# ગણિત દ્વિતીય સત્ર મોડ્યુલ

## ધોરણ-6

## વર્ષ- 2018-19

**લેખન**


શ્રી એમ.એ. શેખ- ડાયેટ, કઠલાલ

શ્રી સુનિલ એમ. પટેલ- ડાયેટ, આણંદ

શ્રી જીજ્ઞેશ જે. કાનાણી- ડાયેટ, જામનગર

# અનુક્રમણિકા

# 8 દશાંશ સંખ્યાઓ

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિઃ

1. નાણાં, તાપમાન, લંબાઇ વગેરે.. વિવિધ પરિસ્થિતિમાં અપૂર્ણાંક અને દશાંશ અપૂર્ણાંકનો ઉપયોગ કરે છે.
2. રોજીંદા જીવનની પરિસ્થિતિને લગતા અપૂર્ણાંક અને દશાંશ અપૂર્ણાંકના સરવાળા અને બાદબાકીના કોયડા ઉકેલે છે.

## ❖ વિષયવસ્તુના મુદ્દાઃ

- દશાંશ (Decimals)
- શતાંશ (Hundredths)
- દશાંશોની સરખામણી
- દશાંશોનો ઉપયોગ

  (અ) નાણાં

  (બ) લંબાઇ

  (ક) વજન
- દશાંશ સંખ્યાઓનો સરવાળો
- દશાંશોની બાદબાકી.

## ❖ વિષવસ્તુ મુદ્દા

- દશાંશ(Decimals)

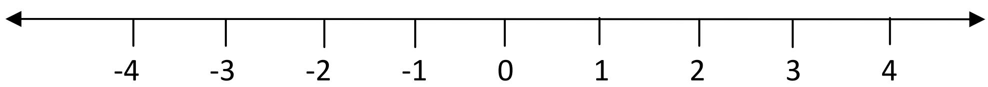
**સંકલ્પનાઃ** એકના દસમાં ભાગને $\frac{1}{10}$ (એક દશાંશ) કહેવાય.

## ❖ અધ્યયન-અધ્યાપન પ્રક્રિયાઃ

- દશાંશને અપૂર્ણાંક સ્વરૂપે દર્શાવવું.
- અપૂર્ણાંકને દશાંશ સ્વરૂપે દર્શાવવું.
- દશાંશનું સંખ્યારેખા પર નિરૂપણ ઉદાહરણો સાથે સમજાવવું.
- પાઠ્ય પુસ્તકના પાના નં. 165 પર પ્રયત્ન કરોની ચર્ચા કરીએ.
- પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં-167 પર સ્વાધ્યાય 8.1ના પ્રથમ પ્રશ્નની ચર્ચા કરીએ.

## ❖ વિષયવસ્તુ આધારીત પ્રશ્નોઃ

1. રોહનની નોટબૂકની લંબાઇ 24 સે.મી. અને 4 મી.મી. છે તો તે લંબાઇને દશાંશનો ઉપયોગ કરી સે.મી. લખો.
2. માપપટ્ટીની મદદથી તમારા અંગુઠાની લંબાઇ દશાંશનો ઉપયોગ કરી સે.મી. લખો.
3. નીચે આપેલ સંખ્યારેખા પર 3.8નું નીરૂપણ કરો.




4. નીચેનાને દશાંશ સ્વરૂપે લખો.

   (1) $40+3+\frac{2}{10}$ (2) $300+4+\frac{9}{10}$

5. $\frac{14}{15}$ ને દશાંશ સ્વરૂપમાં લખો.
6. 4.3ને અપૂર્ણાંકમાં દર્શાવો.

- શતાંશ (Hundredths)

**સંકલ્પનાઃ**

- એકના 100માં ભાગને $\frac{1}{100}$ (એક શતાંશ) કહેવાય.
- દશાંશના 10માં ભાગને શતાંશ કહેવાય.

## ❖ અધ્યયન-અધ્યાપન પ્રક્રિયાઃ

- શતાંશને અપૂર્ણાંક સ્વરૂપે દર્શાવવું, ઉદાહરણો આપવા
- અપૂર્ણાંકને શતાંશ સ્વરૂપે દર્શાવવું, ઉદાહરણો આપવા.
- ગ્રાફ પેપર તેમજ વિવિધ આકૃતિઓ દ્વારા દશાંશ અને શતાંશની સમજ આપવી.
- સ્થાનકિંમતની સમજ આપવી.
- દશાંશ- સ્વરૂપે લખેલ સંખ્યાને વિસ્તાર પૂર્વક લખવી.
- વિસ્તાર સ્વરૂપે આપેલ સંખ્યાને દશાંશ સ્વરૂપે લખવી.
- લંબાઇના એકમોનું પરસ્પર રૂપાંતરણ.
- રૂપિયા-પૈસામાં આપેલ રકમને દશાંશમાં દર્શાવવી.
- દશાંશ અને શતાંશ સ્વરૂપની સંખ્યાને શબ્દોમાં લખવી.
- દશાંશ અપૂર્ણાંકને અતિ સંક્ષિપ્ત સ્વરૂપમાં લખવી.

## ❖ વિષયવસ્તુ આધારીત પ્રશ્નોઃ

**(અ) નીચે આપેલ સંખ્યાઓને ઉતરતા ક્રમમાં ગોઠવો.**

1. 1.23, 1.04, 1.07, 1.70, 0.09, 1.023
2. 1.04ના સમદશાંશ અપૂર્ણાંક કેટલા મળે?
3. 23 સે.મી.ને મીટરમાં લખો.

**(બ) 2.04 કિ.મી. એટલે કેટલા મીટર?**

5. 12 મિનિટને કલાકમાં દશાંશ  સ્વરૂપે દર્શાવો.
6. 0.4 મીટર લંબાઇ ધરાવતા ચોરસનું ક્ષેત્રફળ કેટલું થાય?

7. ગ્રાફ પેપરની મદદથી 10x10ના ચોરસમાં 30 % ભાગ છાયાંકીત કરો, બિનછાયાંકીત ભાગને દશાંશમાં દર્શાવો.

8. 0.8 મીટર અને 0.08 કિ.મી.ના સરવાળાને કિમીમાં દર્શાવો.

9. 3 કિલો 750 ગ્રામને ગ્રામમાં દર્શાવો, દશાંશનો ઉપયોગ કરી કિલોગ્રામમાં દર્શાવો.

- પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 174 પર દશાંશની સરખામણી દર્શાવી છે. તેની ચર્ચા કરો અને તે પ્રમાણે શતાંશની સરખામણીની ચર્ચા કરવી.

- દશાંશ સંખ્યાઓના સરવાળા-બાદબાકી.

## ❖ અધ્યયન-અધ્યાપન પ્રક્રિયા

- દશાંશ - સ્વરૂપની સંખ્યાના સરવાળા બાદબાકીની પ્રક્રિયામાં જે તે અંકના સ્થાન પ્રમાણે રકમની ગોઠવણીની સમજ.
- દશાંશ, શતાંશ, સહ્સ્રાંશ મુજબ અંકોની ગોઠવણી

(પાઠ્યપુસ્તકના પાન નં. 178 અને 179 અને 182ના ઉદાહરણોની ચર્ચા કરવી.)

## ❖ વિષયવસ્તુ આધારીત પ્રશ્નો :

1. 55 મીટરના કાપડના તાકામાંથી 27.70 મીટર કાપડ વેચાઇ ગયું છે તો તાકામાં કેટલું કાપડ રહ્યું હશે?

2. રમાએ 1.4 કિલો ટીંડોળા, 0.250 કિલો કારેલા ખરીદ્યા બીજા કેટલા કીલો રીંગણા ખરીદે તો વજન 2 કીલો થાય?

3. કાળુભાઇની ભેંસ 5.65 લીટર દૂધ આપે છે. તેમાંથી 3.5 લીટર દૂધ ડેરીમાં ભર્યું, 1.4 લીટર દૂધનો માવો કર્યો, બાકીનું દૂધ ઘરમાં ખાવા માટે મૂક્યું તો ઘરમાં કેટલા લીટર દૂધ ખાવા માટે મુક્યું હશે?

# 9 માહિતીનું નિયમન

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિઃ-

## ❖ વિષયવસ્તુના મુદ્દાઃ

1. માહિતીની નોંધ
2. માહિતીનું સંગઠન
3. ચિત્ર આલેખ અને તેનું અર્થઘટન
4. ચિત્ર આલેખ દોરવા
5. લંબ આલેખ અને તેનું અર્થઘટન
6. લંબ આલેખ દોરવા.

## ❖ અધ્યયન-અધ્યાપન પ્રક્રિયાઃ

- વિદ્યાર્થીઓના વ્યવહારિક જીવન સાથે સંબંધિત ઉદાહરણો દ્વારા ઉપરોક્ત વિષયવસ્તુના વિવિધ મુદ્દાઓની ચર્ચા કરવી.
- વિદ્યાર્થીઓના જૂથ પાડી વિવિધ જૂથમાં માહિતીની નોંધ, સંગઠન અને તેના આધારે ચિત્ર આલેખ અને લંબ આલેખ દોરાવવા.
- આલેખ સ્વરૂપે આપેલ માહિતીનું અર્થઘટન કરવું.

## ❖ માહિતીની નોંધઃ-

વિદ્યાર્થીઓને તેમની પંસદગીના શાકભાજીના નામોની યાદી કરાવવી અને તેમાંથી સૌથી વધુ ભાવતી એક શાકભાજી અને સૌથી ઓછી ભાવતી (એક) શાકભાજીના નામ લખાવવા.

## ❖ માહિતીનું સંગઠનઃ

વિદ્યાર્થીઓને ભાવતા શાકભાજીના નામ અને તેની સામે વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યાનું કોષ્ટક તૈયાર કરવું. કૌષ્ટકના આધારે પ્રશ્નોત્તરી કરવી.

(પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 187 પરના કોષ્ટકની ચર્ચા કરી આવૃત્તિ વિતરણ કોષ્ટક તૈયાર કરતા શીખવવું.)

## ચિત્ર આલેખ :

માહિતીની ચિત્રાત્મક રજૂઆતને ચિત્ર આલેખ કહે છે.

**પ્રવૃત્તિઃ**- પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 188 પરના ચિત્ર-આલેખની ચર્ચા કરવી.

પાઠ્યપુસ્તકના. પાના નં. 189 પરના ચિત્ર આલેખનું અર્થઘટન થાય તે માટે વિવિધ પ્રશ્નો પૂછવા.

પાઠ્યપુસ્તકના. પાના નં. 190-191 પર આપેલ ઉદાહરણ 4,5 અને 6ના સંદર્ભે નીચેના પ્રશ્નોની ચર્ચા કરાવવી.

- ઉદાહરણ-4ના ચિત્ર આલેખ પરથી લીલો અને સફેદ રંગ પસંદ કરનાર લોકોની સંખ્યાથી વધુ સંખ્યામાં લોકો કયા કયા રંગની પસંદગી કરે છે?
- ઉદાહરણ-4માં કયા રંગની પસંદગી કરતા લોકોની સંખ્યા બીજા બે રંગોને પસંદ કરતા લોકોની કુલ સંખ્યાને બરાબર થાય છે?

આ પ્રમાણે ઉદાહરણ 5 અને 6 માંથી શિક્ષકો પાસે ચિંતનાત્મક પ્રશ્નોની રચના કરાવવી.

ચિત્ર આલેખ દોરવા.

આપેલ માહિતીની આંકડાકીય માહિતી અનુસાર પ્રતિકો નક્કી કરી અને વર્ણનાત્મક માહિતીની સામે જે-તે સંખ્યાના પ્રતિકો દોરવાની સમજ આપવી.

## ❖ લંબ આલેખઃ-

**સંકલ્પનાઃ**

આપેલ માહિતીને એક સરખી પહોળાઇના આડા કે ઊભા સમાન અંતરે દોરેલા સ્તંભ વડે દર્શાવવામાં આવે તો તેવા આલેખને લંબ આલેખ કહે છે. જે સ્તંભ આકૃતિ તરીકે પણ ઓળખાય છે.

- ચોક્કસ પ્રમાણમાપ પ્રમાણે સ્તંભની ઉંચાઇ દર્શાવવાની છે. તેની સમજ આપવી (પ્રમાણભૂત માપની સમજ)
- લંબ આલેખના વાંચન અને અર્થઘટનની સમજ આપવી.

## ❖ વિષયવસ્તુ આધારીત પ્રશ્નોઃ

- પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં-198ના ઉદાહરણ નં.- 9ની ચર્ચા કરવી અને
- પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 191ના દાખલા નં-3ની ગણતરી કરાવવી.
- પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં.-203ના દાખલા નં-4ની ગણતરી કરાવવી.

# 10. માપન

- **અધ્યયન નિષ્પત્તિઃ**
- **વિષયવસ્તુના મુદ્દાઓ**
- **પરિમિતિ**
  - લંબચોરસની પરિમિતિ
  - નિયમિત આકારોની પરિમિતિ
- **ક્ષેત્રફળ**
  - અનિયમિત આકારનું ક્ષેત્રફળ
  - લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ
  - ચોરસનું ક્ષેત્રફળ
- **પરિમિતિઃ**

**સંકલ્પનાઃ-**

બંધ આકૃતિની સીમારેખા પર એકવાર ફરવાથી કપાતા કુલ અંતરને તેની પરિમિતિ કહે છે.

**ખુલ્લી આકૃતિને પરિમિતિ ના હોય.**

વર્ગખંડમાં ઉપલબ્ધ વિવિધ વસ્તુઓ દા.ત. પાઠ્યપુસ્તક, ટેબલની ધાર, કંપાસ બોક્ષ વગેરેની પરિમિતિનું માપન કરાવવું.

પરિમિતિ અંતર દર્શાવે છે. એટલે તેનો એકમ અંતરનો એકમ થશે. એટલે કે લંબાઇનો એકમ થશે, જેમ કે મીટર, સે.મી., કિલોમીટર વગેરે.

પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં-207 પર આપેલા આકારો જેવા આકારો અલગ અલગ માપના કટીંગ કરી તેની પરિમિતિ શોધાવવી.

પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં.207ની આકૃતિમાં નામકરણ કરેલ નથી, તો તેને યોગ્ય નામકરણ કરાવી પરિમિતિ શોધાવવી.

## ❖ લંબચોરસની પરિમિતિ :-

લંબચોરસ ABCD પરીમીતી= AB+BC+CD+DA

લંબચોરસની પરીમીતી= 2 (લંબાઇ+પહોળાઇ)

= 2 (L+B)

આ સૂત્રને આગમન પદ્ધતિ દ્વારા શિક્ષકો સમક્ષ તારવીને બતાવવું, આ માટે પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 208 પરના કોઠાનો સહારો લેવો.

## ❖ નિયમિત આકારોની પરિમિતિ :-

ચોરસની પરિમિતિ = 4xએક બાજુની લંબાઇ

= 4x l

સમબાજુ ત્રિકોણની પરિમિતિ = 3x એક બાજુની લંબાઇ

= 3xl

નિયમિત પંચકોણ, ષટ્કોણ અને અષ્ટકોણ જેવા બહુકોણની પરિમિતિનું સૂત્ર શું થશે તેની ચર્ચા કરો.

પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 212 અને 213 પર આપેલા વિવિધ આકારોની પરિમિતિ શોધવી.

**પ્રવૃત્તિ-**

નિશ્ચિત પરિમિતિના સંદર્ભમાં વિવિધ નિયમિત અને અનિયમિત આકારોની બંધ આકૃતિઓ દોરાવવી.

**ક્ષેત્રફળઃ**

**સંકલ્પના-**

બંધ આકૃતિ સપાટી પર જેટલો ભાગ રોકે છે તે ભાગને તે બંધ આકૃતિનું ક્ષેત્રફળ કહે છે.

ક્ષેત્રફળ એ દ્વિપરિમાણ ધરાવે છે, જેથી તેનો એકમ ચોરસ એકમ થશે.

## ❖ અનિયમિત આકારોનું ક્ષેત્રફળ :

- ગ્રાફ પેપરનો ઉપયોગ કરી પાંદડું, પીછું, વિવિધ અનિયમિત આકારના કટીંગ્સ ગ્રાફ પેપર પર મૂકી તે બંધ આકૃતિને ગ્રાફ પેપર પર દોરી લઇ, તે સીમાઓની અંદર સમાવિષ્ટ ચોરસ ખાનાઓના આધારે આપેલ બંધ આકૃતિના ક્ષેત્રફળનો અંદાજ લગાવી શકાય છે.
- આ ગણતરી દરમિયાન પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 215 પરની સમજ અને ઉદાહરણ નં.11ની સમજૂતી ધ્યાનમાં લેવી. આમ કરવાથી ક્ષેત્રફળનો સાચો અંદાજ મળશે.

## ❖ લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળઃ

- અલગ અલગ માપની લંબાઇ અને પહોળાઇના લંબચોરસનુ કટીંગ્સ કરી, ગ્રાફ પેપરની મદદથી તેના ક્ષેત્રફળની સમજૂતી આપવી. આગમન પદ્ધતિ દ્વારા લંબચોરસના ક્ષેત્રફળનું સૂત્ર તારવવું.
- પાઠ્યપુસ્તકના  પાના નં. 219 અને 220 પરના સ્વાધ્યાય 10.3ના દાખલા નં. 10 અને 11ની ચર્ચા દ્વારા સમજ મેળવવી.

## પ્રવૃત્તિઃ

- નિશ્ચિત ક્ષેત્રફળ હોય તેવા વિવિધ લંબચોરસ બનાવી તેની પરિમિતિઓ શોધો.
- પરિમિતિ નિશ્ચિત હોય તેવા વિવિધ લંબચોરસ અને ચોરસ બનાવી તેના ક્ષેત્રફળ શોધો.
- તમારૂ અવલોકન જણાવો.
- કઇ પરિસ્થિતિમાં ક્ષેત્રફળ વધુ મળે છે અને કઇ પરિસ્થિતિમાં પરિમિતિ વધારે મળે છે તેની ચર્ચા કરો.

# 11. બીજગણિત

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિઃ

## ❖ વિષયવસ્તુના મુદ્દાઓઃ

- પેટર્ન
- ચલ
- સામાન્ય નિયમોમાં ચલ
  - ભૂમિતિના સામાન્ય નિયમો
  - અંક ગણિતના સામાન્ય નિયમો
- ચલ સાથે અભિવ્યક્તિ
- અભિવ્યક્તિનો વ્યવહારિક ઉપયોગ
- સમીકરણ
- સમીકરણોનો ઉપયોગ

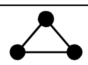
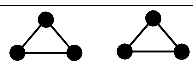
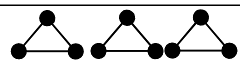
## ❖ અધ્યયન-અધ્યાપન પ્રક્રિયાઃ

- દિવાસળીની પેટર્ન દ્વારા સામાન્ય નિયમની તારવણી.
- દા.ત. અંગ્રેજી મૂળાક્ષરો L,C,M,V વગેરેની દીવાસળીની મદદથી રચના એક કરતા વધારે અંકોના નિર્માણ માટે સામાન્ય નિયમની તારવણી.
- ચલની સમજ અને ચલના ઉદાહરણો આપવા.
- પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 222-223 પરના ઉદાહરણોની ચર્ચા કરવી.
- ચોરસ, લંબચોરસની પરિમિતિ, સંખ્યાઓના સરવાળા-બાકબાકીના ગુણધર્મો, વિભાજનનો ગુણધર્મ વગેરેમાં ચલના ઉપયોગની ચર્ચા કરવી.

- વિભાજનના ગુણધર્મની ક્ષેત્રફળ દ્વારા સમજ (આવૃત્તિ દ્વારા ટીએલએમ દ્વારા)
- વિવિધ ઉદાહરણો દ્વારા ચલ સાથેની અભિવ્યક્તિની સમજ.
- વ્યવહારિક જીવનમાં વિવિધ પરિસ્થિતિઓમાં ચલના ઉપયોગ દ્વારા જે તે પરિસ્થિતિની બૈઝિક અભિવ્યક્તિ
- સમીકરણની સંકલ્પના, સમીકરણનો ઉકેલ (કિંમત), અને સમીકરણના વ્યાવહારિક ઉપયોગની વિવિધ ઉદાહરણો દ્વારા સમજ.
- અજમાયશ અને ભૂલ પદ્ધતિ દ્વારા સમીકરણના ઉકેલની સમજ આપવી.

**પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 222.**

**પેટર્ન :-** દિવાસળીની વિવિધ આકારોની પેટર્ન રચવી, જેમ કે.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ત્રિકોણની સંખ્યા | 1  | 2  | 3  | ......... |
| દિવાસળીની સંખ્યા | 3 | 6 | 9 | ......... |

n ત્રિકોણની રચના માટે જરૂરી દિવાસળીની સંખ્યા = 3n

**ચલઃ**

- જેની કિંમત ચોક્કસ નથી, જેની કિંમત બદલાતા ચલ જેની સાથે વપરાયેલ છે તે પદની કિંમત પણ બદલાય છે.
- ચલ દર્શાવવા માટે સામાન્ય રીતે બીજી abcdના મૂળાક્ષરો વાપરીએ છીએ. (a,b,c,...m,n,o,......x,y,z)
- ચલ x=1,-1,0,2. કિંમત લઇ 2x-1ની કિંમતો શોધો.

## ❖ સામાન્ય નિયમોમાં ચલઃ

### 1. ભૂમિતિના નિયમોઃ

-ચોરસની પરિમિતિ = 4l (જ્યાં l ચલ છે) અલગ અલગ લંબાઇ માટે પરિમિતિ અલગ અલગ મળે છે. પરિમિતિને ચલ P વડે દર્શાવીએ છીએ.

$$P=4l$$

લંબચોરસની પરિમિતિ = 2 (l+b) (અહિં l અને b બંને ચલ છે.)

$$P=2\ (l+b)$$

### અંકગણિતના નિયમો

- સરવાળાનો ક્રમનો નિયમ a+b=b+a

  વિવિધ ઉદાહરણો દ્વારા સમજાવવું.

- ગુણાકાર માટે ક્રમનો ગુણધર્મઃ axb=bxa

- વિભાજનનો નિયમઃ a(b+c)=ab+ac

  જ્યાં a,b,c, ચલ છે.

  વિવધ ઉદાહરણો દ્વારા સમજૂતી આપવી.

### ચલ સાથે અભિવ્યક્તિઃ

ચલનો ઉપયોગ કરીને ગાણિતિક વિધાનોનું સાંકેતિકરણ કરવું તેને ચલ સાથેની અભિવ્યક્તિ કહે છે.

દા.ત. 7ને m માંથી બાદ કરતાં અપૂર્ણ ગાણિતિક વિધાનનું સાંકેતિકરણ કરતાં m-7 મળે છે., જે ચલ સાથેની અભિવ્યક્તિ છે.

### પ્રવૃત્તિઃ-

ચલ સાથે અભિવ્યક્તિની સમજૂતી માટે શિક્ષકોના બે જૂથ પાડી એક જૂથમાંથી વિધાન બોલે અને બીજું જૂથ ચલ સાથેની અભિવ્યક્તિ રજૂ કરે. પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં.-232 અને 234 પરના ઉદાહરણોનો સંદર્ભ તરીકે ઉપયોગ કરવો.

**સમીકરણઃ**

સમતા દર્શાવતા સાંકેતિક સ્વરૂપના ગાણિતિક વિધાનને સમીકરણ કહેવાય.

દા.ત. $2x+3 = 7$

ડાબી બાજુ    સમતા દર્શાવે છે    જમણીબાજુ

$2x+3 < 7$ સમીકરણ નથી તે જ રીતે $2x+3 > 7$ પણ સમીકરણ નથી.

સમીકરણને બે બાજુઓ હોય છે, ડાબીબાજું અને જમણી બાજું

**સમીકરણનો ઉકેલઃ**

સમીકરણના ચલની કોઇ ચોક્કસ કિંમત માટે સમીકરણની ડાબી બાજુ અને જમણી બાજુ સરખી થાય છે. આ ચોક્કસ કિંમતને સમીકરણનો ઉકેલ કહે છે.

# 12. ગુણોત્તર અને પ્રમાણ

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિ

વિવિધ પરિસ્થિતિમાં ગુણોત્તરનાં ઉપયોગ કરીને આપેલ જથ્થાઓની સરખામણી કરે છે.

- **વિષયવસ્તુના મુદ્દાઓ:**

  1. ગુણોત્તર
  2. પ્રમાણ
  3. એકાત્મક પદ્ધતિ

- **અધ્યયન-અધ્યાપન પ્રક્રિયા:**
  - ગુણોત્તરની સંકલ્પનાની વિવિધ ઉદાહરણો દ્વારા સમજ
  - બે ગુણોત્તરની સરખામણી
  - પ્રમાણની સંકલ્પના અને સમપ્રમાણ તેમજ વ્યસ્ત પ્રમાણની વ્યાવહારિક ઉદાહરણો દ્વારા ચર્ચા.
  - એકાત્મક પદ્ધતિ દ્વારા ગુણોત્તર અને પ્રમાણના વ્યાવહારિક કોયડાઓનો ઉકેલ.

**ગુણોત્તર:**

- ભાગાકારની રીતે સરખામણી એ ગુણોત્તર છે.

દા.ત.- એક પેનની કિંમત 6 રૂ. છે. જ્યારે એક પેન્સિલની કિંમત 2 રૂ. છે.

એટલે કે પેન્સિલ કરતા પેનની કિંમત ત્રણ ગણી વધું છે.

પેનની કિંમત અને પેન્સિલની કિંમતમાં ગુણોત્તર = $\frac{6}{2}=\frac{3}{1}$

જેને ગુણોત્તર સ્વરૂપે 3:1 વંચાય.

- વધારે ઉદાહરણો દ્વારા ગુણોત્તરની સમજૂતી આપવી.
- ગુણોત્તર શોધતી વખતે એકમો એક સમાન કરવા જરૂરી છે. જેના માટે પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 249ના ઉદાહરણ નં.2ની સમજૂતી આપવી.
- સરખા ગુણોત્તરની પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 247 પરની સમજૂતી ની ચર્ચા કરવી.
- સમાન ગુણોત્તરની સમજૂતી પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 249 પરના ઉદાહરણ 4 અને 5ની મદદથી આપવી, વધું ઉદાહરણો આપવા.
- પાઠ્યપુસ્તકના. પાના નં. 252 પરના સ્વાધ્યાય 12.1ના દાખલા નં. 16ની વિગતે ચર્ચા કરવી.

**પ્રમાણ :**

- બે ગુણોત્તરો સરખા હોય તો તે પ્રમાણમાં છે એમ કહેવાય. દા.ત. 1:2 ગુણોત્તર અને 3:6 ગુણોત્તર સમાન છે એટેલ કે તે પ્રમાણમાં છે તેમ કહી શકાય.

