

स्वागताहं विद्यार्थ्यांचा आजचा विषय कार्टेशियन उत्पादने आणि संबंधांवर असेल शेवटच्या वर्गात आम्ही दोन संचांच्या कार्टेशियन उत्पादनाने सुरुवात केली, खरेतर आम्ही ऑर्डर केलेल्या जोड्यांसह सुरुवात केली आणि या ऑर्डर केलेल्या जोड्यांचा वापर दोन संचांच्या कार्टेशियन उत्पादनाची संकल्पना परिभाषित करण्यासाठी केला आणि शेवटी आम्ही दोन संचांच्या कार्टेशियन उत्पादनासह समाप्त केले तसेच  $n$  संचांचे कार्टेशियन उत्पादन देखील परिभाषित केले जाऊ शकते परंतु या व्याख्यानमागील हेतू हा नाही आता आपण आणखी काही उदाहरणांसह पुढे जाऊ या आम्ही उदाहरणाने सुरुवात करू किंवा एखाद्या समस्येच्या बरोबरीने सुरुवात करू.

एक दोन तीन  $b$  समान तीन चार आणि  $c$  बरोबर चार पाच सहा खालील कार्टेशियन उत्पादने शोधूया  $a$  क्रॉस  $b$  छेदनबिंदू  $c$  सह दुसरा  $a$  क्रॉस  $b$  प्रतिच्छेदन  $a$  क्रॉस  $e$  तिसरा क्रॉस  $b$  युनियन  $c$  आणि चौथा  $a$  क्रॉस  $b$  युनियन  $a$  क्रॉस ई आपण खालील संच शोधू या प्रथम एक आपल्याला दिलेला आहे की  $a$  एक आहे दोन तीन  $b$  दिले आहे की  $b$  3 4 आहे आणि  $c$  4 5 आणि 6 आहे. म्हणून  $b$  ला  $c$  सह छेदन आहे सामान्य घटक असेल त्यांच्या दरम्यान तंतोतंत 4 आहे म्हणून  $b$  छेदनबिंदू  $c$  फक्त चार आहे आता एक क्रॉस  $ba$  क्रॉस  $b$  छेदनबिंदू  $c$  आहे  $a$  आणि  $b$  छेदनबिंदू  $c$  पासून सर्व शक्य क्रमित जोड्या एक क्रॉस  $b$  मध्ये किंवा क्रॉस  $b$  छेदनबिंदू  $c$  मध्ये ऑर्डर केलेल्या जोडीतील पहिला घटक आहे पहिला घटक  $a$  पासून असावा आणि दुसरा घटक  $b$  छेदनबिंदू  $c$  पासून असावा म्हणून पहिला घटक एक चार आहे आणि  $b$  छेदनबिंदू  $c$  मध्ये दुसरा कोणताही घटक नाही म्हणून दोन स्वल्पविराम चार तीन स्वल्पविराम चार हा एक क्रॉस  $b$  छेदनबिंदू  $c$  आता चला क्रॉस  $b$  ची गणना करण्याचा प्रयत्न करा जे  $b$  3 4 आहे म्हणून 1 3 आणि एक चार त्याचप्रमाणे दोन तीन दोन चार तीन तीन आणि तीन चार हा एक क्रॉस  $b$  आहे आता आपण  $b$  क्रॉस  $c$  ची गणना करण्याचा प्रयत्न करूया क्षमस्व एक क्रॉस ई आणि आम्हाला माहित आहे ते  $c$  म्हणजे चार पाच सहा तर हा एक स्वल्पविराम चार एक स्वल्पविराम पाच एक स्वल्पविराम सहा दोन स्वल्पविराम चार दोन स्वल्पविराम पाच दोन स्वल्पविराम सहा तीन स्वल्पविराम चार तीन स्वल्पविराम पाच आणि शेवटचा घटक तीन स्वल्पविराम सहा आता आपण क्रॉस  $b$  छेदन मोजण्याचा प्रयत्न करूया क्रॉस  $c$  सह वर जर आपण क्रॉस  $b$  साठी काय लिहिले आहे त्याकडे परत पाहिले तर आपल्या लक्षात येईल की तीन स्वल्पविराम चार एक स्वल्पविराम चार दोन स्वल्पविराम चार आहेत का एक स्वल्पविराम चार दोन स्वल्पविराम चार आणि तीन स्वल्पविराम चार आहेत जे घटक क्रॉस  $b$  आणि क्रॉस  $e$  या दोहोंमध्ये सामाईक आहेत आणि खरं तर हे फक्त तीन घटक आहेत आता खालील वस्तुस्थिती लक्षात घ्या एक क्रॉस  $b$  छेदनबिंदू  $c$  क्रॉस  $b$  छेदनबिंदू क्रॉस  $c$  च्या बरोबरीचे आहे आपण तिसरे करूया एक आपल्याला क्रॉस  $b$  युनियन  $c$  ची गणना करावी लागेल म्हणून आपल्याला दिलेला  $b$  3 आणि 4 आहे आणि  $c$  आपल्याला दिलेला 4 5 आणि 6 आहे.

