

સ્વાગત વિદ્યાર્થીઓનું સ્વાગત છે આજનો વિષય કાર્ટેશિયન ઉત્પાદનો અને સંબંધો પર હશે છેલ્લા વર્ગમાં અમે બે સેટના કાર્ટેશિયન ઉત્પાદન સાથે શરૂઆત કરી હતી હકીકતમાં અમે ઓર્ડર કરેલ જોડીથી શરૂઆત કરી હતી અને આ ઓર્ડર કરેલ જોડીનો ઉપયોગ બે સેટના કાર્ટેશિયન ઉત્પાદનની કલ્પનાને વ્યાખ્યાયિત કરવા માટે કરીએ છીએ અને છેવટે અમે બે સેટના કાર્ટેશિયન ઉત્પાદન સાથે સમાપ્ત થયા, એક પણ n સેટના કાર્ટેશિયન ઉત્પાદનને પણ વ્યાખ્યાયિત કરી શકે છે પરંતુ આ વ્યાખ્યાનો પાછળનો હેતુ તે નથી હવે ચાલો આપણે કેટલાક વધુ ઉદાહરણો સાથે આગળ વધીએ જે આપણે એક ઉદાહરણથી શરૂ કરીએ છીએ અથવા સમસ્યા સમાન થવા દો.

એક બે ત્રણ b બરાબર ત્રણ ચાર અને c બરાબર ચાર પાંચ છે, ચાલો આપણે નીચેના કાર્ટેશિયન ઉત્પાદનો શોધીએ a કોસ b છેદન c સાથે બીજું a કોસ b છેદન અને કોસ e ત્રીજું કોસ b યુનિયન c અને ચોથું a કોસ b યુનિયન a કોસ e ચાલો આપણે નીચેના સેટ શોધીએ પ્રથમ એક આપણને આપવામાં આવે છે કે a એક છે બે ત્રણ b છે કે b 3 4 છે અને c 4 5 અને 6 છે.

તેથી b સામાન્ય તત્વ c સાથે છેદન કરે છે તેમની વચ્ચે બરાબર 4 છે

તેથી b આંતરછેદ c માત્ર ચાર છે હવે એક કોસ ba કોસ b આંતરછેદ c એ તમામ સંભવિત ક્રમાંકિત જોડી છે a અને b આંતરછેદ c માંથી પ્રથમ તત્વ કોસ b અથવા કોસ b આંતરછેદ c માં ઓર્ડર કરેલ જોડીમાંથી પ્રથમ તત્વ પ્રથમ તત્વ a માંથી હોવું જોઈએ અને બીજું તત્વ b આંતરછેદ c માંથી હોવું જોઈએ

તેથી પ્રથમ તત્વ એક ચાર છે અને b આંતરછેદ c માં અન્ય કોઈ તત્વ નથી

તેથી બે અલ્પવિરામ ચાર ત્રણ અલ્પવિરામ ચાર આ એક કોસ b છેદન c છે હવે ચાલો આપણે કોસ b ની ગણતરી કરવાનો પ્રયાસ કરો જે b 3 4 છે

તેથી 1 3 અને એક ચાર એ જ રીતે બે ત્રણ બે ચાર ત્રણ ત્રણ ત્રણ અને ત્રણ ચાર આ એક કોસ b છે હવે ચાલો b કોસ c ની ગણતરી કરવાનો પ્રયાસ કરીએ માફ કરશો એક કોસ e અને આપણે જાણીએ છીએ તે c એ ચાર પાંચ છે

તેથી આ એક અલ્પવિરામ ચાર એક અલ્પવિરામ પાંચ એક અલ્પવિરામ છ બે અલ્પવિરામ ચાર બે અલ્પવિરામ પાંચ બે અલ્પવિરામ છ ત્રણ અલ્પવિરામ ચાર ત્રણ અલ્પવિરામ પાંચ અને છેલ્લું તત્વ ત્રણ અલ્પવિરામ છ હવે ચાલો કોસ b આંતરછેદની ગણતરી કરવાનો પ્રયાસ કરીએ કોસ c સાથે પર જો તમે કોસ b માટે અમે શું લખ્યું છે તેના પર પાછા જોશો તો તમે જોશો કે ત્રણ અલ્પવિરામ ચાર એક અલ્પવિરામ ચાર બે અલ્પવિરામ ચાર શું એક અલ્પવિરામ ચાર બે અલ્પવિરામ ચાર અને ત્રણ અલ્પવિરામ ચાર આ છે એ તત્વો કે જે કોસ b અને કોસ e બંને માટે સામાન્ય છે અને હકીકતમાં આ ફક્ત ત્રણ જ તત્વો છે, હવે નીચેની હકીકત પર ધ્યાન આપો કે કોસ b આંતરછેદ c

એ કોસ c સાથે કોસ b આંતરછેદ સમાન છે ચાલો ત્રીજું કરીએ એક આપણે કોસ b યુનિયન cની ગણતરી કરવી પડશે જેથી b જે આપણને આપવામાં આવે છે તે 3 અને 4 છે અને c જે આપણને આપવામાં આવે છે તે 4 5 અને 6 છે.