  જેને સંકેતમાં 1:2:3:6 વડે દર્શાવાય.

  પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 255 પરના ઉદાહરણ 8 અને 9ની ચર્ચા કરવી.

**એકાત્મક પદ્ધતિઃ**

એવી પદ્ધતિ કે જેમાં આપણે એક એકમની કિંમત શોધીએ અને પછી જરૂરી સંખ્યાના એકમોની કિંમત શોધીએ તો તે પદ્ધતિને એકાત્મક પદ્ધતિ કહે છે.

પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 257 પરના ઉદાહરણ 11,12 અને 13 ની ચર્ચા કરો.

પાઠ્ય પુસ્તકના પાના નં. 258 પરના ઉદાહરણ 15 ની ચર્ચા કરો.

# 13. સંમિતિ

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિઃ-

- રેખાની સમજનું નિદર્શન નીચે મુજબ કરે છે.
- સંમિતિ ધરાવતા દ્વિપરિમાણીય આકારોને ઓળખીને.
- સંમિતિ ધરાવતા દ્વિપરિમાણીય આકારો રચીને.

## ❖ વિષયવસ્તુના મુદ્દાઓઃ-

- સંમિત આકૃતિઓ એટલે શું?
- સંમિત આકૃતિઓ બનાવવી.
- સંમિતિની બે રેખાઓવાળી આકૃતિઓ.
- બે થી વધુ સંમિતિની રેખાઓ ધરાવતી આકૃતિઓ
- પરાવર્તન અને સંમિતિ.

## ❖ અધ્યયન-અધ્યાપન પ્રક્રિયા

- દૈનિક જીવનમાં જોવા મળતા સંમિતિ વાળા આકારો, આકૃતિઓ, નમૂનાઓ, સ્થાપત્યો વગેરેના ઉદાહરણો દ્વારા સંમિત આકૃતિઓનો ખ્યાલ આપવો.
- દર્પણ આકૃતિઓ દ્વારા સંમિત આકૃતિઓની સમજ આપવી.
- સંમિતિનું મહત્વ સમજાવવું.
- સંમિત આકૃતિઓની રચના શિક્ષકો પાસે કરાવવી.
- સંમિત આકૃતિઓમાં સંમિતિની કેટલી રેખાઓ છે તે નક્કી કરાવવું.
- વિવિધ ભાતચિત્રો સંમિત છે કે કેમ? તેની ચર્ચા કરવી.
- કેલીડોસ્કોપના ઉપયોગ કરીને એક કરતા વધું સંમિતિ રેખાઓ વાળા ભાતચિત્રોનું અવલોકન કરાવવું.

## ❖ સંમિત આકૃતિઓ:

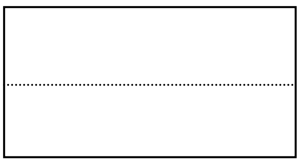
- ચારે તરફથી સમાન માપ ધરાવતી સમતુલિત આકૃતિઓ કે જેના બે સરખા ભાગ એક સમાન હોય તેને સંમિત આકૃતિઓ કહે છે.
- ઉદાહરણ તરીકે એક ચિત્રને ઊભી રેખા પર અડધુ વાળીએ અને જો તે ચિત્રના ડાબી અને જમણી તરફના આકારો એકબીજા પર બરાબર બંધ બેસતા આવે તો તે ચિત્ર તે રેખાની આસપાસ સંમિત છે તેમ કહેવાય.
- પાઠ્યપુસ્તકના પ્રકરણમાં આપેલ વિવિધ સંમિત આકૃતિઓની ચર્ચા કરવી.

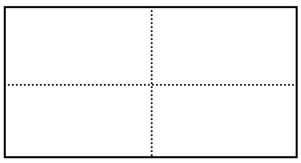
## ❖ સંમિત આકૃતિઓ બનાવવી:

- કાગળનો ટૂકડો અને શાહીના ટીપા વડે વિવિધ આકૃતિઓની રચના કરી આ આકૃતિઓ સંમિત છે કે કેમ? તે ચકાસવું. જો આકૃતિ સંમિત હોય તો સંમિત રેખા દર્શાવવી.
- પેપર કટીંગ દ્વારા વિવિધ આકારો કાપી તે સંમિત છે કે કેમ? તે ચકાસવા.
- પાઠ્યપુસ્તકના સ્વાધ્યાય 13.1ના પ્રશ્ન 3 અને 4ની ચર્ચા કરવી.

## ❖ સંમિતિની બે રેખાઓ વાળી આકૃતિઓ:

- જે સંમિત આકૃતિમાં સંમિતિની બે રેખાઓ મળે તે આકૃતિને સંમિતિની બે રેખાઓ વાળી આકૃતિઓ કહે છે.
- આવી આકૃતિઓ અલગ અલગ બે જગ્યાએ વાળવાથી એકબીજા પર બંધ બેસતી હોય તેવી આકૃતિઓ સંમિતિની બે રેખાઓ વાળી આકૃતિઓ કહે છે.

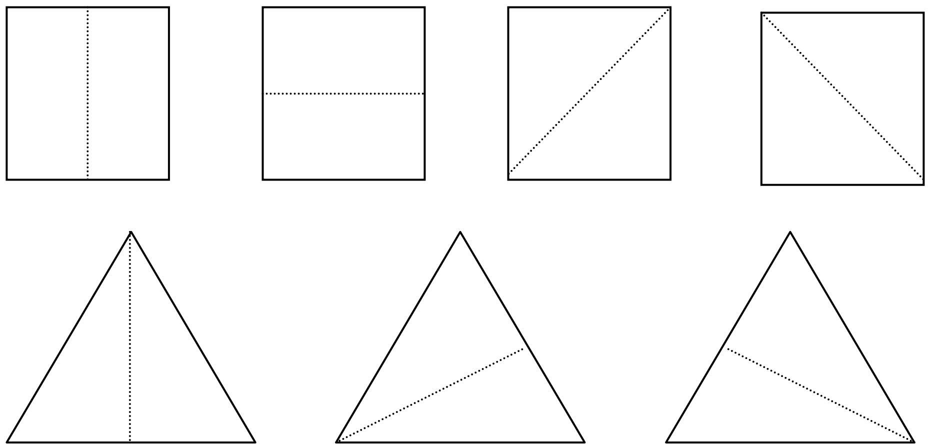




- કંપાસ બોક્સના બે અથવા વધારે કાટખૂણીયા લઇને ભેગા કરીને બને એટલા વધુ આકારો બનાવો. તેમને ચોરસ ખાનાવાળા કાગળ પર દોરો અને તેમની સંમિતિની રેખા નક્કી કરો.

## ❖ બે થી વધુ સંમિતિની રેખાઓ વાળી આકૃતિઓઃ

- જે સંમિત આકૃતિઓમાં બે થી વધુ સંમિત રેખાઓ મળે તેવી આકૃતિને બે થી વધુ સંમિતિની રેખાઓ વાળી આકૃતિઓ કહે છે. દા.ત. ચોરસ, સમબાજુ, ત્રિકોણ



**પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 265-266ની ચર્ચા કરવી.**

**વિચારોઃ અસંખ્ય સંમિત રેખાઓ ધરાવતો આકાર હોઇ શકે?**

પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 268 પરના દાખલા નં. 3 અને 4ની ચર્ચા કરો.

**પરાવર્તન અને સંમિતિઃ**

- પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 269-270ની ચર્ચા કરો.
- પ્રવૃત્તિ-પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 273 પરની રંગોળીની આકૃતિમાં કેટલી સંમિત રેખાઓ મળી શકે?

# 14. પ્રાયોગિક ભૂમિતિ

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિઃ

## ❖ વિષયવસ્તુના મુદ્દાઓઃ

1. વર્તુળની રચના
2. રેખાખંડની રચના
3. લંબરેખાઓની રચના
4. રેખાખંડના લંબ દ્વિભાજકની રચના
5. આપેલ માપના ખૂણાની રચના
6. માપ જાણતા ના હોય તેવા ખૂણાની નકલની રચના
7. ખૂણાના દ્વિભાજકની રચના
8. વિશિષ્ટ માપના ખૂણાની રચના

## ❖ અધ્યયન - અધ્યાપન પ્રક્રિયાઃ

- કંપાસ પેટીના સાધનોનો નિદર્શન દ્વારા પરિચય આપવો.
- કંપાસ પેટીના સાધનોના ઉપયોગની ચર્ચા કરવી.
- માપપટ્ટી અને પરીકરના ઉપયોગથી વિવિધ રચનાઓ કરાવવી.
- વિવિધ રચનાઓ વખતે ધ્યાનમાં રાખવાની બાબતોની ચર્ચા કરવી.
- પ્રાયોગિક ભૂમિતિના પ્રકરણમાં આપેલ તમામ રચનાઓ શિક્ષકો પાસે કરાવવી.
- પાઠ્યપુસ્તકના પાના નં. 276 થી 282 સુધીની રચનાઓ શિક્ષકો પાસે કરાવવી.
- પાઠ્યપુસ્તકમાં ખૂણાના દ્વિભાજક જ્યા ખૂણાની રચનાના ઉદાહરણો પ્રવૃત્તિ કરાવી સમજાવવા.
- પાઠ્યપુસ્તકમાં પ્રયત્ન કરો તેમાં આપેલા ખૂણાઓ દોરાવવા પ્રયત્ન કરવો.

## ધોરણ-6ના

## પ્રકરણ-8 થી 14 માટે જરૂરી સાધન સામગ્રી

| | |
|---|---|
| પ્રકરણ-8 | કાર્ડ સીટ પેપર, પેપર (A4 SIZE) આલેખ પેપર વર્ગ દીઠ- 30 થી 50 સંખ્યા પ્રમાણે. |
| પ્રકરણ-9 | આલેખ પેપર, પેપર (A4 SIZE), પેન્સિલ રબર માપપટ્ટી |
| પ્રકરણ-10 | આલેખ પેપર, સાદા પેપર, પેન્સિલ, રબર, માપપટ્ટી, કાર્ડ સીટ પેપર. |
| પ્રકરણ-11 | માચિસ બોક્સ, જરૂરિયાત મુજબ પ્રવૃત્તિ માટે વર્ગીકરણ સંખ્યા પ્રમાણે, પેપર (A4 SIZE) |
| પ્રકરણ-12 | પેપર (A4 SIZE) |
| પ્રકરણ-13 | (A4 SIZE) પેપર, શાહી, દોરી, કંપાસ બોક્સના સાધનો કાતર, સાદા અરીસા, કેલેડોરસ્કોપ |
| પ્રકરણ-14 | કંપાસ પેટીના સાધનો, કાગળ (A4 SIZE) પિન્સલ, રબર, આલેખ.<br>વર્ગની સંખ્યાના આધારિત જરૂરીત મુજબ |

# સેવાકાલીન શિક્ષક તાલીમ
# મોડ્યુલ

# ધોરણ - 7 ગણિત
# (દ્વિતીય સત્ર)

## વર્ષઃ 2018 - 19

**સંકલનકાર**

1. ડૉ. એમ.વી. વેકરીયા, લેકચરર, ડાયટ, પોરબંદર
2. ડૉ. સંજય એન. મહેતા, સિનિયર લેકચરર, ડાયટ, રાજકોટ.
3. મૌલિન કે. પટેલ, મુ.શિ., સરસવણી પ્રા. શાળા,  પાદરા, વડોદરા

**માર્ગદર્શક**

ડૉ. વિજય એસ. પટેલ

# અનુક્રમણિકા

# 9 સંમેય સંખ્યાઓ

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિઃ

સંમેય સંખ્યા આધારિત વ્યવહારું કોયડા ઉકેલે છે.

## ❖ વિષયવસ્તુના મુદ્દાઃ

1. સંમેય સંખ્યાઓની આવશ્યકતા
2. સંમેય સંખ્યા શું છે?
3. ધન અને ઋણ સંમેય સંખ્યાઓ
4. સંમેય સંખ્યાનું સંખ્યારેખા પર નિરૂપણ
5. સંમેય સંખ્યાનું પ્રમાણિત સ્વરૂપ
6. સંમેય સંખ્યાની સરખામણી
7. બે સંમેય સંખ્યાની વચ્ચે સંમેય સંખ્યાઓ
8. સંમેય સંખ્યાઓ પરની ક્રિયાઓ

- સંમેય સંખ્યાઓની આવશ્યકતા

આપણે સંખ્યા પદ્ધતિને પ્રાકૃતિક સંખ્યાઓથી પૂર્ણ સંખ્યાઓ સુધી અને પૂર્ણ સંખ્યાઓથી પૂર્ણાંક સંખ્યાઓ સુધી વિસ્તારિત કરેલ છે. જે અન્વયે વિવિધ પરિસ્થિતિઓમાં સંખ્યાઓ માટેની વિરુદ્ધ પરિસ્થિતિ દર્શાવવા પૂર્ણાંકોનો ઉપયોગ કરી શકાય છે. જેમ કે, રૂ. 250નો નફો 250 તરીકે અને રૂ. 150ની ખોટને - 150 તરીકે લખવામાં આવે છે.

આવી જ રીતે વિવિધ પરિસ્થિતિઓમાં સંખ્યાઓ માટેની વિરુદ્ધ પરિસ્થિતિ દર્શાવવા અપૂર્ણાંકોનો ઉપયોગ કરી શકાય કે કેમ?

દા.ત. દરિયાની સપાટીથી નીચે 750મી અંતરને $-\frac{3}{4}$ વડે દર્શાવી શકાય?

$-\frac{3}{4}$ એ પૂર્ણાંક નથી કે અપૂર્ણાંક સંખ્યા નથી. આવી સંખ્યાઓનો સમાવેશ કરવા માટે સંખ્યા પદ્ધતિને વિસ્તારિત કરવી પડશે.

**સંમેય સંખ્યાઃ**

- 'સંમેય' શબ્દનો ઉદભવ 'ગુણોત્તર' શબ્દ પરથી થયો છે.
- બે પૂર્ણાંક p અને q (જ્યાં, q≠0) નો ગુણોત્તર એટલે કે p:q ને $\frac{p}{q}$ તરીકે લખી શકાય છે. જેને સંમેય સંખ્યા કહે છે. જ્યાં p અને q પૂર્ણાંક છે.

  દા.ત. $\frac{2}{3}, -\frac{4}{5}, \frac{6}{7}$ વગેરે.

❖ **વિચારોઃ**

- $-\frac{3}{4}$ એ સંમેય સંખ્યા છે?
- શું દરેક પૂર્ણાંકો એ સંમેય સંખ્યાઓ છે?
- પૂર્ણાંકો અને અપૂર્ણાંકોનો કઇ સંખ્યાઓમાં સમાવેશ થાય છે?

## ❖ સમાન સંમેય સંખ્યાઓઃ

સંમેય સંખ્યાના અંશ અને છેદને સમાન શૂન્યેત્તર પૂર્ણાંક વડે ગુણવાથી/ ભાગવાથી આપેલ સંમય સંખ્યા જેવી જ બીજી સમાન સંખ્યાઓ મળે છે.

- અહીં, શૂન્યેત્તર પૂર્ણાંક એટલે શું? ..........................................................................

  ..........................................................................................................
- ખાલી જગ્યા પૂરોઃ $\frac{5}{4} = \frac{....}{16} = \frac{25}{....} = \frac{-15}{....}$

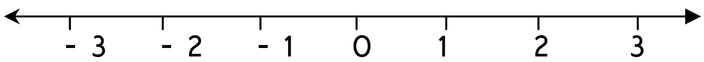
## ● ધન અને ઋણ સંમેય સંખ્યાઓઃ

- ધન સંમેય સંખ્યામાં, અંશ અને છેદની બંને સંખ્યાઓ ધન પૂર્ણાંક છે.
- ઋણ સંમેય સંખ્યામાં, અંશ અને છેદ બે માંથી કોઇ એક સંખ્યા ઋણ હોય છે.
- શૂન્ય એ ધન કે ઋણ સંમેય સંખ્યા નથી.

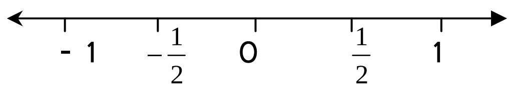
**પ્રયત્ન કરોઃ**

1. શું 10 એ એક ધન સંમેય સંખ્યા છે? ................................
2. પાંચ ધન સંમેય સંખ્યા લખો. ................................
3. પાંચ ઋણ સંમેય સંખ્યા લખો. ................................

## ❖ સંમેય સંખ્યાનું સંખ્યારેખા પર નિરૂપણ




- સંખ્યારેખા પર શૂન્યની જમણી બાજુ ધન પૂર્ણાંક અને ડાબી બાજુ ઋણ પૂર્ણાંક દર્શાવવામાં આવે છે.
- સંખ્યારેખા પર પૂર્ણાંકોને દર્શાવવા માટે બધા ક્રમિક પૂર્ણાંકોને સમાન અંતરે દર્શાવવામાં આવે છે.
- સંખ્યારેખા પર $-\frac{1}{2}$અને $\frac{1}{2}$નું નિરૂપણ કરવું.




- $-\frac{1}{2}$ સંમેય સંખ્યા 0 અને - 1ની વચ્ચે કેમ આવે? તેની સમજ વિદ્યાર્થીઓને આપવી. આજ રીતે $\frac{1}{2}$ની સમજ પણ આપી શકાય.
- સંખ્યારેખા પર $\frac{1}{3},-\frac{1}{3},\frac{2}{3},-\frac{2}{3}$નું નિરૂપણ કરો.

## ❖ સંમેય સંખ્યાનું પ્રમાણિત સ્વરૂપઃ

- જે સંમેય સંખ્યામાં અંશ અને છેદમાં ફક્ત 1 એ એક જ સામાન્ય અવયવ હોય, તો તે સંમેય સંખ્યા પ્રમાણિત સ્વરૂપમાં કહેવાય.
- આ ઉપરાંત, આવી સંમેય સંખ્યામાં ફક્ત અંશમાં જ ઋણ ચિહ્ન હોય છે.
- જો સંમેય સંખ્યા પ્રમાણિત સ્વરૂપમાં ન હોય તો તેનાં અંશ અને છેદને સમાન શૂન્યેત્તર પૂર્ણાંકથી ભાગી દેતા, પ્રમાણિત સ્વરૂપમાં લખી શકાય છે.

**પ્રયત્ન કરો.**

પ્રમાણિત સ્વરૂપમાં ફેરવોઃ

1. $\frac{25}{40}$  2. $-\frac{42}{36}$  3. $\frac{30}{-35}$  4. $\frac{-4}{-10}$

## ❖ સંમેય સંખ્યાની સરખામણીઃ

- સંમેય સંખ્યા $\frac{2}{3}$ અને $\frac{5}{7}$માં કઇ સંખ્યા મોટી કે નાની, એ આપણે વિદ્યાર્થીઓને આ મુજબ સમજાવી શકીએ.
- $\frac{2}{3}$ને બીજી સંખ્યાના છેદ વડે ગુણતાં $\frac{14}{3}$ મળે,
- $\frac{5}{7}$ને પ્રથમ સંખ્યા છેડ વડે ગુણતાં $\frac{15}{7}$ મળે.
- અહીં $\frac{14}{3}$ અને $\frac{15}{7}$માં જેનો અંશ મોટો તે સંખ્યાની મૂળ સંખ્યા $\left(\frac{5}{7}\right)$ એ બીજી સંખ્યા કરતાં મોટી હશે. આજ રીતે, નાની સંખ્યા માટે વિચારી શકાય?
- મેરી દ્વારા બે ઋણ સંમેય સંખ્યાઓ $-\frac{1}{2}$ અને $-\frac{1}{5}$ની સરખામણી સંખ્યારેખા દ્વારા કરવામાં આવી છે. શિક્ષકમિત્રો દ્વારા આ મુદ્દાની ચર્ચા કરવામાં આવે અને તેને સંખ્યારેખા પર દર્શાવે.

## ❖ બે સંમેય સંખ્યાની વચ્ચે સંમેય સંખ્યાઓઃ

- વિદ્યાર્થીઓને કોઇ બે ક્રમિક સિવાયની પૂર્ણ સંખ્યાઓ વચ્ચે કેટલી પૂર્ણ સંખ્યાઓ આવે તેનો મહાવરો આપીએ.
- જ્યારે બે ક્રમિક પૂર્ણ સંખ્યાઓ વચ્ચે પૂર્ણાંક મળી શકે? ...............................

- બે ક્રમિક પૂર્ણાંકની વચ્ચે આવતાં પૂર્ણાંકોની સંખ્યા  શૂન્ય હોય છે.
- બે પૂર્ણાંકોની વચ્ચે આવતાં પૂર્ણાંકોની સંખ્યા મર્યાદિત હોય છે.
- બે સંમેય સંખ્યાઓ $-\frac{3}{5}$ અને $-\frac{1}{3}$ વચ્ચેની સંમેય સંખ્યાઓ લખો.
- અહીં બંને સંમેય સંખ્યાને સમાન છેદ વાળી સંમેય સંખ્યામાં ફેરવીએ તો,

  $-\frac{3}{5}=-\frac{9}{15}$ અને $-\frac{1}{3}=-\frac{5}{15}$ થશે.
- આમ, $-\frac{9}{15}<-\frac{8}{15}<-\frac{7}{15}<-\frac{6}{15}<-\frac{5}{15}$

અથવા

..........................................................................................

અહીં, $-\frac{8}{15},-\frac{7}{15},-\frac{6}{15}$ એ $-\frac{3}{5}$ અને $-\frac{1}{3}$ વચ્ચેની સંમેય સંખ્યાઓ છે.

❖ **ચર્ચા કરોઃ**

શું બે સંમેય સંખ્યાની વચ્ચેની સંમેય સંખ્યાઓ મર્યાદિત હોય છે?

હા કે ના માટે ઉદાહરણ સહિત જવાબ આપો.

..........................................................................................

..........................................................................................

..........................................................................................

❖ **પ્રયત્ન કરોઃ**

$-\frac{5}{7}$ અને $-\frac{3}{8}$ની વચ્ચે આવતી પાંચ સંમેય સંખ્યા શોધો.

..........................................................................................

..........................................................................................

- 2 અને  - 1ની વચ્ચે ત્રણ સંમેય સંખ્યાઓ લખો.

..........................................................................................

..........................................................................................

## ❖ સંમેય સંખ્યાઓ પરની ક્રિયાઓઃ

જેમ પૂર્ણાંક અને અપૂર્ણાંકોના સરવાળા, બાદબાકી, ગુણાકાર અને ભાગાકાર કરવામાં આવે છે, તે જ રીતે સંમેય સંખ્યાઓ પર આ મૂળભૂત ક્રિયાઓ કરી શકાય.

**સરવાળોઃ**

જો બે સંમેય સંખ્યાઓનાં છેદ સમાન હોય તો સરવાળો કરતી વખતે તેના છેદને અચળ રાખી અંશોનો સરવાળો કરી શકાય.

દા.ત. $\frac{7}{3}+\left(-\frac{5}{3}\right)=\frac{7+(-5)}{3}=\frac{7-5}{3}=\frac{2}{3}$

જો ભિન્ન છેદવાળી બે સંમેય સંખ્યાઓનો સરવાળો કરવો હોય તો પહેલાં તેમના છેદની સંખ્યાનો લ.સા.અ. લેવો પડશે. આ લ.સા.અ. જેટલો છેદ મળે તેવી આપેલ સંમેય સંખ્યાને સમાન સંમેય સંખ્યા મેળવી અને તેનો સરવાળો કરીશું.

દા.ત. $-\frac{7}{5}+\frac{-2}{3}$

અહીં 5 અને 3નો લ.સા.અ. 15 થશે.

$\therefore -\frac{7}{5}=\frac{-21}{15}$ અને $-\frac{2}{3}=\frac{-10}{15}$

$\therefore -\frac{7}{5}+\frac{-2}{3}=\frac{-21}{15}+\frac{-10}{15}=-\frac{31}{15}$ થશે.

## ❖ વિરોધી સંખ્યાઃ

આપેલ સંમેય સંખ્યામાં કોઇ એક સંમેય સંખ્યા ઉમેરતાં જવાબ શૂન્ય આવે તો તે સંમેય સંખ્યાને આપેલ સંમેય સંખ્યાની વિરોધી સંખ્યા કહે છે.

**પ્રયત્ન કરોઃ**

વિરોધી સંખ્યા લખોઃ $-\frac{4}{7}, \frac{5}{3}, \frac{2}{5}, -4, \frac{10}{13}, \frac{17}{12}$

❖ **બાદબાકીઃ**

બે સંમેય સંખ્યાઓની બાદબાકી કરવા માટે આપણે જે સંખ્યા બાદ કરવાની હોય તેનો વિરોધી ઘટક લઇ તેને પહેલી સંખ્યા સાથે ઉમેરીએ.

**પ્રયત્ન કરોઃ**

1. $\frac{7}{9}-\frac{2}{5}$

❖ **ગુણાકારઃ**

જ્યારે એક સંમેય સંખ્યાને કોઇ એક ધન પૂર્ણાંક સાથે ગુણાકાર કરતાં આપણે અંશને તે પૂર્ણાંક સાથે ગુણાકાર કરી લઇએ અને છેદને એમ જ (અચળ) રાખીએ છીએ. દા.ત. $\frac{2}{5}\times 4=\frac{2\times 4}{5}=\frac{8}{5}$

બે સંમેય સંખ્યાઓનો ગુણાકાર કરવા માટે અંશ અને છેદનો અલગ - અલગ ગુણાકાર કરીએ અને તેને અંશનો ગુણાકાર ના સ્વરૂપમાં લખીએ છીએ.

છેદનો ગુણાકાર

દા.ત. $\frac{2}{7}\times\frac{3}{5}=\frac{2\times 3}{7\times 5}=\frac{6}{35}$

❖ **ભાગાકાર**

એક સંમેય સંખ્યાનો બીજી શૂન્યેત્તર સંમેય સંખ્યા સાથે ભાગાકાર કરવા માટે આપણે એક સંમેય સંખ્યાને બીજી શૂન્યેત્તર સંમેય સંખ્યાના વ્યસ્ત સાથે ગુણાકાર કરીએ છીએ.

દા.ત. $\frac{2}{5}\div\frac{3}{7}=\frac{2}{5}\times\frac{7}{3}=\frac{2\times 7}{5\times 3}=\frac{14}{15}$

કોઇ સંખ્યાનો તેમના વ્યસ્ત સાથેનો ગુણાકાર હંમેશા 1 થાય છે.