म्हणून  $b$  union  $c$  3 4 5 आणि 6 बरोबर आहे आणि  $a$  काय आहे आम्हाला दिलेले आहे फक्त एक दोन तीन म्हणून एक क्रॉस  $b$  युनियन  $c$  खालील क्रमबद्ध जोड्यांच्या समान आहे एक स्वल्पविराम तीन एक स्वल्पविराम चार स्वल्पविराम पाच एक स्वल्पविराम सहा दोन स्वल्पविराम तीन दोन स्वल्पविराम चार दोन स्वल्पविराम पाच दोन स्वल्पविराम सहा तीन स्वल्पविराम तीन तीन स्वल्पविराम चार तीन स्वल्पविराम पाच आणि शेवटी तीन स्वल्पविराम सहा तर आपल्या सर्वांना माहित आहे की क्रॉस  $b$  मधील घटकांची संख्या ही  $b$  मधील घटकांची संख्या आता  $a$  मधील घटकांची संख्या तीन आहे आणि  $b$  युनियनमधील घटकांची संख्या आहे.

$cc$  चार आहे म्हणून क्रॉस  $b$  युनियन  $c$  मधील घटकांची संख्या तीन मध्ये 4 असणार आहे जी 12 आहे आणि आपण लक्षात घेऊ शकता की 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 म्हणून आम्ही कोणताही घटक गमावला नाही  $a$  cross  $b$  union  $c$  आता आपण एक क्रॉस  $b$  आणि  $b$  क्रॉस  $c$  ची गणना करण्याचा प्रयत्न करूया आणि नंतर पुनर्मिलन  $a$  क्रॉस  $b$  घ्यायचे आहे खरेतर या दोन गोष्टी आधी मोजल्या गेल्या होत्या जेव्हा आपण पहिले किंवा दुसरे केले तेव्हा  $a$  क्रॉस  $b$  आणि मी असे म्हणू की  $ba$  क्रॉस  $c$  ची गणना आधी केली होती आता आपण फक्त ते युनियन घेऊया क्रॉस  $b$  युनियन एक क्रॉस  $ea$  क्रॉस  $b$  मध्ये एक तीन एक चार दोन तीन चार तीन तीन तीन चार असतात तर क्रॉस  $c$  दुसऱ्यामध्ये एक चार होते जे आम्ही आधीच परत केले आहेत इतर एक एक पाच एक सहा आणि नंतर पुढील एक दोन चार आहे जे आपण आधीच परत केले आहे म्हणून आपल्याकडे दोन पाच दोन सहा तीन चार आधीच परत आले आहेत म्हणून आपल्याकडे तीन पाच आणि तीन सहा असतील आता आपण पुढील लक्षात घेऊया की  $a$  क्रॉस  $b$  union  $c$  समान आहे  $a$  cross  $b$  union  $a$  cross  $c$  आता आपण आणखी एक समस्या किंवा उदाहरण करूया म्हणजे  $p$  च्या बरोबरी  $ab$  आणि  $c$  करूया तर या  $b$  मधून  $p$  क्रॉस  $p$  क्रॉस  $p$  संच तयार करूया सह  $p$  चे कार्टेशियन उत्पादन स्वतःसह तीन वेळा तयार करा जे  $ap$  क्रॉस  $p$  क्रॉस  $pp$  क्रॉस  $p$  क्रॉस  $p$  बरोबर  $aaaaabaacabaabbabcaca$

