1. મોડ્યુલ અને તેની રચનાની વિગતો:

મોડ્યુલની વિગત	
વિષયનું નામ	ગણિત
અભ્યાસક્રમનું નામ	ગણિત 01 (ધોરણ 11, સત્ર - 1)
મોડ્યુલનું નામ/શીર્ષક	ગણ સિધ્ધાંત - ભાગ 3
મોડ્યુલ Id	kemh_10103
પૂર્વજ્ઞાન	ગણનો ખ્યાલ, બે ગણ વચ્ચેના સંબંધની આકૃતિ દ્વારા રજૂઆત
હેતુ	આ પ્રકરણ શીખ્યા બાદ વિદ્યાર્થી નીચેની ક્રિયાઓ કરવા માટે સક્ષમ થશે.
	• વેન આકૃતિનો ઉપયોગ કરી ગણની ચિત્રાત્મક રજૂઆત કરી શકશે.
	• ગણ વિશે નીચેની ક્રિયાઓ કરી શકશે અને પ્રત્યેક સંબંધને વેન આકૃતિ દ્વારા રજૂ કરી શકશે.
	• યોગક્રિયા
	• છેદક્રિયા
	• પૂરકક્રિયા
	• તફાવતક્રિયા
	• ગણક્રિયાઓને યોગ્ય સંકેતો દ્વારા રજૂ કરી શકશે.
ચાવીરૂપ શબ્દો	વેન આકૃતિ, યોગ ગણ, છેદ ગણ, પૂરક ગણ, તફાવત ગણ

2. તૈયાર કરનાર ટીમ :

કામગીરી	નામ	માન્ય સંસ્થા
રાષ્ટ્રીય MOOC સંયોજક (NMC)	પ્રા. અમરેન્દ્ર પી. બેહરા	CIET , NCERT , નવી દિલ્હી
કાર્યક્રમ સંયોજક	ડૉ. મો. મમુર અલી	CIET , NCERT , નવી દિલ્હી
અભ્યાસક્રમ સંયોજક (CC) / PI	ડૉ. તીલ પ્રસાદ શર્મા	DESM , NCERT , નવી દિલ્હી
અભ્યાસક્રમ સહ સંયોજક / Co-PI	ડૉ. મો. મમુર અલી	CIET , NCERT , નવી દિલ્હી
વિષય નિષ્ણાંત (SME)	કુ. અંજલિ છુગાની	સંસ્કૃતિ શાળા , નવી દિલ્હી
સમીક્ષા ટીમ	ડૉ. સાધના શ્રીવાસ્તવ	KVS , ફરીદાબાદ , હરિયાણા

અનુક્રમણિકા :

1. વેન આકૃતિ
2. યોગ ગણ
3. છેદ ગણ
4. પૂરક ગણ
5. તફાવત ગણ
6. વેન આકૃતિ દ્વારા અલગ ગણની રજૂઆત
7. સારાંશ

1. વેન આકૃતિ

આકૃતિઓ ગણિતને સરળ બનાવે છે, કારણ કે તે સમગ્ર પરિસ્થિતિને એક સાથે સમજવામાં મદદરૂપ થાય છે. અંગ્રેજ ગણિતશાસ્ત્રી જ્હોન વેન એ (1834 – 1923) ગણની રજૂઆત કરવા માટે આકૃતિનો ઉપયોગ કરવાની શરૂઆત કરી,

જેને "વેન આકૃતિ" કહે છે.