❖ પ્રયત્ન કરો.

| | | |
|---|---|---|
| 1. $\frac{5}{63}-\left(-\frac{6}{21}\right)$ | 2. $\frac{3}{7}\times\left(\frac{-2}{5}\right)$ | 3. $\frac{-7}{12}\div\left(\frac{-2}{13}\right)$ |

# 10. પ્રાયોગિક ભૂમિતિ

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિઃ -

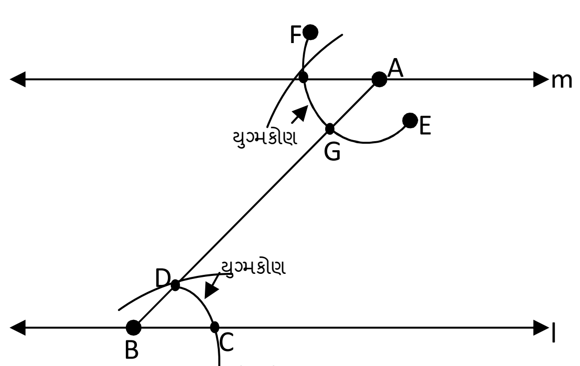
પરિકર અને મપપટ્ટીનો ઉપયોગ કરી વિવિધ પ્રકારના ત્રિકોણ રચે છે.

## ❖ સંકલ્પના/વિષયવસ્તુના મુદ્દાઓઃ -

1. રેખા પર ન હોય તેવા બિંદુમાંથી તે રેખાને સમાંતર રેખાની રચના.
2. ત્રિકોણની રચના
3. ત્રિકોણની ત્રણ બાજુની લંબાઇ આપેલી હોય તો ત્રિકોણની રચના કરવી (બાબાબા)
4. ત્રિકોણની બે બાજુનાં માપ અને અંતર્ગત ખૂણાનું માપ આપેલા હોય તેવા ત્રિકોણની રચના. (બાખૂબા)
5. ત્રિકોણના બે ખૂણાનાં માપ અને અંતર્ગત બાજુની લંબાઇ આપી હોય તેવા ત્રિકોણની રચના કરવી. (ખૂબાખૂ)
6. ત્રિકોણની એક બાજુ અને કર્ણનું માપ આપેલું હોય તેવા કાટકોણ ત્રિકોણની રચના કરવી (કાકબા)

❖ માત્ર માપપટ્ટી અને પરિકરના ઉપયોગથી સમાંતર રેખા અને તેની છેદિકાની રચના કરવી.

પગથિયું - 1 થી 7 કરવા...




(vii)

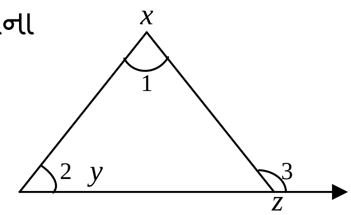
## ❖ અધ્યયન - અધ્યાપન પ્રક્રિયાઃ -

1. આકૃતિ (vii)માં A માંથી તમે બીજી કોઇ રેખા દોરી શકો જે પણ રેખા l ને સમાંતર હોય?
2. સમાન યુગ્મકોણનો ઉપયોગ કરવાને બદલે સમાન અનુકોણનો ઉપયોગ કરી શકાય તે માટે શું તમે ઉપરની રચનામાં થોડો સુધારો - વધારો કરી શકો?

## ❖ ત્રિકોણની રચના/ ગુણધર્મો

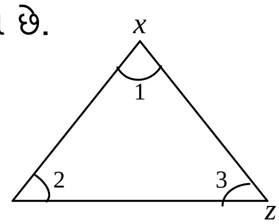
1. ત્રિકોણના બહિષ્કોણનું માપ અને તેના અંતઃસંમુખ કોણના માપનો સરવાળો સમાન હોય છે.

$\boxed{\angle 3=\angle 1 + \angle 2}$



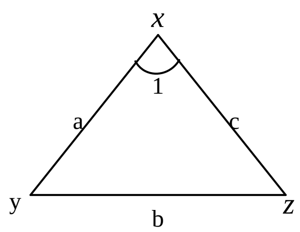

2. ત્રિકોણના ત્રણેય ખૂણાઓના માપનો સરવાળો $180^{0}$ હોય છે.

$\boxed{\angle 1 + \angle 2 + \angle 3=180^{0}}$



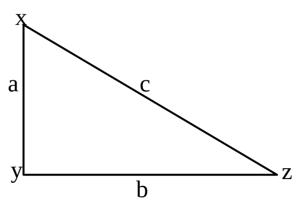

3. ત્રિકોણની કોઇપણ બે બાજુની લંબાઇનો સરવાળો, ત્રીજી બાજુની લંબાઇ કરતાં વધુ હોય છે.

$\boxed{a + b>c}$




4. કાટકોણ ત્રિકોણમાં કર્ણની લંબાઇનો વર્ગ એ બાકીની બે બાજુની લંબાઇઓના વર્ગોના સરવાળા જેટલો હોય છે.

$\boxed{a^{2} + b^{2}=c^{2}}$



## ❖ બાજુ, કાટકોણ, કર્ણ અને ખૂણાઓના આધારે ત્રિકોણની રચનાની શરતો.

1. બાબાબા - (બાજુ, બાજુ, બાજુ)
2. બાખૂબા - (બાજૂ, ખૂણો, બાજુ)
3. ખૂબાખૂ - (ખૂણો, બાજુ, ખૂણો)
4. કાકબા - (કાટખૂણો, કર્ણ, બાજુ)

## ❖ અધ્યયન - અધ્યાપન પ્રક્રિયાઃ -

1. જેની બાજુનું માપ 7.5 સેમી હોય તેવા સમબાજુ ત્રિકોણની રચના કેવી રીતે થાય?

2. $\Delta ABC$ રચો જેમાં AB= 4 સેમી, BC=3.5 સેમી અને AC=4 સેમી છે કયા પ્રકારનો ત્રિકોણ છે?

3. XY=2.5 સેમી, YZ=6 સેમી અને XZ=6.5 સેમી હોય તેવો $\Delta$ XYZ રચો. $\angle Y$નું માપ મેળવો.

4. $\Delta ABC$ રચો જેમાં AB=3 સેમી, AC=5 સેમી અને $m\angle B=30^0$ છે શું જોવા મળે છે?

5. BC=7.5 સેમી, AC=5 સેમી અને $m\angle C=60^0$ હોય તેવો $\Delta ABC$ રચી શકાશે?

6. $\Delta ABC$ રચો. જેમાં AB=5 સેમી, $m\angle ABC=105^0$ અને $m\angle BCA=40^0$ છે.

7. $EF=7.2$ સેમી, $m\angle E=110^0$ અને $m\angle F=80^0$ હોય તેવો $\Delta DEF$ રચી શકાય કે કેમ તે ચકાસો.

8. એવો કાટકોણ ત્રિકોણ રચો કે જેના કર્ણની લંબાઇ 6 સેમી અને એક બાજુની લંબાઇ 4 સેમી હોય.

9. સમિદ્વબાજુ કાટકોણ $\Delta ABC$ રચો, જેમાં $m\angle ACB=90^0$ અને $AC=6$ સેમી છે. ચર્ચા કરો.

# 11. પરિમિતિ અને ક્ષેત્રફળ

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિઃ

1. ગ્રાફ પેપરના ઉપયોગથી સમતલીય ચતુષ્કોણ અને અન્ય બહુકોણના ક્ષેત્રફળનો અંદાજ મેળવે છે અને સૂત્રો દ્વારા ચકાસે છે.
2. બહુકોણના ક્ષેત્રફળ શોધે છે.

## ❖ વિષયવસ્તુના મુદ્દાઃ

1. ચોરસ અને લંબચોરસ
2. લંબચોરસના ભાગ તરીકે ત્રિકોણ તેમજ અન્ય એકરૂપ ભાગોનું સામાન્યીકરણ
3. ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ
4. વર્તુળ, વર્તુળનો પરિઘ અને ક્ષેત્રફળ
5. એકમનું રૂપાંતર અને વ્યવહારું કોયડાઓ

## ❖ ચોરસ અને લંબચોરસઃ

- ચોરસ અને લંબચોરસ એ સમતલીય આકૃતિઓ છે.
- બંધ આકૃતિની સીમારેખાની લંબાઇ એ પરિમિતિ છે.
- ક્ષેત્રફળ એ બંધ આકૃતિએ એ સમતલમાં રોકેલી જગ્યાનું માપ છે.

## ❖ પ્રયત્ન કરોઃ

નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ શોધવા માટે તમારે શું શોધવું પડે - પરિમિતિ કે ક્ષેત્રફળ?

1. વર્ગખંડમાંનું કાળું પાટિયું કેટલી જગ્યા રોકે છે?
2. કાળાં પાટિયાંની ફરતે લાકડાની પટ્ટીથી ફ્રેમ કરવી હોય તો કેટલી લંબાઇની પટ્ટી જોઇશે?

3. એક ત્રિકોણાકાર બાગને ફરતે ત્રણ વાર આંટા મારવાથી તમે કેટલું અંતર કાપશો?

4. લંબચોરસ ફ્રેમને લેમીનેશન કરવા માટે તમારે કેટલું પ્લાસ્ટિક જોઇશે?

❖ નિયમિત બહુકોણની પરિમિતિ= બાજુની સંખ્યા $\times$ એક બાજુની લંબાઇ

$\therefore$ ચોરસની પરિમિતિ $= 4 \times$ બાજુની લંબાઇ

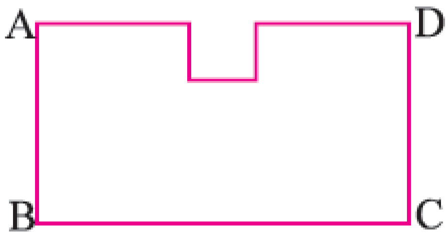
લંબચોરસની પરિમિતિ $= 2 \times (l + b)$

ચોરસનું ક્ષેત્રફળ $=$ બાજુ $\times$ બાજુ

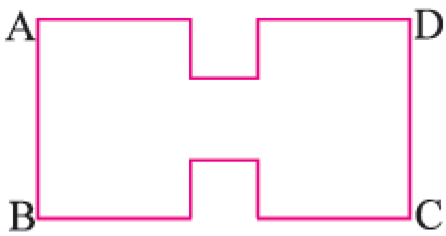
લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ $= l \times b$

**પ્રવૃત્તિઃ**

આકૃતિ 11.1




આકૃતિ 11.2

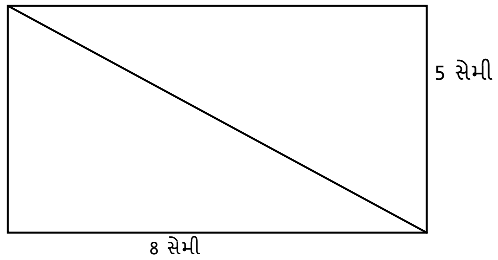



આકૃતિ 11.3

1. ઉપરની દરેક આકૃતિઓની પરિમિતિ અને ક્ષેત્રફળ શોધો.
2. આકૃતિઓમાં પરિમિતિ વધવાથી ક્ષેત્રફળ પણ વધશે?
3. ઉપરની આકૃતિમાં કેવો ફેરફાર કરવાથી પરિમિતિ અને ક્ષેત્રફળ બંને વધશે? તે માટેની આકૃતિ દોરો.

- એક તાર, લંબચોરસ આકારમાં વાળેલો છે જેની લંબાઇ 40 સેમી અને પહોળાઇ 22 સેમી છે. જો તેને ખોલીને ફરીથી ચોરસ આકારમાં વાળવામાં આવે તો તેની દરેક બાજુનું માપ કેટલું થશે? કયો આકાર વધુ ક્ષેત્રફળ આવરે છે તે પણ નક્કી કરો..

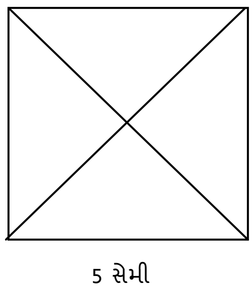
### ❖ લંબચોરસના ભાગ તરીકે ત્રિકોણ




- આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ લંબચોરસને તેના એક વિકર્ણ પરથી કાપીને બે ત્રિકોણો મેળવો.
- શું આ ત્રિકોણો એકરૂપ છે?
- આ બંને ત્રિકોણોનાં ક્ષેત્રફળ સમાન છે?

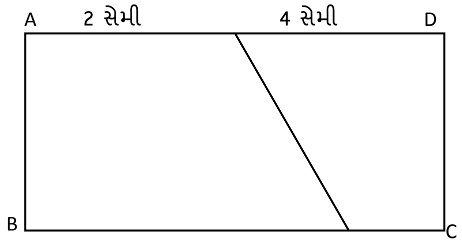
આમ, દરેક ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ લંબચોરસના ક્ષેત્રફળ કરતાં અડધું થશે.

**પ્રયત્ન કરો**



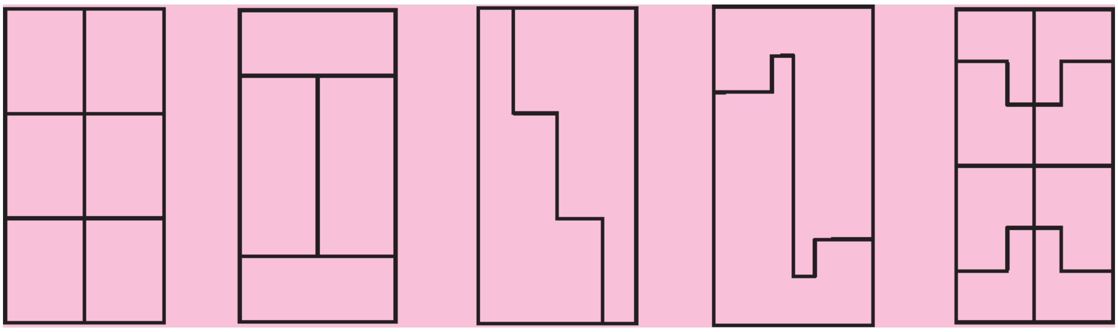

- 5 સેમી બાજુવાળા ચોરસમાં દર્શાવેલ ચારેય ત્રિકોણનાં ક્ષેત્રફળ શોધો શું તે સમાન થશે?

2.




- અહીં લંબચોરસનાં બે ભાગ કરવામાં આવ્યાં છે. આ બંને ભાગ એકબીજા પર બંધબેસતા આવશે કે નહીં?
- કયા ભાગનું પરિભ્રમણ કરાવવું પડે?

3.



## ❖ સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળઃ

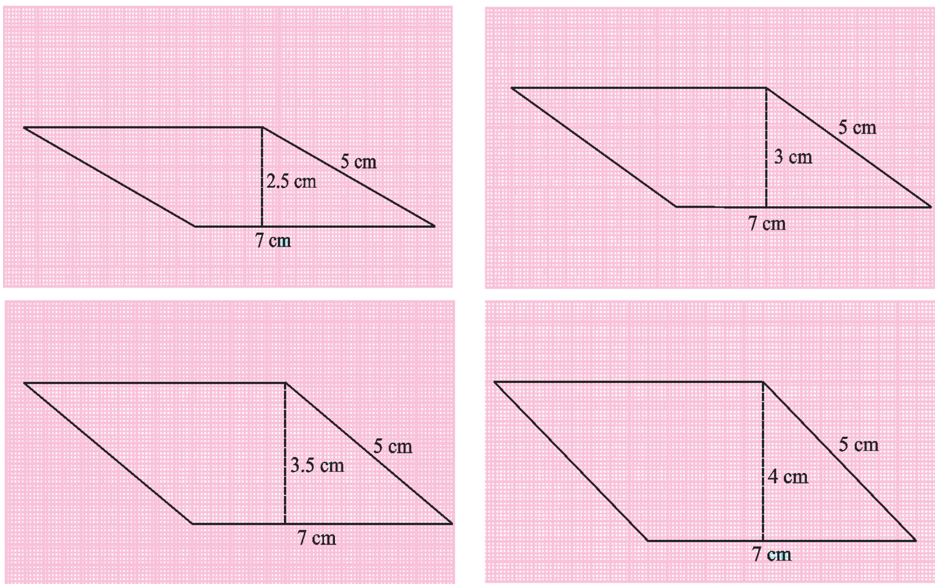
જે ચતુષ્કોણની સામસામેની બાજુઓ સમાંતર હોય તે ચતુષ્કોણને સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણ કહેવાય. સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણમાં સામસામેની બાજુઓ સરખી અને સમાંતર હોય છે.

પાઠ્યપુસ્તકમાં દર્શાવેલ આકૃતિ 11.10 અને 11.11 પરથી સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ શોધવા માટેનું સૂત્ર તારવો.

સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણની કોઇપણ બાજુને તેના આધાર તરીકે લઇ શકાય. તે બાજુ પર સામેનાં શિરોબિંદુમાંથી દોરેલા લંબને તેની ઊંચાઇ કહે છે.

આમ, સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ = આધાર x ઊંચાઇ

**પ્રયત્ન કરો.**

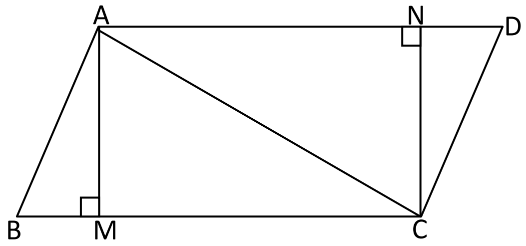



આકૃતિ - 11.3

ઉપરની આકૃતિમાં દરેક સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણની પરિમિતિ અને ક્ષેત્રફળ શોધો. તમારા પરિણામનું પૃથક્કરણ કરો.

## ❖ ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ

સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણના એક વિકર્ણ વડે સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણ બે સમક્ષેત્ર ત્રિકોણમાં વહેંચાય છે.




$\Delta ABC$નું ક્ષેત્રફળ $= \frac{1}{2}$ (સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ)

$= \frac{1}{2}$ x આધાર x ઊંચાઇ

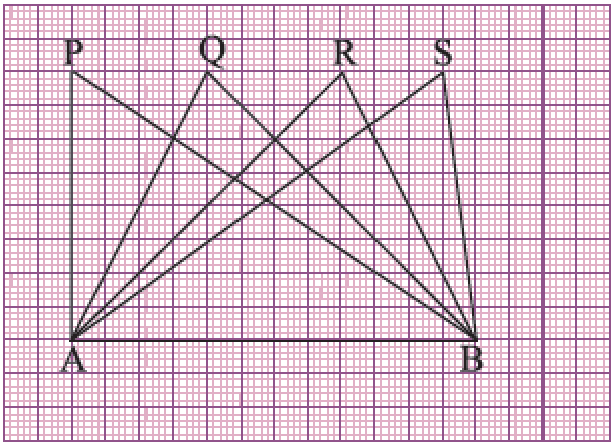
$= \frac{1}{2}$ x BC x .....

$= \frac{1}{2}$ x b x h

આજ, રીતે $\Delta CAD$નું ક્ષેત્રફળ = $\frac{1}{2}$ x .......... x AD

પ્રયત્ન કરો.

1.

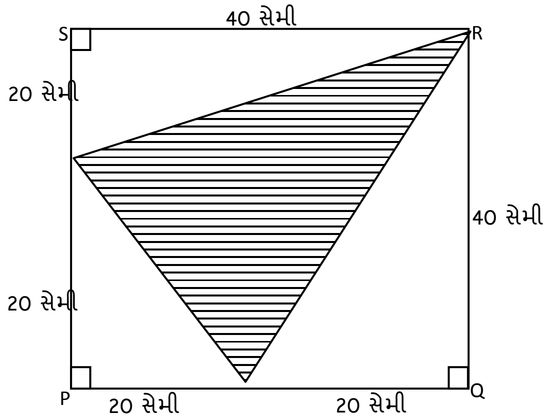



આકૃતિ - 11.5

**આકૃતિમાં બધા ત્રિકોણનો આધાર AB=6 સેમી છે.**

- દરેક ત્રિકોણની ABને અનુરૂપ ઊંચાઇ કેવી હશે? ....................................
- શું બધા ત્રિકોણનાં ક્ષેત્રફળ સમાન હશે? ....................................
- બધા ત્રિકોણ એકરૂપ પણ હશે? ....................................

2. અહીં આપેલી ચોરસ આકૃતિમાં રેખાંકિત ભાગનું ક્ષેત્રફળ શોધો.




### ❖ વર્તુળ, વર્તુળનો પરિઘ અને ક્ષેત્રફળઃ

પરિકરની મદદથી ચાર્ટ પેપર પર એક બંધ વક્ર આકાર દોરો. આ આકારની કિનારી પરનાં તમામ બિંદુઓ આકૃતિમાં રહેલ વચ્ચેનાં બિંદુથી સમાન અંતરે હોય છે. તેથી આ આકાર વર્તુળાકાર છે તેમ કહી શકાય

આપણે જાણીએ છીએ કે, સીધીરેખાનાં કોઇ ભાગની લંબાઇ માપપટ્ટીની મદદથી માપી શકાય છે. પરંતુ, વક્રરેખાનાં કોઇ ભાગની લંબાઇ માપપટ્ટીની મદદતી માપી શકતા નથી, કારણ કે આ આકાર સીધા નથી.

આવા વક્ર આકારની ધાર પર એક ટપકું કરી તેને ચાર્ટ પેપર પર સીધી રેખામાં એક પૂર્ણ પરિભ્રમણ કરાવો. આ રેખા પરનું અંતર માપો.

આમ, વક્ર આકારની ધાર પર નિશ્ચિત બિંદુથી શરૂ કરીને ફરીથી તે જ નિશ્ચિત બિંદુ સુધીનું એ અંતરને વર્તુળનો પરિઘ અથવા વર્તુળની લંબાઇ અથવા વર્તુળની પરિમિતિ કહે છે.

કોઇપણ માપનાં વર્તુળનાં પરિઘ અને તેનાં વ્યાસનો ગુણોત્તર હંમેશા લગભગ સરખો (3.14) જ મળે છે. જેને $\pi$ વડે દર્શાવવામાં આવે છે.

એટલે કે, $\frac{C}{d} = \pi$ જ્યાં c એટલે પરિઘ અને d એટલે વ્યાસ.

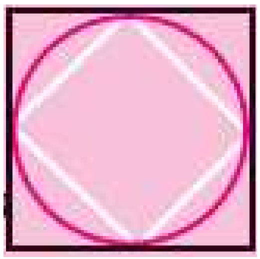
$\therefore$ C $= \pi$xd

$\therefore$ C $= \pi$x2r (જ્યાં d=2xr)

$=2\pi$r

$\therefore$ વર્તુળનો પરિઘ = $2\pi$r

**પ્રયત્ન કરો.**



1. ઉપરની આકૃતિમાં કયા ચોરસની પરિમિતિ વધું છે?
2. નાના ચોરસની પરિમિતિ અને વર્તુળનો પરિઘ એ બેમાંથી કયું માપ મોટું છે?

❖ અર્ધવર્તુળની પરિમિતિ= વર્તુળના પરિઘનું અડધું + વ્યાસ

$$= \frac{1}{2} \times 2\pi r + d$$

$= \pi r + d$ અથવા = $\pi r + 2r$

❖ **વર્તુળનું ક્ષેત્રફળઃ**

ચાર્ટ પેપર પર અનુકૂળ ત્રિજ્યા લઇ એક વર્તુળ દોરો. આ વર્તુળને પાઠ્યપુસ્તકમાં દર્શાવેલ આકૃતિ 11.35 અને 11.36 મુજબની ક્રિયા કરો. અહીં, વર્તુળનાં વૃતાંશોને ગોઠવણી કરતાં, એક સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણ જેવો આકાર બનશે. જો વર્તુળનાં વધુમાં વધુ વૃતાંશોને કાપીને ગોઠવણી કરવામાં આવે તો લગભગ લંબચોરસ આકાર બનશે. (જુઓ આકૃતિ 11.37)

આમ, વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ = બનેલ લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ

= $l \times b$

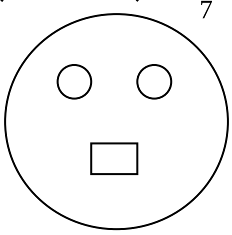
= (પરિઘનું અડધું) x ત્રિજ્યા

$$= \left(\frac{1}{2} \times 2\pi r\right) \times r$$

$= \pi r^2$

❖ **પ્રયત્ન કરોઃ**

14 સેમી ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળાકાર પૂઠામાંથી, 3.5 સેમી ત્રિજ્યાવાળા બે વર્તુળ અને 3 સેમી લંબાઇ તેમજ 1 સેમી પહોળાઇવાળો એક લંબચોરસ કાપવામાં આવે છે. બાકીના પૂંઠાનું ક્ષેત્રફળ ગણો. ($\pi = \frac{22}{7}$ લો.)



એકમનું રૂપાંતરણ અને વ્યવહારું કોયડાઃ

ભાગાકાર ↑

| પગથિયાં | એકમ |
|---|---|
| 7 | કિલો |
| 6 | હેક્ટો |
| 5 | ડેકા |
| 4 | મીટર |
| 3 | ડેસી |
| 2 | સેન્ટિ |
| 1 | મિલિ |

ગુણાકાર ↓

પગથિયાંમાં દર્શાવેલ ક્રમ મુજબ ઉતરતા ક્રમમાં કોઇ એક એકમમાંથી બીજા એકમમાં રૂપાંતરણ કરવાં, જેટલા પગથિયાં ઉતર્યા તેટલાં શૂન્ય તે એક એકમનાં અંકની પાછળ લાગશે. એટલે કે 10, 100,1000,.... વડે તે એકમનાં અંકને ગુણવા પડશે.

આજ, રીતે પગથિયાંમાં દર્શાવેલ ક્રમ મુજબ ચડતાં ક્રમમાં કોઇ એક એકમમાંથી બીજા એકમમાં રૂપાંતરણ કરવાં, જેટલા પગથિયાં ચઢીએ તેટલા શૂન્યથી બનતી સંખ્યા (જેવી કે, 10,100, 1000,......) વડે તે એકમનાં અંકને ભાગવા પડશે.

દા.ત. 1 મીટર = _______ સેમી.

મીટરમાંથી સેમીમાં રૂપાંતરણ કરવા, બે પગથિયાં ઊતરવાં પડશે.

$\therefore$ 1 મીટર = 1x100 = 100 સેમી

આજ રીતે, 1 મીટર$^2$ = 1મીટર x 1 મીટર

= 100 સેમી x 100 સેમી

= 10000 સેમી$^2$

મેટ્રિક પદ્ધતિમાં, જમીનના ક્ષેત્રફળનું માપ હેક્ટરમાં મપાય છે.