$aebacc$  आणि नंतर  $baababbacbbbbbcbca$   $bcbcccaacabcacbacbacbb$   $cbccccaccb$  आणि शेवटचा एक  $ccc$  तुम्हाला लक्षात येईल की हे कार्टेशियन उत्पादन  $p$  क्रॉस  $p$  क्रॉस  $p$  जात आहे

त्यामुळे  $p$  क्रॉस  $p$  क्रॉस  $p$  मधील घटकांची एकूण संख्या आता 27 होणार आहे या सर्व गोष्टींसह चला  $m$  आता काय संबंध म्हणून ओळखले जाते याच्या पुढील विषयाकडे जा, काल आमच्याकडे त्या सर्व क्रमबद्ध जोड्या  $x$  स्वल्पविराम  $y$  या फॉर्मचे काही संच आहेत जसे की  $x$  आणि  $y$  किंवा वास्तविक संख्या दोन्ही वास्तविक संख्या आहेत आणि आमच्याकडे आणखी एक गोष्ट होती.

ज्याला  $x$  स्केअर प्लस  $y$  स्केअर म्हणून ओळखले जाते ते काल आम्हाला जे आढळले ते असे आहे की हा संच दोन संचांचा कार्टेशियन उत्पादन नाही जो आमच्याकडे होता जरी हा  $r$  दोनचा उपसंच असला तरी हा  $r$  दोनचा उपसंच आहे अर्थात हे भौमितिक वस्तूचे उदाहरण आहे वर्तुळ हा संच नाही जरी त्यात ऑर्डर केलेल्या जोड्या आहेत हे दोन संचांचे कार्टेशियन उत्पादन नाही म्हणून हे दोन संचांचे कार्टेशियन उत्पादन नाही परंतु हे फक्त एक उत्पादन आहे हे फक्त एक आहे कार्टेशियन उत्पादनाचा उपसंच  $r$  cross  $r$  तसेच आपण आणखी एक गोष्ट पाहू या समजा की  $a$  ला खालील गोष्टी मिळाल्या आहेत ज्या म्हणजे रामू बाबू रमेश कुमार आणि शिवा अशा काही लोकांच्या पाच नावांचा समावेश आहे

खालील नावे लक्ष्मी मंजू मनी आणि हे तिन्ही जर तुम्ही या तीन संचांचे कार्टेशियन उत्पादन बघितले तर या दोन संचांमध्ये तुमच्याकडे पाच ते तीन असे एकूण पंधरा घटकांचा संच असेल पण जर मी असे म्हंटले की फक्त  $e$  आणि मध्ये एक संबंध आहे  $b$  जर  $a$  आणि  $b$  हा  $a$  चा घटक  $b$  शी संबंधित असेल तर  $a$

चा घटक उदाहरणार्थ लहान a चा b शी संबंध असेल तर त्यांचे लग्न झाले असेल तर आपण हे लिहू या रमेश मणी खालील गोष्टींप्रमाणे मी फक्त r म्हणतो दुसरा रामू मंजू आणि शेवटी बाबू लक्ष्मी बरोबर आहे तर खरं तर या गोष्टी कशा केल्या रमेश आणि पैसा त्यांनी एकत्र लग्न केले आहे ते दोघे एकत्र विवाहित आहेत आणि त्याचप्रमाणे रामू आणि मंजू यांचे लग्न झाले आहे आणि शेवटचा बाबू आणि लक्ष्मी त्यांचे लग्न झाले आहे.

आम्हाला या जोडीमध्ये स्वारस्य आहे आम्हाला दोन दातांच्या नावांमध्ये किंवा दोन संचांमधील घटकांमधील काही संबंध हवा आहे, म्हणून आपण हे औपचारिकपणे एक व्याख्या म्हणून लिहू या a आणि b कोणतेही दोन नसलेले s असू द्या et बरोबर a r a पासून b पर्यंत r संबंध हा

क्रॉस b चा रिक्त नसलेला उपसंच आहे

त्यामुळे संबंध फक्त क्रॉस b चा रिक्त नसलेला उपसंच आहे

त्यामुळे स्वाभाविक प्रश्न हा आहे की a दरम्यान किती संबंध शक्य आहेत आणि b आपल्याला माहित आहे की, म्हणून आपण एक टिप्पणी म्हणून करूया क्रॉस b