તેથી b યુનિયન c 3 4 5 અને 6 અધિકાર છે અને a શું છે અમને આપવામાં આવેલ છે તે ફક્ત એક બે ત્રણ છે

તેથી એક કોસ બી યુનિયન c નીચેની ક્રમાંકિત જોડી સમાન છે એક અલ્પવિરામ ત્રણ એક અલ્પવિરામ ચાર એક અલ્પવિરામ પાંચ એક અલ્પવિરામ છ બે અલ્પવિરામ ત્રણ બે અલ્પવિરામ ચાર બે અલ્પવિરામ પાંચ બે અલ્પવિરામ છ ત્રણ અલ્પવિરામ ત્રણ અલ્પવિરામ ચાર ત્રણ અલ્પવિરામ પાંચ અને છેલ્લે ત્રણ અલ્પવિરામ છ

તેથી આપણે બધા જાણીએ છીએ કે કોસ b માં તત્વોની સંખ્યા એક વખતમાં તત્વોની સંખ્યા હશે b માં તત્વોની સંખ્યા હવે a માં તત્વોની સંખ્યા ત્રણ છે અને b યુનિયનમાં તત્વોની સંખ્યા છે સીસી ચાર છે

તેથી કોસ બી યુનિયન c માં તત્વોની સંખ્યા ત્રણમાંથી 4 થવાની છે જે 12 છે અને તમે નોંધ કરી શકો છો કે 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

તેથી અમે કોઈપણ તત્વ ચૂકી નથી એક કોસ બી યુનિયન c હવે આપણે કોસ બી અને બી કોસ સીની ગણતરી કરવાનો પ્રયાસ કરીએ અને પછી એક કોસ બીનું પુનઃમિલન લઈએ હકીકતમાં આ બે વસ્તુઓની ગણતરી અગાઉ કરવામાં આવી હતી જ્યારે આપણે પ્રથમ અથવા બીજું કર્યું હતું

તેથી a કોસ b અને હું કહું કે અને ba કોસ c ની ગણતરી અગાઉ કરવામાં આવી હતી અત્યારે ચાલો આપણે ફક્ત તે સંઘ લઈએ a cross b union with a cross ea કોસ b માં એક ત્રણ એક ચાર બે ત્રણ ચાર ત્રણ ત્રણ ચાર હોય છે જ્યારે કોસ c બીજામાં એક ચારનો સમાવેશ થાય છે જે અમે પહેલાથી જ પરત કરી દીધા છે અન્ય એક એક પાંચ એક છ અને પછી પછીનું એક બે ચાર છે જે આપણે પહેલાથી જ પરત કરી દીધું છે

તેથી આપણી પાસે બે પાંચ હશે બે છ ત્રણ ચાર પહેલાથી જ પરત કરવામાં આવ્યા છે

તેથી આપણી પાસે ત્રણ પાંચ અને ત્રણ છ હશે હવે આપણે ફરીથી નીચેની નોંધ કરીએ કે a કોસ બી યુનિયન સી એ કોસ બી યુનિયન એ કોસ સી બરાબર છે હમણાં ચાલો આપણે એક વધુ સમસ્યા અથવા ઉદાહરણ કરીએ તો ચાલો p બરાબર ab અને c કરીએ તો આ b માંથી ચાલો સેટ p કોસ p કોસ p બનાવીએ.

co પોતાની સાથે p નું કાર્ટેશિયન ઉત્પાદન ત્રણ વખત બનાવો જે ap કોસ p કોસ pp કોસ p કોસ p બરાબર aaaaabaacabaabbabcaca

aebacc અને પછી baababbacbbbbbcbca bcbcccaacabcaccbacbb cbcccacccb અને છેલ્લું એક ccc તમે નોંધ કરી શકો છો કે આ કાર્ટેશિયન ઉત્પાદન p કોસ p કોસ p આગળ વધી રહ્યું છે.

તેથી p કોસ p કોસ p માં તત્વોની કુલ સંખ્યા હવે 27 થશે આ બધી વસ્તુઓ સાથે ચાલો m હવે પછીના વિષય પર આગળ

