ સુધી પહોંચવા માટે જરૂરી ફેરફાર શું છે? ધ્યાન આપો કે જરૂરી ફેરફાર ધન (વધારો માટે) અથવા ઋણ (ઘટાડો માટે) હોઈ શકે છે.

તમારો પ્રારંભિક માળ એ આર્ટ સેન્ટર છે અને તમારું લક્ષ્ય માળ સ્પોર્ટ્સ સેન્ટર છે. તમારું બટન કેટલું હોવું જોઈએ?

તમારે ત્રણ માળ ઉપર જવાની જરૂર છે, તેથી તમારે + ૩ દબાવવું જોઈએ. આપણે આને બાદબાકીની મદદથી સમીકરણ તરીકે લખી શકીએ:

લક્ષ માળ - શરૂઆત માળ = હલનચલન જરૂરી.

ઉપરોક્ત ઉદાહરણમાં, પ્રારંભિક માળ + ૨ (આર્ટ સેન્ટર) છે અને લક્ષ્ય માળ + ૫ છે. + ૨ માંથી + ૫ પર જવા માટે બટન દબાવો તે + ૩ છે. તેથી,

$$(+ ૫) - (+ ૨) = + ૩$$

સમજૂતી

સરવાળા અને બાદબાકી વચ્ચેનું જોડાણ યાદ કરો. $3 + ? = 5$ માટે, આપણે બાદબાકીનો ઉપયોગ કરીને ખૂટતી સંખ્યા શોધી શકીએ છીએ: $5 - 3 = 2$. એટલે કે, બાદબાકી એ ઉમેરવાની ખૂટતી સંખ્યા શોધવા જેવું જ છે.

આપણે જાણીએ છીએ કે —

$$\text{માળ} + \text{હલનયલન શરૂ કરવું જરૂરી છે} = \text{લક્ષ માળ}$$

જો જરૂરી ચળવળ શોધવી હોય, તો,

$$\text{માળ} + \text{શરૂ કરવું ?} = \text{લક્ષ માળ}$$

આમ

$$\text{લક્ષ માળ} - \text{પ્રારંભિક માળ} = ? = \text{હલનયલન જરૂરી}$$

વધારે ઉદાહરણો:

- જો લક્ષ માળ $- 1$ અને શરૂઆત માળ $- 2$ હોય, તો તમારે કયું બટન દબાવવું જોઈએ?
તમારે એક માળ ઉપર જવાની જરૂર છે, તેથી, તમારે $+ 1$ દબાવવું જોઈએ.
અભિવ્યક્તિ: $(-1) - (-2) = (+1)$
- જો લક્ષ માળ $- 1$ અને શરૂઆત માળ $+ 3$ હોય, તો તમારે કયું બટન દબાવવું જોઈએ?
તમારે ચાર માળ નીચે જવાની જરૂર છે, તેથી, તમારે $- 4$ દબાવવું જોઈએ.
અભિવ્યક્તિ: $(-1) - (+3) = (-4)$
- જો લક્ષ માળ $+ 2$ હોય અને શરૂઆત માળ $- 2$ હોય, તો તમારે કયું બટન દબાવવું જોઈએ?
તમારે ચાર માળ ઉપર જવાની જરૂર છે, તેથી, તમારે $+ 4$ દબાવવું જોઈએ.
અભિવ્યક્તિ: $(+2) - (-2) = (+4)$

આવો તેને સમજીએ

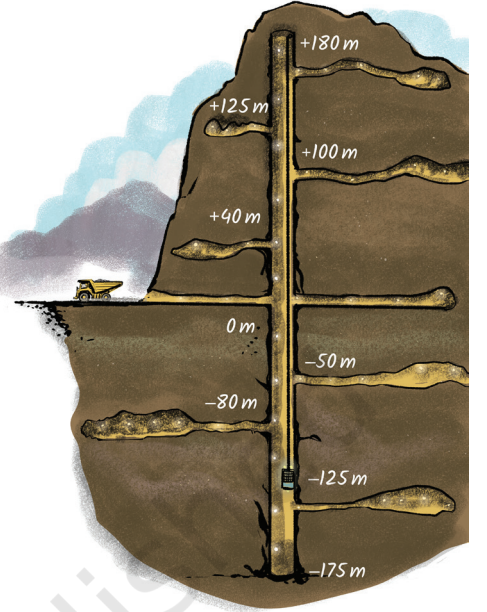
આ અભિવ્યક્તિઓને પૂર્ણ કરો. તમે તેમના વિશે પ્રારંભિક માળ થી લક્ષ માળ સુધી પહોંચવા માટે જરૂરી ચળવળ શોધી રહ્યા છો તેવું વિચારી શકો છો.

- | | |
|---|---|
| a. $(+1) - (+4) = \underline{\hspace{2cm}}$ | b. $(0) - (+2) = \underline{\hspace{2cm}}$ |
| c. $(+4) - (+1) = \underline{\hspace{2cm}}$ | d. $(0) - (-2) = \underline{\hspace{2cm}}$ |
| e. $(+4) - (-3) = \underline{\hspace{2cm}}$ | f. $(-4) - (-3) = \underline{\hspace{2cm}}$ |
| g. $(-1) - (+2) = \underline{\hspace{2cm}}$ | h. $(-2) - (-2) = \underline{\hspace{2cm}}$ |
| i. $(-1) - (+1) = \underline{\hspace{2cm}}$ | j. $(+3) - (-3) = \underline{\hspace{2cm}}$ |

મોટી સંખ્યાઓનો સરવાળો અને બાદબાકી

ચિત્રમાં એક ખાણ દર્શાવવામાં આવી છે, એક એવી જગ્યા જ્યાં ખડકો ખોદીને ખનિજો કાઢવામાં આવે છે. ટ્રક જમીનના સ્તરે છે, પરંતુ ખનિજો જમીનના સ્તરની ઉપર અને નીચે બંને જગ્યાએ હાજર છે. એક ઝડપી ગતિવાળી લિફ્ટ છે જે ખાણની શાફ્ટમાં ઉપર અને નીચે જાય છે, જે લોકો અને કાચી ધાતુને લઈ જાય છે.

ચિત્રમાં કેટલાક સ્તરોને ચિહ્નિત કરવામાં આવ્યા છે. જમીનના સ્તરને ૦ તરીકે ચિહ્નિત કરવામાં આવ્યું છે. જમીન ઉપરના સ્તરોને ધન સંખ્યાઓ દ્વારા ચિહ્નિત કરવામાં આવ્યા છે અને જમીન નીચેના સ્તરોને ઋણ સંખ્યાઓ દ્વારા ચિહ્નિત કરવામાં આવ્યા છે. સંખ્યા સૂચવે છે કે તે જમીનના સ્તરથી કેટલા મીટર ઉપર અથવા નીચે છે. ખાણમાં, ફન બિલ્ડિંગની જેમ જ.:



શરૂઆતનું સ્તર + હલનચલન = લક્ષ્ય સ્તર

દાખલા તરીકે

$$(+૪૦) + (+૬૦) = +૧૦૦ \quad (-૮૦) + (-૫૫) = -૧૩૫$$

લક્ષ્ય સ્તર - શરૂઆતનું સ્તર = હલનચલન જરૂરી

દાખલા તરીકે

$$(+૪૦) - (-૫૦) = +૯૦ \quad (-૮૦) - (+૪૦) = -૧૨૦$$

કેટલી ઋણ સંખ્યાઓ છે?

બેલાની મજાની ઇમારત ઉપર અને પાંચ માળ નીચે માત્ર છ માળ જ હતી. એટલે કે સંખ્યાઓ - ૫ થી + ૬. ઉપરની ખાણમાં આપણી પાસે - ૨૦૦ થી + સુધીની સંખ્યાઓ છે. ૧૮૦. પરંતુ આપણે મોટી ઇમારતો અથવા માઇનશાફ્ટની કલ્પના કરી શકીએ છીએ. જેમ ધન સંખ્યાઓ + ૧, + ૨, + ૩, ... અંત વિના ઉપર જતા રહો, તેવી જ રીતે, ઘટાડો સંખ્યાઓ - ૧, - ૨, - ૩, ... નીચે જતા રહો. શૂન્ય સાથેની ધન અને ઋણ સંખ્યાઓને કહેવામાં આવે છે **પૂર્ણાંકો**. તેઓ ૦ થી બંને તરફ જાય છે: ... - ૪, - ૩, - ૨, - ૧, ૦, ૧, ૨, ૩, ૪, ...

આવો તેને સમજીએ

આ અભિવ્યક્તિઓને પૂર્ણ કરો.

a. $(+૪૦) + \underline{\hspace{2cm}} = +૨૦૦$

b. $(+૪૦) + \underline{\hspace{2cm}} = -૨૦૦$

c. $(-૫૦) + \underline{\hspace{2cm}} = +૨૦૦$

d. $(-૫૦) + \underline{\hspace{2cm}} = -૨૦૦$

e. $(-૨૦૦) - (-૪૦) = \underline{\hspace{2cm}}$

f. $(+૨૦૦) - (+૪૦) = \underline{\hspace{2cm}}$

g. $(-૨૦૦) - (+૪૦) = \underline{\hspace{2cm}}$

ખાણની શાફ્ટમાં હલનચલન વિશે વિચારીને તમારા જવાબો તપાસો.

કોઈપણ સંખ્યાને ઉમેરવી, બાદ કરવી અને સરખાવવી

મોટા પૂર્ણાંકોને ઉમેરવા અને બાદ કરવા માટે, આપણે આનાથી પણ મોટી વિફ્ટની કલ્પના કરી શકીએ છીએ! હકીકતમાં, આપણે એક વિફ્ટની કલ્પના કરી શકીએ છીએ જે સ્તર ૦ થી શરૂ કરીને, કાયમ માટે ઉપર અને કાયમ માટે નીચેની તરફ વિસ્તૃત થઈ શકે છે. આસપાસ કોઈ ઈમારત કે ખાણ પણ ન હોવી જોઈએ - માત્ર એક 'અનંત વિફ્ટ'!

આપણે આ કલ્પનાનો ઉપયોગ આપણને ગમતા કોઈપણ પૂર્ણાંકને ઉમેરવા અને બાદબાકી કરવા માટે કરી શકીએ છીએ.

ઉદાહરણ તરીકે, ધારો કે આપણે બાદબાકી $+ ૨૦૦૦ - (૬૫૦ ધરવા માંગીએ છીએ - ૨૦૦)$. આપણે જમીનથી ૨૦૦૦ અને જમીનની નીચે ૨૦૦ ના સ્તર સાથે વિફ્ટની કલ્પના કરી શકીએ છીએ. તે યાદ કરો,

લક્ષ્ય સ્તર - શરૂઆતનું સ્તર = હલનચલન જરૂરી

પ્રારંભિક માળેથી જવા માટે -લક્ષ્ય માળ $+ ૨૦૦૦$ માટે ૨૦૦ , આપણે $+ ૨૨૦૦ (+ ૨૦૦ શૂન્ય પર પહોંચવા માટે + ૨૦૦)$ દબાવવું પડે છે, અને પછી $+ ૨૦૦૦$ પછી $+ ૨૨૦૦$ પર પહોંચવા માટે વધુ. તેથી, $(+ ૨૦૦૦) - (- ૨૦૦) = + ૨૨૦૦$. નોંધનીય છે કે $(+ ૨૦૦૦) + (+ ૨૦૦)$ પણ $+ ૨૨૦૦$ છે.

☀ એ જ રીતે યોગ્ય વિફ્ટ દોરીને અથવા કલ્પના કરીને નીચેની અભિવ્યક્તિઓનું મૂલ્યાંકન કરવાનો પ્રયાસ કરો:

a. $-૧૨૫ + (-૩૦)$

b. $+૧૦૫ - (-૫૫)$

c. $+૧૦૫ + (+૫૫)$

d. $+૮૦ - (-૧૫૦)$

e. $+૮૦ + (+૧૫૦)$

f. $-૮૮ - (-૨૦૦)$

g. $-૮૮ + (+૨૦૦)$

h. $+૧૫૦૦ - (-૧૫૦૦)$

ઉપરના ઉદાહરણમાં, આપણે જોયું કે $+ ૨૦૦૦ - (-૨૦૦) = + ૨૦૦૦ + (+ ૨૦૦) = + ૨૨૦૦$. બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો, ઋણ સંખ્યાની બાદબાકી એ અનુરૂપ ધન સંખ્યાને ઉમેરવા બરાબર છે. એટલે કે, આપણે ધન સંખ્યાના સરવાળા દ્વારા ઘટાડો સંખ્યાની બાદબાકીને બદલી શકીએ છીએ!