च्या घटकांची संख्या b च्या घटकांच्या संख्येच्या गुणाकाराच्या घटकांच्या संख्येइतकी आहे परंतु जेव्हा आपल्याला संबंधांमध्ये स्वारस्य आहे म्हणजे आपल्याला स्वारस्य आहे क्रॉस b च्या उपसंचांमध्ये

त्यामुळे नैसर्गिक प्रश्न असा आहे की a आणि b मधील किती संबंध शक्य आहेत दुसऱ्या शब्दांत सांगायचे तर क्रॉस b चे किती उपसंच शक्य आहेत a हा संच कोणताही रिकामा नसलेला संच असेल तर संभाव्य उपसंचांची संख्या a चे संच

म्हणजे a चे मुख्यत्व किती आहे हे आपल्याला माहित आहे परंतु आपण संबंधाची व्याख्या पाहिल्यास ते रिक्त नसलेले उपसंच म्हणून परिभाषित केले आहे आणि एखाद्याला नेहमी लक्षात घ्यावे लागेल की a च्या सर्व संभाव्य उपसंचांमध्ये सम समाविष्ट आहे.

रिक्त se t म्हणून संभाव्य संभाव्य उपसमूह उपसंचांची संख्या खरेतर मला असे म्हणायचे आहे की क्रॉस b चे रिक्त उपसंच 2 पॉवर आहेत क्रॉस b ची कार्डिनॅलिटी वजा एक म्हणून a आणि b मधील संभाव्य संबंधांची एकूण संख्या ही a ची दोन शक्ती आहे क्रॉस बी वजा एक

त्यामुळे हे अनेक नातेसंबंध प्रत्यक्षात शक्य आहेत

त्यामुळे उदाहरणे खरे तर उदाहरण म्हणजे आम्ही पहिले उदाहरण दिले जे अचूक वर्तुळ आहे आणि दुसरे उदाहरण नैसर्गिक शक्य आहे म्हणून दोन व्यक्ती जेव्हा पती-पत्नी असतात तेव्हा संबंधित असतात.

नातेसंबंधांची उदाहरणे आहेत आता आपण आणखी काही उदाहरणांसह जाऊ या एक समान दोन तीन ब समान दोन तीन चार, म्हणून प्रथम एक गोष्ट लक्षात घ्यावी लागेल

की क्रॉस b स्वतःच एक संबंध आहे [संगीत] आणि b म्हणून या संबंधाला सार्वभौमिक संबंध म्हटले जाते खरेतर कोणत्याही दोन संचासाठी a आणि b एक नेहमी परिभाषित करू शकतो म्हणून क्रॉस b ला अर्थ प्राप्त होतो आणि म्हणून हे a क्रॉस b म्हणजे कोणत्याही दोन संचासाठी सार्वत्रिक संबंध म्हणून ओळखले जाते a आणि ba क्रॉस b ला युनिव्हर्सल रिलेशन फाईन म्हणतात आता शेवटच्या उदाहरणाकडे जाऊ या आणि नंतर पाहू या की आपल्याजवळ एक दोन तीन समान आहे आणि आमच्याकडे b दोन तीन चार म्हणून होते ठीक आहे आता आपण नवीन संबंध किंवा क्रॉस b चा उपसंच शोधूया एक एक एक दोन क्षमस्व एक दोन एक तीन दोन दोन दोन तीन तीन चार तर हे प्रस्तुत करण्याचा प्रयत्न करूया याचा उपसंच आहे.

या चित्रात पहिल्या संचाला एक दोन आणि तीन मिळाले आहेत आपण दुसरा लिहूया जो दोन तीन आणि चार आहे आपण पहिला एक पाहू या संबंधाचा पहिला घटक एक आणि दोन आहे म्हणून एक दोनशी संबंधित आहे म्हणून चला एक आणि दोन सेकंद दरम्यान बाण आकृती काढा एक आणि तीन म्हणजे या वेळी पुन्हा एक रेषा काढू या एक ते तीन तिसरा एक दोन दोन चौथा एक दोन तीन आणि पाचवा एक तीन चार उजवा आपण दुसऱ्या उदाहरणाकडे परत जाऊ या आमच्याकडे नावांच्या बाबतीत योग्य आहे आपण दुसरे उदाहरण पुन्हा पाहू या आमच्याकडे एक रामू बाबू रमेश कुमार आणि शिवा होता, दुसरा सेट b मध्ये लक्ष्मी मंजू आणि पैसा आहे आणि आमचे नाते आहे ते म्हणजे रमेश काम मणी रामू काम मंजू आणि बाबू काम लक्ष्मी आता हे लिहिण्याचा प्रयत्न करूया.