વધીએ કે જેને હવે સંબંધ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે ગઈકાલે અમારી પાસે નીચેના સ્વરૂપના કેટલાક સેટ હતા તે તમામ ક્રમાંકિત જોડી  $x$  અલ્પવિરામ  $y$  જેમ કે  $x$  અને  $y$  અથવા વાસ્તવિક સંખ્યાઓ બંને વાસ્તવિક સંખ્યાઓ છે અને અમારી પાસે એક વધુ વસ્તુ હતી જે  $x$  સ્કેલેડ વત્તા  $y$  સ્કેલેર તરીકે ઓળખાય છે તે એક છે જે આપણે ગઈકાલે શોધી કાઢ્યું છે કે આ સેટ બે સેટનો કાર્ટેશિયન ઉત્પાદન નથી જે આપણી પાસે હતો જો કે આ  $r$  બેનો સબસેટ છે જો કે આ  $r$  બેનો સબસેટ છે અલબત્ત આ ભૌમિતિક ઓબ્જેક્ટ માટે ઉદાહરણ તરીકે છે વર્તુળ આ સેટ નથી જો કે તેમાં ઓર્ડર કરેલા જોડીઓ છે આ બે સેટનું કાર્ટેશિયન ઉત્પાદન નથી તેથી આ બે સેટનું કાર્ટેશિયન ઉત્પાદન નથી પરંતુ આ માત્ર એક ઉત્પાદન છે આ માત્ર એક કાર્ટેશિયન પ્રોડક્ટનો સબસેટ  $r$  કોસ આર વેલ યાલો આપણે બીજી એક વસ્તુ જોઈએ ધારો કે  $a$  ને નીચેની વસ્તુઓ મળી છે જે છે રામુ બાબુ રમેશ કુમાર અને શિવ યાલો આપણી પાસે છે

તેથી એમાં કેટલાક લોકોના પાંચ નામ છે જે કોઈને સૂચવવા દો.

નીચેના નામો લક્ષ્મી મંજુ મની અને આ ત્રણ જો તમે આ ત્રણ સેટના કાર્ટેશિયન ઉત્પાદનને જોશો તો આ બે સેટ તમારી પાસે પાંચમાંથી ત્રણ હશે જેમાં પંદર તત્વોનો સમાવેશ થાય છે પરંતુ જો હું કહું કે ફક્ત એમ કહું કે એક અને વચ્ચેનો સંબંધ છે.

$b$  જો  $a$  અને  $b$   $a$  નું તત્વ  $b$  સાથે સંબંધિત છે જો  $a$  નું એક તત્વ ઉદાહરણ તરીકે નાના  $a$  એ  $b$  સાથે સંબંધિત છે જો તેઓ પરિણીત હોય તો યાલો આ લખી દઈએ, યાલો હું નીચેની બાબતો તરીકે  $r$  કહું.

બીજો રામુ મંજુ અને છેલ્લે બાબુ લક્ષ્મી સાચો તો હકીકતમાં આ કેવી રીતે થાય છે રમેશ અને પૈસા તેઓ એક સાથે પરણેલા છે તેઓ બંને એક સાથે પરણેલા છે અને એ જ રીતે રામુ અને મંજુ તેઓ પરણેલા છે અને છેલ્લો બાબુ અને લક્ષ્મી તેઓ પરણેલા છે તેથી અમે જોડીમાં રસ ધરાવીએ છીએ અમને બે દાંતના નામો અથવા બે સમૂહો વચ્ચેના ઘટકો વચ્ચેના કેટલાક સંબંધની જરૂર છે તેથી યાલો આપણે તેને ઔપચારિક રીતે વ્યાખ્યા તરીકે લખીએ.

એટ્સ અધિકાર એ  $a$  થી  $b$  સુધીનો સંબંધ  $r$  એ કોસ  $b$  નો બિન ખાલી સબસેટ છે

તેથી સંબંધ એ કોસ  $b$  નો ખાલી ખાલી સબસેટ છે

તેથી સ્વાભાવિક પ્રશ્ન એ છે કે  $a$  વચ્ચે કેટલા સંબંધો શક્ય છે અને  $b$  આપણે જાણીએ છીએ કે

તેથી યાલો તેને એક ટીકા તરીકે બનાવીએ એક કોસ  $b$  ના તત્વોની સંખ્યા એક ગુણ્યાના તત્વોની સંખ્યા  $b$  ના તત્વોની સંખ્યા જેટલી છે પરંતુ જ્યારે આપણે સંબંધોમાં રસ ધરાવીએ છીએ જેનો અર્થ થાય છે કે આપણને રસ છે કોસ  $b$  ના સબસેટમાં

તેથી સ્વાભાવિક પ્રશ્ન એ છે કે  $a$  અને  $b$  વચ્ચે કેટલા સંબંધો શક્ય છે બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો કોસ  $b$  ના કેટલા સબસેટ્સ શક્ય છે  $a$  સેટ શું કોઈ સેટ કોઈપણ ખાલી સેટ ન હોય તો સંભવિત સબસેટ્સની સંખ્યા  $a$  ના સમૂહો એ  $a$

ની મુખ્યતાને શક્તિ આપવા માટે છે આટલું બધું આપણે જાણીએ છીએ પરંતુ જો તમે સંબંધની વ્યાખ્યા જુઓ તો તે બિન-ખાલી સબસેટ તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે અને વ્યક્તિએ હંમેશા નોંધવું પડશે કે  $a$  ના તમામ સંભવિત સબસેટમાં સમનો સમાવેશ થાય છે.