$\therefore$ 1 હેક્ટર = ______ મીટર$^2$

1 હેક્ટર = 100x 100મી$^2$ = 10000મી$^2$

**પ્રયત્ન કરો.**

1. 50 સેમી$^2$ને મીમી$^2$માં રૂપાંતરણ કરો.
2. 2 હેક્ટરને મી$^2$માં રૂપાંતરણ કરો.
3. 90 મીટર લંબાઇ અને 60 મીટર પહોળાઇ ધરાવતા ખેતરના મધ્યમાંથી પસાર થતા અને તેની બાજુઓને સમાંતર 3 મીટર પહોળા બે પરસ્પર લંબ રસ્તા બનાવેલા છે.

(1) રસ્તાઓએ આવરેલું ક્ષેત્રફળ શોધો

(2) રૂ. 110/મી$^2$ પ્રમાણે રસ્તાઓ બનાવવાનો ખર્ચ શોધો.

4. પ્રજ્ઞાએ 4 સેમી ત્રિજ્યાવાળી એક વર્તુળાકાર નળીની ફરતે દોરી વીંટાળી અને જરૂરી લંબાઇની દોરી કાપી લીધી. હવે તેણે એ જ દોરીને 4 સેમીની બાજુ ધરાવતા ચોરસ ડબાની આસપાસ વિંટાળી. શું તેની પાસે દોરી વધી હશે? ($\pi$=3.14)

5. સમાન પરિમિતિ ધરાવતાં લંબચોરસ, ચોરસ અને વર્તુળાકાર પ્લોટમાંથી કોઇ એક પ્લોટ પસંદ કરવાનું કહેવામાં આવે તો, તમે કયો પ્લોટ લેવાનું પસંદ કરશો?

# 12. બીજગણિતીય પદાવલિ

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિ: -

- બૈજિક પદાવલિઓના સરવાળા અને બાદબાકી કરે છે.

## ❖ સંકલ્પના/વિષયવસ્તુના મુદ્દાઓ

1. પદાવલિની રચના.
2. સજાતીય અને વિજાતીય પદ
3. એકપદી, દ્વિપદી, ત્રિપદી અને બહુપદી પદાવલિઓ.
4. પદાવલિના સરવાળા - બાદબાકી
5. પદાવલિની કિંમત શોધવી.
6. પદાવલિનો ઉપયોગ - સૂત્રો અને નિયમો
   - પરિમિતિનાં સૂત્રો
   - ક્ષેત્રફળના સૂત્રો
   - આંકડાની પેટર્નનાં નિયમો.

## ❖ પદાવલિની રચના

ચલ માટે - x,y,l,m વગેરે - કિંમત જુદી જુદી હોય છે.

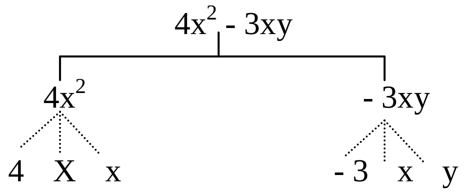
અચલ માટે - ચોકક્સ કિંમત હોય છે. દા.ત, 4 - 50 - 10 વગેરે

| ચલ + અચલ = પદાવલિ |
|---|

❖ પદાવલિના પદો - ચલ અને અચલના ભાગોને અલગ રીતે મેળવી અને પછી સરવાળો કરવામાં આવે તે ભાગોની પદ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

પદના અવયવ→

$4x^2 - 3xy$→ટ્રી ચાર્ટ



❖ સહગુણક → સંખ્યાત્મક અવયવને સંખ્યાત્મક સહગુણક અથવા પદનો સહગુણક કહે છે.

$$\text{સહગુણક} \rightarrow \text{સંખ્યાત્મક}, \quad \text{બીજગણિતીય}$$

ઉ.દા. 5xyમાં → 5 એ xyનો સહગુણક છે.

અથવા

→ x એ 5yનો સહગુણક છે

અથવા

→ y એ 5xનો સહગુણક છે.

♣ પદ, સહગુણક, xનો સહગુણક, yનો સહગુણક મેળવો.

| **પદાવલિ** | **પદ (અવયવ નથી)** | **સંખ્યાત્મક સહગુણક** | **xનો સહગુણક** | **yનો સહગુણક** |
|---|---|---|---|---|
| $x - 3y$ | | | | |
| $3 - y^2$ | | | | |
| $3 - y + 5y^2$ | | | | |
| $2z - 5xz$ | | | | |
| $7^2x - y$ | | | | |
| $10y + 7x$ | | | | |

❖ **સજાતીય અને વિજાતીય પદઃ -**

- સજાતીય પદ → સમાન બીજગણિતીય અવયવો હોય.
  દા.ત. 2xy અને 5xy
- વિજાતીય પદ → અસમાન બીજગણિતીય અવયવો હોય.
  દા.ત. 2xy અને 3x, 2xy અને 4

- એકપદી → માત્ર એક જ પદ → $4xy, 3z^2, 6$ વગેરે
- દ્વિપદી → બે વિજાતીય પદો → $x + y$, $x^2 - y^2$, $m - 5$ વગેરે
- ત્રિપદી → ત્રણ પદ હોય → $x + y + 10$, $x^2 - y^2 + 10$ વગેરે
- બહુપદી → એક અથવા વધુ પદો → (ઉપરની તમામ બહુપદી છે.)

થોડાં ઉદા. જોઇએ.

| ક્રમ | જોડ | અવયવો | બીજ ગણિતીય અવયવો સરખા છે કે જુદા | સજાતીય કે વિજાતીય | નોંધ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | $7x$<br>$12y$ | | | | |
| 2 | $-4ab$<br>$7ba$ | | | | |
| 3. | $3xy$<br>$3x$ | | | | |
| 4. | $pq^2$<br>$-4pq^2$ | | | | |
| 5. | $mn^2$<br>$10mn$ | | | | |

❖ **પદાવલિના સરવાળા બાદબાકી.**

→ કોયડા ઉકેલ પદ્ધતિમાં પદાવલિઓના સરવાળા અને બાદબાકી દ્વારા ઉકેલ મેળવી શકીએ છીએ. ઘણાં કોયડા ઉકેલમાં પદાવલિના સ્વરૂપમાં પણ ઉકેલ મળશે.

❖ **સજાતીય પદ સાથે ગોઠવી સાદું રૂપ આપવું.**

ઉદા. (1) $21b - 32 + 7b - 20b$

Ans. $= 21b - 20b + 7b - 32$

$= b + 7b - 32$

$= 8b - 32$

**પદાવલિની કિંમત શોધવી**

❖ એક ચલવાળી પદાવલિ

ઉદા. $n = -2$ માટે પદાવલિની કિંમત શોધો.

(1) $5n - 2$

$n = -2$ કિંમત $5n - 2$માં મૂકતાં.

$5(-2) - 2 = -10 - 2 = -12$ થાય.

(2) $5n^2 + 5n - 2$માં $n = -2$ મૂકી કિંમત શોધો.

(3) $n^3 + 5n^2 + 5n - 2$માં પણ $n = -2$મૂકી કિંમત શોધો.

❖ બે ચલ વાળી પદાવલિઓની કિંમત શોધવી

ઉદા. (1) જો $a=2$ અને $b=-2$ હોય તો કિંમત શોધો

(i) $a^2 + b^2$ (ii) $a^2 + ab + b^2$

## ❖ બે કરતાં વધારે ચલવાળી પદાવલિની કિંમત

ઉદા. જો $x=3$, $a= - 1$ અને $b= - 2$ લઇ કિંમત શોધો.

(i) $3x - 5 - x + 9$ (ii) $2 - 8x + 4x + 4$

(iii) $3a + 5 - 8a + 1$ (iv) $2a - 2b - 4 - 5 + a$

## ❖ પદાવલિનો ઉપયોગ - સૂત્રો અને નિયમોઃ

**પરિમિતિનાં સૂત્રો.**

1. સમબાજુ ત્રિકોણની પરિમિતિ $= 3\,l$ (બાજુની લંબાઇ $l$)
2. ચોરસની પરિમિતિ $= 4\,l$ (બાજુની લંબાઇ $l$)
3. નિયમિત પંચકોણની પરિમિતી$=5\,l$ (બાજુની લંબાઇ $l$)

## ❖ આંકડાની પેટર્નના નિયમોઃ -

**(વિવિધ આકારોની પેટર્ન)**

1. પ્રાકૃતિક સંખ્યા n માટે.

તો 2n એ બેકી સંખ્યા છે.

2n= {2,4,6,8......} મળે.

2n + 1 માટે = {3,5,7,9.............} મળે.

3n + 1 માટે = {4,7,10,13,.........} મળે.

❖ Books Page No. 245 ઉપરની પ્રવૃત્તિ કરી વિવિધ આકારોની પેટર્ન મેળવો.

નોંધઃ- nબાજુઓ ધરાવતા બહુકોણના એક શિરોબિંદુમાંથી (n - 3) સંખ્યાના વિકર્ણો દોરી શકાય.

# 13. ઘાત અને ઘાતાંક

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિ

મોટી સંખ્યાઓના ગુણાકાર અને ભાગાકાર આધારિત દાખલાઓના સાદુંરૂપ આપવા માટે ઘાત સ્વરૂપનો ઉપયોગ કરે છે.

## ❖ વિષયવસ્તુના મુદ્દાઃ

1. ઘાતાંક
2. ઘાતાંકના નિયમો અને તેના ઉપયોગ આધારિત ઉદાહરણો
3. દશાંશ પદ્ધતિ
4. વિશાળ સંખ્યાઓને પ્રમાણભૂત સ્વરૂપમાં દર્શાવવી.

## ❖ ઘાતાંક

સામાન્ય રીતે ખૂબ જ મોટી સંખ્યાને વાંચવા, સમજવા કે સરખામણી કરવામાં ખૂબ જ મુશ્કેલી પડે છે. જેને સરળ કરવા માટે ઘાતાંકનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

દા.ત. $100000 = 10\times10\times10\times10\times10 = 10^5$

- અહીં ‘10’ને આધાર અને ‘5’ને ઘાતાંક કહે છે. જેને દસની પાંચ ઘાત એમ વાંચવામાં આવે છે. આમ, $10^5$ એ100000નું ઘાતાંકીય સ્વરૂપ છે.
- સંખ્યાને 10 સિવાય બીજા કોઇ પણ આધાર હોઇ શકે છે.

દા.ત. $125 = 5x5x5 = 5^3$

અહીં ‘5’ને આધાર અને ‘3’ને ઘાતાંક કહે છે. જેને પાંચની ત્રણ ઘાત અથવા તો પાંચનો ઘન એમ વાંચી શકાય.

- આજ રીતે, $3^2$ને ત્રણનો વર્ગ, $2^5$ને બેની પાંચ ઘાત એમ વાંચી શકાય.
- જ્યારે આધાર ઋણ પૂર્ણાંક હોય ત્યારે પણ સંખ્યાને ઘાત સ્વરૂપમાં લખી શકાય.

દા.ત. $(-2)^3 = (-2)x(-2)x(-2) = (-8)$

$(-2)^4 = (-2)x(-2)x(-2)x(-2) = 16$

જ્યારે આધાર ઋણ હોય અને તેનો ઘાતાંક એકી સંખ્યા હોય તો તેનું વિસ્તૃત સ્વરૂપ ઋણ આવશે અને જો તેનોઘાતાંક બેકી સંખ્યા હોય તો તેનું વિસ્તૃત સ્વરૂપ ધન આવશે.

આમ, $(-1)$ની એકી ઘાત = $(-1)$

$(-1)$ની બેકી ઘાત= 1

## ❖ પ્રયત્ન કરો.

1. $2^8$ અને $8^2$માં મોટી સંખ્યા શોધો.
2. 540નાં અવિભાજ્ય અવયવ પાડીને તેના ગુણાકારને ઘાત સ્વરૂપમાં દર્શાવો.
3. સાદું રૂપ આપોઃ $(-2)^3 x (-10)^3$
4. સરખામણી કરોઃ $2.7x10^{12}$;$1.5x10^8$

**જવાબઃ**

1.

2.

3.

4.

## ❖ ઘાતાંકના નિયમોઃ

1. સમાન આધારની ઘાતનો ગુણાકાર

   શૂન્ય સિવાયનો પૂર્ણાંક a હોય અને m અને n પૂર્ણ સંખ્યાઓ હોય તો,
   $a^m x a^n = a^{m+n}$

2. સરખા આધાર પર ઘાતાંકનો ભાગાકાર

   શૂન્ય સિવાયના પૂર્ણાંક a માટે,

   $a^m \div a^n = a^{m-n}$, જ્યાં m અને n પૂર્ણ સંખ્યાઓ છે અને $m>n$ છે.

3. ઘાતનો ઘાત

   શૂન્ય સિવાયનો પૂર્ણાંક 'a' હોય અને m અને n પૂર્ણ સંખ્યાઓ હોય, તો
   $(a^m)^n = a^{mn}$

4. સરખા ઘાતાંકના ઘાતનો ગુણાકાર

   કોઇ શૂન્ય સિવાયના પૂર્ણાંક a અને b માટે,

   $a^m x b^m = (ab)^m$. જ્યાં m એ એક પૂર્ણ સંખ્યા છે.

5. સરખા ઘાતાંકવાળી સંખ્યાઓનો ભાગાકાર

   a અને b શૂન્ય સિવાયના પૂર્ણાંક હોય અને m પૂર્ણ સંખ્યા હોય, તો

   $$a^m \div b^m = \frac{a^m}{b^m} = \left(\frac{a}{b}\right)^m$$

## ❖ ઘાતાંક ‘શૂન્ય’ સાથેની સંખ્યાઃ

કોઇપણ ઘાત સ્વરૂપની સંખ્યાનો ઘાતાંક શૂન્ય હોય તો તેનું વિસ્તૃત રૂપ એક થશે.

દા.ત. $5^0 = \frac{5^4}{5^4} = \frac{5\times5\times5\times5}{5\times5\times5\times5} = 1$

$\therefore 5^0 = 1$ થાય.

## ❖ સાદુંરૂપ આપોઃ

$$\frac{2^3\times3^4\times4}{3\times32} = \frac{2^3\times3^4\times2^2}{3\times2^5}$$
$$= \frac{2^{3+2}}{2^5}\times\frac{3^4}{3^1}$$
$$= \frac{2^5}{2^5}\times\frac{3^4}{3^1}$$
$$= 2^{5-5}\times3^{4-1}$$
$$= 2^0\times3^3$$
$$= 1\times27$$
$$= 27$$

## ❖ પ્રયત્ન કરો.

1. $3^2 \times 3^4 \times 3^8 =$ .................
2. $(2^{20} \div 2^{15}) \times 2^3 =$ ...............
3. $(3^0 + 2^0) \times 5^0 =$ .............
4. $10 \times 10^{11} = 100^{11}$ લખી શકાય?
5. સાદું રૂપ આપો. $\frac{3^5\times10^5\times25}{5^7\times6^5}$

## ❖ દશાંશ પદ્ધતિઃ

કોઇપણ સંખ્યાને વિસ્તૃત સ્વરૂપમાં નીચે મુજબ લખી શકાય.

$534278 = 5\times100000 + 3\times10000 + 4\times1000 + 2\times100 + 7\times10 + 8$
$= 5\times10^5 + 3\times10^4 + 4\times10^3 + 2\times10^2 + 7\times10^1 + 8\times10^0$

અહીં x નો ઘાત (10નાં આધારમાં) મહત્તમ કિંમત 5 થી શરૂ થાય છે અને દરેક પગથિયે 1નો ઘટાડો થઇ ડાબેથી જમણાં જતાં 0 થાય છે.

❖ **પ્રયત્ન કરો.**

આપેલી સંખ્યાને વિસ્તૃત સ્વરૂપમાં લખો.

1. 20068
2. 2806196

❖ **વિશાળ સંખ્યાઓને પ્રમાણભૂત સ્વરૂપમાં દર્શાવવી.**

પૃથ્વીનું દળ 5,976,000,000,000,000,000,000,000 કિગ્રા છે. આ પ્રકારની ખૂબ જ મોટી સંખ્યાઓ વાંચવા અને લખવા માટે સરળ નથી. તેને સરળ બનાવવા ઘાતાંકનો ઉપયોગ કરી શકાય.

દા.ત. $59 = 5.9 \times 10 = 5.9 \times 10^1$

$590 = 5.9 \times 100 = 5.9 \times 10^2$

$5900 = 5.9 \times 1000 = 5.9 \times 10^3$

આમ, કોઇપણ સંખ્યાને (1.0 અને 10.0 વચ્ચેની દશાંશ સંખ્યા x 10નો ઘાત) સ્વરૂપમાં દર્શાવી શકાય છે. સંખ્યાનાં આવા સ્વરૂપને પ્રમાણભૂત સ્વરૂપ કહે છે.

દા.ત. $3487 = 3.487 \times 1000 = 3.487 \times 10^3$ એ 3487નું પ્રમાણભૂત સ્વરૂપ છે.

પરંતુ $34.87 \times 10^2$ એ 3487નું પ્રમાણભૂત સ્વરૂપ નથી.

તો, હવે પૃથ્વીનું દળ પ્રમાણભૂત સ્વરૂપમાં આ રીતે લખી શકાય.

પૃથ્વીનું દળ = $5.976 \times 10^{24}$ કિગ્રા.

❖ **પ્રયત્ન કરો.**

નીચેની સંખ્યાઓને પ્રમાણભૂત સ્વરૂપમાં દર્શાવો.

1. 70, 040, 000, 000
2. 4872.9
3. 1, 49, 600, 000, 000
4. 86, 800, 000, 000, 000, 000, 000, 000, 000
5. 60, 230, 000, 000, 000, 000, 000, 000

# 14. સંમિતિ

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિઃ

વિવિધ સંમિતિના આકારોનો ઉપયોગ

રોજિંદા જીવનમાં તેનો ઉપયોગ કરે છે.

## ❖ સંકલ્પના/વિષયવસ્તુના મુદ્દાઓઃ

1. નિયમિત બહુકોણ આકૃતિ માટે રેખાઓની સંમિતિ
2. પરિભ્રમણિય સંમિતિ
3. રૈખિક સંમિતિ અને પરિભ્રમણીય સંમિતિ

❖ સંમિતિ એક મહત્વપૂર્ણ ભૌમિતિક વિચાર છે.

❖ સંમિતિનો ઉપયોગ કરતાં ક્ષેત્રો

- કલાકારો
- વ્યવસાયકો
- ડિઝાઇનરો
- કાર ઉત્પાદકો
- આર્કિટેક્ટ
- કુદરત/નેચર વગેરે.

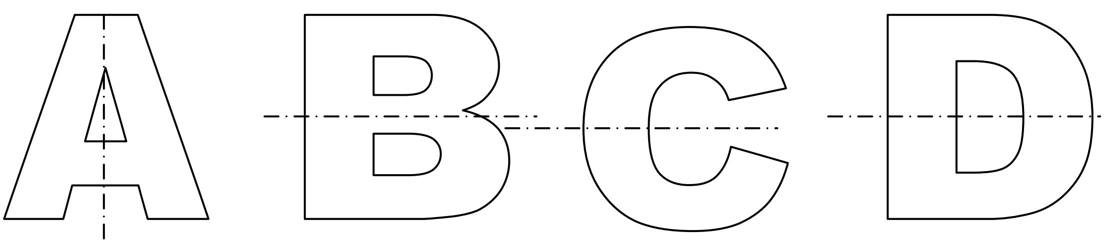
## ❖ યાદ રાખો

- જો વસ્તુમાં દર્શાવેલ રેખા પાસેથી તેને વાળી દેવાય તો આકૃતિના બંને ભાગ બંધ બેસતા થાય તો તે સંમિતિ છે તેમ કહેવાય.

અથવા

- જો કોઇ વસ્તુને તેના અડધા ભાગ ઉપર અરીસાને મૂકતા મૂળ વસ્તુ જેવી જ દેખાય તો તે સંમિતિ છે તેમ કહેવાય.

ઉદા.



આ પ્રમાણે ABCDના અન્ય અક્ષરોમાં સંમિતિ ચકાસો.

## ❖ નિયમિત બહુકોણ માટે રેખાઓની સંમિતિઃ -

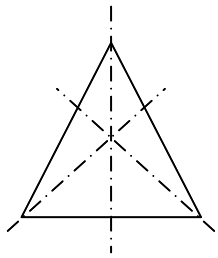
**યાદરાખોઃ**

- રેખાખંડની ઓછામાં ઓછી સંખ્યાથી બનેલો બહુકોણ એ ત્રિકોણ છે.
- જવાબ આપો/ વિચારો.

**શું 2 (બે રેખાખંડોથી બહુકોણ રચી શકાય?**

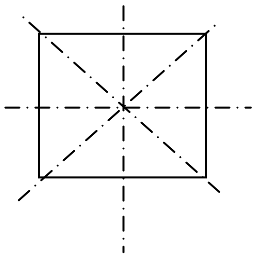
**❖ નિયમિત બહુકોણ**

1. **સમબાજુ ત્રિકોણઃ**



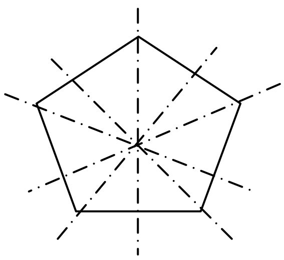
- 3 બાજુ સમાન
- 3 ખૂણા સમાન
- 3 સંમિત રેખા

2. **ચોરસ**



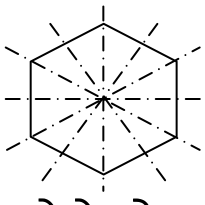
- 4 બાજુ સમાન
- 4 ખૂણા સમાન
- 4 સંમિત રેખા

3. **નિયમિત પંચકોણ**



- 5 બાજુ સમાન
- 5 ખૂણા સમાન
- 5 સંમિત રેખા

4. નિયમિત ષટ્કોણ



- 6 બાજુ સમાન
- 6 ખૂણા સમાન
- 6 સંમિત રેખા

**❖ અન્ય આકૃતિઓ વિશે વિચારો અને મેળવો.**

- રૈખિક સંમિતિનો ખ્યાલ અરીસાના પ્રતિબિંબ સાથે ગાઢ સંબંધ ધરાવે છે.
- જ્યારે કોઇ આકારનો અડધો ભાગ તેના બીજા અડધા ભાગનું પ્રતિબિબં હોય, ત્યારે તે આકાર રૈખિક સંમિતિ ધરાવે છે.

**❖ પરિભ્રમણિય સંમિતિઃ -**

- પરિભ્રમણ ઘડિયાળના કાંટાની દિશામાં
- ઘડિયાળના કાંટાની વિરુદ્ધ દિશામાં
- વસ્તુ પરિભ્રમણ કરે છે ત્યારે તેનો આકાર અને કદ બદલાતા નથી.
- પરિભ્રમણ નિશ્ચિત બિંદુની આસપાસ.

- નિશ્ચિત બિંદુ એ પરિભ્રમણ કેન્દ્ર છે.
- પરિભ્રમણ દરમિયાન બનતા ખૂણાને પરિભ્રમણ કોણ કહેવાય છે.
- પરિભ્રમણ $\rightarrow 90^{0} \rightarrow 180^{0} \rightarrow 270^{0} \rightarrow 360^{0}$ હોય છે.

**પરિભ્રમણિય સંમિતિ માટે કેટલાંક વધુ ઉદા. વિચારી દરેક ઉદા. માટે ચર્ચા કરો.**

1. પરિભ્રમણ કેન્દ્ર વિશે.
2. પરિભ્રમણ કોણ વિશે.
3. દિશાની પરિભ્રમણ પર અસર થાય તે વિશે.
4. પરિભ્રમણીય સંમિતિના ક્રમ વિશે.

❖ પા.પુ.ના પેજ નં. 274 પરના સ્વાધ્યાય 14.2 જાતે કરવા અને બાળકોને કરાવવા.

❖ રૈખિક સંમિતિ અને પરિભ્રમણીય સંમિતિ

**વિચારો અને નીચેની પ્રવૃત્તિ કરીએ.**

| **મૂળાક્ષરો** | **રૈખિક સંમિતિ** | **રૈખિક સંમિતિની સંખ્યા** | **પરિભ્રમણ સંમિતિ** | **પરિભ્રમણ સંમિતિની કક્ષા** |
|---|---|---|---|---|
| Z | | | | |
| S | | | | |
| H | | | | |
| O | | | | |
| E | | | | |
| N | | | | |
| C | | | | |

❖ **શિક્ષક મિત્રો નીચેની પ્રવૃત્તિ કરીએ.**

| **આકાર** | **પરિભ્રમણ કેન્દ્ર** | **પરિભ્રમણનો ક્રમ** | **પરિભ્રમણ કોણ** |
|---|---|---|---|
| ચોરસ | | | |
| લંબચોરસ | | | |
| સમબાજુ ચતુષ્કોણ | | | |
| સમબાજુ ત્રિકોણ | | | |
| નિયમિત ષટ્કોણ | | | |
| વર્તુળ | | | |
| અર્ધવર્તુળ | | | |

# 15. ઘન આકારોનું પ્રત્યક્ષીકરણ

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિઃ -

પેપર અને બ્લેક બોર્ડ જેવી સમતલીય સપાટી પર ત્રિ - પરિમાણીય આકારો રજૂ કરે છે.

## ❖ વિષયવસ્તુના મુદ્દાઃ

1. સમતલીય આકૃતિઓ અને ઘન આકારો
2. ફલક, ધાર અને શિરોબિંદુ
3. 3 - D આકારો બનાવવા માટેની નેટ
4. સમતલ પર ઘન આકારો દોરવા - તિર્યક રેખાકૃતિઓ અને સમમિતીય આકૃતિઓ
5. ઘનના જુદા - જુદા ભાગને જોવા

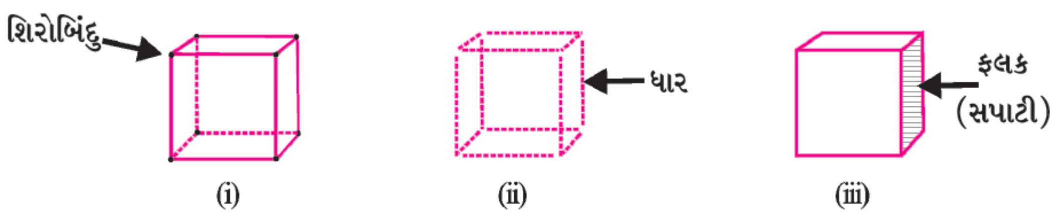
## ❖ સમતલીય આકૃતિઓ અને ઘન આકારોઃ

આપણા રોજીંદા જીવનમાં આપણી આસપાસ પુસ્તકો, દડો, આઇસ્ક્રીમનાં કોન વગેરે ભિન્ન આકારો ધરાવતી વસ્તુઓ જોઇએ છીએ. આ દરેક વસ્તુઓમાં એક સામાન્ય બાબત એ છે કે તે દરેક લંબાઇ, પહોળાઇ અને ઊંચાઇ કે ઊંડાઇ ધરાવે છે. તેથી તેમને ત્રિ - પરિમાણીય આકારો કહેવાય છે.