किंवा सचित्र आकृतीच्या संदर्भात हे पुन्हा दर्शवा रामू बाबू रमेश

कुमार शिव दुसरीकडे आमच्याकडे लक्ष्मी मंजू आणि पैसा आहे म्हणून रामू मंजूशी संबंधित आहे मंजूशी संबंधित आहे आणि रमेश पैशाशी संबंधित आहे आणि शेवटी बाबू लक्ष्मीशी संबंधित आहे या गोष्टी आहेत तर तुम्ही मागील उदाहरणे पाहा जी दोन उदाहरणे आमच्याकडे होती ती दुसऱ्या उदाहरणात दुसऱ्या उदाहरणात फक्त फारच कमी घटक दुसऱ्या संचाच्या घटकांवर मॅप केलेले आहेत काही घटक पहिल्या संचाचे फक्त तीन घटक आहेत किंवा एक सेट केले आहेत किंवा घटकांशी संबंधित आहेत किंवा मॅप केलेले आहेत b चे आपण आणखी एक उदाहरण करूया एक समान एक दोन तीन चार आणि पाच आणि b उणे १०४९२५ आता मी r ची व्याख्या g सह क्रॉस b मधील सर्व x स्वल्पविराम y म्हणून करू.

y ही गोष्ट x चौरस बरोबर आहे, तर आता आपण याचा विस्तार करण्याचा प्रयत्न करूया आणि नंतर हे पाहू की जेव्हा जेव्हा तुमच्याकडे ऑर्डर केलेली जोडी असेल तेव्हा y दुसरा घटक पहिल्या घटकाशी y या स्थितीने संबंधित असावा.

x चौरस फॉर्मचे असावे म्हणजे दोन स्वल्पविराम चार तीन स्वल्पविराम नऊ आणि पाच स्वल्पविराम पंचवीस

या एक दोन तीन चार आणि पाच वजा एक शून्य चार नऊ आणि पंचवीस दोन चार शी संबंधित आहे हे चित्रित करण्याचा प्रयत्न करूया तीनचा संबंध नऊशी आणि पाच पंचवीसशी संबंधित आहे जर तुम्ही हे बघितले तर फक्त काही मोजके घटक फक्त a चे काही घटक b च्या काही घटकांवर मॅप केलेले आहेत

आणि

त्यामुळे a चे सर्व घटक सर्व घटकांशी मॅप केलेले नाहीत.

b म्हणून a चे काही घटक सोडले जातात आणि त्याचप्रमाणे b चे काही घटक देखील सोडले जातात, चला आणखी एक व्याख्या करूया a आणि b हे दोन रिक्त नसलेले संच असू द्या आणि a आणि b मधील

$rba$  संबंध होऊ द्या मग  $r$  चे डोमेन क्रमबद्ध जोड्यांमधील सर्व प्रथम घटकांचा संच आहे  $nr$  संच  $b$  ला  $r$  चे कोडोमिन म्हणतात आणि  $r$  मधील क्रमबद्ध जोड्यांमधील सर्व द्वितीय घटकांच्या संचाला आता  $r$  ची श्रेणी म्हणतात आपण एक उदाहरण करू या एक समान दोन तीन चार पाच आणि सहा आणि  $b$  समान क्षमस्व आम्हाला येथे कोणत्याही  $b$  ची गरज नाही  $r$  ते सर्व  $x$  स्वल्पविराम  $y$  क्रॉसमध्ये आहे की  $y$  समान  $x$  अधिक एक दंड आता करूया जर तुम्हाला आमचा संच  $a$  1 2 3 4 5 आणि 6 आहे आणि आमचा संबंध त्या सर्व क्रमबद्ध जोड्या  $x$  आणि  $x$  स्वल्पविराम  $y$  असा आहे की  $x$  ची आहे किंवा  $y$  हे  $x$  प्लस वन फॉर्मचे आहे असे लक्षात आल्यास हा  $r$  काय आहे हे स्पष्टपणे लिहा आणि तर  $r$  एक स्वल्पविराम दोन दोन स्वल्पविराम तीन तीन स्वल्पविराम चार चार स्वल्पविराम पाच आणि पाच स्वल्पविराम सहा आता लिहूया आता आपण निवड काढण्याचा प्रयत्न करूया या चित्रात दाखवण्याचा प्रयत्न करूया एक दोन तीन चार पाच आणि सहा एक दोन तीन चार पाच आणि सहा आता एक हे दोन दोन इज रिलेटशी संबंधित आहे असे दर्शवण्याचा प्रयत्न करूया  $d$  ते तीन तीन हे चार चार शी संबंधित आहेत आणि पाच 6 शी संबंधित आहेत.