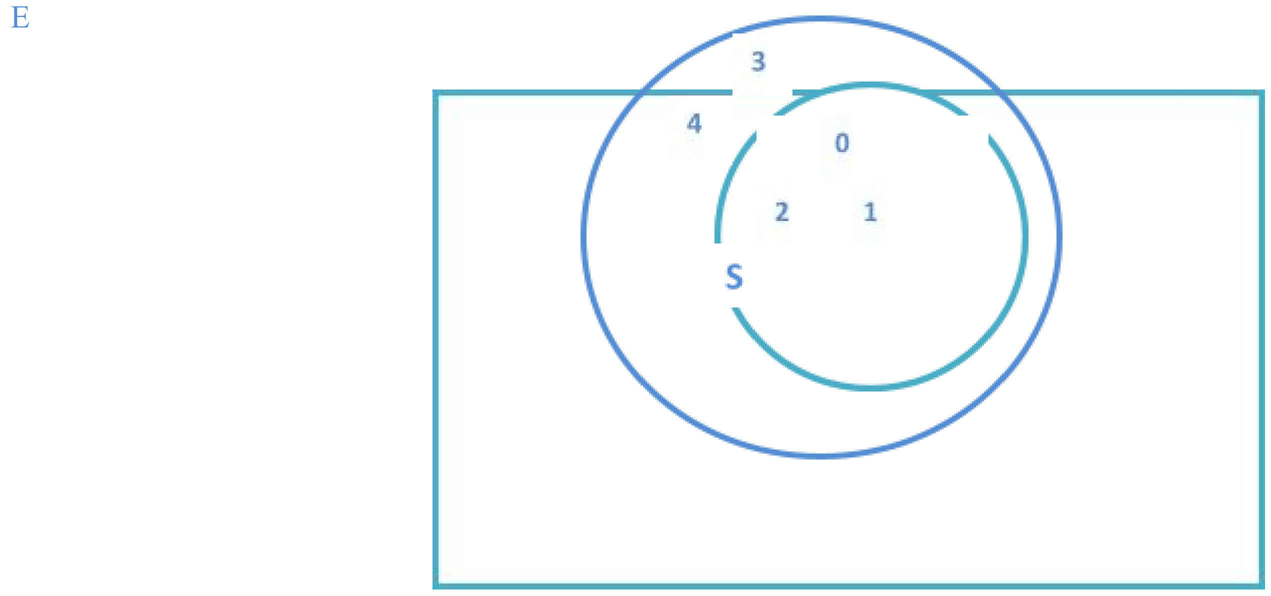
ગણ વિશેના મોટા ભાગના પ્રશ્નોમાં, એક એવો મોટો ગણ કે જેમાં બધા ગણોના બધા ઘટકોનો સમાવેશ થતો હોય, એને પસંદ કરવો અનુકૂળ રહેશે. આ મોટા ગણને "**સાર્વત્રિક ગણ**" કહે છે અને સામાન્ય રીતે તેને 'E' સંકેત દ્વારા દર્શાવાય છે. વેન આકૃતિમાં, સાર્વત્રિક ગણને સામાન્યતઃ મોટા લંબચોરસ દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે તથા અન્ય ગણોને આ લંબચોરસની અંદર વર્તુળ દ્વારા દર્શાવાય છે.

ઉદાહરણ તરીકે, જો V = {અંગ્રેજી મૂળાક્ષરોના સ્વરો} હોય, તો સાર્વત્રિક ગણ તરીકે E = {અંગ્રેજી મૂળાક્ષરો} ને પસંદ કરી શકાય તથા બધા મૂળાક્ષરોને નીચેની વેન આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે લંબચોરસમાં મૂકવા પડે.

વેન આકૃતિ દ્વારા ઉપગણની રજૂઆત

જો ગણ S એ ગણ T નો ઉપગણ હોય, તો ગણ S ને દર્શાવતા વર્તુળને, ગણ T ને દર્શાવતા વર્તુળની અંદર મૂકવામાં આવે છે.

ઉદાહરણ તરીકે, ધારોકે S = { 0, 1, 2 } અને T = {0, 1, 2, 3, 4 } હોય, તો S એ T નો ઉપગણ છે, જેને નીચે આપેલ વેન આકૃતિમાં સચિત્ર રજૂ કરેલ છે.