વર્તુળ, ચોરસ, લંબચોરસ, ચતુષ્કોણ અને ત્રિકોણ એ સમતલીય આકૃતિઓ છે જ્યારે સમઘન, લંબઘન, ગોલક, નળાકાર, શંકુ અને પિરામિડ એ ઘન આકારો છે.

સમતલીય આકૃતિઓ દ્વિપરિમાણીય (2 - D) અને ઘન આકારો ત્રિપરીમાણીય (3 - D) હોય છે.

## ❖ ફલક, ધાર અને શિરોબિંદુઃ

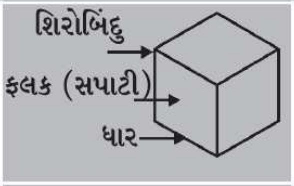
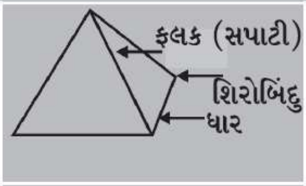
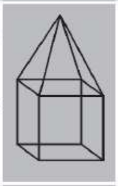
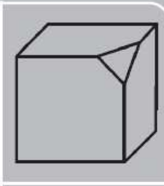



સમઘનના 8 ખૂણા એનાં શિરોબિંદુ છે. ઘનનું માળખું રચનાર 12 રેખાખંડ તેની ધાર છે. 6 સપાટ ચોરસ સપાટી તે ઘનના ફલક છે.

❖ પ્રયત્ન કરો.

નીચેનું કોષ્ટક પૂર્ણ કરો :

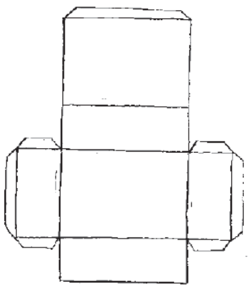
**કોષ્ટક 15.1**

| |  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|
| ફલક (F) | 6 | 4 | | |
| ધાર (E) | 12 | | | |
| શિરોબિંદુ (V) | 8 | 4 | | |

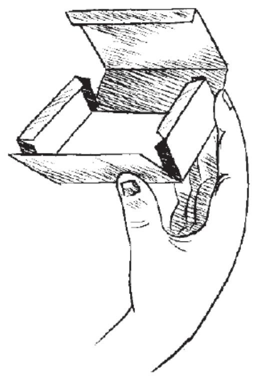
- શું ત્રિપરિમાણીય આકારના ફલક, દ્વિપરિમાણીય આકૃતિઓ છે?
- નળાકારને કેટલા ફલકો છે?
- કેટલાંક 3 - D આકારોને કાગળની 2 - D સપાટી પર કેવી રીતે કલ્પી શકાય, તે માટે ત્રિપરિમાણીય વસ્તુઓને બારીકાઇથી સમજવી પડશે.

❖ **3 - D આકારો બનાવવા માટની નેટ**

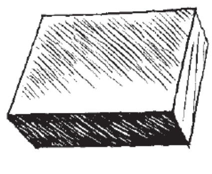
**પ્રવૃત્તિઃ** પૂંઠાનું એક બોક્સ લો. તેની ધાર પરથી તેને કાપીને સમતલ પૂઠું મેળવો. આ તે બોક્સની નેટ છે. નેટ એ 2 - D રેખાકૃતિ છે, જેને વાળવાથી પરિણામ સ્વરૂપે 3 - D આકાર મળે છે.



(i)



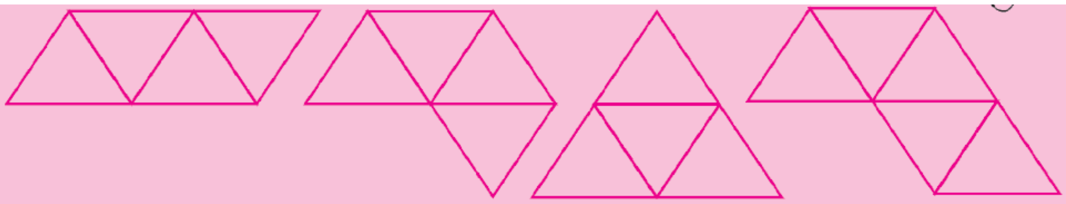
(ii)



(iii)

- અહીં બોક્સની ધારોને યોગ્ય રીતે જુદી કરીને રેખાકૃતિ મેળવી છે.
- આની ઉલટી ક્રિયા કરી (રેખાકૃતિ → બોક્સ બનાવવું) બોક્સ બનાવવાનો પ્રયત્ન કરો.
- વિવિધ આકારો માટે ભિન્ન નેટ પરથી 3 - D આકારો બનાવવાનો પ્રયત્ન કરો.

## ❖ પ્રયત્ન કરો.



આકૃતિ 15.10

## ❖ સમતલ પર ઘન આકારો દોરવાઃ

આપણે કાગળ પર જે ચિત્રો દોરીએ છીએ, જે સપાટ છે. પરંતુ જ્યારે ઘન આકાર દોરીએ છીએ ત્યારે તે ત્રિપરિમાણીય દેખાય તે માટે કેટલેક અંશે ત્રાંસુ દોરવામાં આવે છે.

## ❖ તિર્યક રેખાકૃતિઓઃ

સમઘનનાં ચિત્રને સામેથી જોતાં તેની અમુક સપાટીઓ જોઇ શકતાં નથી. ચિત્રમાં સમઘનમાં હોય તેવી જ બધી લંબાઇઓ સમાન નથી, છતાં તે સમઘન છે તેમ ઓળખી શકીએ છીએ. ઘનની આવી રેખાકૃતિને તિર્યક રેખાકૃતિ કહે છે.

તિર્યક રેખાકૃતિમાં, સામેની સપાટી અને તેની વિરુદ્ધ બાજુની સપાટીનાં માપ સરખાં છે. જ્યારે ધારનાં થાય, જે સમઘનમાં સમાન હોય એ તે અહીં પણ સમાન દેખાય છે, પરંતુ ઘરના સાચાં માપ દર્શાવી શકતા નથી.

જો આપેલા ઘરનાં માપ જેટલાં જ માપ લઇને આકૃતિ દોરવી હોય, તો તે માટે આઇસોમેટ્રિક શીટ (સમમિતિય ટપકાવાળી શીટ)ની જરૂર પડશે.

સમમિતીય ડોટશીટ એ નાના સમબાજુ ત્રિકોણ બનાવવા ટપકાઓથી અથવા રેખાઓથી કાગળને વિભાગતી શીટ છે.

## ❖ પ્રવૃત્તિઃ

- ગ્રાફ પેપર પર અને સમમિતીય ડોટ શીટ પર લંબઘન આકાર (4X3X3) દોરો.
- તિર્યક રેખાકૃતિ અને સમમિતીય આકૃતિ બંનેમાંથી કઇ આકૃતિમાં મૂળ લંબાઇ પ્રમાણે જ માપ હોય છે?

## ❖ ઘનના જુદા - જુદા ભાગને જોવા

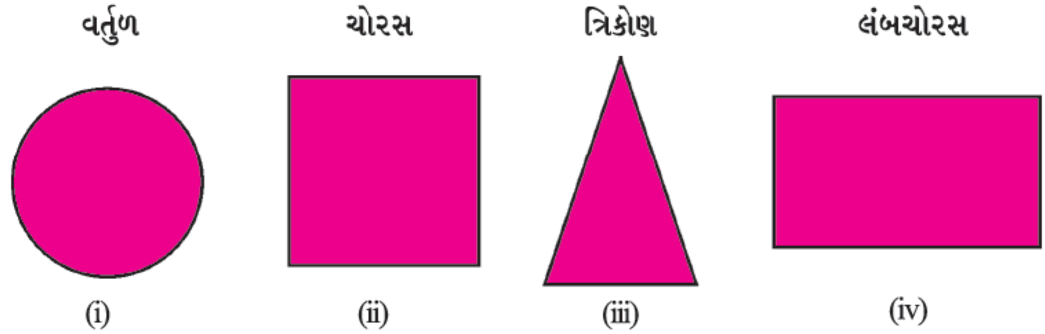
ઘન આકારોને જોવા એ એક ઉપયોગી આવડત છે. ઘન આકારના તેની પાછળની બાજુના ભાગને પણ તમે જોઇ શકતા હોવા જોઇએ.

ઘન આકારના ભિન્ન છેદને ઘણી રીતે જોઇ શકાયઃ

1. કાપીને અથવા પાતળી કાતરી કરીને, જેમાં ઘનનો આડછેદ મળે છે.
2. 3 - D આકારના 2 - D પડછાયાનું અવલોકન કરીને.
3. વસ્તુને અલગ - અલગ ખૂણેથી જોઇને. જેમ કે સામેનો દેખાવ, બાજુનો દેખાવ અને ઉપરનો દેખાવ જોવાથી આકારની ઘણી બધી માહિતી મળી શકે.

## પ્રયત્ન કરોઃ

1. નીચે કેટલીક 3 - D વસ્તુઓના ઓવરહેટ પ્રોજેક્ટરમાંથી નીકળતા પ્રકાશમાં મળતા પડછાયા આપ્યા છે. દરેક વસ્તુ કયા પ્રકારની છે તે નક્કી કરો. (દરેકના એકથી વધુ ઉત્તર હોઇ શકે)



# ધોરણ - 8 (બીજુ સત્ર)

## મોડ્યૂલ લેખન



### લેખન


1. શ્રી સેજલબેન ગાંધી, ડાયેટ - આણંદ
2. ડૉ. યુ.ડી. મહેતા, ડાયેટ - પોરબંદર

# 9 બૈજિક પદાવલિઓ અને નિત્યસમ

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિઃ

1. બહુપદીનો ગુણાકાર (વિસ્તરણ) કરે છે.
2. વિવિધ બૈજિક નિત્યસમનો ઉપયોગ કરી રોજિંદા જીવનના કોયડા ઉકેલે છે.

## ❖ વિષયવસ્તુના મુદ્દાઃ



### 9.1 બહુપદી

પદોને ' + ' કે ' - ' વડે જોડવાથી પદાવલિ મળે છે. પદાવલિ $4X + 5$ માં $4X$ અને 5 એમ બે પદો છે. પદ $4X$ માં 4 એ $x$નો સહગુણક છે. તથા 5 એ સાંખ્યિક પદ છે. જે પદાવલિમાં માત્ર એક જ પદ હોય તો તેને એકપદી, બે પદ હોય તેને દ્વિપદી, ત્રણ પદ હોય તો ત્રિપદી કહે છે.વ્યાપક સ્વરૂપે, એક કે તેથી વધુ પદો કે જેના સહગુણકો શૂન્ય ન હોય (અને ચલના ઘાતાંક અનૃણ હોય) તેને બહુપદી કહે છે.

**ઉદાહરણ તરીકે,**

એકપદી - $5x^2 - 8x$ , $6x^2y$ વગેરે...

દ્વિપદી - $5x + 4$, $8 - 7y$, $x^2 + 4$ વગેરે...

ત્રિપદી - $x + y + z$, $5x^2 + 3x - 4$, $x^2y - 3x - y$ વગેરે...

બહુપદી - $x^2 + 3x + y - 4$, $x^2y + yx + 3y^2 - 4$, $2x + 3y + 7z + 10$ વગેરે...

## 9.2 સજાતીય અને વિજાતીય પદો.

**સંકલ્પનાઃ-** સમાન ચલ ધરાવતા અને તે ચલોની સમાન ઘાત ધરાવતાં પદોને સજાતીય પદો કહે છે. સજાતીય પદોના સહગુણકો સમાન હોવા જરૂરી નથી. સજાતીય ન હોય તેવા પદોને વિજાતીય પદો કહે છે.

નીચેની પદાવલિઓનું અવલોકન કરો,

$8x$, $-16x$, $5x$, $8x^2$, $9xy$, $-9y^2$, $-9x^2$, $15xy$, $4y$

ઉપરોક્ત પદાવલિઓ પૈકી સજાતીય પદો

1. $8x, 5x, -16x$
2. $8x^2, -9x^2$
3. $9xy, 15xy$

સજાતીય પદો છે.

**ચર્ચા પ્રશ્નો**

1. $-9x^2$, $-9y^2$ સજાતીય પદો છે? શા માટે?
2. $5x$ અને $4y$ સજાતીય પદો છે? શા માટે?
3. $5x$ અને $8x^2$ સજાતીય પદો છે? શા માટે?
4. માત્ર એક જ ચલ $x$ હોય તેવી દ્વિપદી લખો.
5. ચલ $x$ અને $y$ હોય તેવી 2 ત્રિપદી લખો.
6. નીચેના પદો પરથી બે સજાતીય પદો લખો.

   (i) $5a^2$ (ii) $3a^2b$ (iii) $7x$.

9.3 બૈજિક પદાવલિઓના સરવાળા - બાદબાકી

જ્યારે બહુપદીના સરવાળા કે બાદબાકી કરવા હોય ત્યારે સૌપ્રથમ તેના સજાતીય પદોની યોગ્ય ગોઠવણી કરી તેને ઉમેરવા કે બાદ કરવા જોઇએ. ત્યારબાદ વિજાતીય પદોની ગોઠવણી કરવી જોઇએ.

ઉદાહરણ તરીકે,

1. $7x^2 - 4x + 5$ અને $9x - 10$ નો સરવાળો કરવા.

$$\begin{array}{r} 7x^2 - 4x + 5 \\ \underline{+ \qquad 9x - 10} \\ 7x^2 + 5x - 5 \end{array}$$

આપણે દરેક પદાવલિને હાર (row) સ્વરૂપે અલગ લખીએ છીએ. તેમજ સજાતીય પદોને એકની નીચે એક એમ ગોઠવી સરવાળો કરીએ છીએ.

$$-4x + 9x = (-4 + 9)x = 5x$$
$$5 + (-10) = 5 - 10 = -5$$

2. $4x^2 - 3xy + 5y^2 + 6x - 4y$ માંથી $8x^2 - 3y^2 + 6y - 8$ બાદ કરો.

ઉકેલ:

$$\begin{array}{l} 4x^2 - 3xy + 5y^2 + 6x - 4y \\ \underline{(-)8x^2 \quad (+)-3y^2 \qquad (+)6y \quad (+)8} \\ -4x^2 - 3xy + 8y^2 + 6x - 10y + 8 \end{array}$$

અહીં ( - 8) અલગ દર્શાવ્યા છે, શા માટે? ચર્ચા કરો

(કારણ કે આ પદનું સજાતીય પદ બીજી પદાવલિમાં નથી)

**ચર્ચા પ્રશ્નો:**

1. નીચેની બહુપદીઓના સરવાળા કરો.

   (a) $2a + 3b$, $-5a + 7b$, $4a - 6b$

   (b) $x + y + z$, $4x - 3y$

   (c) $3x^2y + 3x - 4y + 8$, $6x^2y - 5y - 3$

2.

   (a) $12a^2b - 3b - 7$માંથી $3a^2b + 6a - 8$ બાદ કરો.

   (b) $4x^2 + 3x - 8$ માંથી $3x^2 - 3x + 2$ બાદ કરો.

## 9.4 બૈજિક પદાવલિઓના ગુણાકાર:

ઘણી બધી પરિસ્થિતિઓમાં બૈજિક પદાવલિઓના ગુણાકાર કરવાના થાય છે.

ઉદાહરણ તરીકે, લંબચોરસની બાજુઓના માપ બૈજિક પદાવલિ સ્વરૂપે આપેલા હોય તો તેનું ક્ષેત્રફળ શોધવા માટે ગુણાકાર કરવો પડે છે.

ઝડપ શોધવાની હોય ત્યારે, સમય ઓછો વધારે લાગે ત્યારે, ઝડપમાં પણ ફેરફાર થાય છે, અંતર શોધવું હોય ત્યારે તેનો ગુણાકાર કરવો પડે છે.

**ચર્ચા પ્રશ્નોઃ**

- તમે આવી કોઇ અન્ય પરિસ્થિતિ વિશે વિચારી બે ઉદાહરણો આપો.

આમ, જો કોઇ વિગત બૈજિક પદાવલિ સ્વરૂપે આપેલ હોય તો આપણે તેનું સાદુંરૂપ શોધવા બૈજિક પદાવલિઓના ગુણાકાર કરવા પડે છે.

### 9.4.1 બે એકપદીનો ગુણાકાર

$4x$ અને $3y$ બંને એકપદી છે.

તેનો ગુણાકાર કરતાં,

(i) $4x \times 3y = 4 \times x \times 3 \times y$

$= 4 \times 3 \times x \times y$

$= 12xy$

થોડા વધારે ઉપયોગી ઉદાહરણ નીચે મુજબ છે.

(ii) $3x \times 4x^2 = (3 \times 4) \times (x \times x^2)$

$= 12 \times x^3$

$= 12x^3$

(iii) $4a \times (-3abc) = 4 \times (-3) \times (a \times abc)$

$= -12 \times (a \times a \times bc)$

$= -12a^2bc$

(એક પદીનો એકપદી સાથે ગુણાકાર કરતા જવાબમાં એકપદી જ મળે છે.)

### 9.4.2 ત્રણ કે તેથી વધુ એકપદીના ગુણાકાર

(i) $3a \times 4b \times 5c = (3a \times 4b) \times 5c$

$= 12ab \times 5c$

$= 60abc$

(ii) $x^2 \times 4xy \times 8x^2y^2$

$= (x^2 \times 4xy) \times 8x^2y^2$

$= 4x^3y \times 8x^2y^2$

$= 32x^5y^3$

- અહીં સ્પષ્ટ છેકે, વધારે પદોને ગુણાકાર હોય તો પ્રથમ બે પદોનો ગુણાકાર કરી જે જવાબ મળે તેને ત્રીજા પદ સાથે ગુણવામાં આવે છે. (ગુણાકારનો જૂથનો નિયમ) આ પદ્ધતિથી ગમે તેટલી એકપદીઓનો ગુણાકાર મેળવી શકાય છે.
- ચલના ઘાતાંક માટે ઘાતાંકના ગુણાકારનો નિયમનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

**ચર્ચા પ્રશ્નઃ**

$2x\times3y\times8z$ શોધોઃ

અહીં $2x\times3y$ શોધી તેને $8z$ થી ગુણો. અને $3y\times8z$ શોધી તેને $2x$ થી ગુણો શું પરિણામ સરખાં છે? શા માટે?

### 9.4.3 એકપદીનો દ્વિપદી અને ત્રિપદી સાથે ગુણાકાર

(1) $4x\times(2y + 3) = (4x\times2y) + (4x\times3)$

(વિભાજનનો નિયમ)

$= 8xy + 12x$

(2) $4x\times(3x + y + z) = (4x\times3x) + (4x\times y) + (4x\times z)$

$= 12x^2 + 4xy + 4xz$

- એકપદી અને દ્વિપદીનો ગુણાકાર દ્વિપદી મળે છે. ટૂંકમાં, જ્યારે બહુપદીનો ગુણાકાર દ્વિપદી છે ત્રિપદી સાથે કરી ગુણનફળ મેળવવાનું હોય ત્યારે એક પછી એક એમ દરેક પદનો ગુણાકાર કરવો પડે.
- વિભાજનના નિયમનો ઉપયોગ કરી આપણે તબક્કાવાર પદોનો ગુણાકાર મેળવી શકીએ છીએ.

### 9.4.4 દ્વિપદીનો દ્વિપદી સાથે ગુણાકારઃ

(1) $(3x + 4y) \times (2a + 5b)$

$= 3x\times (2a + 5b) + 4y\times (2a + 5b)$

$= (3x\times2a) + (3x\times5b) + (4y\times2a) + (4y\times5b)$

$= 6ax + 15xb + 8ay + 20yb$

**પ્રક્રિયાઃ** પ્રથમ દ્વિપદીના એક પદનો બીજી દ્વિપદીના દરેક પદ સાથે ગુણાકાર થાય છે.

ત્યારબાદ બીજા પદનો બીજી દ્વિપદીના દરેક પદ સાથે ગુણાકાર થાય છે.

(2) $(a + 8) \times (b - 3)$

$= a \times (b - c) + 8 (b - 3)$

$= ab - ac + 8b - 24$

આજ રીતે દ્વિપદીનો ત્રિપદી સાથે ગુણાકાર મેળવી શકાય છે.

(3) $(x + y) (3x - 2y + 1) = x \times (3x - 2y + 1) + y\times (3x - 2y + 1)$

$= (x\times 3x) - (x) (2y) + (x\times 1) + (y\times 3x) - (y\times 2y) + (y\times 1)$

$= 3x^2 - 2xy + x + 3xy - 2y^2 + y$

**ચર્ચા પ્રશ્નો**

**ગુણાકાર શોધો**

1. $5x \times (4x - 3)$
2. $(5x + y) \times (a + b - z)$
3. $(2a + b) \times (4a + 3b)$

## 9.5 નિત્યસમ

**9.5.1 નિત્યસમ એટલે એવી સમતા કે જેમાં આપેલા ચલની કોઇપણ કિંમત માટે તે સાચી હોય તો તેને નિત્યસમ Identity કહે છે.**

ઉદાહરણ દ્વારા સમજીએ

$(a + 2) (a + 4) = a^2 + 6a + 8$

અહીં $a = 3$ લઇ કિંમત શોધીએ,

ડા.બા.= $(a + 2) (a + 4)$

$= (3 + 2) ( 3 + 4)$

$= (5) \times (7)$

$= 35$

જ.બા. $= a^2 + 6a + 8$

$= (3)^2 + (6) (3) + 8$

$= 9 + 18 + 8$

$= 35$

આમ, a= 3 માટે બંને બાજુની કિંમત સરખી છે.

હવે $a = ( - 4)$ લઇ ચકાસો

અહીં તારવી શકીએ કે a કોઇપણ કિંમત માટે સમતાની ડા.બા.= જ.બા. મળે છે. જેને નિત્યસમ કહે છે.

હવે, ખૂબ જ અગત્યના ત્રણ નિત્યસમ જાણીએ, આ નિત્યસમ દ્વિપદીનો દ્વિપદી સાથેના ગુણાકાર દ્વારા મેળવી શકાય છે.

(1) $(a + b)^2 = (a + b)(a + b)$

$= a\times(a + b) + b\times(a + b)$

$= a^2 + ab + ba + b^2$

$= a^2 + ab + ab + b^2$ (ક્રમનો નિયમ)

$\boxed{(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$

(2) $(a - b)^2 = (a - b)(a - b)$

$= a(a - b) - b(a - b)$

$= a^2 - ab - ba - b^2$

$\boxed{(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2}$

(3) $(a + b)(a - b) = a(a - b) + b(a - b)$

$= a^2 - ab + ba - b^2$

$\boxed{(a + b)(a - b) = a^2 - b^2}$

## વિચારો

નિત્યસમ 1 માં b ને બદલે ( - b) મૂકો તો શું મળશે ?

(4) $(x + b)(x + b) = x(x + b) + a(x + b)$

$= x^2 + xb + ax + ab$

$\boxed{(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab}$

**ચર્ચા પ્રશ્નોઃ**

1. $a=1, b=2, x=3$ માટે નિત્યસમ 4 ચકાસો.

2. નિત્યસમ 4 માં ખાસ કિસ્સા માટે $a=b$ લો. તમને શું મળે છે ? શું તેને નિત્યસમ 1 સાથે કંઇ સંબંધ છે?

3. નિત્યસમ 4 માં ખાસ કિસ્સા માટે $a= - c$ અને $b= - c$ લો. તમને શું મળે છે ? શું તેને નિત્યસમ 2 સાથે કોઇ સંબંધ છે?

4. નિત્યસમ 4માં ખાસ કિસ્સા માટે $b= - a$ લો. તમને શું મળે છે? શું તેને નિત્યસમ 3 સાથે કોઇ સંબંધ છે ?

### 9.5.2 નિત્યસમની ઉપયોગીતાઃ

દ્વિપદીના ગુણાકાર તથા સંખ્યાઓના ગુણાકાર આધારિત કોયડાઓના ઉકેલ માટે નિત્યસમનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

ઉદા.1 સાદુરૂપ આપોઃ

1. $(2x + 3y)^2 = (2x)^2 + 2x (2x) (3y) + (3y)^2$ (નિત્યસમ 1)

$= 4x^2 + 12xy + 9y^2$

2. $99 \times 101 = (100 - 1) (100 + 1)$ (નિત્યસમ 3)

$= (100)^2 - (1)^2$

$= 10000 - 1$

$= 9999$

- બૈજિક પદાવલિના વર્ગ અને ગુણાકાર શોધવા માટે નિત્યસમ ઘણાં ઉપયોગી છે. ઉપરાંત, સંખ્યાના વર્ગ અને ગુણાકાર શોધવા માટે પણ એક સરળ વૈકલ્પિક પદ્ધતિ તરીકે ઉપયોગી છે.
- નિત્યસમ એ સમતા છે. જે ચલની કોઇપણ કિંમત માટે સાચી ઠરે છે. જ્યારે સમીકરણ એ તેના ચલની અમુક ચોક્કસ ક્ષમતા માટે જ સાચું કરે છે. આમ, સમીકરણ એ નિત્યસમ નથી.

**ચર્ચા પ્રશ્નોઃ**

નિત્યસમનો ઉપયોગ કરીને ઉકેલ મેળવો.

1. $(6x + 3y)^2$
2. $(102)^2$
3. $205 \times 195$
4. $51^2 - 49^2$

# 10 ઘનાકારોનું પ્રત્યક્ષીકરણ

❖ **અધ્યયન નિષ્પત્તિઃ -**

❖ **વિષયવસ્તુના મુદ્દાઓ**

10.1 2D અને 3D વસ્તુઓની સમજ

10.2 3D વસ્તુઓનું અવલોકન

10.3 નકશા સ્વરૂપે આલેખન

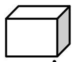
10.4 શિરોબિંદુ, ધાર અને ફલક

10.1 2D અને 3D વસ્તુઓની સમજ

સમતલ આકારોને બે માપ હોય છેઃ લંબાઇ અને પહોળાઇ તેથી તેને દ્વિપરિમાણીય (2D) આકાર કહે છે. જ્યારે ઘન પદાર્થને લંબાઇ, પહોળાઇ અને ઊંડાઇ કે ઊંચાઇ જેવા ત્રણ પરિમાણ હોય છે. તેથી તેને 3D આકાર કહે છે.

જેમ કે,

ચોરસ € - 2D છે.

સમઘન -  - 3D છે.

આજ રીતે ત્રિકોણ, લંબચોરસ, વર્તુળ વગેરે 2D આકારો છે. જ્યારે લંબઘન, નળાકાર, શંકુ, ગોલક વગેરે 3D આકારો છે.