त्यामुळे आता  $r$  चे डोमेन सर्व प्रथम घटक असणार आहे म्हणजे एक दोन तीन चार आणि पाच आणि सह डोमेन म्हणजे सर्व प्रथम घटक परंतु तुम्ही लक्षात घेऊ शकता की सहा संबंधित नाही आणि म्हणून 6 हा  $r$  च्या डोमेन  $codomain$  चा भाग होणार नाही ही संपूर्ण गोष्ट आहे 1 2 3 4 5 आणि 6 तर  $r$  ची श्रेणी दोन तीन चार पाच आणि सहा उजवीकडे तुमच्याकडे खालील आहे आपण आणखी एक उदाहरण बघूया  $a$  4 9 10 25 होणार आहे आणि  $b$  हे आधीच्या उदाहरणासारखे आहे वजा पाच वजा तीन वजा दोन एक दोन तीन आणि पाच आता मी  $r$  ची व्याख्या त्या सर्व म्हणून करू.

$x$  हा  $y$  चा वर्ग आहे किंवा  $y$  चा वर्ग  $x$  आहे या अटीसह  $x$  स्वल्पविराम  $y$  क्रॉस  $b$  मध्ये ऑर्डर केलेल्या जोड्या आपल्याला हव्या आहेत म्हणून आपण सर्व क्रमबद्ध जोड्या लिहिण्याचा प्रयत्न करूया चार स्वल्पविराम वजा दोन चार स्वल्पविराम दोन नऊ स्वल्पविराम वजा तीन नऊ स्वल्पविराम तीन पंचवीस स्वल्पविराम वजा पाच आणि पंचवीस पाच स्वल्पविराम पाच आता त्यांना चित्रित करण्याचा प्रयत्न करूया चार नऊ दहा पंचवीस वजा पाच वजा तीन वजा दोन एक दोन तीन आणि पाच चार वजा दोनशी संबंधित आहेत तसेच दोन नऊ या दोन्हीशी संबंधित आहेत तसेच तीन आणि वीस पाच हे पाचशी संबंधित आहे तसेच पाचशी वजा पाचशी संबंधित आहे उजवीकडे हा आकृती आहे की पहिला सेट दर्शवतो तर दुसरा सेट  $b$  चे प्रतिनिधित्व करतो आता आपण डोमेन सह डोमेन आणि श्रेणी डोमेन लुक लिहिण्याचा प्रयत्न करूया  $r$  च्या डोमेनवर  $r$  मध्ये दिसणाऱ्या ऑर्डर केलेल्या जोडीचे पहिले घटक 4 9 आणि 25 असणार आहेत तर  $r$  चे कोडोमिन हे  $b$  चे संपूर्ण आहे जे उणे पाच वजा तीन वजा आहे दोन एक दोन तीन आणि पाच आता  $r$  ची श्रेणी उणे 2 वजा 3 वजा 2 वजा पाच असेल आणि नंतर तुमच्याकडे दोन तीन आणि पाच असतील ही  $r$  ची श्रेणी असेल आता तेच उदाहरण पाहू या जर तुम्ही हे बघितले तर उदाहरण  $a$  च्या घटकांची संख्या बरोबर चार आहे आणि या प्रकरणात  $b$  च्या घटकांची संख्या सात आहे म्हणून कार्टेशियन उत्पादनातील घटकांची संख्या चार ते सात असेल जी अठ्ठावीस आहे.

अ ते  $b$  पर्यंत संभाव्य संबंध किंवा संबंध 2 पॉवर 28 वजा 1 बरं, ही खूप मोठी संख्या असणार आहे पण प्रत्यक्षात सत्य हे आहे की या अनेक संबंधांची संख्या प्रत्यक्षात शक्य आहे अर्थातच आपण या सर्व 2 पॉवर 28 लिहू शकणार नाही.