ખાલી સે  $t$

તેથી સંભવિત સંભવિત સબસેટ્સ સબસેટ્સની સંખ્યા હકીકતમાં મારે કહેવું જોઈએ કે કોસ  $b$  ના ખાલી સબસેટ્સ 2 પાવર છે જે કોસ  $b$  ઓછા એકની મુખ્યતા છે

તેથી  $a$  અને  $b$  વચ્ચેના સંભવિત સંબંધોની કુલ સંખ્યા એ  $a$  ની મુખ્ય બે શક્તિ છે.

કોસ બી માર્ઝનસ વન

તેથી આ ઘણા સંબંધો વાસ્તવમાં શક્ય છે

તેથી ઉદાહરણો હકીકતમાં ઉદાહરણ કે અમે પહેલું ઉદાહરણ આપ્યું જે બરાબર વર્તુળ છે અને બીજું ઉદાહરણ કુદરતી શક્ય છે

તેથી બે વ્યક્તિઓ જ્યારે પતિ અને પત્ની હોય ત્યારે સંબંધ ધરાવે છે આ સંબંધો માટેના ઉદાહરણો છે હવે યાલો આપણે કેટલાક વધુ ઉદાહરણો સાથે જઈએ, એક બે ત્રણ બી બરાબર બે ત્રણ ચારની બરાબર છે,

તેથી સૌપ્રથમ જે વસ્તુનું અવલોકન કરવું પડશે તે એ છે કે કોસ  $b$  એ પોતે એ વચ્ચેનો સંબંધ છે અને  $b$

તેથી આ સંબંધ આ સંબંધને સાર્વત્રિક સંબંધ કહેવાય

છે વાસ્તવમાં કોઈપણ બે સેટ માટે  $a$  અને  $b$  એક હંમેશા વ્યાખ્યાયિત કરી શકે છે

તેથી કોસ  $b$  અર્થપૂર્ણ બને છે અને

તેથી આ એક કોસ બી એ છે જેને કોઈપણ બે સેટ માટે સાર્વત્રિક સંબંધ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે  $a$  અને  $ba$  કોસ બીને સાર્વત્રિક સંબંધ ફાઇન કહેવામાં આવે છે

હવે યાલો છેલ્લા ઉદાહરણ પર પાછા જઈએ અને પછી જોઈએ કે આપણી પાસે એક બે ત્રણની બરાબર શું છે

અને આપણી પાસે બે ત્રણ ચાર તરીકે  $b$  હતું ઠીક છે હવે યાલો આપણે નવા સંબંધ અથવા કોસ બીના સબસેટ સાથે આવીએ એક એક એક બે માફ કરશો એક બે એક ત્રણ બે બે બે ત્રણ ત્રણ ચાર તો યાલો આપણે રજૂ કરવાનો પ્રયાસ કરીએ તેનો સબસેટ છે આ

સચિત્ર રીતે પ્રથમ સમૂહને એક બે અને ત્રણ મળ્યા છે, યાલો આપણે બીજાને લખીએ જે બે ત્રણ અને ચાર છે, યાલો આપણે પ્રથમને જોઈએ, સંબંધનું પ્રથમ તત્વ એક અને બે છે

તેથી એક બે સાથે સંબંધિત છે

તેથી યાલો એક અને બે સેકન્ડની વચ્ચે એક એરો ડાયાગ્રામ દોરો એ એક અને ત્રણ છે

તેથી યાલો આ વખતે એકથી ત્રણ ત્રીજા એક બે બે ચોથા એક બે ત્રણ અને પાંચમા એક ત્રણ ચાર જમણે ફરી એક વધુ રેખા દોરીએ, યાલો આપણે બીજા ઉદાહરણ પર પાછા જઈએ.

અમે નામો દ્રષ્ટિએ હતી કે અધિકાર દો આપણે ફરીથી બીજું ઉદાહરણ જોઈએ છીએ, અમારી પાસે રામુ બાબુ રમેશ કુમાર અને શિવ હતા બીજા સેટ  $b$  માં લક્ષ્મી મંજુ અને પૈસા છે અને અમારો જે સંબંધ હતો તે છે રમેશ કામ મણિ રામુ કામ મંજુ અને બાબુ કામ લક્ષ્મી

હવે આ લખવાનો પ્રયાસ કરીએ .