❖ **પા.પુ. પેજ નં. 153, 154 પર આપેલ પ્રવૃત્તિ કરાવવી.**

**10.2 3D વસ્તુઓનું અવલોકનઃ**

ત્રિ - પરિમાણીય વસ્તુઓને જુદી - જુદી જગ્યાએથી જોતા જુદા - જુદા સ્વરૂપે જોવા મળે છે. એક જ વસ્તુને આપણે જુદા - જુદા પરિપ્રેક્ષ્યથી અલગ - અલગ આકારે જોઇ શકીએ છીએ.

❖ **પાઠ્યપુસ્તક પૃ. નં. 155,156,157,158, 159,160 પર આપેલ પ્રવૃત્તિ કરાવવી.**

ઉપરાંત, પ્રત્યક્ષ નમૂના જેવા કે ઇંટ, સાબુ, પુસ્તક, પેન, પાસા વગેરે બતાવીને જુદા જુદા પરિપ્રેક્ષ્યથી તેનું અવલોકન કરાવવું. અને તેની નોંધ કરાવવી.

**10.3 નકશા સ્વરૂપે આલેખનઃ**

- ભૂગોળ વિષયમાં નકશા દ્વારા રાજ્ય, નદી, પર્વતો, રેલ્વેલાઇન, સ્થાન વગેરેનું આલેખન કરવામાં આવે છે. ગણિતમાં પણ કેટલાક મુદ્દાઓને નકશા સ્વરૂપે દોરી તેનું માપન કરાવી શકાય છે.
- કેટલાંક સંકેતો કે સંજ્ઞાઓનો ઉપયોગ કરવાથી તેમજ સ્થળો વચ્ચેના અંતર દર્શાવવાથી નકશો સારી રીતે સમજાય છે. પ્રમાણમાપ પણ ચોક્કસ લેવામાં

આવે છે. નકશા દ્વારા નિશ્ચિત વસ્તુને અન્ય વસ્તુની સાપેક્ષમાં દર્શાવાય છે. નકશામાં દ્રષ્ટિબિંદુ કે દ્રષ્ટિકોણ મહત્ત્વનો નથી.

❖ **પાઠ્યપુસ્તકમાં પૃ. નં. 162,163 પર આપેલ પ્રવૃત્તિઓ કરાવવી.**

### 10.4 શિરોબિંદુ, ધાર અને ફલક

- બહુકોણથી ઘેરાતા સમતલીય ભાગને ફલક કહે છે. આ ફલક જ્યાં મળે છે તેને ધાર કહે છે. આ ધાર રેખાખંડ સ્વરૂપે હોય છે. આ ધાર જ્યાં મળે તેને શિરોબિંદુ કહે છે. આ શિરોબિંદુ બિંદુ સ્વરૂપે હોય છે.
- ગોલક, શંકુ, નળાકાર બહુફલકો નથી. પ્રિઝમ, પિરામિડના નમૂના બતાવી સમજ આપવી. કોઇ પણ બહુફલક માટે યુલરનું સૂત્રઃ

$F + V - E = 2$

જ્યાં F= ફલકની સંખ્યા

V= શિરોબિંદુની સંખ્યા

E= ધારની સંખ્યા.

❖ **પાઠ્યપુસ્તક પાના નંબર 165,166,167 પરની પ્રવૃત્તિઓ કરાવી પ્રશ્નોની ચર્ચા કરવી.**

# 11 માપન

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિઃ

1. ગ્રાફ પેપરની મદદથી આપેલ બંધ આકૃતિનું ક્ષેત્રફળ શોધે છે.
2. ચોરસ અને લંબચોરસ આકૃતિનું ક્ષેત્રફળ શોધે છે.

## ❖ વિષયવસ્તુના મુદ્દાઓઃ

**11.1 સમલંબ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ**

**11.2 પૃષ્ઠ ફળ**

- લંબઘનનું પૃષ્ઠફળ
- ઘનનું પૃષ્ઠફળ
- નળાકારનું પૃષ્ઠફળ

**11.3 ઘનફળ**

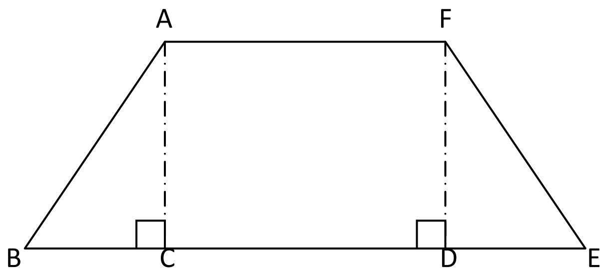
- લંબઘનનું ઘનફળ
- ઘનનું ઘનફળ
- નળાકારનું ઘનફળ

### 11.1 સમલંબ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ

આપણે અગાઉ લંબચોરસ, ચોરસના ક્ષેત્રફળના સૂત્ર શીખી ગયેલ છે.

અહીં સમલંબ ચતુષ્કોણના ક્ષેત્રફળનું સૂત્ર મેળવીયે.

સમલંબ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળઃ




સમલંબ ચતુષ્કોણ ABEFનું ક્ષેત્રફળ

= $\Delta$ABCનું ક્ષેત્રફળ + લંબચોરસ ACDFનું ક્ષેત્રફળ + $\Delta$ AEDFનું ક્ષેત્રફળ

$$= \frac{1}{2}BC \times AC + AC \times CD + \frac{1}{2}DE \times FD$$

$$= \frac{1}{2}BC \times AC + AC \times CD + \frac{1}{2}DE \times AC$$

$[\because FD = AC]$

લંબચોરસની સામસામેની બાજુ

$$= \frac{1}{2} AC[BC + 2CD + DE)$$

$$= \frac{1}{2} AC[BC + CD + CD + DE)$$

$$= \frac{1}{2} AC[BC + CD + DE + CD)$$

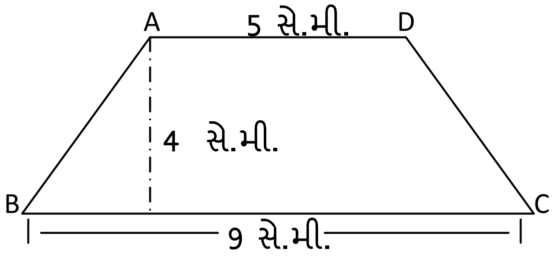
$$= \frac{1}{2} AC[BE + AF) \qquad [\therefore CD = AF]$$

લંબચોરસની સામસામેની બાજુઓ.

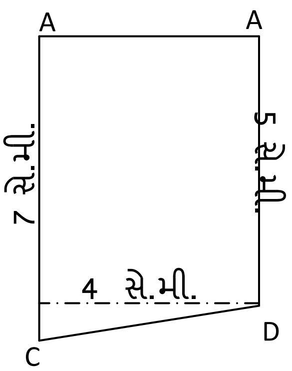
આમ, સમલંબ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ = $\frac{1}{2} \times$ ઉંચાઇ $\times$ (સમાંતરબાજુઓનો સરવાળો)

**ચર્ચા પ્રશ્નોઃ**

1. આકૃતિમાં બતાવેલા સમલંબનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

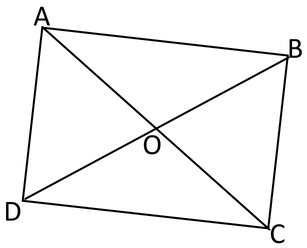



2.



સમબાજુ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ

સમબાજુ ABCDનું ક્ષેત્રફળ = $\Delta$ABDનું ક્ષેત્રફળ + $\Delta$BCDનું ક્ષેત્રફળ




$$= \frac{1}{2} BD \times AO + \frac{1}{2} BD \times OC$$

$$= \frac{1}{2} BD(AO + OC)$$

$$= \frac{1}{2} BD(AC)$$

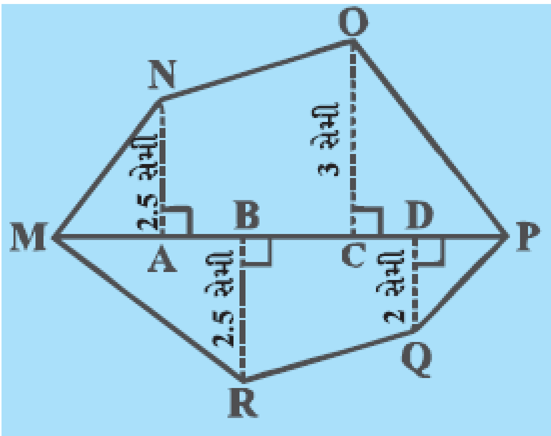
$$= \frac{1}{2} \times BD + AC$$

આમ, સમબાજુ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ= $\frac{1}{2} \times$ વિકર્ણોના ગુણાકાર થાય છે.

આજ રીતે કોઇપણ બહુકોણને ત્રિકોણ અને સમલંબ ચતુષ્કોણમાં વિભાજીત કરી ક્ષેત્રફળ શોધી શકાય છે.

પ્રયત્ન કરોઃ

1. આકૃતિમાં દર્શાવેલ બહુકોણ MNOPQRમાં જો MP=9 સેમી MD = 7 સેમી MC = 6 સેમી MB = 4 સેમી અને MA = 2 સેમી હોય તો બહુકોણનું ક્ષેત્રફળ શોધો. NA, OC, QD અને RB એ વિકર્ણ MP ને દોરેલા લંબ છે.




## 11.2 પૃષ્ઠફળ

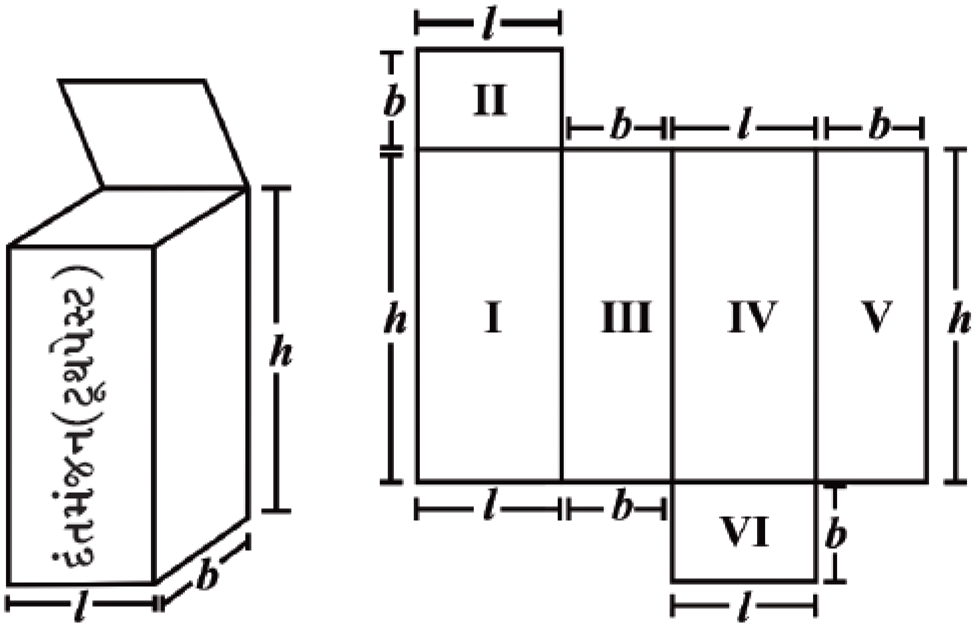
નળાકાર, શંકુ, લંબઘન, પિરામિડ, પ્રિઝમ, સમઘન, આકારો ત્રિપરિમાણીય છે.

પાઠ્યપુસ્તકમાં પાન નં. 179 પરની પ્રવૃત્તિ કરાવવી.

કોઇપણ ઘનનું પૃષ્ઠફળ, તેના ફલકોના ક્ષેત્રફળના સરવાળા જેટલું હોય છે.

લંબઘનનનું પૃષ્ઠફળ

લંબઘનમાં ત્રણ જોડ એકરૂપ લંબચોરસ ફલક હોય છે.




$\therefore$ લંબઘનનું કુલ પૃષ્ઠફળ = $2(lb + bh + hl)$

ઘનનું પૃષ્ઠફળ

પાઠ્યપુસ્તક પેઇજ નંબર 182 પરની પ્રવૃત્તિ કરાવવી. અને તે પરથી ઘનના પૃષ્ઠફળના સૂત્રની તારવણી કરાવવી. ( $l$ લંબાઇવાળા ઘનનું પૃષ્ઠફળ $6l^2$ થાય)

નળાકારનું પૃષ્ઠફળ

❖ **પાઠ્યપુસ્તક પેઇજ નંબર 183 - 184 પરની પ્રવૃત્તિ કરાવવી.** અને તે પરથી નળાકારનું પૃષ્ઠફળનું સૂત્ર તારવવું.

નળાકારનું પૃષ્ઠફળ $= \pi r^2 + 2\pi rh + \pi r^2$

$= 2\pi r^2 + 2\pi rh$

$= 2\pi r (r + h)$

❖ **પ્રયત્ન કરોઃ**

1. એક લંબઘનના આધારનું ક્ષેત્રફળ 180 સેમી$^2$ છે. અને તેનું ઘનફળ 900 સેમી$^3$ છે. તો તે લંબઘનની ઊંચાઇ શોધો.
2. જેનું ઘનફળ 1.54 મી$^3$ અને જેના આધારનો વ્યાસ 140 સે.મી. હોય એવા નળાકારની ઉંચાઇ મેળવો.

**11.3 ઘનફળ**

લંબઘનનું ઘનફળ = $l \times b \times h$

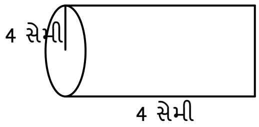
ઘનનું ઘનફળ = $l^3$

નળાકારનું ઘનફળ = $\pi r^2 h$

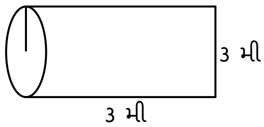
કોઇપણ વસ્તુ દ્વારા ઘેરાયેલી જગ્યાની માત્રાને તે ઘનાકારનું ઘનફળ કહે છે.

## ❖ પ્રયત્ન કરોઃ

1. નીચે આપેલ નળાકારનું ઘનફળ શોધો.




2. આકૃતિમાં દર્શાવેલ નળાકારનું પૃષ્ઠફળ શોધો.



# 12. ઘાત અને ઘાતાંક

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિઃ

- પૂર્ણાંક ઘાતાંકના દાખલાઓ ગાણે છે.

## ❖ વિષયવસ્તુના મુદ્દાઓઃ

12.1 ઋણ પૂર્ણાંક ઘાતાંક

12.2 ઘાતાંકના નિયમો

12.3 નાની સંખ્યાઓને પ્રમાણિત સ્વરૂપે દર્શાવવામાં ઘાતાંકનો ઉપયોગ.

### 12.1 ઋણપૂર્ણાંક ઘાતાંકઃ

આપણે જાણીએ છીએ કે,

$4^3 = 4 \times 4 \times 4$

$6^5 = 6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6$

ઘાતાંક જેટલો હોય તેટલી વાર પુનરાવર્તીત ગુણાકાર કરવામાં આવે છે.

$(10)^{-2} = ?$

અહીં ( - 2) એ ઋણ પૂર્ણાંક ઘાતાંક છે. તેનું મૂલ્ય કેટલું થાય તે સમજીયે.

$10^2 = 10 \times 10$

$10^1 = 10$

$10^0 = 1$

$10^{-1} = \frac{1}{10}$

**સંકલ્પના પ્રક્રિયાઃ**

ઘાતાંકમાં 1 નો ઘટાડો થતાં, મૂલ્ય અગાઉના મૂલ્ય કરતાં $\frac{1}{10}$ જેટલું થાય છે.

તેવી જ રીતે,

$$10^{-2} = \frac{1}{10} \div 10 = \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{100}$$

$$= \frac{1}{10^2}$$

$$10^{-3} = \frac{1}{100} \div 10 = \frac{1}{100} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{1000}$$

$$= \frac{1}{10^3}$$

હવે તમે કહી શકો કે

$10^{-7}$નું મૂલ્ય કેટલું થાય?

$3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$

$3^2 = 3 \times 3 = 9 = \frac{27}{3}$ અગાઉની સંખ્યાને 3 વડે ભાગતા

$3^1 = 3 = \frac{9}{3}$

$3^0 = 1 = \frac{3}{3}$

$3^{-1} = 1 \div 3 = \frac{1}{3}$

$3^{-2} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3^2}$

આજ પ્રમાણે,

$2^{-2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{2\times 2}$ થાય.

સંકલ્પનાઃ કોઇપણ શૂન્યેત્તર પૂર્ણાંક સંખ્યા a માટે, $a^{-m} = \frac{1}{a^m}$, જ્યાં m એક ધન પૂર્ણાંક છે.

$a^{-m}$ એ $a^m$નો વ્યસ્ત છે.

### 9.1.1 વિસ્તૃત ઘાત સ્વરૂપે સંખ્યાનું નિરૂપણ

આપણે સંખ્યાને વિસ્તૃત સ્વરૂપે લખતા શીખ્યા છીએ,

જેમ કે

1356 = 1000 + 300 + 50 + 6

ઘાત સ્વરૂપે આ જ સંખ્યાને લખતા,

$1356 = 1\times10^3 + 3\times10^2 + 5\times10^1 + 6\times10^0$

હવે 1356.24 ને વિસ્તૃત સ્વરૂપે કેવી રીતે દર્શાવાય તે જોઇએ.

અહીં, $1356.24 = 1\times1000 + 3\times100 + 5\times10 + 6\times1 + \frac{2}{10} + \frac{4}{100}$

$= 1\times10^3 + 3\times10^2 + 5\times10^1 + 6\times10^0 + 2\times10^{-1} + 4\times10^{-2}$

**ચર્ચા પ્રશ્નોઃ**

1. $5^4$ની વ્યસ્ત સંખ્યા જણાવો.
2. નીચેની સંખ્યાઓને વિસ્તૃત સ્વરૂપે લખો.
   (1) 1427.56 (2) 1038.942

## 9.2 ઘાતાંકના નિયમોઃ

કઇપણ શૂન્યેત્તર ધન પૂર્ણાંક સંખ્યા માટેના ઘાતાંકના નિયમો આપણે અગાઉ શીખી ગયા છે. આ નિયમ ઋણ ઘાતાંક માટે પણ લાગુ પડે છે.

કોઇપણ શૂન્યેત્તર સંખ્યા a અને b હોય ત્યારે અને m અને પૂર્ણાંક સંખ્યા હોય તો.

1. $a^{-m} \times a^{-n} = a^{(-m)+(-n)}$
2. $(a^{-m})^n = a^{-mn}$
3. $\frac{a^{-m}}{a^{-n}} = a^{(-m)-(+n)}$
4. $a^{-m} \times b^{-m} = (ab)^{-m}$
5. $\frac{a^{-m}}{b^{-m}} = \left(\frac{a}{b}\right)^{-m}$
6. $a^0 = 1$

આ નિયમોનો ઉપયોગ કરીને કેટલાક ઉદાહરણોના ઉકેલ મેળવીએ.

ઉદાહરણ:1 સાદુરૂપ આપો.

(a) $\left(2^5 \div 2^8\right)^{+5} \times 2^{-5}$

$= (2^{5-8})^5 \times 2^{-5}$

$= (2^{-3})^{+5} \times 2^{-5}$

$= 2^{-5} \times 2^{-5} = 2^{-15-5} = 2^{-20} = \dfrac{1}{2^{20}}$

(b) $(-4)^{-3} \times (5)^{-3} \times (-5)^{-3}$

$= [(-4) \times 5 \times (-5)]^{-3}$

$= [100]^{-3} = \dfrac{1}{100^3}$

ઉદાહરણ: 2 જો $(-3)^{m+1} \times (-3)^5 = (-3)^7$ હોય તો m શોધો.

ઉકેલ: $(-3)^{m+1} \times (-3)^{5-} = (-3)^7$

$\therefore\ (-3)^{m+1+5} = (-3)^7$

$\therefore\ (-3)^{m+6} = (-3)^7$

બંને તરફના ઘાત સ્વરૂપનો આધાર સમાન છે. તેથી તેમના ઘાતાંક પણ સમાન થાય.

$\therefore m + 6 = 7$

$\therefore m = 1$

**ઉદાહરણ:3 કિંમત શોધો.**

$\dfrac{4^{-1} \times 2^3}{3^{-3}}$

$= \dfrac{\dfrac{1}{4^1} \times 2^3}{\dfrac{1}{3^3}}$

$= \dfrac{1}{4} \times \dfrac{8}{1} \times \dfrac{27}{1}$

$= 54$

**ચર્ચા પ્રશ્નો:**

સાદુરૂપ આપી કિંમત શોધો:

1. $\left\{\left(\dfrac{1}{4}\right)^{-1} - \left(\dfrac{1}{3}\right)^{-1}\right\}^{-1}$

2. $\dfrac{4^{-3} \times 2^{-3} \times 64}{5^{-2} \times 6^{-3}}$

## 12.3 નાની સંખ્યાઓને પ્રમાણિત સ્વરૂપે દર્શાવવામાં ઘતાંકનો ઉપયોગઃ

બહુ જ મોટી સંખ્યાઓને તેમના પ્રમાણિત સ્વરૂપમાં દર્શાવવાનું અગાઉના ધોરણમાં શીખી ગયા છે. જેમ કે,

150,000,000,000= $1.5\times10^{11}$

આવી મોટી સંખ્યા આપણે વાંચી શકતા નથી એટલે કે તેને ઘાતાંકનો ઉપયોગ કરી પ્રમાણિત સ્વરૂપે લખવામાં આવે છે.

બહુ જ નાની સંખ્યા હોય તો તે પણ વાંચવામાં મુશ્કેલી પડે છે. તેને ઘાતાંકનો ઉપયોગ કરી પ્રમાણિત સ્વરૂપે કેવી રીતે લખી શકાય તે જોઇએ.

દા.ત. 0.000000534ને પ્રમાણિત સ્વરૂપે દર્શાવવા માટે,

1. $0.000000534=\frac{534}{1000000000}$

$$=\frac{5.34\times10^{2}}{10^{9}}$$

$$=5.34\times10^{2}\times10^{-9}$$

$$=5.34\times10^{-7}$$

2. $34560000000=3.456\times10^{3}\times10^{7}$

$$=3.456\times10^{10}$$

પ્રમાણિત સ્વરૂપમાંથી સામાન્ય સ્વરૂપે દર્શાવો.

ઉદા. 1 $4.42\times10^{5}$

$$=\frac{442}{100}\times10^{5}$$

$$=442\times10^{-2}\times10^{5}$$

$$=442\times10^{3}$$

$$=442000$$

2. $5.84\times10^{-4}$

$$=\frac{584}{100}\times10^{-4}$$

$$=584\times10^{-2}\times10^{-4}$$

$$=584\times10^{-6}$$

$$=\frac{584}{1000000}$$

$$=0.000584$$

**ચર્ચા પ્રશ્નોઃ**

1. નીચેની સંખ્યાઓને તેમનાં પ્રમાણિત સ્વરૂપમાં દર્શાવો.

   (1) 0.00000000073 (2) 802000000000

2. નીચેની સંખ્યાઓને તેમના સામાન્ય સ્વરૂપે લખો.

   (1) $2.232\times10^{-7}$ (2) $6.8\times10^{4}$

# 13 સમપ્રમાણ અને વ્યસ્ત પ્રમાણ

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિ: -

1. સમપ્રમાણ અને વ્યસ્ત પ્રમાણ વિશે જાણે.
2. સમપ્રમાણ અને વ્યસ્ત પ્રમાણને લગતા કોયડા ઉકેલે છે.

## ❖ વિષયવસ્તુના મુદ્દાઓ:

1. સમપ્રમાણ
2. વ્યસ્ત પ્રમાણ

**1. સમપ્રમાણઃ**

દૈનિક જીવનમાં આપણે એવી ઘણી બધી પરિસ્થિતિઓનો સામનો કરતાં હોઇએ છીએ. જેમાં, આપણે જોઇએ છીએ કે કોઇ એક રાશિમાં થતા પરિવર્તનને કારણે અન્ય રાશિમાં પણ પરિવર્તન આવે છે.

જેમ કે,

1. સાયકલની ઝડપ વધારીએ તો અંતર વધુ કપાય.
2. પોસ્ટ ઓફિસમાં વધારે રૂપિયા જમાં કરવાથી વધારે વ્યાજ મળે છે.
3. ક્રિકેટ મેચમાં ખેલાડીઓ વધુ રન કરે તો ટીમનો સ્કોર વધારે થાય છે.
4. જો ધો - 8માં વધુમાં વધુ બાળકો ઝાડનું વાવેતર કરે તો ઝાડની સંખ્યા વધે.
5. જો બે કારીગર એક દિવાલ ચણે તો ચાર દિવસ, લાગે પરંતુ ચાર કારીગર કામ કરે તો દિવાલ ઝડપથી ચણાય.
6. જો ચોમાસામાં વરસાદ વધારે આવે તો નદીમાં પૂર વધુ આવે.

અહીં, એક રાશિમાં થતા પરિવર્તનને કારણે બીજી રાશિમાં પરિવર્તન થાય છે.

આવી અન્ય પાંચ - સાત બાબતોની ચર્ચા કરો.

ધો – 8 ના બે બાળકોને પાંચ - પાંચ ચોકલેટ આપવા માટે 10 ચોકલેટ જોઇએ, જો ચાર બાળકોને પાચં - પાંચ ચોકલેટ આપવી હોયતો 20 ચોકલેટ જોઇએ. જો ક્રમિક છ - આઠ - દસ બાળકો માટે દરેકને કેટલી ચોકલેટ જોઇએ. તેની પૂર્તિ નીચેના કોષ્ટકમાં કરો.

| બાળકોની સંખ્યાના | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|
| ચોકલેટની સંખ્યા | 10 | 20 | | | |

ધ્યાન આપો, અહીં બાળકોની સંખ્યામાં વધારો થતા જરૂરી ચોકલેટની સંખ્યામાં પણ વધારો થાય છે.

અહીં xના મૂલ્યમાં વધારો થતા y ના મૂલ્યમાં પણ વધારો થાય છે. અને તે એ જ પ્રમાણે થાય છે કે જેથી ગુણોત્તર $\frac{x}{y}$ માં કોઇ ફેરફાર ન થાય. એટલે કે તે અચળ (ધારો કે k) છે. અહીં ઉપરના ઉદાહરણમાં અચળાંક $\frac{1}{5}$ છે.

આમ, આપણે કહી શકીએ કે જો $\frac{x}{y}=k$ અથવા x=ky હોય તો x અને y ના સમપ્રમાણમાં છે.