☀ તમે ઉપર કરેલી અન્ય કસરતોમાં, શું તમે નોંધ્યું છે કે ઋણ સંખ્યાની બાદબાકી એ સંબંધિત વધારે સંખ્યા ઉમેરવા જેવી જ છે?

ઉપરની 'અનંત વિફ્ટ' પર એક નજર નાખો. શું તે તમને નંબર લાઇનની યાદ અપાવે છે? કઈ રીતે?

ગણિત
વાત કરો

સંખ્યા રેખામાં પાછા ફરો

ઉપર આપણે જે 'અનંત વિફ્ટ' જોઈ તે ખૂબ જ નંબર લાઇન જેવી દેખાતી હતી, તે નથી? હકીકતમાં, જો આપણે તેને ૯૦ વડે ફેરવીએ તો, તે મૂળભૂત રીતે એક નંબર લાઇન બની જાય છે. તે અમને નંબર કેવી રીતે પૂર્ણ કરવો તે પણ કહે છે કિરણ એક નંબર લાઇન પર, પ્રકરણની શરૂઆતમાં અમે પૂછેલા પ્રશ્નનો જવાબ આપે છે. ૦ ની ડાબી બાજુએ ઘટાડો સંખ્યાઓ છે $-૧, -૨, -૩, \dots$

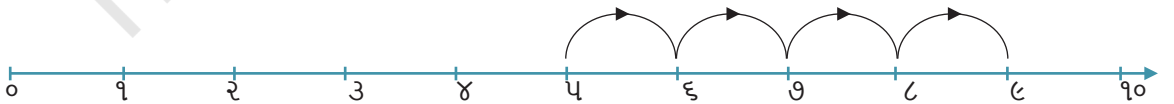
સામાન્ય રીતે આપણે '+' ચિહ્નને ધન સંખ્યાઓ પર છોડી દઈએ છીએ અને તેને માત્ર ૧, ૨, ૩, ... તરીકે લખીએ છીએ.



વિફ્ટનો ઉપયોગ કરીને નંબર લાઇન પર મુસાફરી કરવાને બદલે, આપણે તેના પર ચાલવાની કલ્પના કરી શકીએ છીએ. જમણી તરફ વધારે (આગળની) દિશા છે, અને ડાબી બાજુ ઘટાડો (પાછળની) દિશા છે.

નાની સંખ્યાઓ હવે મોટી સંખ્યાઓની ડાબી બાજુએ છે અને મોટી સંખ્યાઓ નાની સંખ્યાઓની જમણી બાજુએ છે. તો, $૨ < ૫$; $-૩ < ૨$; અને $-૫ < -૩$.

☀ જો, ૫ માંથી તમે ૯ પર જવા માંગતા હો, તો તમારે નંબર લાઇન સાથે કેટલી દૂર સુધી મુસાફરી કરવી પડશે?



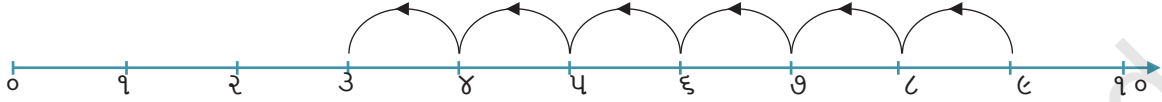
તમારે ૪ ડગલાંની મુસાફરી કરવી જોઈએ. તેથી જ $૫ + ૪ = ૯$.

(યાદ રાખો: શરૂઆતની સંખ્યા + ક્રિયા = લક્ષ્ય સંખ્યા)

તેને અનુરૂપ બાદબાકીનું વિધાન $૯ - ૫ = ૪$.

(યાદ રાખો: લક્ષ્ય નંબર - શરૂઆતની સંખ્યા = હલનચલન જરૂરી)

☀ હવે, ૯ થી, જો તમે ૩ પર જવા માંગતા હો, તો તમારે નંબર લાઇન સાથે કેટલી મુસાફરી કરવી પડશે?



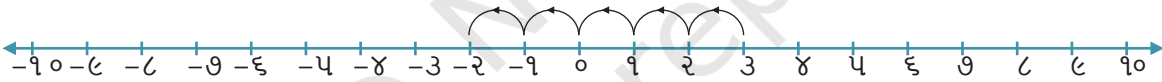
તમારે ૬ ડગલાં પાછળ ખસવું જોઈએ, એટલે કે તમારે -૬ પગથિયાં ઊતરવું જોઈએ. આથી, આપણે $૯ + (-૬) = ૩$ લખીએ છીએ.

(ફરીથી યાદ રાખો : શરૂઆતની સંખ્યા + ક્રિયા = લક્ષ્ય સંખ્યા)

તેને અનુરૂપ બાદબાકીનું વિધાન $૩ - ૯ = -૬$.

(ફરીથી યાદ રાખો: લક્ષ્ય નંબર - શરૂઆતની સંખ્યા = હલનચલન જરૂરી)

☀ હવે, ૩ થી, જો તમે જવા માંગતા હો, તો -૨, તમારે ક્યાં સુધી મુસાફરી કરવી પડશે?



તમારે મુસાફરી કરવી જ જોઈએ -૫ સ્ટેપ્સ એટલે કે ૫ સ્ટેપ પાછળ. આમ, $૩ + (-૫) = -૨$. સંબંધિત બાદબાકીનું વિધાન આ પ્રમાણે છે: $-૨ - ૩ = -૫$.

☀ આવો તેને સમજીએ



૧. ઉપરની સંખ્યારેખા પર ૩ ધન સંખ્યાઓ અને ૩ ઘટાડો સંખ્યાઓના ચિહ્ન કરો.

૨. ઉપરનાં ૩ ચિહ્નિત થયેલ ઋણ સંખ્યાઓને નીચેના ખાનામાં લખો:

૩. શું $૨ > -૩$ છે? કેમ? છે $-૨ < ૩$? કેમ?

૪. શું છે A. $-૫ + ૦$ B. $૭ + (-૭)$ C. $-૧૦ + ૨૦$ D. $૧૦ - ૨૦$

E. $૭ - (-૭)$ F. $-૮ - (-૧૦)$?

સરવાળા અને બાદબાકી કરવા માટે અચિહ્નિત ન થયેલ સંખ્યાની રેખાનો ઉપયોગ કરી રહ્યા છે

જેમ તમે ઉપરની સંખ્યા રેખાનો ઉપયોગ કરીને નાની સંખ્યાઓ સાથે સરવાળા, બાદબાકી અને સરખામણી કરી શકો છો, તેવી જ રીતે તમે 'અનંત સંખ્યા રેખા'ની કલ્પના કરીને અથવા 'અનંત સંખ્યા રેખા' દોરીને પણ તેમને નીચે પ્રમાણે મોટી સંખ્યાઓ સાથે કરી શકો છો.



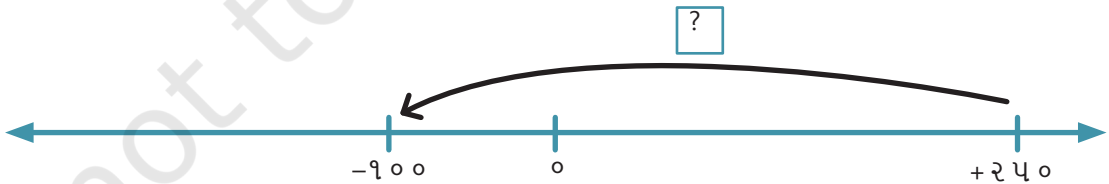
આ રેખા માત્ર શૂન્યનું સ્થાન દર્શાવે છે. અન્ય સંખ્યાઓ ચિહ્નિત નથી. પૂર્ણાંકોનો સરવાળો અને બાદબાકી કરવા માટે આ અચિહ્નિત સંખ્યા રેખાનો ઉપયોગ કરવો અનુકૂળ હોઈ શકે છે. તમે સંખ્યા રેખાનો સ્કેલ અને તેના પર સંખ્યાઓની સ્થિતિ દર્શાવી શકો છો, અથવા ફક્ત કલ્પના કરી શકો છો.

ઉદાહરણ તરીકે, આ અનંત સંખ્યા રેખા (UNL) ઉમેરાની સમસ્યા દર્શાવે છે: $૮૫ + (-૬૦) = ?$



પછી આપણે કલ્પના કરી શકીએ કે $૮૫ + (-૬૦) = ૨૫$

નીચે આપેલ અનંત સંખ્યા રેખા બાદબાકીની સમસ્યા દર્શાવે છે જેને ખૂટતી પરિશિષ્ટ સમસ્યા તરીકે પણ લખી શકાય છે: $(-૧૦૦) - (+૨૫૦) = ?$ અથવા $૨૫૦ + ? = -૧૦૦$.

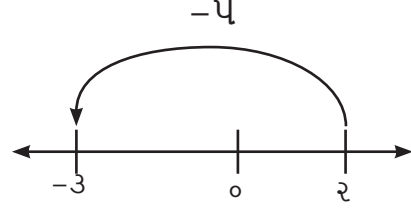


આપણે પછી કલ્પના કરી શકીએ છીએ કે આ સમસ્યામાં $? = -૩૫૦$ છે.

આ રીતે, તમે કાગળ પર અથવા તમારા મનમાં અચિહ્નિત સંખ્યા રેખાનો ઉપયોગ કરીને ઘન અને ઋણ સંખ્યાઓ સાથે સરવાળા અને બાદબાકીની સમસ્યાઓ હલ કરી શકો છો

☀ આ સમીકરણનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે અચિન્નિત સંખ્યા રેખાઓ વાપરો:

- $-૧૨૫ + (-૩૦) = \underline{\hspace{2cm}}$
- $+૧૦૫ - (-૫૫) = \underline{\hspace{2cm}}$
- $+૮૦ - (-૧૫૦) = \underline{\hspace{2cm}}$
- $-૯૯ - (-૨૦૦) = \underline{\hspace{2cm}}$



બાદબાકીને સરવાળામાં અને સરવાળાને બાદબાકીમાં રૂપાંતરિત કરવું

તે યાદ કરો **લક્ષ માળ - શરૂઆત માળ = હલનચલન જરૂરી**

અથવા

લક્ષ માળ = શરૂઆત માળ + હલનચલન જરૂરી

જો આપણે ૨ થી શરૂઆત કરીએ અને -૩ પર જવા માંગીએ, તો કેટલી હલનચલન જરૂરી છે?

પ્રથમ પદ્ધતિ: નંબર લાઇન તરફ જોતા, આપણે જોઈએ છીએ કે આપણે બસેડવાની જરૂર છે -૫ (એટલે કે, પાછળની દિશામાં ૫). તેથી, $-૩ - ૨ = -૫$. જે ચળવળની જરૂર છે તે છે -૫.

બીજી પદ્ધતિ: ૨ થી -૩ સુધીની યાત્રાને બે ભાગમાં વિભાજિત કરો.

- ૨ થી ૦ સુધી, હલનચલન $૦ - ૨ = -૨$ છે.
- ૦ થી -૩ સુધી, ચળવળ $-૩ - ૦ = -૩$ છે.

કુલ હલનચલન એ બે હલનચલનનો સરવાળો છે: $-૩ + (-૨) = -૫$.

આ રીતે, આપણે બાદબાકીને હંમેશા સરવાળામાં રૂપાંતરિત કરી શકીએ છીએ. જે સંખ્યાની બાદબાકી કરવામાં આવી રહી છે તેને તેના વિપરીત દ્વારા બદલી શકાય છે અને પછી તેના બદલે ઉમેરી શકાય છે.

એ જ રીતે, જે સંખ્યા ઉમેરવામાં આવી રહી છે તેને તેના વિપરીત દ્વારા બદલી શકાય છે અને પછી બાદ કરી શકાય છે. આ રીતે, આપણે હંમેશા સરવાળાને બાદબાકીમાં રૂપાંતરિત પણ કરી શકીએ છીએ.

ઉદાહરણો:

- $(+૭) - (+૫) = (+૭) + (-૫)$
- $(-૩) - (+૮) = (-૩) + (-૮)$
- $(+૮) - (-૨) = (+૮) + (+૨)$
- $(+૬) - (-૯) = (+૬) + (+૯)$

૧૦.૨ ટોકન મોડેલ

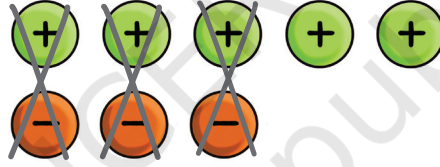
ઉમેરા માટે ટોકનનો ઉપયોગ

બેલાની મજેદાર ઈમારતનો વિફટ ચાલક કંટાળી ગયો છે. પોતાના મનોરંજન માટે, તે એક બોક્સ રાખે છે જે ઘણાં ધન "લીલા" અને ઋણ "લાલ" ટોકનથી ભરેલું છે. દરેક વખતે જ્યારે તે '+' બટન દબાવે છે, ત્યારે તે બોક્સમાંથી એક ધન "લીલું" ટોકન ઉપાડીને પોતાના ખિસ્સામાં મૂકે છે. એવી જ રીતે દરેક વખતે જ્યારે તે '-' બટન દબાવે છે, ત્યારે તે ઋણ "લાલ" ટોકન ઉપાડીને પોતાના ખિસ્સામાં મૂકે છે.