અથવા સચિત્ર રેખાકૃતિના સંદર્ભમાં આને ફરીથી રજૂ કરો રામુ બાબુ રમેશ કુમાર શિવ બીજી તરફ અમારી પાસે લક્ષ્મી મંજુ અને પૈસા છે

તેથી રામુ મંજુ સાથે સંકળાયેલ છે મંજુ સાથે અને રમેશ પૈસા સાથે સંકળાયેલ છે અને છેલ્લે લક્ષ્મી સાથે બાબુ આ વસ્તુઓ છે જો તમે પહેલાનાં બે ઉદાહરણો જુઓ જે અમારી પાસે બીજા ઉદાહરણમાં હતા.

b ના ચાલો વધુ એક ઉદાહરણ કરીએ જે એક બે ત્રણ ચાર અને પાંચ અને b ઓછા 1 0 4 9 25 ની બરાબર છે હવે હું r ને જો સાથે કોસ b માં તે બધા x અલ્પવિરામ y તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવા દો y એ બરાબર x ચોરસ બરાબર છે

તેથી હવે ચાલો આપણે આને વિસ્તૃત કરવાનો પ્રયાસ કરીએ અને પછી જોઈએ કે જ્યારે પણ તત્વ y સેકન્ડ જ્યારે પણ તમારી પાસે ઓર્ડર કરેલ જોડી હોય ત્યારે બીજું તત્વ પ્રથમ તત્વ સાથે એવી શરતથી સંબંધિત હોવું જોઈએ કે y જોઈએ x ચોરસ સ્વરૂપનું હોવું એટલે બે અલ્પવિરામ ચાર ત્રણ અલ્પવિરામ નવ અને પાંચ અલ્પવિરામ પચીસની માત્ર શક્યતાઓ છે ચાલો ફરી આ એક બે ત્રણ ચાર અને પાંચ ઓછા એક શૂન્ય ચાર નવ અને પચીસ બે ચાર સાથે સંબંધિત છે સચિત્ર રીતે રજૂ કરવાનો પ્રયાસ કરીએ ત્રણ એ નવ સાથે સંબંધિત છે અને પાંચ અત્યારે પચીસ સાથે સંબંધિત છે જો તમે આ એકને જુઓ તો માત્ર બહુ ઓછા તત્વ માત્ર a ના થોડા ઘટકો b ના થોડા ઘટકો સાથે મેપ કરવામાં આવ્યા છે

અને

તેથી a ના બધા ઘટકોને તમામ ઘટકો સાથે મેપ કરવામાં આવ્યા નથી.

b

તેથી a ના થોડા ઘટકો બાકી રહ્યા છે અને તે જ રીતે b ના કેટલાક ઘટકો પણ બાકી છે ચાલો આપણે વધુ એક વ્યાખ્યા કરીએ a અને b બે ખાલી ન હોય તેવા સેટ હોઈએ અને a અને b વચ્ચે rba સંબંધ દો.

પછી r નું ડોમેન એ ક્રમાંકિત જોડીઓમાંથી તમામ પ્રથમ તત્વોનો સમૂહ છે nr સમૂહ b ને r ની કોડોમિન કહેવામાં આવે છે અને r માં ક્રમાંકિત જોડીમાંથી બીજા બધા ઘટકોના સમૂહને

r ની શ્રેણી કહેવામાં આવે છે .

ચાલો આપણે એક ઉદાહરણ કરીએ એક બે ત્રણ ચાર પાંચ અને છ અને b બરાબર માફ કરશો અમને અહીં કોઈ bની જરૂર નથી r કોસમાં તે બધા x અલ્પવિરામ y છે કે y બરાબર x વત્તા એક દંડ હવે ચાલો સ્પષ્ટપણે લખી કે આ r શું છે જો તમે જોશો કે અમારો સમૂહ a 1 2 3 4 5 અને 6 છે અને અમારો સંબંધ તે તમામ ક્રમાંકિત જોડી x અને x અલ્પવિરામ y છે જેમ કે x નું છે અથવા y એ x વત્તા એક સ્વરૂપ છે અને

તેથી r એક અલ્પવિરામ બે બે અલ્પવિરામ ત્રણ ત્રણ અલ્પવિરામ ચાર ચાર અલ્પવિરામ પાંચ અને પાંચ અલ્પવિરામ છ હવે ચાલો લખીએ હવે ચાલો પસંદ દોરવાનો પ્રયાસ કરીએ આ ચિત્રને રજૂ કરવાનો પ્રયાસ કરો એક બે ત્રણ ચાર પાંચ અને છ એક બે ત્રણ ચાર પાંચ અને છ હવે આપણે એકને બે સાથે સંબંધ છે તે દર્શાવવાનો પ્રયાસ કરીએ d થી ત્રણ ત્રણ ચાર સાથે સંબંધિત છે ચાર પાંચ સાથે સંબંધિત છે અને પાંચ 6 સાથે સંબંધિત છે.