ઉપરના ઉદાહરણની ચર્ચા પછી બાળકોને 12, 16, 20.... વગેરે સંખ્યા માટે કેટલી ચોકલેટ જોઇએ તે પ્રશ્નોત્તરી કરાવી શકાય. તેમજ પાઠ્યપુસ્તક પેઇજ નં. 203 પર આટલું કરોમાં આપેલ ઘડિયાળ વાળી પ્રવૃત્તિઓ વર્ગખંડમાં કરાવી શકાય.

આ ઉપરાંત એવા ઉદાહણોની ચર્ચા કરો કે જેમાં એક રાશિ વધવાથી (કે ઘટવાથી) બીજી રાશિમાં ફેરફાર હંમેશા સમપ્રમાણમાં જ થાય તે જરૂરી નથી.

જેમ કે,

1. મનુષ્યની ઉંમર અને ઉંચાઇ વચ્ચે નિશ્ચિત પ્રમાણ નથી.
2. ઉંમર વધવાથી મોઢામાં રહેલા દાંતની સંખ્યામાં થતો વધારો કોઇ પ્રમાણમાં નથી.

આવા અન્ય ઉદાહરણો વિચારો - ચર્ચા કરો.

**ઉદાહરણઃ1** ક્રિકેટ રમવાના 5 બોલની કિંમત 100 રૂ. છે. તો આ પ્રકારના 2,4,10,15 બોલની કિંમત માટેનું કોષ્ટક તૈયાર કરો.

ઉકેલઃ ધારો કે બોલની સંખ્યા x અને તેની કિંમત રૂ. 5 છે.

| x | 2 | 4 | 5 | 10 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|
| y | $y_2$ | $y_3$ | 100 | $y_4$ | $y_5$ |

આપણે સામાન્ય અનુભવે કહી શકીએ કે જેમ જેમ બોલની સંખ્યા વધશે તેમ તેમ કિંમત પણ વધશે. જો બોલની સંખ્યા ઘટશે તો તેની કુલ કિંમત પણ ઘટશે.

આપણે અહીં જોઇએ તો

(અ) જો x1 = 5, y1 = 100, $x_z$=z તો $y_z$=? સમપ્રમાણને આધારે.

$$\frac{x_1}{y_1}=\frac{x_2}{y_2} \quad \therefore \frac{5}{100}=\frac{2}{y_2} \quad \therefore y_2=\frac{100\times 2}{5}=40$$

આમ, $y_2$ = 40રૂ.

(2) જો $x_1 = 5$, $y_1 = 100$, $x_3 = 4$ તે $y_3 = ?$

$\frac{x_1}{y_1} = \frac{x_3}{y_3} \therefore \frac{5}{100} = \frac{4}{y_3} \therefore y_3 = \frac{100 \times 4}{5} = 80$

આમ $y_3 = 80$ રૂ.

આજ રીતે $y_4$ અને $y_5$ની કિંમત અનુક્રમે 200 રૂ. અને 300 રૂ. થશે (જાતે ચકાસણી કરો અને 18, 20 અને 25 બોલની કિંમત ગણો)

**ઉદાહરણ-2** એક મેદાનમાં પિતા અને પુત્રી ઊભા છે. સૂર્યોદયનો સમય છે. પિતાની ઊંચાઇ 6 ફૂટ છે અને તેનો પડછાયો 9 ફૂટ લાંબો છે. જો પુત્રીની ઊંચાઇ 4 ફૂટ હોય તો પુત્રીના પડછાયાની લંબાઇ શોધો.

**ઉકેલ:** ધારો કે પુત્રીના પડછાયાની લંબાઇ $x$ ફૂટ છે. હવે જેમ ઊંચાઇ ઘટે તેમ પડછાયાની લંબાઇ પણ ઘટે. આથી આ એક સમપ્રમાણની સ્થિતિ છે. અર્થાત્

$\frac{x_1}{y_1} = \frac{x_2}{y_2}$ મુજબ

આપણને $\frac{6}{9} = \frac{4}{x}$ મળે

$\therefore x = \frac{9 \times 4}{6} = \frac{36}{6} = 6$ ફૂટ

આમ પુત્રીના પડછાયાની લંબાઇ 6 ફૂટ મળે.

**ઉદા - 3** એક મોટરકાર 60 કિમી/કલાકની અચળ ઝડપે ગતિ કરે છે, તો

(a) 90 મિનિટ બાદ કેટલું અંતર કાપશે?

(b) 120 કિમી અંતર કાપવા કેટલો સમય લાગશે?

(c) 210 કિમી અંતર કાપશે ત્યારે મોટરકાર કેટલો સમય અચળ ઝડપે દોડી હશે?

(d) 1 કલાકમાં કેટલું અંતર કાપશે?

**ઉકેલ:** અહીં ઝડપ અચળ છે. જેમ જેમ સમય પસાર થશે તેમ તેમ કાપેલ અંતર વધશે.

અહીં કાપેલ અંતર સમયના સમપ્રમાણમાં છે. આપેલ માહિતી પરથી કોષ્ટક તૈયાર કરતા

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| કાપેલ અંતર (કિમીમાં) | 60 | $x_1$ | 120 | 150 | 180 | 210 |
| સમય (મિનિટમાં) | 60 | 90 | $y_1$ | - | - | $y_2$ |

આપણે જાણીએ છીએ કે 1 કલાક= 60 મિનિટ

1. 90 મિનિટમાં કાપેલ અંતર ધારો કે $x_1$ છે.

$\therefore \frac{60}{60} = \frac{x_1}{90} \therefore x_1 = \frac{90 \times 60}{60} = 90$

$\therefore$ 90 મિનિટમાં કાપેલ અંતર 90 કિમી.

2. 120 કિમી. અંતર કાપવા ધારો કે $y_1$ મિનિટ જોઇએ.

$\therefore \frac{60}{60} = \frac{120}{y_1} \quad \therefore y_1 = \frac{120 \times 60}{60} = 120$ મિનિટ

$\therefore$ આમ, 120 કિમી અંતર માટે 120 મિનિટ લાગે.

(3) 210 કિમી અંતર કાપવા ધારો કે $y_2$ મિનિટ જોઇએ.

$\therefore \frac{60}{60} = \frac{210}{y_2} \quad \therefore y_2 = \frac{210 \times 60}{60} = 210$ મિનિટ

આમ, 210 મિનિટમાં કાપેલ અંતર 210 કિમી.

(બ) 1 કલાકમાં કટેલું અંતર કાપશે?

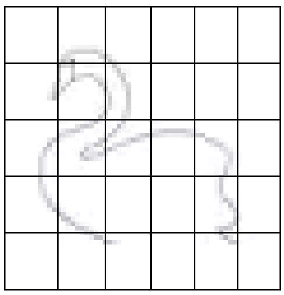
મૌખિક જવાબ મળશે કે 60 કિમી. કેમ કે મોટરકારની ઝડપ 60 કિમી/કલાક છે.

**નોંધઃ -** ઉપરોક્ત જવાબો મેળવ્યા બાદ મોટરકારની ઝડપ 60 કિમી/કલાક છે. એટલે કે 60 મિનિટમાં 60 કિમી અંતર કાપશે. અર્થાત્ 1 કિમી અંતર કાપવા 1 મિનિટ લાગશે.

હવે ઉપરોક્ત તમામ જવાબોને મિનિટના આધારે તુલના કરી બાળકોમાં સ્પષ્ટતા કરવી. આ પરથી 3 કલાક, 4 કલાક, 4 કલાક 30 મિનિટમાં કેટલું અંતર કાપશે તેવા પ્રશ્નો પૂછવા.

**અન્ય પ્રવૃત્તિઓઃ**

1. બાળકો સાથે વિવિધ પ્રકારના ભૌગોલિક નકશાઓની મદદથી બે શહેરો વચ્ચેનું અંતર જાણવાની પ્રવૃત્તિઓ કરાવી શકાય.
2. કોઇ ચિત્ર ઉપર આડી - ઉભી સમપ્રમાણની લીટીઓ દોરી ચિત્ર કરવા દોરવાની પ્રવૃત્તિઓ કરાવી શકાય જેમ કે,



3. કમ્પ્યુટરમાં Ubuntu→ Geogibra ની મદદથી આકૃતિ નાનીમોટી કરાવી સમપ્રમાણતાનો ખ્યાલ આપી શકાય.
4. વર્ગખંડમાં આપેલ ચોરસ - લંબચોરસ આકૃતિઓનું માપન કરાવી, તેની પરિમિતિ શોધવી. નાના - મોટા લંબચોરસ પરથી પરિમિતિનું માપ અને તેની વધઘટ ની ચર્ચા કરીને સમપ્રમાણતા સમજાવી શકાય.

5. બાળકો વચ્ચે ચર્ચા કરાવો, કે જો 5 વ્યક્તિઓ માટે શાક બનાવવા 400 ગ્રામ લીલુ શાક, 50 ગ્રામ તેલ અને 500 મિ.લી પાણી જોઇએ તો, 10 વ્યક્તિઓ માટે, 20 વ્યક્તિઓ માટે કેટલો સામાન જોઇએ તેની ચર્ચા કરો.

2. વ્યસ્ત પ્રમાણઃ

આપણે ઘણીવાર જોઇએ છીએ કે શાળા સફાઇ વખતે બે વ્યક્તિઓ જો સફાઇની કામગીરી કરે તો શાળા સફાઇમાં વધુ સમય લાગે છે પરંતુ જ્યારે વર્ગના બાળકો પણ સફાઇમાં મદદરૂપ થાય તો શાળાની સફાઇનો સમયગાળો ઘટે છે.

આમ, વ્યક્તિઓ વધવાથી સફાઇનો સમયગાળો ઘટે છે. આમ, એક રાશિની વધવાથી બીજી રાશિમાં ઘટાડો થાય છે. તેવી જ રીતે 100 ચોકલેટ 25 બાળકોને સરખા પ્રમાણમાં આપવામાં આવે તો દરેકને 4 મળે . જયારે તેટલી જ ચોકલેટ 10 બાળકો વચ્ચે આપવામાં આવે ત્યારે દરેક બાળકોને 10 - 10 ચોકલેટ ભાગમાં આવે છે. એટલે કે બાળકોની સંખ્યામાં ઘટાડો થવાથી ભાગમાં આવતી ચોકલેટની સંખ્યામાં વધારો થાય છે. આમ, એક રાશિ ઘટવાથી અન્ય રાશિમાં વધારો થાય છે.

આમ, બે રાશિઓના પરિવર્તનમાં જ્યારે એક રાશિમાં વધારો થાય ત્યારે અનુરૂપ બીજી રાશિમાં ઘટાડો થાય અને જો એક રાશિમાં ઘટાડો થાય ત્યારે અનુરૂપ બીજી રાશિમાં વધારો થાય તો તેવા પ્રમાણને વ્યસ્ત પ્રમાણ કહે છે.

જેમ કે ઝાહિદા તેની શાળામાં અલગ - અલગ રીતે જઇ શકે તે ઉદાહરણ (પાઠ્યપુસ્તક પે.નં. 209)ની ચર્ચા કરો તેની મદદથી વ્યસ્ત પ્રમાણની સમજણ સ્પષ્ટ કરો. તેવી જ રીતે પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલ પુસ્તકની કિંમત અને ખરીદી શકાય તેટલા પુસ્તકોની સંખ્યા વાળા ઉદાહરણની પણ ચર્ચા કરો.

આ ઉદહારણ પરથી આપણે કહી શકીએ કે જ્યારે પુસ્તકની કિંમતમાં વધારો થાય છે, ત્યારે ખરીદી શકાય તેટલા પુસ્તકોની સંખ્યામાં ઘટાડો થાય છે.

જેમ કે કોઇ શાળા ગણિતના પાઠ્યપુસ્તક માટે રૂ. 6000 ખર્ચ કરવા માંગે છે. રૂ. 40 પ્રતિ પુસ્તકના દરે 150 પુસ્તકો ખરીદી શકે. અહીં એ પણ અવલોકન કરી શકાય કે જેમ જેમ પુસ્તકની કિંમતમાં વધારો થશે તેમ - તેમ ખરીદી શકાય તેવા પુસ્તકોની સંખ્યામાં ઘટાડો થશે આ બાબત પરથી આપણે નીચે મુજબનું એક કોષ્ટક તૈયાર કરી શકીએ.

| એક પુસ્તકની કિંમત | 40 | 50 | 60 | 75 | 80 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ખરીદી શકાય તેટલા પુસ્તકો | 150 | 120 | 100 | 80 | 75 | 60 |

આમ, જ્યારે પુસ્તકની કિંમત રૂ. 40 થી વધીને રૂ. 50 થઇ ત્યારે ગુણોત્તર 4:5 અને તેનું અનુરૂપ પુસ્તકોની સંખ્યા 150 થી ઘટીને 120 થાય છે. તેથી તેમનો ગુણોત્તર 15:12 એટલે કે 5:4 થાય છે. એટલે કે બંને ગુણોત્તરો એકબીજાના વ્યસ્ત છે. તેમજ $40\times150=50\times120=6000$

આમ જો બે રાશિઓ x અને y એકબીજાના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં ચલે છે, તો તેમની વચ્ચે $xy$ - =k પ્રકારનો સંબંધ હોય જ્યાં k અચળ છે.

ઉપરાંત જો xના મૂલ્યો $x_1$ અને $x_2$ને અનુરૂપ yના મૂલ્યો અનુક્રમે y1 અને y2 હોય તો

x1y1=x2y2 એટલે કે $\frac{x_1}{x_2}=\frac{y_2}{y_1}$

આમ, x અને y વ્યસ્ત પ્રમાણમાં છે.

**ઉદાહરણ:1**

એક ડેમના 6 દરવાજા ખોલવાથી ડેમ 1 કલાક અને 20 મિનિટમાં ખાલી થઇ જાય છે. પરંતુ ફક્ત 4 દરવાજા ખોલવાથી તે ડેમ કેટલા સમયમાં ખાલી થશે?

ઉકેલ: ધારો કે ડેમને ખાલી કરવા લાગતો સમય y મિનિટ છે. આપેલ માહિતી પરથી

| | | |
|---|---|---|
| ડેમના દરવાજાની સંખ્યા | 6 | 4 |
| ડેમ ખાલી થતા લાગતો સમય (મિનિટ) | 80 | $y_2$ |

આપણે સમજી શકીએ કે જેમ ખોલવામાં આવતા દરવાજાની સંખ્યા વધુ તેમ ખાલી થવા લાગતો સમય ઓછો. અને જેમ ખોલવામાં આવતા દરવાજાની સંખ્યા ઓછી તેમ ડેમ ખાલી થતા લાગતો સમય વધુ અર્થાત્ વ્યસ્ત પ્રમાણ.

જો xના મૂલ્યો $x_1$ અને $x_2$ ને અનુરૂપ yના મૂલ્યો અનુક્રમે $y_1$ અને $y_2$ હોય તો

$x_1y_1 = x_2y_2 = (k$ અચળ)

અર્થાત્ $\frac{x_1}{x_2}=\frac{y_2}{y_1}$ થાય.

$\therefore$ અહીં $x_1 = 6,\ x_2 = 4,\ y_1 = 80$ તો $y_2 = ?$

$$\therefore \frac{6}{4}=\frac{y_2}{80} \qquad \therefore y_2=\frac{80\times 6}{4}=120$$

એટલે કે 4 દરવાજા ખોલવાથી લાગતો સમય 120 મિનિટ એટલે કે બે કલાક જોઇએ.

જો અગાઉના ઉદાહરણમાં જણાવ્યા મુજબ ખાલી થતા ડેમના પાણીની મદદથી અન્ય એક ડેમને ભરવામાં આવે તો પરિસ્થિતિ શું થાય તે ઉદાહરણ દ્વારા સમજીએ.

**ઉદાહરણ - 2** જો એક ડેમના 6 દરવાજા ખોલવાથી તેની નીચાણમાં આવેલ ડેમ 1 કલાક અને 30 મિનિટમાં ભરાય જાય છે. જો 3 દરવાજા ખોલવામાં આવે તો નીચાણમાં રહેલ ડેમને ભરાતા કેટલો સમય લાગે?

અહીં માહિતી પરથી સ્પષ્ટ થાય છે કે જો ખોલવામાં આવેલ દરવાજાની સંખ્યામાં ઘટાડો થાય તો નીચાણમાં આવેલ ડેમને ભરાતા લાગતો સમય વધારે જોઇએ અર્થાત્ આ રાશિઓ એકબીજાના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં છે આપેલ પરિસ્થિતિ પરથી કોષ્ટક તૈયાર કરતા.

| | | |
|---|---|---|
| ડેમના દરવાજા ખોલવામાં આવેલ તેની સંખ્યા | 6 | 3 |
| નીચાણવાળા ડેમને ભરાતા લાગતો સમય (મિનિટ) | 90 | $Y_2$ |

અહીં 1 કલાક 30 મિનિટ = 90 મિનિટ

આપેલ માહિતી પરથી $x_1 = 6$, $x_2 = 3$,

$y_1=90$ તો $y_2 = ?$

અહીં વ્યસ્ત પ્રમાણ હોવાથી

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_2}{y_1} \quad \therefore \frac{6}{3} = \frac{y_2}{90} \qquad \therefore y_2 = \frac{90 \times 6}{3} = 180$$

આમ નીચાળ વાળો ડેમ ભરાતા લાગતો સમય 180 મિનિટ અહીં નોંધીએ કે દરવાજા 6 માંથી 3 કરતાં લાગતો સમય 90 મિનિટ માંથી 180 મિનિટ થાય છે.

વ્યસ્ત પ્રમાણને સમજવા અન્ય નીચેના જેવાં ઉદાહણોની પણ ચર્ચા કરી શકાય.

1. જો એક કામ પૂરૂ કરતા 10 વ્યક્તિઓને 5 કલાક લાગે તો તે જ કામ 5 વ્યક્તિઓ દ્વારા કેટલા સમયમાં પૂર્ણ થાય?
2. જો કોઇ શાળામાં 40 બાળકો છે. એક કબાટમાંથી દરેક બાળકોને સરખાભાગે ચોકલેટ આપતા તમામને 5 ચોકલેટ ભાગમાં આવે છે. પરંતુ વિતરણ શરૂ થાય ત્યારે જ 10 નવા બાળકો શાળામાં આવી જતા હવે દરેકને 4 - 4 ચોકલેટ ભાગમાં આવશે. (વિચારો કેમ?)
3. એક ખેતરમાં રહેલા પાકને પાણી પાવા માટે 3 પાઇપની મદદથી 60 મિનિટમાં કામ પૂર્ણ થાય તો આવી 6 પાઇપ લગાડવાથી કેટલો સમય થાય?
4. એક તળાવમાં કમળ ખીલેલ છે કમળની સંખ્યા આગલા દિવસે હોય તેના કરતા બીજે દિવસે બમણી થાય છે. જો 10માં દિવસે તળાવ અડધું ખીલેલ કમળોથી ભરાય તો પૂરૂં ભરાતા કેટલા દિવસો લાગશે?

ઉપરના જેવા અન્ય ઉદાહરણોની ચર્ચા કરો.

# 14 અવયવીકરણ

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિઓ:

1. બહુપદીના અવયવીકરણ કરે.
2.
3.

## ❖ વિષયવસ્તુના મુદ્દાઓ:

1. પ્રાકૃતિક સંખ્યાના અવયવો
2. બૈજિક પદાવલિના અવયવો
3. અવયવીકરણ અને અવયવો શોધવાની રીતો
    1. સામાન્ય અવયવની રીત
    2. પદોની પુનઃ ગોઠવણી દ્વારા અવયવીકરણ
    3. નિત્યસમનો ઉપયોગ કરીને અવયવીકરણ
    4. $(x + a)(x + b)$ પ્રકારના અવયવો
4. બૈજિક પદાવલિઓનો ભાગાકાર
    1. એકપદી વડે બીજી એકપદીનો ભાગાકાર
    2. એકપદી વડે બહુપદીનો ભાગાકાર
    3. બૈજિક પદાવલિના ભાગાકાર (બહુપદી ÷ બહુપદી)

**1. પ્રાકૃતિક સંખ્યાઓના અવયવો:**

આપણે યાદ કરી લઇએ કે $5x^2y + 5xy + 2$ એક પદાવલિ છે. જેમાં $5x^2y, 5xy$ અને 2 એ આ પદાવલિના પદો છે. તેમજ $5x^2y$ એક પદ છે, જેનો સહગુણક 5 અને અજ્ઞાત પદો x અને y છે. તેમજ તેની ઘાત અનુક્રમે 2 અને 1 છે.

18 એક પ્રાકૃતિક સંખ્યા છે અને

18=2x9

=2x3x3

આમ, $18=2x3x3$

આમ, 18ના અવિભાજ્ય અવયવો 2 અને 3 છે. તેમજ 18નું અવિભાજ્ય અવયવ સ્વરૂપ $2\times3\times3$ છે તેવી જ રીતે.

30નું અવિભાજ્ય અવયવ સ્વરૂપ $2\times3\times5$ છે.

80નું અવિભાજ્ય અવયવ સ્વરૂપ $2\times2\times2\times2\times5$ છે.

17નું અવિભાજ્ય અવયવ સ્વરૂપ $1\times17$ છે.

આ રીતે આપણો બૈજિક પદાવલિ (Algebraic Expressions)ને અવયવોના ગુણાકાર સ્વરૂપે લખી શકીએ.

## 2. બૈજિક પદાવલિના અવયવોઃ

આપણે અગાઉ જોયું એ પ્રકારે $6xy + 3y$માં $6xy$ એ પદ છે. અને તેના અવયવો $6, x$ અને $y$ છે. આમ, $6\times x\times y$ અને $6xy$નું અવિભાજ્ય સ્વરૂપ છે.

3 $(2xy + 5)$ માં આપેલ પદોને અવિભાજ્ય સ્વરૂપે દર્શાવો.

### 2.1 સામાન્ય અવયવોની રીતઃ

ધારો કે $6x + 3x$ના અવયવો મેળવવા છે.

અહીં $6xy$ને અવિભાજ્ય સ્વરૂપે લખતા $2\times3\times x\times y$

$3x$ને અવિભાજ્ય સ્વરૂપે લખતા $3\times x$

અહીં 3 અને $x$ એ બંનેમાં સામાન્ય હોય તેવા અવયવો છે.

$$\begin{aligned} \therefore\ 6xy + 3x &= (2\times3\times x\times y) + (3\times x) \\ &= 3x(2xy) + 3x(1) \\ &= 3x(2y + 1) \end{aligned}$$

આમ, $6xy + 3x = 3x(2y + 1)$એ પદાવલિનું ઇચ્છિત અવયવ સ્વરૂપ છે.

### 2.2 પદોની પુનઃ ગોઠવણી દ્વારા અવયવીકરણઃ

**1.** $\mathbf{x^2 + xy + 8x + 8y}$

અહીં પ્રથમ બે પદોમાં $x$ અને છેલ્લા બે પદોમાં 8 સામાન્ય છે. પરંતુ તમામ પદોમાં કોઇ એક અવયવ સામાન્ય નથી.

એટલે કે $x^2 + xy = x(x + y)$

$8x + 8y = 8(x + y)$ (બંન્નેમાં સામાન્ય છે.)

એટલે કે

$$x^2 + xy + 8x + 8y = x(x + y) + 8(x + y)$$
$$= (x + y)(x + 8)$$

આમ, $x^2 + xy + 8x + 8y = (x + y)(x + 8)$ જે અવિભાજ્ય અવયવો છે.

**2. $6xy - 4y + 6 - 9x$નું અવયવીકરણ પાઠ્યપુસ્તકમાં થયેલ ચર્ચા મુજબ કરોઃ**

## 2.3 નિત્યસમનો ઉપયોગ કરીને અવયવીકરણ

યાદ કરો,

$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$

નિત્યસમોની મદદથી અવયવીકરણ કરવા માટે જે પદાવલિઓનું અવયવીકરણ કરવાનું છે. તેનું સ્વરૂપ કોઇ નિત્યસમની જમણી બાજુ આવેલ પદાવલિના રૂપ જેવું કરવાથી તે પદાવલિ આપેલ નિત્યસમની ડાબી બાજુ જેમ દર્શાવી શકાય છે.

ઉદાહરણ - 1

$x^2 + 10x + 25$ ના અવયવો મેળવો.

ઉપરની પદાવલિમાં ત્રણ પદો છે. ઉપરાંત તમામ પદો ઘન છે. તેથી આ પદાવલિને

$a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$ નિત્યસમની મદદથી અવયવો મેળવવા વિચારી શકાય.

પદાવલિઃ $x^2 + 10x + 25 = x^2 + 2(5)(x) + (5)^2$

$a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$ સાથે સરખાવતા

$a = x, b = 5$

આમ,

$x^2 + 10x + 25 = (x + 5)^2$

**4. $(x + a)(x + b)$ પ્રકારના અવયવો:**

$(x + a)(a + b) = x^2 + (a + b)x + ab$ પરથી અવયવો શોધી શકાય.

ઉદાહરણઃ $x_2 + 8x + 15$ના અવયવો મેળવો

અહીં $x^2 + 8x + 15 = x^2 + (3 + 5)x + (3 \times 5)$

$\therefore ab = 15$ અને $a + b = 8$ મળે

આમ, $x^2 + 8x + 15 = (x + 3)(x + 5)$

ઉપરાંત યાદ કરો કે $(x + a)(x - a) = x^2 - a^2$

આ પૂર્ણ વર્ગના તફાવતની રીતે અવયવ મળે છે. જેમાં પદાવલિમાં બે પદો હોય, બંને પૂર્ણવર્ગ હોય છે. આ અવયવો મેળવવાની અન્ય રીત છે.

જેમ કે

$49x^2 - 36y^2$ માં બે પદો છે. બંને પૂર્ણવર્ગ છે. તેમજ $49x^2$ અને $36y^2$નું વર્ગમૂળ અનુક્રમે $7x$ અને $6y$ મળે છે.

તેથી $(49x^2 - 36y^2) = (7x + 6y)(7x - 6y)$

(ચર્ચા કરો કેમ?)

**3. બૈજિક પદાવલિઓના ભાગાકારઃ**

આપણે બૈજિક પદાવલિઓના સરવાળા અને બાદબાકી કરતાં શીખ્યા. આપણે એ પણ જાણીએ છીએ કે ભાગાકારએ ગુણાકારની વ્યસ્ત ક્રિયા છે.