તે પોતાના ખાલી ખિસ્સા સાથે ભૂતળથી શરૂઆત કરે છે. એક કલાક પછી તેણે પોતાના ખિસ્સાની તપાસ કરી તો તેને ૫ ધન અને ૩ ઋણ ટોકન મળ્યા. કહો કે હવે તે કયા માળ પર છે?

તેણે '+' ને પાંચ વખત અને '-' ૩ વખત અને $(+ ૫) + (- ૩) = + ૨$. તેથી, તે હવે માળ + ૨ પર છે.

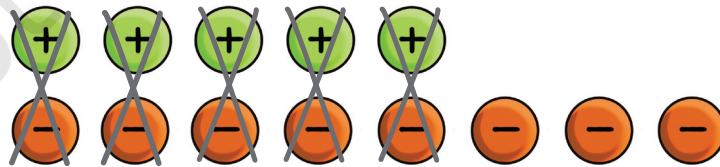
અહીં ગણતરી કરવાની બીજી રીત છે.



એક ધન ટોકન અને એક ઋણ ટોકન એકબીજાને રદ કરે છે અને આ જોડીનું મૂલ્ય શૂન્ય થઈ જાય છે. (તેના ખિસ્સામાં આ બે ટોકનનો અર્થ એ હતો કે તેણે અનુક્રમે એક વાર '+' દબાવ્યું અને એક વાર '-' દબાવ્યું જે એકબીજાને રદ કરે છે.) આપણે કહી શકીએ કે એક ધન અને એક ઋણ ટોકન 'શૂન્ય જોડી' બનાવે છે. જ્યારે તમે બધી શૂન્ય જોડીઓને દૂર કરો છો, ત્યારે તમારી પાસે બે ધન ટોકન બાકી રહે છે, તેથી $(+ ૫) + (- ૩) = + ૨$.

આપણે ટોકનનો ઉપયોગ કરીને આ પ્રકારના અન્ય સરવાળા પણ કરી શકીએ છીએ.!

ઉદાહરણ: + ૫ અને - ૮ ઉમેરો.



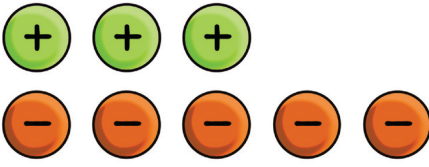
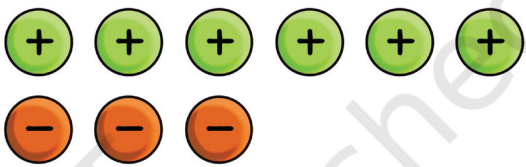
ચિત્રમાંથી, આપણે જોઈએ છીએ કે આપણે પાંચ શૂન્ય જોડીઓ દૂર કરી શકીએ છીએ, અને પછી આપણી પાસે - ૩ બાકી રહે છે. તેથી $(+ ૫) + (- ૮) = -૩$.

આવો તેને સમજીએ

૧. ટોકનનો ઉપયોગ કરીને ઉમેરાઓને પૂર્ણ કરો.

- a. $(+ ૬) + (+ ૪)$ b. $(- ૩) + (- ૨)$
c. $(+ ૫) + (- ૭)$ d. $(- ૨) + (+ ૬)$

૨. નીચે આપેલ ટોકન જોડીમાંથી શૂન્ય જોડીને રદ કરો. દરેક કિસ્સામાં લિફ્ટ ડ્રાઇવર કયા ફ્લોર પર છે? દરેક કેસમાં અનુરૂપ વધારે નિવેદન શું હશે?

- a.  b. 

ટોકનનો ઉપયોગ કરી બાદબાકી છીએ

આપણે જોયું કે કેવી રીતે ધન ટોકન અને નેગેટિવ ટોકન સાથે પૂર્ણાંકો ઉમેરવા. આપણે ટોકન નો ઉપયોગ કરીને બાદબાકી પણ કરી શકીએ?

ઉદાહરણ: ચાલો આપણે બાદબાકી કરીએ:

$$(+ ૫) - (+ ૪).$$

આ કરવું સહેલું છે. ૫ પોઝિટિવમાંથી પરિણામ જોવા માટે ૪ પોઝિટિવ લઈ જાય છે.


 $(+ ૫) - (+ ૪) = + ૧$

ઉદાહરણ: ચાલો આપણે બાદબાકી કરીએ:

$$(- ૭) - (- ૫).$$

$(- ૭) - (- ૫)$ એ $(- ૭) + (+ ૫)$ જેવું જ છે?


 $(- ૭) - (- ૫) = - ૨$

ઉદાહરણ: ચાલો આપણે બાદબાકી કરીએ:

$$(+ ૫) - (+ ૬).$$

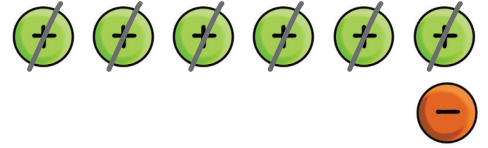
૫ વધારે નીચે મૂકો.

પરંતુ ૬ સકારાત્મકતા લેવા માટે પૂરતા ટોકન નથી!



આ મુદ્દાની ચર્ચા કરવા માટે, આપણે એક વધારાની શૂન્ય જોડી. (વધારે અને ઘટાડો) મૂકી શકીએ છીએ, તે જાણીને કે આ ટોકન ના સમૂહના મૂલ્યમાં ફેરફાર કરતું નથી.

હવે, આપણે ૬ વધારે બાબતો લઈ શકીએ છીએ! શું બાકી રહ્યું છે તે જુઓ: આપણે નિષ્કર્ષ કાઢીએ છીએ કે $(+૫) - (+૬) = -૧$.



આવો તેને સમજીએ

૧. ટોકનનો ઉપયોગ કરીને નીચેના તફાવતોનું મૂલ્યાંકન કરો. હવે તમે જાણો છો તેવી અન્ય પદ્ધતિઓ જેવું જ પરિણામ તમને મળે છે કે નહીં તે ચકાસો:

- | | | |
|-------------------|------------------|------------------|
| a. $(+૧૦) - (+૭)$ | b. $(-૮) - (-૪)$ | c. $(-૮) - (-૪)$ |
| d. $(+૮) - (+૧૨)$ | e. $(-૫) - (-૭)$ | f. $(-૨) - (-૬)$ |

૨. બાદબાકી પૂર્ણ કરો:

- | | | |
|------------------|--------------------|-------------------|
| a. $(-૫) - (-૭)$ | b. $(+૧૦) - (+૧૩)$ | c. $(-૭) - (-૮)$ |
| d. $(+૩) - (+૮)$ | e. $(-૨) - (-૭)$ | f. $(+૩) - (+૧૫)$ |

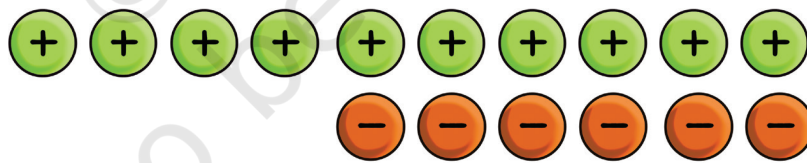
ઉદાહરણ: $+૪ - (-૬)$.

૪ પોઝિટિવથી શરૂઆત કરો.

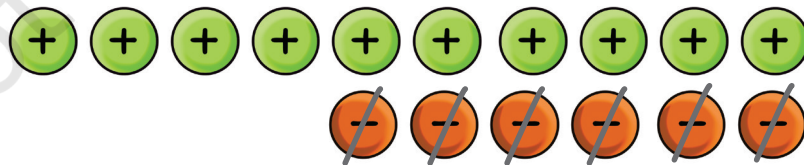


આપણે આમાંથી ૬ ઘટાડો કાઢવાના છે. પણ ત્યાં પૂરતા પ્રમાણમાં ઘટાડો તો નથી. આ કોઈ સમસ્યા નથી. અમે કેટલીક શૂન્ય જોડીઓ ઉમેરીએ છીએ કારણ કે આ ટોકનના સમૂહના મૂલ્યમાં ફેરફાર કરતું નથી.

પણ કેટલી શૂન્ય જોડી? આપણે ૬ ઘટાડો બાબતો દૂર કરવી પડશે, જેથી આપણે ૬ શૂન્ય જોડી નીચે મૂકીએ:



હવે આપણે ૬ નેગેટિવ લઈ શકીએ છીએ:



તેથી, $(+૪) - (-૬) = +૧૦$.

☀ આવો તેને સમજીએ

૧. બાદબાકી કરવાનો પ્રયત્ન કરો: $-3 - (+4)$.
તમારે કેટલી શૂન્ય જોડી મૂકવી પડશે? શું છે પરિણામ?
૨. ટોકનનો ઉપયોગ કરીને નીચેનાનું મૂલ્યાંકન કરો.

a. $(-3) - (+10)$	b. $(+6) - (-9)$	c. $(-4) - (+6)$
d. $(-6) - (+10)$	e. $(+6) - (-8)$	f. $(-2) - (+9)$

૧૦.૩ અન્ય સ્થળોએ પૂર્ણાંકો

લેણ - દેણ (જમા - ઉપાડ)

ધારો કે તમે તમારી પાછલા મહિનાની ₹૧૦૦ની બચતથી સ્થાનિક બેંકમાં ખાતું ખોલો છો. હવે બેંકમાં તમારી જમા રકમ ₹૧૦૦ છે. બીજા દિવસે તમે ₹૬૦ કમાઓ છો અને બેંકમાં જમા કરાવો છો (આ રકમ તમારી પાસબુકમાં 'જમા' (credit) તરીકે દર્શાવવામાં આવી છે).

☀ તમારું નવું બેંક બેલેન્સ _____ છે.

બીજા દિવસે તમે તમારા બેંક ખાતામાંથી ₹૩૦ નું વીજળીનું બિલ ચૂકવો છો. આ રકમ તમારી બેંક પાસબુકમાં 'ઉપાડ' (debit) તરીકે દર્શાવવામાં આવી છે.

☀ તમારું બેંક બેલેન્સ હવે _____ છે.

બીજા દિવસે તમારે વ્યવસાય માટે ₹૧૫૦ની મોટી ખરીદી કરવી પડી. ફરીથી, ખાતામાં આ રકમ ઉપાડ તરીકે દર્શાવવામાં આવી છે.

☀ હવે તમારું બેંક બેલેન્સ શું છે? _____

શું આ શક્ય છે?

હા, કેટલીક બેંકો અસ્થાયી રૂપે તમારી જમા રકમને ઋણ થવાની મંજૂરી આપે છે. જો તમારી જમા રકમ ઋણ હોય, તો બેંક વ્યાજ અથવા ફી તરીકે કેટલીક વધારાની ફી લે છે..

પાછલા દિવસની તમારી મોટી ખરીદીની વ્યૂહરચનાથી તમારા વ્યવસાયમાં બીજા દિવસે આવક ₹૨૦૦ હતી..

☀ હવે તમારી બાકી જમા રકમ શું છે?? _____

તમે તમારી જમા રકમને ધન સંખ્યાઓ અને ઉપાડને ઋણ સંખ્યાઓ તરીકે વિચારી શકો છો. તમારી કુલ જમા (ધન સંખ્યા) અને ઉપાડ (ઋણ સંખ્યા) નો સરવાળો તમારા બેંક ખાતામાં કુલ બાકી જમા રકમ છે. તે ધન અથવા ઋણ હોઈ શકે છે.

સામાન્ય રીતે, તમારે તમારા બેંક ખાતામાં ધન સરવાળો રાખવાનો પ્રયાસ કરવો જોઈએ.