2. યોગ ગણ

આપેલ બે ગણોનો યોગ ગણ એ એવો નાનામાં નાનો ગણ છે, જે આપેલ બંને ગણોના તમામ ઘટકો ધરાવે છે.

આપેલ બે ગણો A અને B નો યોગ ગણ એ એવો ગણ છે, કે જે ગણ A ના બધા ઘટકો અને ગણ B ના બધા ઘટકોને સમાવે છે, કે જેમાં કોઈ પણ ઘટક પુનરાવર્તિત ન હોય.

યોગ ગણ ને દર્શવવાનો સંકેત '**U**' છે.

ગણ A ના તમામ ઘટકો અને ગણ B ના તમામ ઘટકોને પુનરાવર્તન વિના સમાવતા આ નવા ગણને A અને B નો યોગ ગણ કહે છે.

ઉદાહરણ તરીકે,

ધારોકે, ગણ A = {2, 4, 5, 6} , ગણ B = {4, 6, 7, 8}

ઘટકોના પુનરાવર્તન વિના ગણ A અને B ના તમામ ઘટકોને લેતાં,

મળતો નવો ગણ = {2, 4, 5, 6, 7, 8} , જે '**A U B**' છે.

ઉદાહરણ તરીકે,

ધારોકે, **X** = {a, e, i, o, u} અને **Y** = ∅

X ∪ Y = {a, e, i, o, u}

આથી, **કોઈ પણ ગણનો ખાલી ગણ સાથેનો યોગ ગણ એ ગણ પોતે જ મળે છે.**

યોગ અને 'અથવા' શબ્દ

'અથવા' શબ્દ એ બે ગણોનો યોગ દર્શાવે છે.

ઉદાહરણ તરીકે,

{ગાયકો} ∪ {વાદ્ય વાદકો} = {વ્યક્તિઓ કે જે ગાય શકે અથવા વાજિંત્ર વગાડી શકે}

{અંગ્રેજી મૂળાક્ષરના સ્વરો} ∪ {'dingo' શબ્દના મૂળાક્ષરો} = {મૂળાક્ષરો કે જે સ્વર હોય અથવા 'dingo' શબ્દમાં હોય}

માટે, A ∪ B = {x : x ∈ A અથવા x ∈ B}

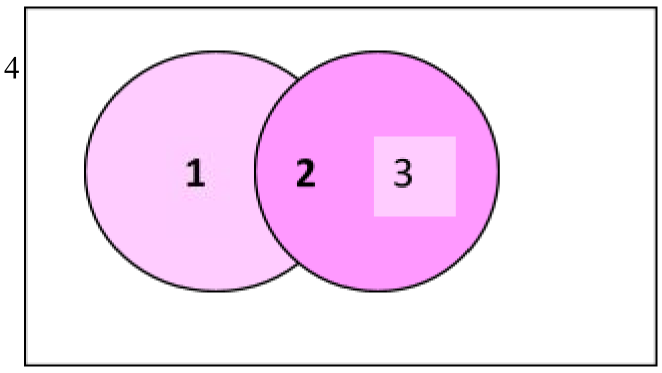
વેન આકૃતિ દ્વારા યોગ ગણ ની રજૂઆત

A = {1, 2} ; B = {2, 3} ; U = {1, 2, 3, 4} માટે,

A ∪ B = {1, 2} ∪ {2, 3}

∴ A ∪ B = {1, 2, 3}

વેન આકૃતિ:



3. બે ગણોનો છેદ

બે ગણો A અને B નો છેદ ગણ એ , ગણ A માં હોય તેમજ ગણ B માં પણ હોય તેવા તમામ ઘટકો ધરાવે છે. જેને '**A ∩ B**' લખાય.

ઉદાહરણ તરીકે, કેટલાક સંગીતકારો એ ગાયકો છે અને કેટલાક વાદ્ય વાદકો છે.