वजा 1 संबंध पण पण हे माहित असले पाहिजे की हे अनेक संबंध प्रत्यक्षात शक्य आहेत आपण आणखी एक उदाहरण देऊ या सर्व नैसर्गिक संख्यांच्या संचाचा विचार करूया आणि नंतर  $r$  ची व्याख्या करू या क्रॉसमधील सर्व  $n$  स्वल्पविराम  $m$   $n$  तसेच हे  $n$  संच दर्शवते नैसर्गिक संख्यांचा मी वर लिहितो  $n$  हा सर्व नैसर्गिक संख्यांचा संच आहे की  $m$  हा  $n$  अधिक पाच प्रमाणे आहे या स्थितीत, जर तुम्ही ही एक पाहिली तर पहिली गोष्ट आहे  $t$  तुम्हाला लक्षात येईल की  $r$  हा अनंत संच आहे

त्यामुळे  $n$  ही नैसर्गिक संख्या आहे या अटीसह सर्व  $n$  स्वल्पविराम  $n$  अधिक पाच म्हणून  $r$  देखील लिहू शकतो आता आणखी एका उदाहरणाकडे जाऊ या  $r$  हा उपसंच मर्यादित करूया आणि मग आणखी काही पहा ते सर्व  $n$  स्वल्पविराम  $m$  आणि  $n$  क्रॉस  $n$  या अटीसह की  $m$  समान  $n$  अधिक पाच आणि  $n$  पेक्षा कमी किंवा चार  $n$  पेक्षा कमी जास्त चार असू शकतात आता आपण स्पष्टपणे लिहूया म्हणून आता आपण हे करावे लक्षात घ्या की हा आर डॅश एक मर्यादित संच आहे आणि आता हा संच लिहायचा प्रयत्न करूया तो एक असेल तर  $m$   $n$  अधिक पाच एक स्वल्पविराम सहा आणि नंतर दोन स्वल्पविराम सात तीन स्वल्पविराम आठ चार स्वल्पविराम नऊ हे आहेत तुमच्याकडे फक्त संभाव्य गोष्टी आहेत ज्यासाठी तुम्हाला अटी लादून किंवा अधिक संबंध लादून तुम्ही लक्षात घेऊ शकता की तुम्हाला जो उपसंच मिळणार आहे तो पहिला संबंध लहान आणि लहान होणार आहे जसे की  $m$   $n$  अधिक 5 आहे.

फक्त आमच्यात जे नाते होते ते लादून एक अनंत संच आहे पण फक्त  $n$  पेक्षा कमी किंवा 4 च्या बरोबरीची आणखी एक अट लादून आपण फक्त एका मर्यादित संचात कमी होतो किंबहुना फक्त चार घटक असलेला संच आपण आणखी एक उदाहरण पाहू या बरोबर एक दोन तीन पाच आणि  $b$  म्हणजे चार सहा आणि नऊ म्हणजे मी  $r$  ची व्याख्या

$b$  मध्ये क्रॉस  $b$  मध्ये त्या सर्व  $x$  स्वल्पविराम  $y$  म्हणून करू या अटीवर की  $x$  आणि  $y$  मधील फरक ही विषम संख्या आहे आता आपण  $r$  अधिक स्पष्ट स्वरूपात लिहूया.

$d$   $r$  च्या सर्व सदस्यांना लिहून घ्या की आम्हाला काय हवे होते की फरक ही विषम संख्या असावी आता आपण प्रथम पाहू या आपल्याजवळ काय आहे ते एक एक वजा चार भिन्न चार वजा एक फरक फक्त 3 आहे जो एक आहे विषम संख्या म्हणजे आपल्याकडे 1 स्वल्पविराम 4 1 स्वल्पविराम 6 फरक 5 आहे म्हणून आपल्याकडे हा 1 स्वल्पविराम आहे 9 फरक 8 आहे म्हणून हा  $r$  चा घटक असू शकत नाही 2 स्वल्पविराम 4 फरक 4 बाय 4 पाहू.