☀ આવો તેને સમજીએ

૧. માનો કે તમે ₹ ૦ સાથે તમારું બેંક ખાતું ખોલો છો, ત્યારબાદ તમે તેમાં ₹ ૩૦, ₹ ૪૦ અને ₹ ૫૦ જમા કરો છો અને ₹ ૪૦, ₹ ૫૦ અને ₹ ૬૦ ઉપાડો છો. હવે તમારા બેંક ખાતામાં કેટલી જમા રકમ બાકી છે?
૨. માનો કે તમે ₹ ૦ સાથે તમારું બેંક ખાતું ખોલો છો અને તે જ ખાતામાંથી ₹ ૧, ₹ ૨, ₹ ૪, ₹ ૮, ₹ ૧૬, ₹ ૩૨, ₹ ૬૪ અને ₹ ૧૨૮ ઉપાડો છો, ત્યારબાદ તમે એક જ વારમાં ₹ ૨૫૬ જમા કરો છો. હવે તમારા બેંક ખાતામાં કેટલી જમા રકમ બાકી છે?
૩. તમારા બેંક ખાતામાં સામાન્ય રીતે ધન જમા રકમ વધુ સારી કેમ માનવામાં આવે છે? એવી કઈ પરિસ્થિતિઓ હોઈ શકે છે, જેમાં અસ્થાયી રૂપે ઋણ (ઉપાડ) બાકી જમા રકમ ઉપયોગી હોઈ શકે છે?

જેમ તમે જોઈ શકો છો, શૂન્ય સાથે ધન અને ઋણ સંખ્યાઓ બેંકિંગ અને હિસાબી ક્ષેત્રમાં ખૂબ ઉપયોગી છે.

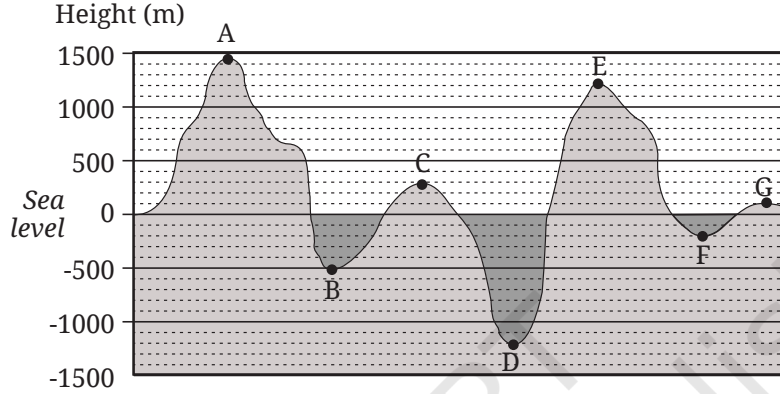
ભૌગોલિક છેદ

આપણે ભૌગોલિક લક્ષણિકતાઓ, જેમ કે પર્વતો, ઉચ્ચપ્રદેશો અને રણ વગેરેની ઊંચાઈ 'સમુદ્ર સપાટી' થી શરૂ કરીને માપીએ છીએ. સમુદ્ર સપાટી પર ઊંચાઈ ૦ મીટર હોય છે. સમુદ્ર સપાટીથી ઉપરની ઊંચાઈને ધન સંખ્યાઓ અને નીચેની ઊંડાઈને ઋણ સંખ્યાઓ દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે.

આવો તેને સમજીએ

૧. ભૌગોલિક છેદને ધ્યાનમાં રાખીને, તેમની સંબંધિત ઊંચાઈઓ લખો.:

- a. b. c. d.
e. f. g.



શિક્ષકની નોંધ

તમે બાળકોને આ પાના પર ચિત્ર બતાવીને પૂછો કે ભૌગોલિક છેદ શું છે? શું તે પૃથ્વી પરના કોઈ સ્થળેથી કાપેલા ઊભી ટુકડાની કલ્પના કરવા જેવું છે? એક બાજુથી જોવામાં તે આવું જ દેખાશે. ભૂગોળમાં ઊંચાઈ અને ઊંડાઈ માપવા માટે 'સમુદ્ર સપાટી' ની વિભાવના પર ચર્ચા કરો.

૨. આ ભૌગોલિક છેદમાં સૌથી ઊંચો બિંદુ અને સૌથી નીચો બિંદુ કયો છે? શું તમે બિંદુઓ A, B, ..., G ને ઊંચાઈઓના ઉતરતા ક્રમમાં લખી શકો છો?
- ૩ શું તમે બિંદુઓને ઊંચાઈઓના ચડતા ક્રમમાં લખી શકો છો?
- ૪ પૃથ્વી પર સમુદ્ર સપાટીથી સૌથી ઊંચું સ્થાન કયું છે? તેની ઊંચાઈ કેટલી છે?
- ૫ જમીન અથવા મહાસાગરના તળ પર સમુદ્ર સપાટીની સાપેક્ષમાં સૌથી નીચો બિંદુ કયો છે? તેની ઊંચાઈ કેટલી છે? (આ ઊંચાઈ ઋણ હોવી જોઈએ.).

તાપમાન

ઉનાળાના દિવસોમાં તમે સમાચારમાં ગરમીના મોજા (હીટવેવ) વિશે સાંભળ્યું હશે, જેના પરિણામે તમને ખૂબ ગરમી લાગે છે, શું તમે કહી શકો છો કે તે સમયે તાપમાન શું હશે? શિયાળાના દિવસોમાં તાપમાન વધુ ઠંડું રહે છે.

ગયા વર્ષે તમારા વિસ્તારમાં ઉનાળાનું મહત્તમ તાપમાન અને શિયાળાનું ન્યૂનતમ તાપમાન શું નોંધાયું હતું? શોધો.

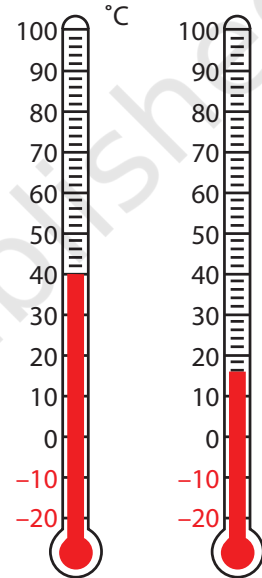
જ્યારે આપણે તાપમાન માપીએ છીએ, ત્યારે માપનના એકમને સેલ્સિયસ ($^{\circ}\text{C}$) માં લઈએ છીએ. આગળ આપેલા થર્મોમીટર 80°C અને 14°C તાપમાન દર્શાવે છે.

આવો તેને સમજીએ

- શું તમે જાણો છો કે ભારતમાં અમુક એવા સ્થળો પણ છે જ્યાં ક્યારેક તાપમાન 0°C થી નીચે જાય છે? ભારતમાં એવા સ્થળો શોધો જ્યાં તાપમાન સામાન્ય રીતે 0°C થી નીચે પહોંચી જાય છે. આ સ્થળોમાં શું સમાનતા છે? અન્ય સ્થળોની સરખામણીમાં અહીં વધુ ઠંડી કેમ હોય છે?
- લદાખના લેહ ક્ષેત્રમાં શિયાળા દરમિયાન ખૂબ ઠંડી હોય છે. નીચે આપેલું કોષ્ટક જુઓ, તે લેહમાં નવેમ્બર મહિનાના એક દિવસના જુદા જુદા સમયનું તાપમાન દર્શાવે છે. દિવસ અને રાતના યોગ્ય સમય સાથે સંબંધિત તાપમાનને જોડો.

તાપમાન
14°C
4°C
-2°C
-8°C

સમય
૦૨:૦૦ વાગ્યે.
રાત્રે ૧૧:૦૦ વાગ્યે.
બપોરે ૦૨:૦૦ વાગ્યે.
સવારે ૧૧:૦૦ વાગ્યે.



ગણિત
વાત કરો

શિક્ષકની નોંધ

થર્મોમીટર વિશે અને તેનાથી તાપમાન કેવી રીતે માપવામાં આવે છે તેની વાત કરો. વર્ગમાં એક પ્રયોગશાળા થર્મોમીટર લાવો અને ગરમ પાણી અને ઠંડા પાણીનું તાપમાન માપો. બાળકોને કહો કે થર્મોમીટરમાં 0° સે નીચે પણ નિશાનો છે. 0° સે શું દર્શાવે છે તેની ચર્ચા કરો, એટલે કે પાણીનું ઠંડું બિંદુ.

૧૦.૪ પૂર્ણાંકો સાથે અન્વેષણ

એક ખાલી પૂર્ણાંક કોષ્ટક

૪	-૧	-૩
-૩		૧
-૧	-૧	૨

૫	-૩	-૫
૦		-૫
-૮	-૨	૭

આ બંને કોષ્ટકમાં સંખ્યાઓ વિશે કંઈક વિશેષ છે. ચાલો આપણે અન્વેષણ કરીએ કે તે શું છે.

ઉપરની હરોળ:	$૪ + (-૧) + (-૩) = ૦$	$૫ + (-૩) + (-૫) = \underline{\hspace{2cm}}$
અંતિમ હરોળ:	$(-૧) + (-૧) + ૨ = ૦$	$(-૮) + (-૨) + ૭ = \underline{\hspace{2cm}}$
ડાબો સ્તંભ:	$૪ + (-૩) + (-૧) = ૦$	$૫ + ૦ + (-૮) = \underline{\hspace{2cm}}$
જમણો સ્તંભ:	$(-૩) + ૧ + ૨ = ૦$	$(-૫) + (-૫) + ૭ = \underline{\hspace{2cm}}$

પ્રત્યેક કોષ્ટકમાં, બે પંક્તિઓ (ઉપરની પંક્તિ અને છેલ્લી પંક્તિ) માંથી દરેકની સંખ્યાઓ અને બે સ્તંભો (ડાબો સ્તંભ અને જમણો સ્તંભ) માંથી દરેકની સંખ્યાઓને જોડવાથી એક જ સંખ્યા મળે છે. આ સરવાળાને આપણે 'સીમા સરવાળો' કહી શકીએ છીએ. પ્રથમ કોષ્ટક 'સીમા સરવાળો' '૦' છે.

આવો તેને સમજીએ

૧. ઉપરની બીજી જાળી માટે ગણતરીઓ કરો અને સરહદનો સરવાળો શોધો.

૨. જરૂરી કિનારી સરવાળાને બનાવવા માટે જાળીઓ પૂર્ણ કરો:

-૧૦		
		-૫
૯		

કિનારીનો સરવાળો +૪ છે

૬	૮	
		-૫
	-૨	

કિનારીનો સરવાળો છે - ૨

૭		
		-૫

કિનારીનો સરવાળો છે - ૪

૩. ઉપરની છેલ્લી ગ્રીડમાં ૪ સીમા સરવાળો મેળવવા માટે એક કરતાં વધુ રીતો જણાવો.
 ૪. કઈ અન્ય ગ્રીડ વિવિધ રીતે ભરી શકાય છે? તેનાં કારણો શું હોઈ શકે?
 ૫. એક સીમા પૂર્ણાંક ચોરસ કોયડો બનાવો અને તેને પૂર્ણ કરવા માટે સહપાઠીઓને પડકાર આપો.

સંખ્યાઓની એક અદ્ભુત ગ્રીડ!

પ્રકરણમાં આગળ એક ગ્રીડ આપેલ છે જેમાં કેટલીક સંખ્યાઓ દર્શાવેલ છે. આપેલી સૂચનાઓનું ત્યાં સુધી પાલન કરો જ્યાં સુધી કોઈ સંખ્યા બાકી ન રહે..

૩	૪	૦	૯
-૨	-૧	-૫	૪
૧	૨	-૨	૭
-૭	-૬	-૧૦	-૧

કોઈપણ નંબર પર વર્તુળ કરો

પસંદ કરેલી સંખ્યાની પંક્તિ અને સ્તંભને કાપી નાખો.

કોઈપણ અનિચ્છનીય નંબર પર વર્તુળ કરો

જ્યારે વધુ અસ્પષ્ટ સંખ્યાઓ ન હોય, ત્યારે અટકી જાઓ. ગોળાકાર સંખ્યાઓ ઉમેરો.

નીચે આપેલા ઉદાહરણમાં, વર્તુળાકાર સંખ્યાઓ આ પ્રમાણે છે - ૧, ૯, -૭, -૨. જો તમે તેને ઉમેરો છો, તો તમને મળશે -૧.

૩	૪	૦	૯
-૨	૧	-૫	૪
૧	૨	-૨	૭
-૭	-૬	-૧૦	-૧

૩	૪	૦	૯
-૨	૧	-૫	૪
૧	૨	-૨	૭
-૭	-૬	-૧૦	-૧

૩	૪	૦	૯
-૨	૧	-૫	૪
૧	૨	-૨	૭
-૭	-૬	-૧૦	-૧

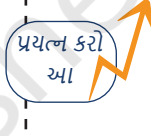
૩	૪	૦	૯
-૨	૧	-૫	૪
૧	૨	-૨	૭
-૭	-૬	-૧૦	-૧

આવો તેને સમજીએ

૧. નવેસરથી પ્રયત્ન કરો, આ વખતે જુદી જુદી સંખ્યાઓ પસંદ કરો. તમને કઈ રકમ મળી? શું તે પહેલી વાર કરતાં અલગ હતું? થોડી વધુ વાર પ્રયત્ન કરો!
૨. નીચેની જાળીઓ સાથે સમાન રમત રમો. તમને શું જવાબ મળ્યો?