જો A = {ગાયકો} અને B = {વાદ્ય વાદકો} હોય, તો

A ∩ B = { ગાયકો કે જે વાદ્ય વાદકો છે}

છેદ અને 'અને' શબ્દ

'અને' શબ્દ બે ગણોનો છેદ ગણ દર્શાવે છે.

ઉદાહરણ તરીકે,

{ **ગાયકો** } ∩ { વાદ્ય વાદકો } = { વ્યક્તિઓ કે જે ગાયક છે અને વાદ્ય વાદક છે }

{ **અંગ્રેજી મૂળાક્ષરોના સ્વરો** } ∩ { 'dingo' ના મૂળાક્ષરો } = { મૂળાક્ષરો કે જે સ્વર હોય અને 'dingo' શબ્દમાં છે }

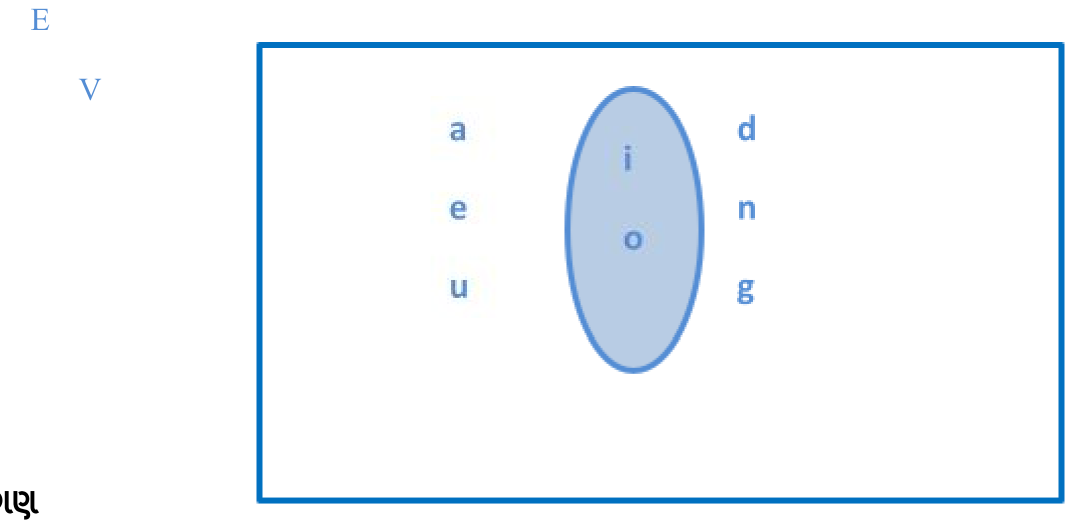
વેન આકૃતિ દ્વારા છેદ ગણની રજૂઆત

જો V = { અંગ્રેજી મૂળાક્ષરોના સ્વરો } અને

F = { 'dingo' શબ્દના મૂળાક્ષરો } હોય, તો

V ∩ F = { i, o }

આ ઉદાહરણ વેન આકૃતિ દ્વારા નીચેની રીતે રજૂ કરી શકાય.



4. પૂરક ગણ

ધારોકે, યોગ્ય સાર્વત્રિક ગણ E પસંદ કરવામાં આવે છે. ગણ E ના તમામ ઘટકો કે જે ગણ S માં ન હોય એવા ઘટકોથી બનતો ગણ, S નો પૂરક ગણ છે. ગણ S ના પૂરક ગણ ને S^c અથવા $S^{\prime}$ લખાય.

ઉદાહરણ તરીકે, E = { પૂર્ણ સંખ્યાઓ } અને O = { અયુગ્મ પૂર્ણ સંખ્યાઓ } હોય, તો

$O^{\prime}$ = { યુગ્મ પૂર્ણ સંખ્યાઓ }

પૂરક ગણ અને 'નથી' શબ્દ

'નથી' શબ્દ એ ગણના પૂરક ગણ સાથે સંબંધિત છે.