જેમ કે (1) $5x \times 10x^2 = 50x^3$

તેથી $50x^3 \div 5x = 10x^2$

(2) $3x(x + 5) = 3x^2 + 15x$

તેથી $(3x^2 + 15x) \div 3x = x + 5$

અને $(3x^2 + 15x) \div (x + 5) = 3x$

## 3.1 એકપદી વડે બીજી એકપદીનો ભાગાકાર

જેમ કે $25x^4 \div 5x^3$ માટે

$$25x^4 \div 5x^3 = \frac{25x^4}{5x^3} = \frac{5\times5\times x\times x\times x\times x}{5\times x\times x\times x} = 5x$$

આમ, $25x^4 \div 5x^3 = 5x$

## 3.2 એકપદી વડે બહુપદીનો ભાગાકાર

જેમ કે $5x^3 + 4x^2 + 3x$ને $4x$ વડે ભાગતા

એટલે કે $5x^3 + 4x^2 + 3x = \frac{4x(5x^2)}{4} + \frac{4x(x)}{1} + \frac{4x(3)}{4}$

$$= 4x\left(\frac{5x}{4}\right) + 4x(x) + 4x\left(\frac{3}{4}\right)$$

$$= 4x\left(\frac{5x}{4} + x + \frac{3}{4}\right)$$

અહીં $4x$ એ અલગથી દર્શાવેલ છે.

અન્ય રીતે પણ આ ભાગાકાર કરી શકાય. કઇ કઇ રીતે તેની ચર્ચા કરો.

## 3.4 બૈજિક પદાવલિના ભાગાકાર

ધારો કે $(7x^2 + 14x) \div (x + 2)$

સૌ પ્રથમ આપણે $7x^2 + 14x$ના અવયવ મેળવીશું

$7x^2 + 14x = 7x^2 (x + 2)$

તેથી $7x^2 + 14x \div x + 2 = 7x(x + 2) \div (x + 2) = 7x$

આમ, $7x^2 + 14x \div (x + 2) = 7x$

## બીજી રીતે

$$\begin{array}{rl|l}
 & 7x & \text{ભાગફળ} \\
\text{ભાજક } x + 2 & \overline{)\,7x^2 + 14x} & \text{ભાજ્ય} \\
 & 7x^2 + 14x & \\
\hline
 & 0 + 0 & \text{શેષ}
\end{array}$$

આમ, ભાગાકારની રીતે પણ બે પદાવલિઓના ભાગાકાર મેળવી શકાય.

બીજું ઉદાહરણ $y^2 + 7y + 10$ ને $y + 5$ વડે ભાગો.

$$
\begin{array}{r|l}
 & y + 2 \\
\hline
y + 5 & y^2 + 7y + 10 \\
 & \underline{y^2 \pm 5y} \\
 & 0 + 2y + 10 \\
 & \quad \underline{2y \pm 10} \\
 & \quad 0 + 0
\end{array}
$$

આમ, $y^2 + 7y + 10 \div (y + 5) = y + 2$

આવા, અન્ય ઉદાહરણો વિચારો.

# 15 આલેખનો પરિચય

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિઃ

1. સ્તંભ આલેખની મદદથી માહિતીનું અર્થઘટન કરે છે.
2.
3.

## ❖ વિષયવસ્તુના મુદ્દાઓઃ

1. લંબ આલેખ (દંડ આલેખ)
2. વૃત્ત આલેખ (વર્તુળ આલેખ)
3. સ્તંભ આલેખ
4. રેખીય આલેખ
5. સુરેખ આલેખ
6. બિંદુની સ્થિતિ
7. નિર્દેશાંક
8. આલેખના ઉપયોગ

**આલેખઃ -**

જીવનમાં આપણે ઘણી બધી માહિતીઓ પ્રાપ્ત થતી હોય છે. જેમાંથી ઘણી માહિતી આંકડાકીય માહિતી હોય છે. આંકડાકીય તથ્યોને દૃશ્ય સ્વરૂપે રજૂ કરવાથી આલેખ તૈયાર થાય છે. આલેખના ઉપયોગથી આંકડાકીય માહિતી ઝડપથી સરળતાથી અને સ્પષ્ટપણે સમજી શકાય છે.

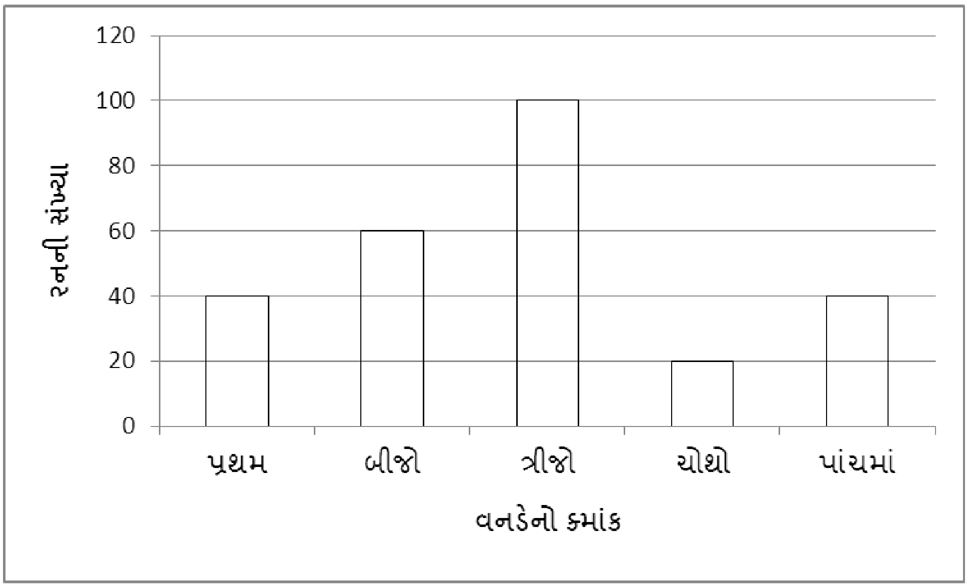
એમ કહેવાય છે કે એક યોગ્ય ચિત્ર 1000 શબ્દોની ગરજ સારે છે. તેવી જ રીતે માહિતીની યોગ્ય રજૂઆતથી માહિતીનું અર્થઘટન અને અર્થગ્રહણ સરળ બને છે.

જેમ કે બે બાબતોની સરખામણી હોય, એક રાશિને સાપેક્ષ બીજી અનુરૂપ રાશિઓની વધ કે ઘટ, ક્રિકેટ મેચમાં આવતા વિવિધ આલેખની મદદથી આપણે અવાર - નવાર અર્થઘટન કરીએ છીએ.

ચાલો આપણે આલેખના વિવિધ પ્રકારો કે સ્વરૂપ ઝડપથી યાદ કરી લઇએ.

1. **લંબ આલેખ (દંડ આલેખ) -** જ્યારે માહિતીને આડી અથવા ઊભી સમાંતર લીટીઓ દ્વારા દર્શાવાય ત્યારે લંબ આલેખ (Bar Graph) બને છે. અહીં ખાસ નોંધીએ કે લંબ આલેખમાં દર્શાવેલ લંબની જાડાઇ સાથે કોઇ પણ સંબંધ નથી. માત્ર લંબની ઊંચાઇ જ મહત્વની છે. ઘણીવાર લંબની જાડાઇને કારણે લંબ આલેખ એ સ્તંભ આલેખ તરીકે ગણવાની ભૂલ કરીએ છીએ.

ઉદા. રાહુલે પાંચ વનડેમાં કરેલ રનની સંખ્યા



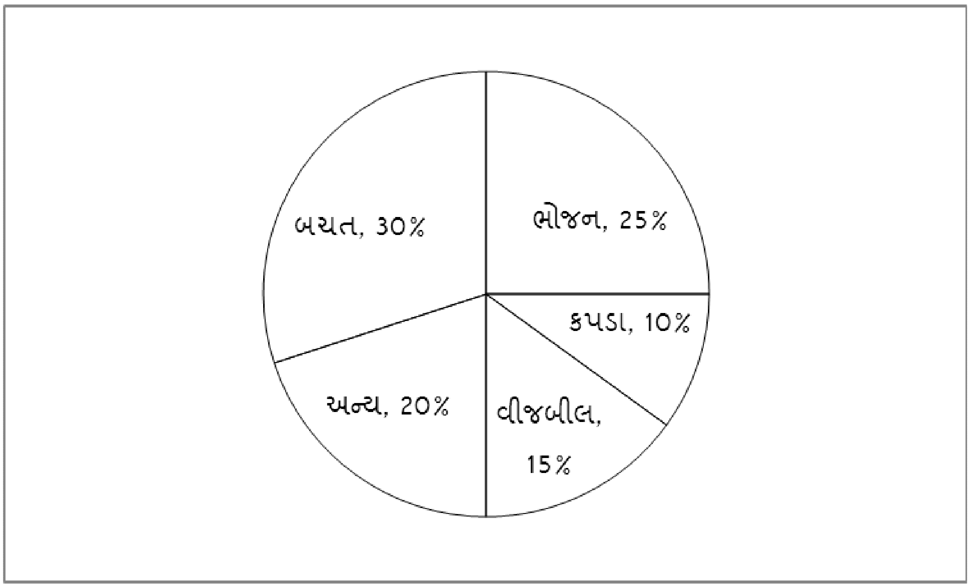

આ આલેખની મદદથી એક જ વ્યક્તિ કે બાબતની સરખામણી કરવી સરળ બને છે. ઉપરાંત બે વિવિધ રાશિઓની તુલના કરવા માટે પણ આ આલેખનો ઉપયોગ સાનુકૂળ પડે છે.

2. **વૃત આલેખ (વર્તુળ આલેખ)**

કોઇ સમગ્ર માહિતીના સાપેક્ષમાં તેનો કોઇ એક અંશ કે પછી એક અંશની બીજા સાથે સરખામણી કરવા માટે આ વર્તુળ આલેખ (Circle - graph) ઉપયોગી છે. આ ગ્રાફને

ઘણીવાર પાઇ ગ્રાફ (Pie - Graph) પણ કહે છે. કોઇ વિવિધ માહિતી ટકામાં દર્શાવેલ હોય અને સમગ્ર માહિતી 100% સ્વરૂપે દર્શાવેલ હોય ત્યારે આ ગ્રાફ ઉપયોગી છે.

જેમ કે રમેશભાઇનો એક મહિનાનો ખર્ચ નીચે પ્રમાણે વર્તુળ આલેખથી દર્શાવી




શકાય.

ખાસ કરીને નોંધીએ કે જ્યારે કોઇ નાણાંકીય બજેટની ચર્ચા થતી હોય ત્યારે આ વર્તુળ આલેખની મદદથી રૂપિયા ક્યાંથી આવશે ક્યાં જશે વગેરે ચર્ચા થતી હોય છે.

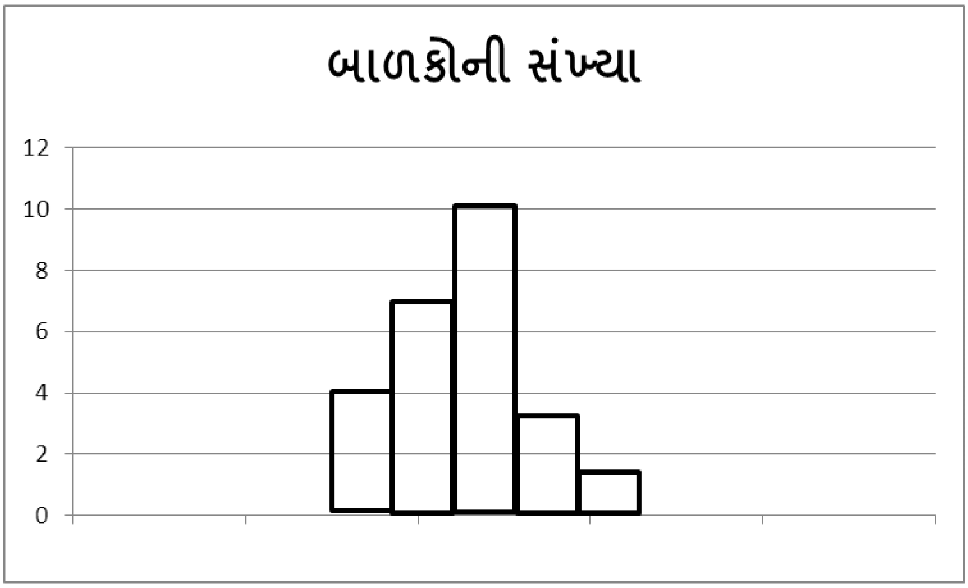
3. **સ્તંભ આલેખઃ**

આપેલ માહિતી જ્યારે વર્ગ સ્વરૂપે આપેલ હોય ત્યારે લંબ આલેખને બદલે સ્તંભ આલેખ ઉપયોગી બને છે. અહીં સ્તંભ જાડાઇ અને ઊંચાઇ બંને મહત્વના હોય છે. સ્તંભ આલેખ એ દ્વિપરિમાણીય છે. ઊંચાઇ અને જાડાઇ તેના પરિમાણો છે. તેમાં સ્તંભો સમગ્ર વિસ્તારમાં એકબીજાને લગોલગ આવેલા હોય છે.

ઉદાહરણઃ એક વર્ગખંડમાં 25 બાળકોના વજનની આવૃત્તિ નીચે મુજબ છે. તેના પરથી સ્તંભ આલેખ દોરતા

| વજન કિગ્રા | 20 - 25 | 25 - 30 | 30 - 35 | 35 - 40 | 40 - 45 |
|---|---|---|---|---|---|

| બાળકોની સંખ્યા | 4 | 7 | 10 | 3 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|




**ખાસ નોંધીએઃ તફાવતઃ લંબ અને સ્તંભ આલેખ**

| | **લંબ આલેખ** | | **સ્તંભ આલેખ** |
|---|---|---|---|
| 1. | તેને અંગ્રેજીમાં Bar Graph કહે છે. | 1. | તેને Histogram કહે છે. |
| 2. | તેમા સ્તંભની જાડાઇ મહત્વની નથી. | 2. | તેમાં સ્તંભની જાડાઇનું પણ મહત્વ છે. |
| 3. | તેમાં ઊંચાઇ એક માત્રપરિમાણ છે. તેથી તે એક પરિમાણીય છે. | 3. | તેમાં ઊંચાઇ અને જાડાઇ બંને અગત્યના છે તેથી તે દ્વિ-પરિમાણીય છે. |
| 4. | તેમાં સ્તંભો અલગ - અલગ હોય છે. | 4. | તેમાં સ્તંભો એકબીજાને અડીને હોય છે. |
| 5. | સામાન્ય રીતે અસતત માહિતી માટે ઉપયોગી છે. | 5. | સામાન્ય રીતે સતત અને વર્ગીકૃત માહિતી માટે ઉપયોગી છે. |

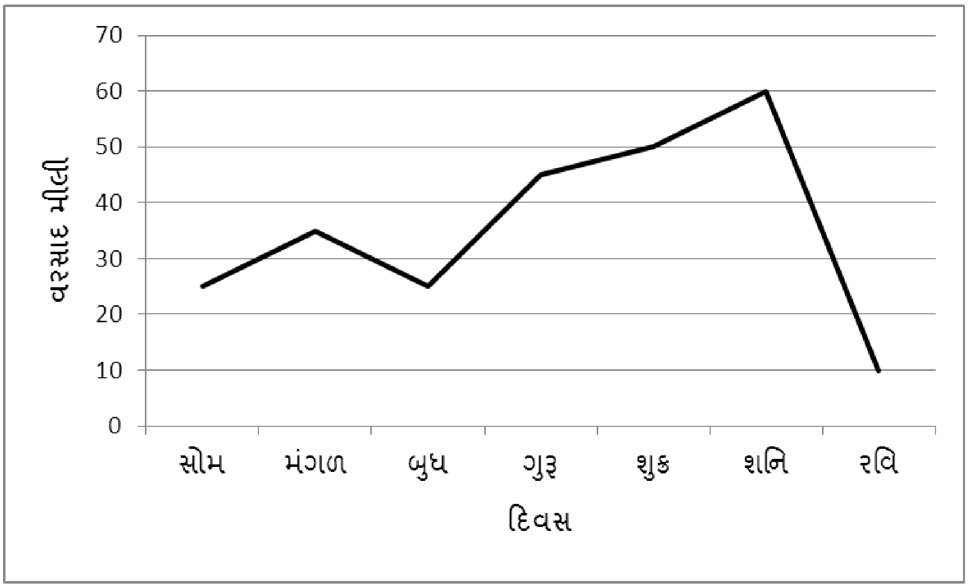
**નોંધઃ** ઉપરના તફાવતની ચર્ચા કરો.

## 4. રેખીય આલેખઃ

નિશ્ચિત સમયગાળામાં સમય સાથે માહિતીમાં થતો સતત ફેરફાર દર્શાવવા રેખીય આલેખ (line grpah) ઉપયોગી બને છે.

જેમ કે ચોમાસા દરમ્યાન અઠવાડીયામાં થયેલ વરસાદની માહિતી નીચે મુજબ છે તો રેખીય આલેખ દોરો.

| દિવસ | સોમ | મંગળ | બુધ | ગુરૂ | શુક્ર | શનિ | રવિ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| વરસાદ મિલી | 25 | 35 | 25 | 45 | 50 | 60 | 10 |




**નોંધઃ** - પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલ ઉદાહણ - 1 અને ઉદાહરણ - 2ની ચર્ચા અવશ્ય કરો.

## 5. સુરેખ આલેખઃ

રેખીય આલેખ કેટલાક રેખાખંડોને પરસ્પર જોડીને બનાવવામાં આવે છે. ક્યારેક આ આલેખ એક પૂરી અખંડિત રેખા સ્વરૂપે પણ હોઇ શકે છે. આવા આલેખને સુરેખ આલેખ કહે છે.

ખાસ નોંધ જ્યારે સુરેખ આલેખ દોરીએ ત્યારે આલેખપત્રનો ઉપયોગ કરવાથી બિંદુઓને અંકિત કરવામાં સરળતા રહે છે. આલેખ સારો બને છે.

6. બિંદુની સ્થિતિઃ સત્તરમી સદીમાં ગણિતશાસ્ત્રી રેને દકાર્તે કોર્ટેઝિયન પદ્ધતિ સમજાવી. જેની મદદથી સમતલમાં આડી - ઉભી રેખાઓ દોરી બિંદુઓનું સ્થાન સુનિશ્ચિત કરી શકાય છે. તેવી સમજણ આપેલ.

ગ્રાફ પેપર ઉપર જુદી જુદી જગ્યાએ બિંદુઓ મૂકી બિંદુઓના સ્થાનની ચર્ચા કરો.

7. **નિર્દેશાકઃ**

આપણે ઉપરના મુદ્દામાં બિંદુની સ્થિતિની ચર્ચા વખતે બિંદુઓનું સ્થાન સુનિશ્ચિત કરવા માટેની પ્રવૃત્તિઓ કરી. ધારો કે આ પ્રવૃત્તિઓમાં કોઇ બિંદુ pનું સ્થાન p (3,4) છે. તો બિંદુ pનો x યામ 3 અને બિંદુ p નો y યામ છે. આમ xનો નિર્દેશાંક 3 yનો નિર્દેશાંક 4 છે. આમ યામ અને નિર્દેશાંક બંને સમાન બાબતો જ સૂચવે છે.

અહીં પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલ ઉદાહરણો 3 અને 4 ની ચર્ચા કરો.

આમ, આલેખની મદદથી આપણે માહિતીનું સચોટ અર્થઘટન કરી શકીએ છીએ.

વર્ગખંડમાં કરવાની અન્ય પ્રવૃત્તિઓઃ

1. આલેખના ઉપયોગો કયાં - કયાં થાય છે તેની ચર્ચા કરો.
2. શિક્ષણક્ષેત્રે ઉપયોગી આલેખોની ચર્ચા કરો.
3. લંબ આલેખ અને સ્તંભ આલેખનો ભેદ સ્પષ્ટ કરો.
4. વાર્ષિક બજેટની રજૂઆત વખતે નાણામંત્રી કયા આલેખનો ઉપયોગ કરે છે? શા માટે
5. શાળાના કોઇ પણ પાંચ બાળકોના છેલ્લા બે વર્ષોના ગણિતના ગુણના આધારે યોગ્ય આલેખની મદદથી ચર્ચા કરો.
6. વસતિ ગણતરી 2011, 2001, 1991ના પુરુષ સ્ત્રીના 2021માં પુરુષ અને સ્ત્રીઓની સંખ્યાનું અનુમાન કરી શકાય? જો હા તો કયા પ્રકારનો ગ્રાફ ઉપયોગી બનશે?

# 16. સંખ્યા સાથે રમત

## ❖ અધ્યયન નિષ્પત્તિઃ -

1. 2,3,4,5,6,9,10ની વિભાજ્યતાની ચાવીઓની સાબિતી આપે છે.
2. ચલો/આકૃતિનો ઉપયોગ કરીને વ્યવહારૂ કોયડાઓ/કૂટપ્રશ્નો ઉકેલ છે.

## ❖ વિષયવસ્તુના મુદ્દાઓઃ

1. સંખ્યાનું વ્યાપક સ્વરૂપ
2. સંખ્યાઓ સાથે ગમ્મત
   (1) દ્વિ અંકી સંખ્યાઓમાં અંકોની અદલાબદલી
   (2) ત્રણ અંકોવાળી સંખ્યાના અંકોને ઉલટાવતા
   (3) ત્રણ અંકોની મદદથી ત્રણ અંકોની સંખ્યા બનાવવી.
3. સંખ્યાઓને બદલે મૂળાક્ષર
4. વિભાજતાની ચાવીઓ
   (1) 10 વડે વિભાજ્યતા
   (2) 5 વડે વિભાજ્યતા
   (3) 2 વડે વિભાજ્યતા
   (4) 9 અને 3 વડે વિભાજ્યતા

**1. સંખ્યાનું વ્યાપક સ્વરૂપઃ**

આપણે જાણીએ છીએ કે,

N= પ્રાકૃતિક સંખ્યાઓ 1,2,3,4,5...

w= પૂર્ણ સંખ્યાઓ 0,1,2,3,4,5...

z પૂર્ણાંક સંખ્યાઓ ... - 3, - 2, - 1,0,1,2,3....

અને Q= સંમેય સંખ્યાઓ

R વાસ્તવિક સંખ્યાઓ.

સંખ્યાનું વ્યાપક સ્વરૂપઃ કોઇ બે અંકો a અને b થી બનતી બે અંકોવાળી સંખ્યા ab હોય તો.

$ab = 10a + b$

તેમજ $ba = 10b + a$

જો ત્રણ અંકોથી બનતી સંખ્યા abc હોય તો,

$abc = 100a + 10b + c$

અને $CAB = 100c + 10a + b$

અથવા $bac = 100b + 10a + c$

ઉપરનું વ્યાપક સ્વરૂપ લખવા માટેનો આધાર નીચે મુજબ છે.

જેમ કે $152 = 100 + 50 + 2$

$= (100 \times 1) + 10(5) + 2$

**2. સંખ્યાઓ સાથે ગમ્મતઃ**

ગણિત એ અમૂર્ત બાબતોનો વિષય છે. તર્ક અને સમજણ એ ગણિતની પાયાની ક્ષમતાઓ છે.

અહીં સંખ્યાઓ સાથે વિવિધ રીતે ગમ્મત કરી બાળકોને ગણિતમાં રસ લેતા કરી શકાય છે.

**(1) દ્વિ અંકી સંખ્યાઓમાં અંકોની અદલા બદલીઃ**

પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલ મીનાક્ષી અને સુંદરમ વચ્ચેના સંવાદોનું નાટ્યકરણ કરી વિવિધ પ્રકારની સંખ્યાઓ વિશે અનુમાન કરી શકાય.

બે અંકોની સંખ્યા ધારવી. તેમને ઉલટાવી સરવાળો કરો તેને 11 વડે ભાગવી શેષ શૂન્ય મળે છે.

એવું કેમ? ચર્ચા કરો.

આવા અન્ય ઉદાહરણો કે કોયડાઓની ચર્ચા કરવી.

**(2) ત્રણ અંકોવાળી સંખ્યાના અંકોને ઉલટાવતાઃ**

કોઇપણ ત્રણ અંકોથી બનતી સંખ્યા ધારવી તેના અંકોનો ક્રમ ઉલટાવવો. બનતી સંખ્યા અને મૂળ સંખ્યા વચ્ચેનો તફાવત મેળવો. મળતા તફાવતને 99 વડે ભાગવાથી મળતી શેષ શૂન્ય છે.

શા માટે?? વિચારો ચર્ચા કરો.

**(3) ત્રણ અંકોની મદદથી ત્રણ અંકોની સંખ્યા બનાવટ**

ધારો કે કોઇ 538 સંખ્યા ધારે છે. તેથી બીજી સંખ્યા 853 અને 385 મળે.

538 + 853 + 385=1776

તેને 37 વડે ભાગતા શેષ શૂન્ય મળે. ભાગફળ 48 મળે. આમ, સરવાળો 37 વડે નિઃશેષ ભાગી શકાય.

શા માટે? ચર્ચા કરો.

**3. સંખ્યાઓને બદલે મૂળાક્ષરઃ**

આપણે ઘણીવાર કોઇ કોયડાને વધુ રસપ્રદ બનાવવા અંકોને જગ્યાએ મૂળાક્ષરનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. અમુક નિયમોને આધિન કોયડાઓ ઉકેલવામાં આવે છે.

પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલા ઉદાહરણો 1થી 3ની ચર્ચા કરો.

**4. વિભાજ્યતાની ચાવીઓઃ**

10,5,2,9 અને 3 માટેની વિભાજ્યતાની ચાવીઓની ચકાસણી માટે વિવિધ સંખ્યાઓ આપી તેની ચકાસણી કરો.

**નીચેના જેવા પ્રશ્નોની ચર્ચા કરો.**

1. 10,5,2 વડે નિઃશેષ ભાગી શકાય તેવી નાનામાં નાની સંખ્યા કઇ ?
2. 10,5,2,9 અને 3 વડે નિઃશેષ ભાગી શકાય તેવી નાનામાં નાની સંખ્યા જણાવો ?
3. 2,5 અને 3 વડે નિઃશેષ ભાગી શકાય તેવી 1 થી 100 વચ્ચે આવતી સંખ્યાઓની યાદી બનાવો

# વિવિધ કોયડાઓ

1.

$$\begin{array}{r} 8\ 5 \\ +\ 4\,A \\ \hline BC3 \end{array}$$

Ans: A=B, B=1, C=3

2.

$$\begin{array}{r} 2\ L\ M \\ +\ L\ M\ I \\ \hline M\ 1\ 8 \end{array}$$

Ans: L=4, M=7

3.

$$\begin{array}{r} A\ B \\ -\ B\ 7 \\ \hline 4\ 5 \end{array}$$

Ans: B=2

4.

| | | |
|---|---|---|
| POST | $\rightarrow$ | OPST |
| MORE | $\rightarrow$ | EMOR |
| TIME | $\rightarrow$ | EIMT |
| DEAR | $\rightarrow$ | ADER |
| WORK | $\rightarrow$ | ? |

ANS: KORW

5.

$5 + \triangle = 13$

$7 + \triangle = 11$

$8 + \triangle = 16$

$17 - \triangle = ?$

ANS: - 9