તેથી હવે r નું ડોમેન બધા પ્રથમ તત્વો હશે

તેથી જે એક બે ત્રણ ચાર અને પાંચ અને સહ ડોમેન હશે

તેથી બધા પ્રથમ તત્વ પરંતુ તમે નોંધ કરી શકો છો કે છ સંબંધિત નથી અને

તેથી 6 એ r ના ડોમેન કોડોમિનનો ભાગ બનશે નહીં તે આખી વસ્તુ છે 1 2 3 4 5 અને 6 જ્યારે r ની શ્રેણી બે ત્રણ ચાર પાંચ અને

છ અધિકાર તમારી પાસે છે ચાલો આપણે વધુ એક ઉદાહરણ જોઈએ a 4 9 10 25 નું થવાનું છે અને b આ અગાઉના

ઉદાહરણ માર્ઇનસ પાંચ ઓછા ત્રણ ઓછા બે એક બે ત્રણ અને પાંચ જેવું જ છે હવે ચાલો હું r ને તે બધા તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરું

કોસ b માં x અલ્પવિરામ y ની શરત સાથે ઓર્ડર કરેલ જોડી કે x એ y નો ચોરસ છે અથવા y ચોરસ x છે તે જ આપણને

જોઈએ છે તો ચાલો આપણે બધા ઓર્ડર કરેલ જોડી લખવાનો પ્રયત્ન કરીએ ચાર અલ્પવિરામ ઓછા બે ચાર અલ્પવિરામ બે નવ

અલ્પવિરામ ઓછા ત્રણ નવ અલ્પવિરામ ત્રણ પચીસ અલ્પવિરામ ઓછા પાંચ અને વીસ પાંચ અલ્પવિરામ પાંચ હવે ચાલો તેમને

ચિત્રાત્મક રીતે રજૂ કરવાનો પ્રયાસ કરીએ ચાર નવ દસ પચીસ ઓછા પાંચ ઓછા ત્રણ ઓછા બે એક બે ત્રણ અને પાંચ ચાર માર્ઇનસ

બે સાથે સંબંધિત છે તેમજ બે નવ બંને ત્રણ સાથે સંબંધિત છે તેમજ ત્રણ અને વીસ પાંચ એ પાંચ સાથે તેમજ માર્ઇનસ પાંચ સાથે

સંબંધિત છે જેમણે આ એક આકૃતિ છે જે આપણી પાસે પ્રથમ સેટને રજૂ કરે છે જ્યારે બીજો સમૂહ b ને રજૂ કરે છે હવે ચાલો ડોમેન

સહ ડોમેન અને શ્રેણી ડોમેન દેખાવ લખવાનો પ્રયાસ કરીએ r ના ડોમેન પર r માં દેખાતા ક્રમાંકિત જોડીના પ્રથમ ઘટકો

4 9 અને 25 હશે જ્યારે r નું કોડોમિન હશે તે સમગ્ર b છે જે માર્ઇનસ પાંચ ઓછા ત્રણ ઓછા છે બે એક બે ત્રણ અને પાંચ હવે r

ની શ્રેણી માર્ઇનસ 2 ઓછા 3 ઓછા 2 ઓછા પાંચ થશે અને પછી તમારી પાસે બે ત્રણ અને પાંચ હશે આ r ની શ્રેણી હશે હવે ચાલો

એ જ ઉદાહરણ જોઈએ તો હવે જો તમે આ જુઓ ઉદાહરણ a ના તત્વોની સંખ્યા બરાબર ચાર છે અને આ કિસ્સામાં b ના

તત્વોની સંખ્યા સાત છે

તેથી કાર્ટેશિયન ઉત્પાદનમાં તત્વોની સંખ્યા

ચારમાંથી સાત થશે જે અઠ્ઠાવીસ છે

તેથી સંખ્યા

a થી b સુધીના સંભવિત સંબંધો અથવા સંબંધો 2 ઘાત 28 ઓછા 1 સારી રીતે આ એક મોટી સંખ્યા હશે પરંતુ વાસ્તવમાં સત્ય એ છે

કે આ સંખ્યાબંધ સંબંધો ખરેખર શક્ય છે અલબત્ત આપણે આ બધી 2 ઘાત 28 લખી શકતા નથી માર્ઇનસ 1 સંબંધો પરંતુ કોઈએ

જાણવું જોઈએ કે આ ઘણા સંબંધો વાસ્તવમાં શક્ય છે, ચાલો આપણે એક વધુ ઉદાહરણ કરીએ, ચાલો આપણે બધી પ્રાકૃતિક

સંખ્યાઓના સમૂહને ધ્યાનમાં લઈએ અને પછી r ને કોસમાં n અલ્પવિરામ m તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરીએ અને આ n સમૂહને સૂચવે

છે.