ઉદાહરણ તરીકે, ઉપરોક્ત બે ઉદાહરણોમાં

$V^{\prime}$ = { મૂળાક્ષરો કે જે સ્વર નથી } = { વ્યંજનો }

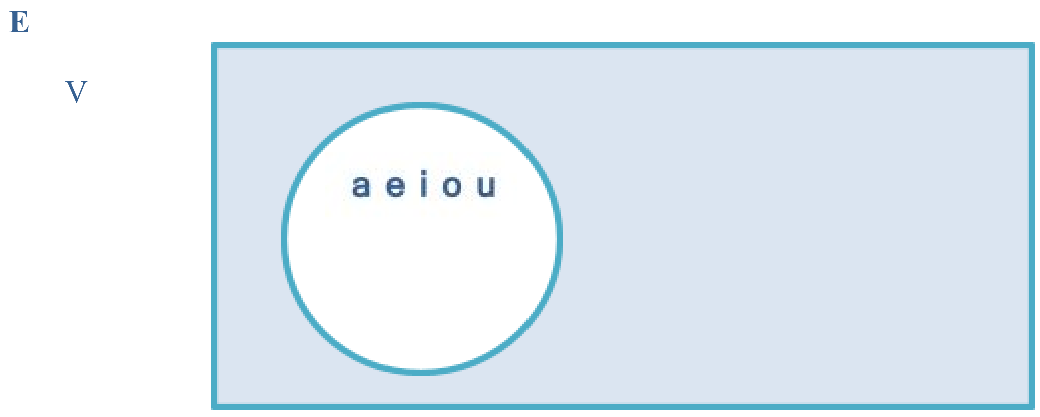
$O^{\prime}$ = { પૂર્ણ સંખ્યાઓ કે જે અયુગ્મ નથી } = { યુગ્મ પૂર્ણ સંખ્યાઓ }

વેન આકૃતિ દ્વારા પૂરક ગણ નું નિદર્શન

ઉદાહરણ તરીકે, E = { અંગ્રેજી મૂળાક્ષરો } અને V = { અંગ્રેજી મૂળાક્ષરોના સ્વરો } હોય, તો

V' = { અંગ્રેજી મૂળાક્ષરોના વ્યંજનો }

ઉપરોક્ત ઉદાહરણમાં ગણ V' ને વેન આકૃતિ દ્વારા નીચેની રીતે રજૂ કરી શકાય.



નોંધ:

(1) સાર્વત્રિક ગણનો પૂરક ગણ ખાલી ગણ છે.

(2) ખાલી ગણનો પૂરક ગણ સાર્વત્રિક ગણ છે.

5. બે ગણોનો તફાવત ગણ

જો બે ગણો A અને B હોય, તો તેમનો તફાવત ગણ 'A – B' અથવા 'A / B' લખાય.

(A – B) એટલે કે, ગણ A ના એવા ઘટકો કે જે ગણ B ના ઘટકો ન હોય.

(B – A) એટલે કે, ગણ B ના એવા ઘટકો કે જે ગણ A ના ઘટકો ન હોય.