૭	૧૦	૧૩	૧૬	-૧૧	-૧૦	-૯	-૮
-૨	૧	૪	૭	-૭	-૬	-૫	-૪
-૧૧	-૮	-૫	-૨	-૩	-૨	-૧	૦
-૨૦	-૭	-૧૪	-૧૧	૧	૨	૩	૪

૩. આ ગ્રીડમાં આટલું વિશેષ શું હોઈ શકે? શું સંખ્યાઓમાં જાદુ છે કે તેઓ જે રીતે ગોઠવાયેલા છે અથવા બંને? શું તમે આવી વધુ ગ્રીડ બનાવી શકો છો?



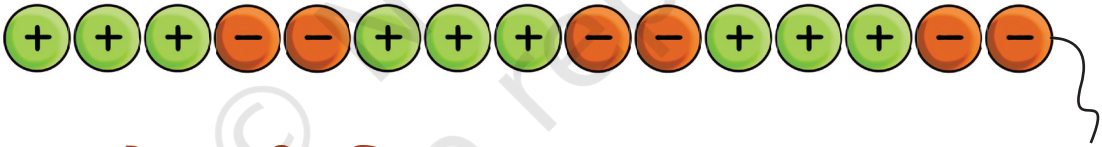
આવો તેને સમજીએ

૧. આપેલ જોડની વચ્ચે બધા પૂર્ણાંકો લખો, વધતા ક્રમમાં.
 - a. ૦ અને -૭
 - b. -૪ અને ૪
 - c. -૮ અને -૧૫
 - d. -૩૦ અને -૨૩
૨. ત્રણ સંખ્યાઓ એવી રીતે આપો કે તેનો સરવાળો - ૮ થાય.
૩. બે પાસા છે જેના મુખ પર આ સંખ્યાઓ હોય છે: - ૧, ૨, - ૩, ૪, - ૫, ૬. આ પાસાને રોલ કર્યા પછી સૌથી નાનો શક્ય સરવાળો $- ૧૦ = (- ૫) + (- ૫)$ છે અને શક્ય તેટલો મોટો સરવાળો $૧૨ = (૬) + (૬)$ છે. $(- ૧૦)$ અને $(+ ૧૨)$ વચ્ચેની કેટલીક સંખ્યાઓ આ બે પાસા પર સંખ્યાઓ ઉમેરીને મેળવી શકાતી નથી. તે સંખ્યાઓ શોધો.
૪. આ ઉકેલો:

$૮ - ૧૩$	$(- ૮) - (૧૩)$	$(- ૧૩) - (- ૮)$	$(- ૧૩) + (- ૮)$
$૮ + (- ૧૩)$	$(- ૮) - (- ૧૩)$	$(૧૩) - ૮$	$૧૩ - (- ૮)$

૫. નીચેના વર્ષો શોધો.
 - a. અત્યારના વર્ષથી ૧૫૦ વર્ષ પહેલાં કયું વર્ષ હતું? _____
 - b. અત્યારના વર્ષથી ૨૨૦૦ વર્ષ પહેલાં કયું વર્ષ હતું? _____
- સંકેત: યાદ કરો કે શૂન્ય વર્ષ નહોતું.

- c. ૬૮૦ બીસીઈ પછીનું ૩૨૦ વર્ષ કેવું રહેશે? _____
૬. નીચેનાં ક્રમો પૂર્ણ કરો:
- a. $(-૪૦), (-૩૪), (-૨૮), (-૨૨), \underline{\hspace{1cm}}, \underline{\hspace{1cm}}, \underline{\hspace{1cm}}$
- b. $૩, ૪, ૨, ૫, ૧, ૬, ૦, ૭, \underline{\hspace{1cm}}, \underline{\hspace{1cm}}, \underline{\hspace{1cm}}$
- c. $\underline{\hspace{1cm}}, \underline{\hspace{1cm}}, ૧૨, ૬, ૧, (-૩), (-૬), \underline{\hspace{1cm}}, \underline{\hspace{1cm}}, \underline{\hspace{1cm}}$
૭. અહીં છ પૂર્ણાંક કાર્ડ છે: $(+ ૧), (+ ૭), (+ ૧૮), (-૫), (-૨), (-૯)$.
તમે આમાંના કોઈપણને પસંદ કરી શકો છો અને સરવાળા(ઓ) અને બાદબાકી(ઓ) નો ઉપયોગ કરીને અભિવ્યક્તિ બનાવી શકો છો.
અહીં એક અભિવ્યક્તિ છે: $(+ ૧૮) + (+ ૧) - (+ ૭) - (- ૨)$ જે મૂલ્ય $(+ ૧૪)$ આપે છે. હવે, કાર્ડ પસંદ કરો અને એવી અભિવ્યક્તિ બનાવો કે તેનું મૂલ્ય $(- ૩૦)$ ની નજીક હોય.
૮. બે ધન પૂર્ણાંકોનો સરવાળો હંમેશા વધારે હોય છે પરંતુ એક (ધન પૂર્ણાંક) - (ધન પૂર્ણાંક) વધારે અથવા ઘટાડો હોઈ શકે છે. તે વિષે
- a. (વધારે) - (ઘટાડો) b. (વધારે) + (ઘટાડો)
- c. (ઘટાડો) + (ઘટાડો) d. (ઘટાડો) - (ઘટાડો)
- e. (ઘટાડો) - (વધારે) f. (ઘટાડો) + (વધારે)
૯. આ શબ્દમાળામાં એક ચોક્કસ પેટર્નમાં ગોઠવાયેલા કુલ ૧૦૦ ટોકન છે. શબ્દમાળાનું મૂલ્ય શું છે?



૧૦.૫ એક ચપટી ઇતિહાસ

સામાન્ય અપૂર્ણાંકોની જેમ, સામાન્ય પૂર્ણાંકો (શૂન્ય અને ઋણ સંખ્યાઓ સહિત) ની કલ્પના અને ઉપયોગ સૌપ્રથમ એશિયામાં થયો હતો, હજારો વર્ષો પહેલાં, આધુનિક સમયમાં તેઓ આખરે વિશ્વભરમાં ફેલાયા તે પહેલાં.

ઋણ સંખ્યાઓના ઉપયોગના પ્રથમ જાણીતા કિસ્સાઓ એકાઉન્ટિંગના સંદર્ભમાં બન્યા હતા. ચીનના સૌથી મહત્વપૂર્ણ ગાણિતિક કાર્યોમાંના એક, ધ નાઇન ચેપ્ટર્સ ઓન મેથેમેટિકલ આર્ટ (જિયુઝાંગ સુઆન્શુ) - જે પ્રથમ અથવા બીજી સદી સીઈ સુધીમાં પૂર્ણ થયું હતું - ધન અને ઋણ સંખ્યાઓ લાલ અને કાળા સળિયાઓનો ઉપયોગ કરીને દર્શાવવામાં આવી હતી, જેમ કે આપણે લાલ અને કાળા ટોકન્સનો ઉપયોગ કરીને તેમને દર્શાવતા હતા!!

પ્રાચીન સમયમાં ભારતમાં પણ હિસાબી પદ્ધતિની મજબૂત સંસ્કૃતિ હતી. કૌટિલ્યએ તેમના અર્થશાસ્ત્ર (ઈ.સ. પૂર્વે આશરે ૩૦૦) માં જમા અને ઉધારની વિભાવના વિશે વિસ્તૃત રીતે લખ્યું હતું, જેમાં ખાતાની બાકી રકમ ઋણ હોઈ શકે છે તેની માન્યતાનો પણ સમાવેશ થાય છે. એકાઉન્ટિંગના સંદર્ભમાં ઋણ સંખ્યાઓનો સ્પષ્ટ ઉપયોગ ઘણા પ્રાચીન ભારતીય કાર્યોમાં જોવા મળે છે, જેમાં આશરે ૩૦૦ સીઈ વર્ષના બક્ષાળી હસ્તપ્રતમાં પણ જોવા મળે છે, જ્યાં ઋણ સંખ્યા સંખ્યા પછી એક વિશેષ પ્રતીકનો ઉપયોગ કરીને લખવામાં આવી હતી (જેમ કે આપણે આજે કરીએ છીએ તેમ સંખ્યા પહેલા નહીં).

ધન સંખ્યાઓ, ઋણ સંખ્યાઓ અને શૂન્યની પ્રથમ સામાન્ય સારવાર - બધાને સમાન રીતે માન્ય સંખ્યાઓ તરીકે ગણવામાં આવે છે જેના પર કોઈ પણ સરવાળો, બાદબાકી, ગુણાકાર અને ભાગાકાર જેવી મૂળભૂત ક્રિયાઓ કરી શકે છે - ૬૨૮ સીઈ વર્ષમાં બ્રહ્મગુપ્તે તેમના બ્રહ્મ-સ્ફુટ-સિદ્ધાંતમાં આપી હતી. બ્રહ્મગુપ્તે તમામ સંખ્યાઓ - ધન, ઋણ અને શૂન્ય - પરની ક્રિયાઓ માટે સ્પષ્ટ અને સ્પષ્ટ નિયમો આપ્યા હતા, જેણે આવશ્યકપણે આ સંખ્યાઓને સમજવાની આધુનિક રીત બનાવી હતી જેનો આપણે આજે પણ ઉપયોગ કરીએ છીએ!

ધન સંખ્યાઓ, ઋણ સંખ્યાઓ અને શૂન્યના સરવાળા અને બાદબાકી માટેના બ્રહ્મગુપ્તના કેટલાક મુખ્ય નિયમો નીચે આપેલા છે:

બ્રહ્મગુપ્તના સરવાળા માટેના નિયમો (બ્રહ્મ-સ્ફુટ-સિદ્ધાંત ૧૮.૩૦, ૬૨૮ સીઈ)

૧. બે ધન સંખ્યાઓનો સરવાળો ધન હોય છે (દા.ત., $૨ + ૩ = ૫$).
૨. બે ઋણનો સરવાળો ઘટાડો છે. બે ઋણ ઉમેરવા માટે, સંખ્યાઓને ઉમેરો (ચિહ્નો વિના), અને પછી પરિણામ મેળવવા માટે બાદબાકીનું ચિહ્ન મૂકો (દા.ત., $(-૨) + (-૩) = -૫$).
૩. ધન સંખ્યા અને ઋણ સંખ્યા ઉમેરવા માટે, મોટી સંખ્યા (નિશાની વિના) માંથી નાની સંખ્યા (નિશાની વિના) બાદ કરો અને પરિણામ મેળવવા માટે મોટી સંખ્યાનું ચિહ્ન મૂકો (દા.ત., $-૫ + ૩ = -૨$, $૨ + (-૩) = -૧$ અને $-૩ + ૫ = ૨$).
૪. સંખ્યાનો સરવાળો અને તેનું વિપરીત શૂન્ય છે (દા.ત., $૨ + (-૨) = ૦$).
૫. કોઈપણ સંખ્યા અને શૂન્યનો સરવાળો એ સમાન સંખ્યા છે (દા.ત., $-૨ + ૦ = -૨$ અને $૦ + ૦ = ૦$).

બ્રહ્મગુપ્તના બાદબાકી માટેના નિયમો (બ્રહ્મ-સ્ફુટ-સિદ્ધાંત 18.31-18.32)

૧. જો મોટા ધનમાંથી નાના ધનની બાદબાકી કરવામાં આવે, તો પરિણામ વધારે આવે છે (દા.ત., $3 - 2 = 1$).
૨. જો નાના ધનમાંથી મોટા ધનની બાદબાકી કરવામાં આવે, તો પરિણામ ઘટાડો આવે છે (દા.ત., $2 - 3 = -1$).
૩. ઋણ સંખ્યાની બાદબાકી એ અનુરૂપ ધન સંખ્યા ઉમેરવા જેવું જ છે (દા.ત., $2 - (-3) = 2 + 3$).
૪. પોતાની જાતે જ સંખ્યાને બાદ કરતાં શૂન્ય મળે છે (દા.ત., $2 - 2 = 0$ અને $-2 - (-2) = 0$).
૫. સંખ્યામાંથી શૂન્યને બાદ કરતાં એ જ સંખ્યા મળે છે (દા.ત., $-2 - 0 = -2$ અને $0 - 0 = 0$). શૂન્યમાંથી સંખ્યાને બાદ કરતાં સંખ્યાનું ઉલટું મળે છે (દા.ત., $0 - (-2) = 2$).