પ્રાકૃતિક સંખ્યાઓનું મને ટોચ પર લખવા દો  $n$  એ બધી પ્રાકૃતિક સંખ્યાઓનો સમૂહ છે જેમ કે શરત સાથે કે  $m$  એ ફોર્મ  $n$  વત્તા પાંચ બરાબર છે

તેથી જો તમે આને જુઓ તો પ્રથમ વસ્તુ છે તમારે નોંધવું પડશે કે  $r$  એ અનંત સમૂહ છે

તેથી તમે  $r$  ને  $n$  અલ્પવિરામ  $n$  વત્તા પાંચ તરીકે પણ લખી શકો છો

એ શરત સાથે કે  $n$  એ પ્રાકૃતિક સંખ્યા છે હવે ચાલો વધુ એક ઉદાહરણ પર જઈએ ચાલો આ સબસેટ  $r$  ને મર્યાદિત કરીએ અને પછી કેટલાક વધુ જુઓ તે બધા  $n$  અલ્પવિરામ  $m$  અને  $n$  કોસ  $n$  એ શરત સાથે કે  $m$  બરાબર  $n$  વત્તા પાંચ અને  $n$  ચાર  $n$  કરતા ઓછા અથવા બરાબર ચાર હોઈ શકે છે હવે ચાલો સ્પષ્ટપણે લખીએ

તેથી હવે તમારે જોઈએ નોંધ લો કે આ  $r$  આડંબર એક મર્યાદિત સમૂહ છે અને હવે ચાલો આ સમૂહ લખવાનો પ્રયત્ન કરીએ તે એક હશે

તેથી  $m$   $n$  વત્તા પાંચ એક અલ્પવિરામ છે અને પછી બે અલ્પવિરામ સાત ત્રણ અલ્પવિરામ આઠ ચાર અલ્પવિરામ નવ આ છે માત્ર સંભવિત વસ્તુઓ કે જે તમારી પાસે અધિકાર છે

તેથી શરતો લાદીને અથવા વધુ સંબંધો લાદીને તમે નોંધી શકો છો કે તમે જે સબસેટ મેળવવા જઈ રહ્યા છો તે પ્રથમ સંબંધ નાનો અને નાનો હશે જે એમ કહેવાની જેમ કે એમ  $n$  વત્તા 5 છે.

ફક્ત અમારી પાસે જે સંબંધ હતો તે લાદીને એક અનંત સમૂહ છે પરંતુ માત્ર  $n$  કરતાં ઓછી અથવા 4 ની બરાબર જેવી વધુ એક શરત લાદવાથી આપણે માત્ર એક મર્યાદિત સમૂહમાં ઘટાડીએ છીએ વાસ્તવમાં માત્ર ચાર તત્વો ધરાવતો સમૂહ ચાલો એક વધુ ઉદાહરણ જોઈએ એક બે ત્રણની બરાબર પાંચ અને 6 એ ચાર છે અને નવ છે, ચાલો હું  $r$  ને કોસ  $b$  માં તે બધા  $x$  અલ્પવિરામ  $y$  તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરું એ શરત સાથે કે  $x$  અને  $y$  વચ્ચેનો તફાવત એક વિષમ સંખ્યા છે અત્યારે ચાલો  $r$  ને વધુ સ્પષ્ટ સ્વરૂપમાં લખીએ.

$r$  ના બધા સભ્યોને લખો કે આપણે શું ઇચ્છીએ છીએ કે તફાવત એક વિષમ સંખ્યાનો દંડ હોવો જોઈએ હવે ચાલો આપણે પ્રથમ જોઈએ જે આપણી પાસે છે તે એક એક ઓછા ચાર અલગ અલગ ચાર ઓછા એક તફાવત માત્ર 3 છે જે એક છે.

બેકી સંખ્યા

તેથી આપણી પાસે 1 અલ્પવિરામ 4 1 અલ્પવિરામ 6 તફાવત 5 છે

તેથી આપણી પાસે આ 1 અલ્પવિરામ છે 9 તફાવત 8 છે

તેથી આ  $r$  નું તત્વ ન હોઈ શકે, ચાલો આપણે બીજા એક 2 અલ્પવિરામ 4 તફાવત 4 બાચ 4 જોઈએ.

અલ્પવિરામ 4 ઓછા 2 એ 2 છે જે એક સમ સંખ્યા છે

તેથી તે હોઈ શકતી નથી  $r$  નો ભાગ

તેથી 2 અલ્પવિરામ 6 તફાવત 4 છે

તેથી  $r$  નો ભાગ હોઈ શકતો નથી તે જ રીતે હવે બીજી તરફ 2 અલ્પવિરામ 9 તફાવત 7 છે અને જે એક વિષમ સંખ્યા છે

તેથી તે આ  $r$  નો ભાગ છે

હવે પછીનો એક ત્રણ ત્રણ અલ્પવિરામ ચારનો તફાવત એ એક છે જે એક સમાન સંખ્યા છે

તેથી આ ત્રણ અલ્પવિરામ અડધા હશે છ તફાવત ત્રણ ત્રણ અલ્પવિરામ નવનો તફાવત છ જે એક સમાન સંખ્યા છે

તેથી  $r$  નો ભાગ હોઈ શકતો નથી અને પછી પાંચ અલ્પવિરામ ચારનો તફાવત એક પાંચ અલ્પવિરામ છે છ તફાવત એક છે જ્યારે ફી અલ્પવિરામ નવનો તફાવત ચાર છે અને તે  $r$  નો ભાગ હોઈ શકતો નથી