સામાન્યતઃ, $A – B = \{x : x \in A$ અને $x \notin B\}$

$B – A = \{x : x \in B$ અને $x \notin A\}$

ઉદાહરણ તરીકે, જો A = {2, 3, 4} અને B = {4, 5, 6} હોય, તો

A – B = {2, 3}

B – A = {5, 6}

નોંધ: જો A અને B અલગ ગણ હોય, તો A – B = A અને B – A = B

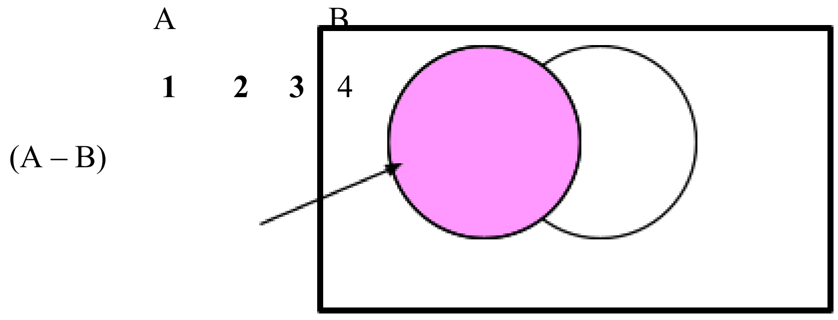
વેન આકૃતિ દ્વારા તફાવત ગણની રજૂઆત

ધારોકે, A = {1, 2} ; B = {2, 3}

∴ A – B = {1, 2} – {2, 3}

∴ A – B = { 1 }

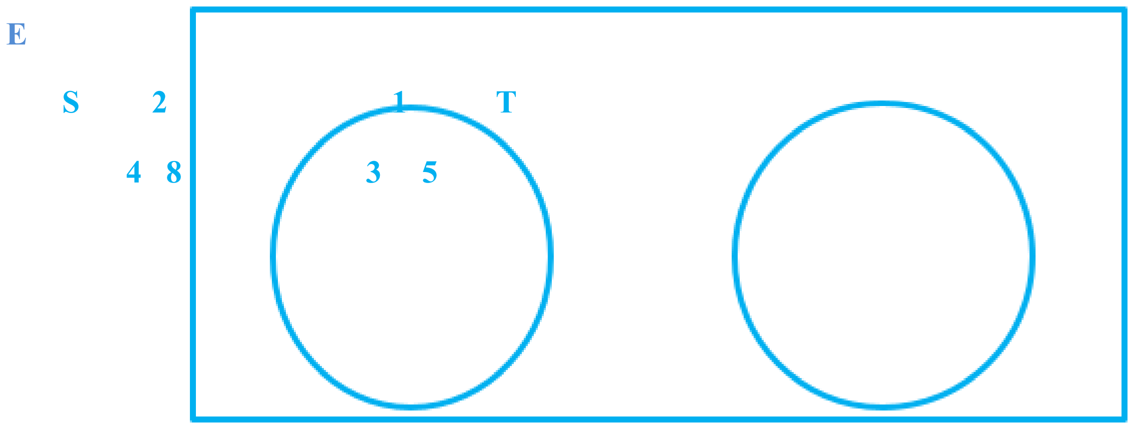
વેન આકૃતિ :



6. વેન આકૃતિ દ્વારા અલગ ગણ ની રજૂઆત

જો બે ગણો એકપણ સામાન્ય ઘટક ન ધરાવે, તો તે બે ગણોને પરસ્પર અલગ ગણો કહે છે.

ઉદાહરણ તરીકે, S = { 2, 4, 6, 8 } અને T = { 1, 3, 5, 7 } અલગ ગણો છે.



6 7

7. સારાંશ

ધારોકે, A અને B એ યોગ્ય સાર્વત્રિક ગણ E ના ઉપગણો છે.

i. યોગ ગણ $A \cup B$ એ ગણ A અથવા ગણ B ના તમામ ઘટકોનો ગણ છે.
ii. છેદ ગણ $A \cap B$ એ ગણ A અને ગણ B બંને માં હોય એવા ઘટકોનો ગણ છે.
iii. પૂરક ગણ A^c એ ગણ A માં ન હોય એવા ગણ E ના ઘટકોથી બનતો ગણ છે.
iv. તફાવત ગણ $A - B$ એ ગણ A માં હોય પરંતુ ગણ B માં ન હોય એવા ઘટકોથી બનતો ગણ છે.
v. ગણો વચ્ચેના મોટા ભાગના સંબંધો વેન આકૃતિ તરીકે ઓળખાતી આકૃતિઓ દ્વારા રજૂ કરી શકાય છે.