એકવાર તમે બ્રહ્મગુપ્તના નિયમો સમજી લો, પછી તમે કોઈપણ સંખ્યા સાથે સરવાળો અને બાદબાકી કરી શકો છો - ધન, ઋણ અને શૂન્ય!

આવો તેને સમજીએ

૧. શું તમે બેલાના મજાની ઇમારત અથવા નંબર લાઇનના સંદર્ભમાં બ્રહ્મગુપ્તના દરેક નિયમોને સમજાવી શકો છો?
૨. દરેક નિયમનાં તમારાં પોતાનાં ઉદાહરણો આપો.

બ્રહ્મગુપ્તે શૂન્યને ધન સંખ્યાઓ તેમજ ઋણ સંખ્યાઓ સાથે સમાન ધોરણે સંખ્યા તરીકે વર્ણવનાર પ્રથમ વ્યક્તિ હતા, અને આવી તમામ સંખ્યાઓ, ધન, ઋણ અને શૂન્ય પર અંકગણિત ક્રિયાઓ કરવા માટે સ્પષ્ટ નિયમો આપનાર પ્રથમ વ્યક્તિ હતા - જેને હવે રિંગ કહેવામાં આવે છે. તેનાથી વિશ્વ ગણિત કરવાની રીત બદલાઈ જશે.

જો કે, બાકીના વિશ્વને શૂન્ય અને ઋણ સંખ્યાઓને સંખ્યા તરીકે સ્વીકારવામાં સદીઓ લાગી. આ સંખ્યાઓ 9મી સદી સુધીમાં આરબ વિશ્વમાં સ્થાનાંતરિત થઈ, સ્વીકારવામાં આવી અને વધુ અભ્યાસ કરવામાં આવ્યો, ત્યારબાદ 13મી સદી સુધીમાં યુરોપ તરફ તેમનો માર્ગ બનાવ્યો.

આશ્ચર્યજનક રીતે, 18મી સદીમાં પણ ઘણા યુરોપિયન ગણિતશાસ્ત્રીઓએ ઋણ સંખ્યાઓ સ્વીકારી ન હતી. 18મી સદીમાં ફ્રેન્ચ ગણિતશાસ્ત્રી લાઝારે કાર્નોટે ઋણ સંખ્યાઓને 'તર્કહીન' ગણાવી હતી. પરંતુ સમય જતાં, શૂન્ય તેમજ ઋણ સંખ્યાઓ વૈશ્વિક ગણિત અને વિજ્ઞાનમાં અનિવાર્ય સાબિત થઈ, અને હવે તેમને ધન સંખ્યાઓની જેમ જ મહત્વપૂર્ણ સંખ્યાઓ ગણવામાં આવે છે - જેમ કે બ્રહ્મગુપ્તે 628 સીઈ વર્ષમાં ભલામણ કરી હતી અને સ્પષ્ટ રીતે વર્ણન કર્યું હતું! તમામ સંખ્યાઓ પરના અંગગણિત નિયમોના આ અમૂર્ત સ્વરૂપે બીજગણિતના આધુનિક વિકાસનો માર્ગ મોકળો કર્યો, જે આપણે ભવિષ્યના વર્ગોમાં શીખીશું.

સારાંશ

- એવી સંખ્યાઓ છે જે શૂન્ય કરતા ઓછી છે. તેઓ 'સાથે લખાયેલા છે' - તેમની સામે સહી કરો (દા.ત., -૨), અને કહેવામાં આવે છે **નેગેટિવ સંખ્યાઓ**. તેઓ સંખ્યારેખા પર શૂન્યની ડાબી બાજુએ પડે છે.
- સંખ્યાઓ $..., -૪, -૩, -૨, -૧, ૦, ૧, ૨, ૩, ૪, ...$ કહેવાય છે **પૂર્ણાંકો**. સંખ્યાઓ $૧, ૨, ૩, ૪, ...$ કહેવાય છે **વધારે પૂર્ણાંકો** અને સંખ્યાઓ $..., -૪, -૩, -૨, -૧$ ને કહેવામાં આવે છે **ઘટાડો પૂર્ણાંકો**. શૂન્ય (૦) એ ન તો વધારે છે કે ન તો ઘટાડો.
- આપેલી દરેક સંખ્યાની સાથે સંકળાયેલી બીજી સંખ્યા હોય છે, જે આપેલી સંખ્યામાં ઉમેરવામાં આવે ત્યારે તે શૂન્ય આપે છે. આને કહેવામાં આવે છે **યૌગિક ઉલટું** નંબરની. ઉદાહરણ તરીકે, ૭ નો યૌગિક ઉલટો છે -૭ અને આના એડિટિવ ઉલટું -૫ ૪ ૩ એ ૫ ૪ ૩ છે.
- ઉમેરાનું અર્થઘટન આ રીતે કરી શકાય **શરૂઆતની સ્થિતિ + હલનચલન = લક્ષ્ય સ્થાન**.
- વધારાનું અર્થઘટન હલનચલનના સંયોજન તરીકે અથવા વધે/ઘટે છે તે રીતે પણ કરી શકાય છે: **ચળવળ ૧ + ચળવળ ૨ = સંપૂર્ણ હિલચાલ**.
- બાદબાકીનું અર્થઘટન આ રીતે કરી શકાય **લક્ષ્ય સ્થાન - શરૂઆતની સ્થિતિ = હલનચલન**.
- સામાન્ય રીતે, આપણે બ્રહ્મગુપ્તના ઉમેરા માટેના નિયમોને અનુસરીને બે સંખ્યાઓ ઉમેરી

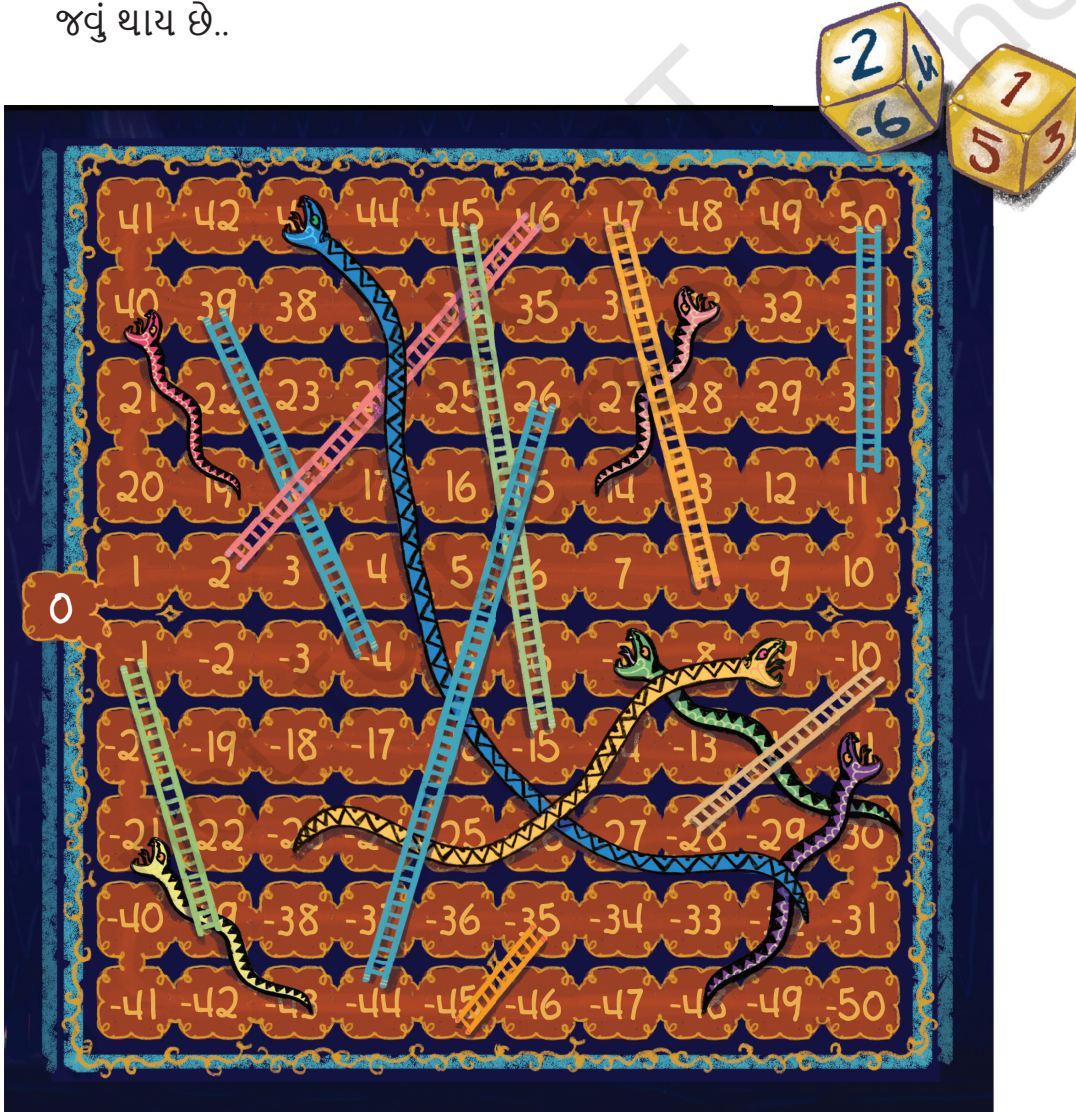
શકીએ છીએ:

- જો બંને સંખ્યાઓ ધન હોય, તો સંખ્યાઓ ઉમેરો અને પરિણામ એ ધન સંખ્યા (દા.ત., $૨ + ૩ = ૫$) છે.
 - જો બંને સંખ્યાઓ ઋણ હોય, તો સંખ્યાઓનો સરવાળો કરો (ચિહ્નો વિના), અને પછી પરિણામ મેળવવા માટે બાદબાકીની નિશાની મૂકો ($-૨ + (-૩) = -૫$).
 - જો એક સંખ્યા ધન હોય અને બીજી ઋણ હોય, તો મોટી સંખ્યા (નિશાની વિના) માંથી નાની સંખ્યા (નિશાની વિના) બાદ કરો અને પરિણામ મેળવવા માટે મોટી સંખ્યાનું ચિહ્ન મૂકો (દા.ત., $-૫ + ૩ = -૨$).
 - સંખ્યા વત્તા તેના યૌગિક ઉલટું શૂન્ય છે (દા.ત., $૨ + (-૨) = ૦$).
 - સંખ્યા વત્તા શૂન્ય સમાન સંખ્યા પાછી આપે છે (દા.ત., $-૨ + ૦ = -૨$).
- સમસ્યાને સરવાળાની સમસ્યામાં રૂપાંતરિત કરીને અને પછી સરવાળાના નિયમોનું પાલન કરીને આપણે બે પૂર્ણાંકોની બાદબાકી કરી શકીએ છીએ. પૂર્ણાંકની બાદબાકી એ તેના યૌગિક વિપરીતના સરવાળા જેટલી જ હોય છે.
 - પૂર્ણાંકોની સરખામણી કરી શકાય છે: $\dots -૩ < -૨ < -૧ < ૦ < +૧ < +૨ < +૩ < \dots$ નાની સંખ્યાઓ સંખ્યા રેખા પર મોટી સંખ્યાઓની ડાબી બાજુએ હોય છે.
 - આપણે ધન અને ઋણ સંખ્યાઓને જમા અને ઉધાર તરીકે અર્થઘટન કરીને અર્થ આપી શકીએ છીએ. આપણે ધન સંખ્યાઓને જમીનના સ્તર જેવા સંદર્ભ બિંદુથી ઉપરના અંતર તરીકે પણ અર્થઘટન કરી શકીએ છીએ. તેવી જ રીતે, ઋણ સંખ્યાઓને જમીનના સ્તરથી નીચેના અંતર તરીકે અર્થઘટન કરી શકાય છે. સેલ્સિયસ ડિગ્રીમાં તાપમાન માપતી વખતે, ધન તાપમાન પાણીના ઠંડું બિંદુથી ઉપરના હોય છે અને ઋણ તાપમાન પાણીના ઠંડું બિંદુથી નીચેના હોય છે.