તેથી હવે ફરી એક વાર ચાલો આને ચિત્રાત્મક રીતે રજૂ કરવાનો પ્રયાસ કરીએ આ આપણો સમૂહ  $a$  છે બીજી તરફ આપણી પાસે  $b$  સેટ છે હવે એક સંબંધિત છે ચારથી એકનો સંબંધ છ સાથે બેનો સંબંધ નવ સાથે ત્રણનો સંબંધ ચાર સાથે ત્રણનો સંબંધ છ સાથે

પાંચનો સંબંધ ચાર સાથે અને પાંચને અંતે પાંચનો સંબંધ છ સાથે છે

તેથી આ એકમાત્ર સંબંધ છે જે આપણી વચ્ચે  $a$  અને તત્વો વચ્ચે છે.

$b$  ના તત્વો હવે આપણે એ જ ઉદાહરણ જોઈએ પરંતુ સમાન સમૂહને બદલે એક બે ત્રણ પાંચ કોસ પર જવાને બદલે  $b$  એક વધુ સમૂહ ચાલો સંબંધ  $r$  ને  $a$  પર વ્યાખ્યાયિત કરીએ કે આ સંબંધ  $r$  હશે.

કોસ  $ar$  નો સબસેટ એ

બધા  $x$  અલ્પવિરામ  $y$  તરીકે કોસ  $a$  માં એ શરત સાથે કે  $x$  અને  $y$  વચ્ચેનો તફાવત એ એક વિષમ સંખ્યા છે, ચાલો ફરી એકવાર  $r$  સ્પષ્ટપણે લખીએ જેથી તમારી પાસે આ એક અલ્પવિરામ બે એક અલ્પવિરામ ત્રણ હશે.

તફાવત બે છે

તેથી ન હોઈ શકે અને તેવી જ રીતે એક અલ્પવિરામ પાંચ બે અલ્પવિરામ એક તફાવત એક બે અલ્પવિરામ ત્રણ તફાવત એક બે અલ્પવિરામ ત્રણ તફાવત ત્રણ હવે ત્રણ અલ્પવિરામ એક તફાવત બે છે

તેથી આર ત્રણ અલ્પવિરામ બેનો ભાગ હોઈ શકતો નથી તફાવત એક ત્રણ અલ્પવિરામ પાંચ છે બે છે

તેથી હવે  $r$  નો ભાગ હોઈ શકતો નથી ફી અલ્પવિરામ એક તફાવત ચાર પાંચ અલ્પવિરામ બે તફાવત ત્રણ છે અને પાંચ અલ્પવિરામ ત્રણ તફાવત છે 2 5 અલ્પવિરામ 5 તફાવત 0 છે હવે આ બધી બાબતો સાથે ઠીક છે હવે ચાલો આમાં એક વસ્તુ નોંધીએ જ્યારે પણ તમારી પાસે પ્રથમ વસ્તુ હોય જે તમે અહીં અવલોકન કરી શકો છો જ્યારે પણ જોડી  $x$  અલ્પવિરામ  $y$   $r$  ની છે જે તરત જ આપણને સૂચવે છે કે  $y$  અલ્પવિરામ  $x$  પણ  $r$  નું છે

તેથી ચાલો આનો ઉપયોગ કરીએ ઉદાહરણ અને પછી નીચેની વસ્તુને વ્યાખ્યાયિત કરો  $a$  નો ખાલી સેટ હોવા દો અને  $a$  પર  $rb$   $ah$  સંબંધને દો તેનો અર્થ એ છે કે  $r$  એ કોસ  $a$  નો ખાલી ખાલી સબસેટ છે અમે કહીએ છીએ કે  $r$  સપ્રમાણ છે જો  $x$  અલ્પવિરામ  $y$   $r$  નો હોય તો  $y$  અલ્પવિરામ  $x$  એ  $r$  સાથે સંબંધ ધરાવે છે જ્યારે પણ જોડી  $x$  અલ્પવિરામ  $y$   $r$  માં હોય ત્યારે બીજી વિરુદ્ધ

ઘાત  $y$  અલ્પવિરામ  $x$  પણ  $r$  માં હોય આવી જોડી જેમ કે સંબંધને સપ્રમાણ સંબંધ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે તે કહેવાય છે તેથી હવે પછીના વર્ગમાં આપણે કરીશું સપ્રમાણ સંબંધો સાથે વધુ વ્યવહાર કરો અને સંબંધોના કેટલાક વધુ ઉદાહરણો આપશે અને ફંક્શનની વિભાવના તરીકે ઓળખાતી કલ્પના સાથે પણ વ્યવહાર કરશે તેથી અહીં જ અટકીશું તમારો આભાર

Prutor@iitk