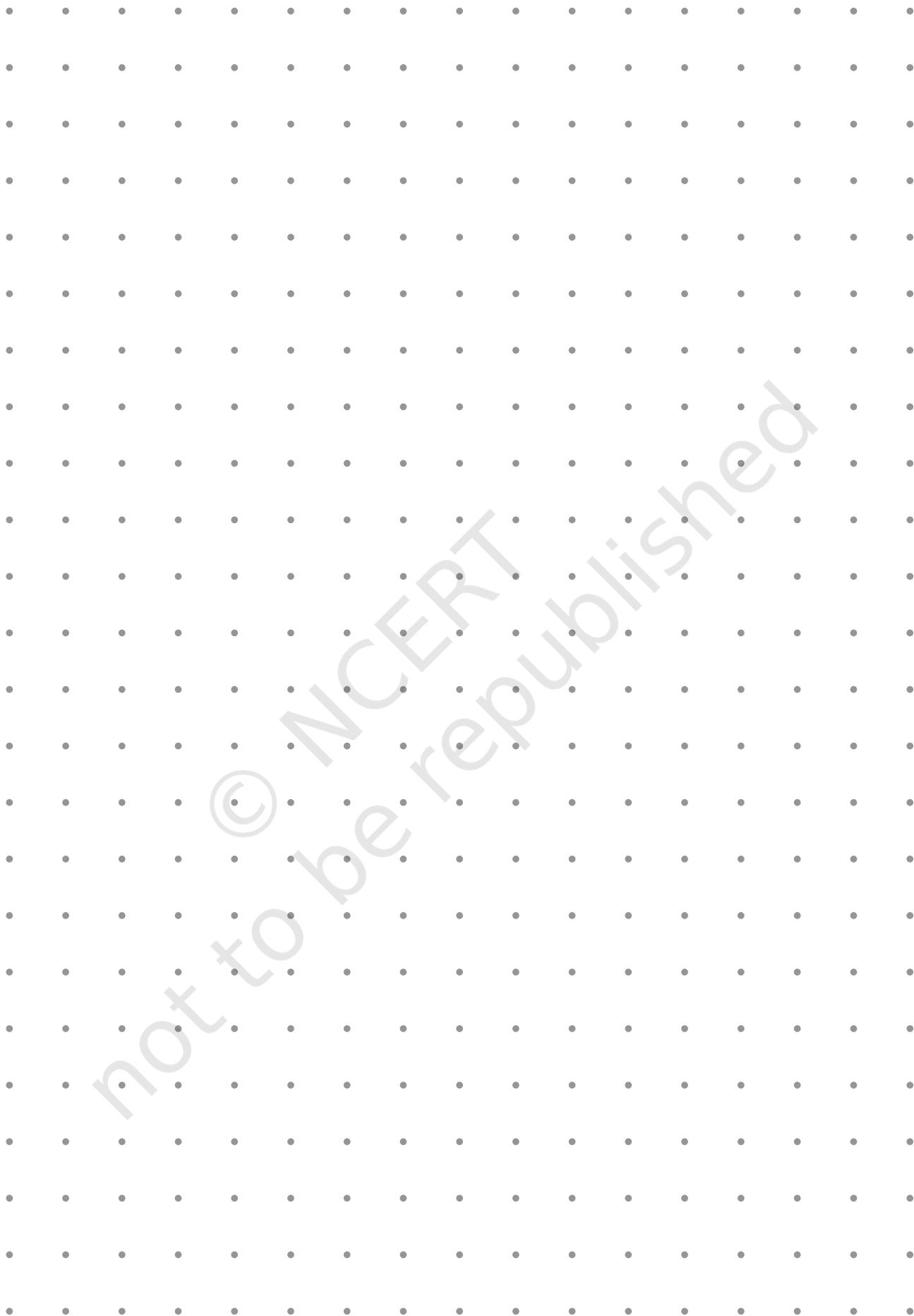
પૂર્ણાંકો: સાપ અને સીડી

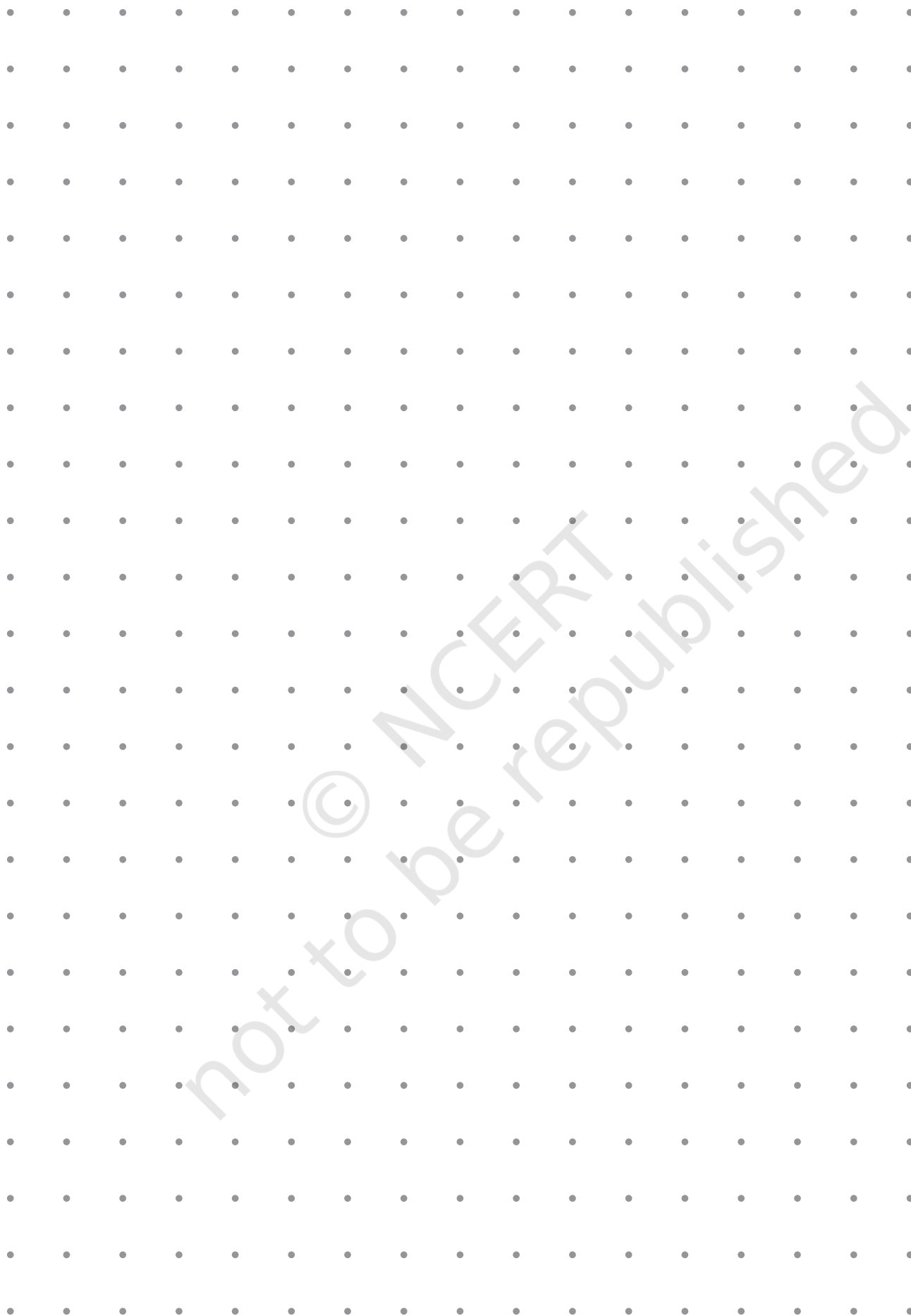
નિયમો

- આ બે ખેલાડીઓની રમત છે. દરેક ખેલાડી પાસે ૧ પ્યાદું છે. બંને ખેલાડીઓ ૦ થી શરૂઆત કરે છે. ખેલાડીઓ જીતવા માટે -૫૦ અથવા +૫૦ સુધી પહોંચી શકે છે પરંતુ રમતા પહેલા અથવા તે દરમિયાન આ નક્કી કરવાની અથવા ઠીક કરવાની જરૂર નથી.
- દરેક ખેલાડી એક સમયે બે પાસાં ફેંકે છે. એક પાસા પર +૧ થી +૬ સુધીની સંખ્યાઓ છે અને બીજા પાસા પર -૧ થી -૬ સુધીની સંખ્યાઓ છે.
- બે પાસાંના દરેક ફેંક પછી, ખેલાડી કોઈપણ ક્રમમાં તેમને ઉમેરી અથવા બાદ કરી શકે છે અને પછી પરિણામ દર્શાવતા પગલાંઓ ખસેડી શકે છે. હકારાત્મક પરિણામનો અર્થ +૫૦ તરફ જવું અને નકારાત્મક પરિણામનો અર્થ -૫૦ તરફ જવું થાય છે..

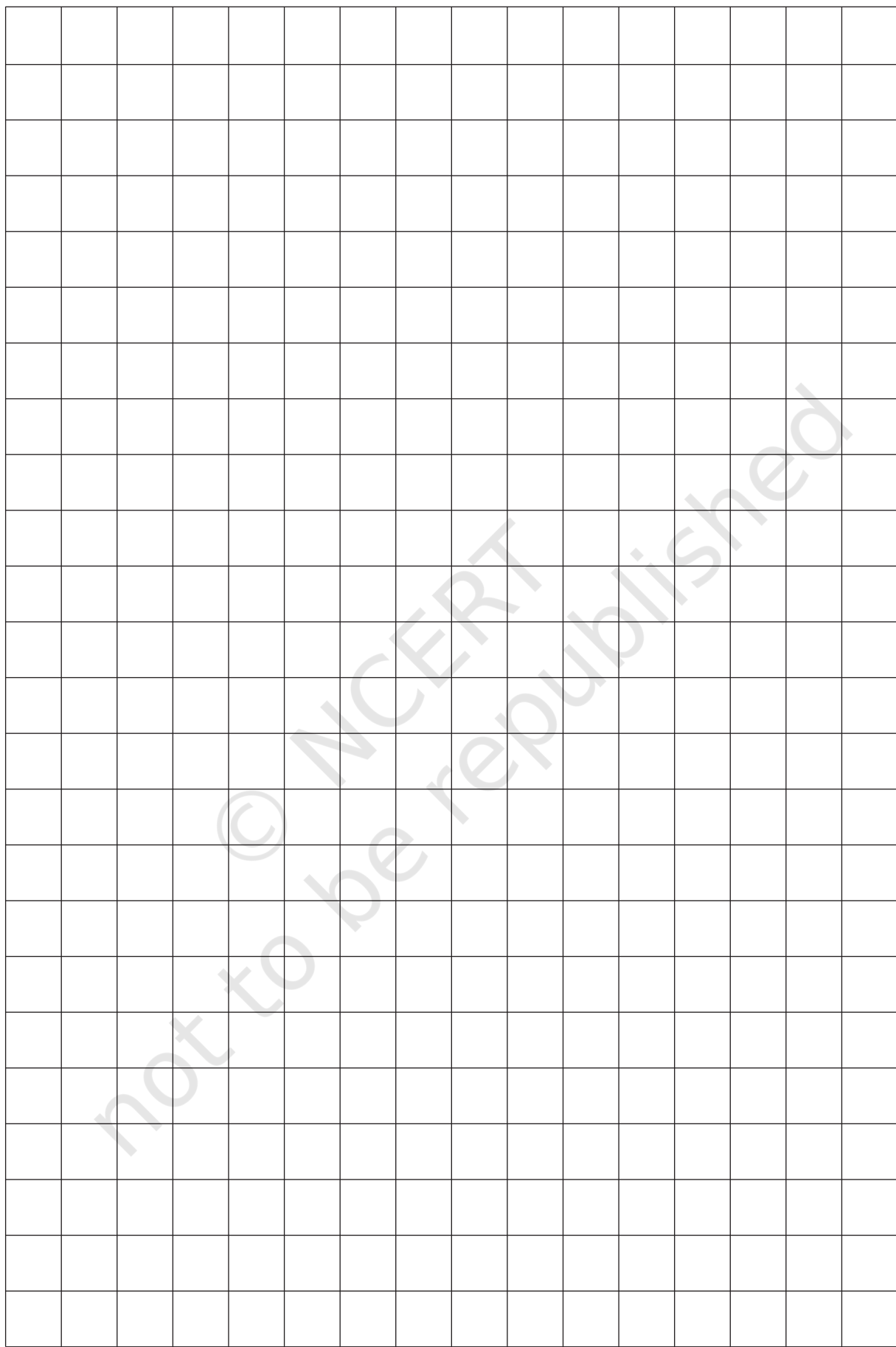


સામગ્રી શીખવાની શીટ્સ

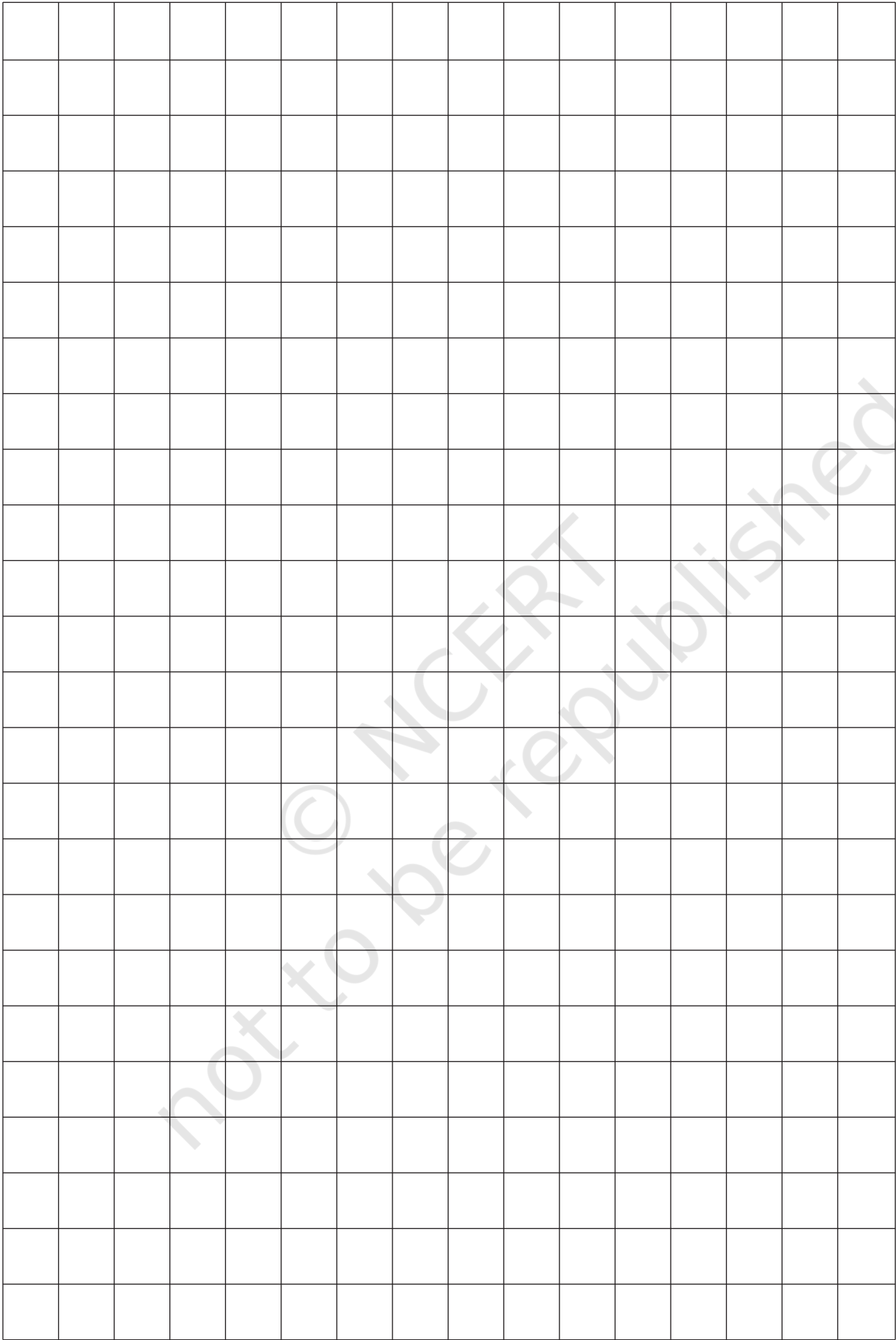




© NCERT
not to be republished



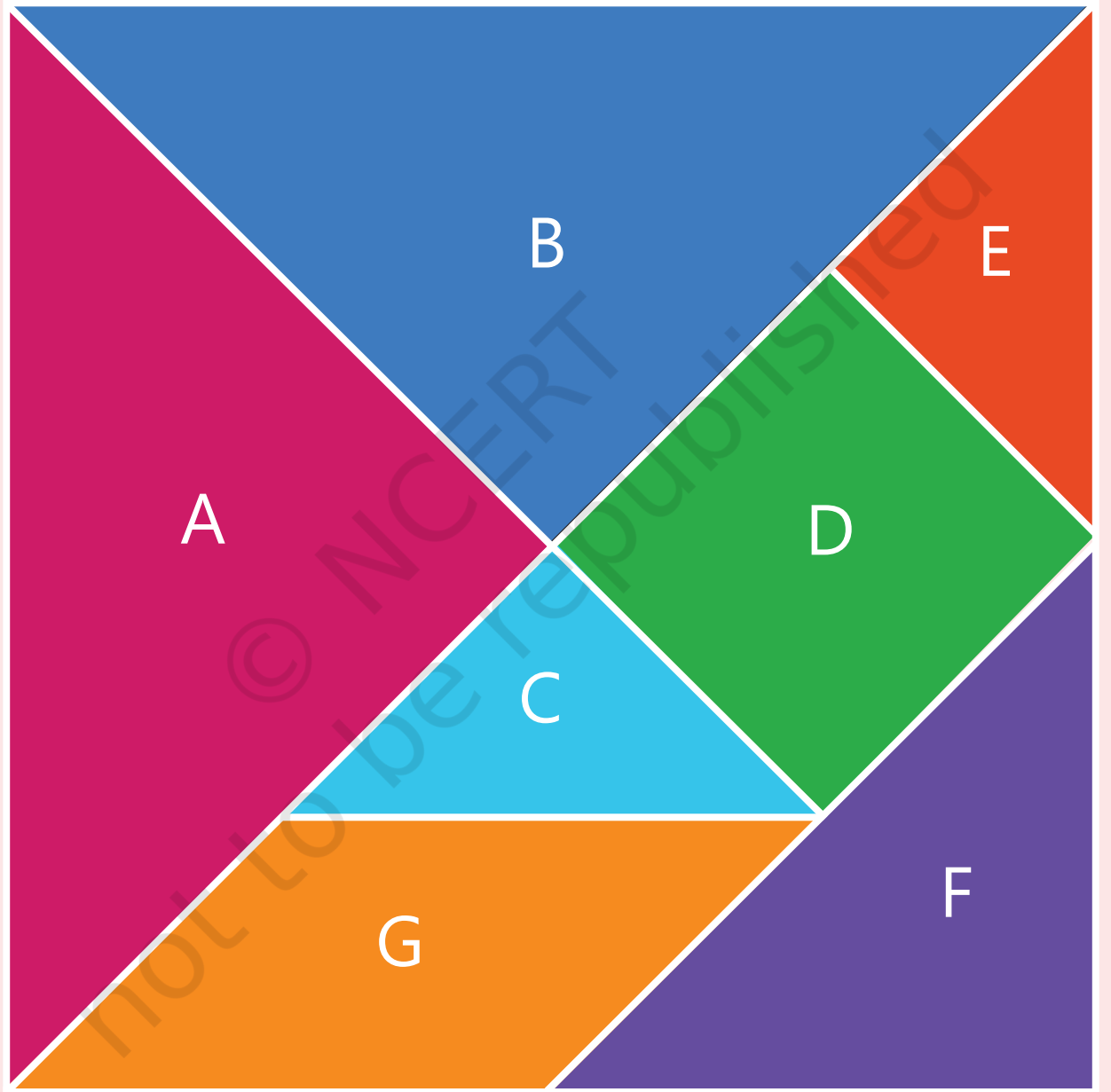
© NCERT
not to be republished





ભૌમિતિક આકારો (ટાંગ્રામ પઝલ)

નોંધ: દરેક આકારને સફેદ કિનારીથી કાપો.





© NCERT
not to be republished





અપૂર્ણાંક દિવાલ

નોંધ: દરેક આકારને સફેદ કિનારીથી કાપો.

૧ એકમ									
૧ ૨		૨ ૨		૩ ૩		૪ ૪		૫ ૫	
૧ ૩		૨ ૩		૩ ૩		૪ ૩		૫ ૩	
૧ ૪		૨ ૪		૩ ૪		૪ ૪		૫ ૪	
૧ ૫		૨ ૫		૩ ૫		૪ ૫		૫ ૫	
૧ ૬		૨ ૬		૩ ૬		૪ ૬		૫ ૬	
૧ ૭		૨ ૭		૩ ૭		૪ ૭		૫ ૭	
૧ ૮		૨ ૮		૩ ૮		૪ ૮		૫ ૮	
૧ ૯		૨ ૯		૩ ૯		૪ ૯		૫ ૯	
૧ ૧૦		૨ ૧૦		૩ ૧૦		૪ ૧૦		૫ ૧૦	



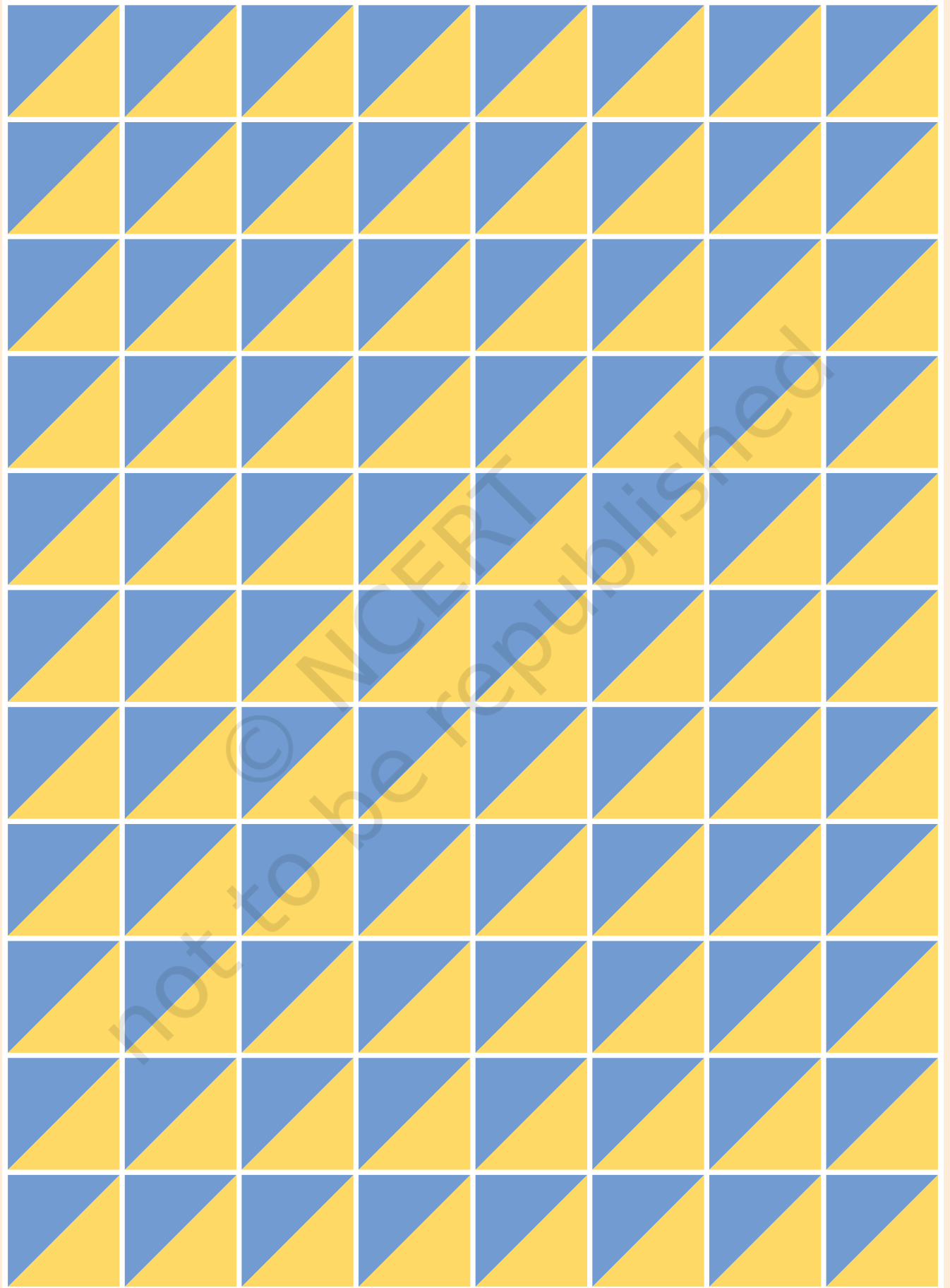


© NCERT
not to be republished





નોંધ: સફેદ બોર્ડ સાથે ટાઇલ્સ કાપો.





© NCERT
not to be republished



નોંધ

© NCERT
not to be republished

© NCERT
not to be republished