स्वल्पविराम 4 वजा 2 ही 2 आहे जी सम संख्या आहे म्हणून असू शकत नाही  $r$  चा भाग म्हणून 2 स्वल्पविराम 6 हा फरक 4 आहे म्हणून  $r$  चा भाग असू शकत नाही त्याचप्रमाणे आता दुसरीकडे 2 स्वल्पविराम 9 हा फरक 7 आहे आणि जो विषम संख्या आहे म्हणून तो या  $r$  चा भाग आहे

आता पुढील एक तीन तीन स्वल्पविराम चार हा फरक एक आहे जो सम संख्या आहे म्हणून अर्धा हा तीन स्वल्पविराम सहा असेल फरक

तीन तीन स्वल्पविराम नऊ फरक सहा आहे जो सम संख्या आहे म्हणून  $r$  चा भाग असू शकत नाही आणि नंतर पाच स्वल्पविराम चार फरक एक पाच स्वल्पविराम आहे सहा हा फरक एक आहे तर फाय स्वल्पविराम नऊ हा फरक चार आहे आणि तो  $r$  चा भाग असू शकत नाही,

म्हणून आता पुन्हा एकदा हे चित्ररूपाने मांडण्याचा प्रयत्न करूया हा आमचा संच  $a$  आहे दुसरीकडे आमच्याकडे  $b$  संच आहे आता एक संबंधित आहे चारचा एक सहा शी संबंधित आहे दोन नऊशी संबंधित आहे तीन चारशी संबंधित आहे तीन सहाशी संबंधित आहे पाच चारशी संबंधित आहे आणि पाच शेवटी सहाशी संबंधित आहेत म्हणून हे फक्त एक आणि  $a$  च्या घटकांमधील संबंध आहेत  $b$  चे घटक आता तेच उदाहरण पाहू पण त्याच संचाऐवजी एक दोन तीन पाच क्रॉस  $b$  वर जाण्याऐवजी आणखी एक संच  $a$  वर  $r$  ची व्याख्या करू या म्हणजे हा संबंध  $r$  असेल क्रॉस एआरचा उपसंच क्रॉस  $a$  मध्ये त्या सर्व  $x$  स्वल्पविराम  $y$  या अटीसह की  $x$  आणि  $y$  मधील फरक ही विषम संख्या आहे आता पुन्हा एकदा स्पष्टपणे  $r$  लिहू द्या म्हणजे तुमच्याकडे हा एक स्वल्पविराम दोन एक स्वल्पविराम तीन असेल फरक दोन आहे म्हणून असू शकत नाही आणि त्याचप्रमाणे एक स्वल्पविराम पाच दोन स्वल्पविराम एक फरक एक दोन स्वल्पविराम तीन फरक एक दोन स्वल्पविराम तीन फरक तीन आता तीन स्वल्पविराम एक फरक दोन आहे म्हणून आर तीन स्वल्पविराम दोनचा भाग असू शकत नाही फरक एक तीन स्वल्पविराम पाच आहे दोन आहे म्हणून आता  $r$  चा भाग असू शकत नाही फि स्वल्पविराम एक फरक चार पाच स्वल्पविराम दोन फरक तीन आणि पाच स्वल्पविराम तीन फरक 2 5 स्वल्पविराम 5 फरक 0 आहे आता या सर्व गोष्टींसह आता आपण यातील एक गोष्ट लक्षात घेऊ या जेव्हा जेव्हा तुमच्याकडे पहिली गोष्ट असेल जी येथे पाहिली जाऊ शकते ती म्हणजे जेव्हा जेव्हा  $x$  स्वल्पविराम  $y$  जोडी  $r$  च्या मालकीची असते तेव्हा लगेच आपल्याला सूचित होते की  $y$  स्वल्पविराम  $x$  देखील  $r$  च्या मालकीचा आहे म्हणून याचा वापर करूया.

उदाहरण आणि नंतर खालील गोष्टीची व्याख्या करा  $a$  हा रिकामा नसलेला संच असू द्या आणि  $a$  वर  $nb$   $ah$  संबंध द्या म्हणजे  $r$  हा क्रॉसचा रिकामा नसलेला उपसंच आहे  $a$  आपण म्हणतो की  $r$  सममित आहे जर  $x$  स्वल्पविराम  $y$   $r$  च्या मालकीचा असेल तर  $y$  स्वल्पविराम  $x$  हा  $r$  च्या उजवीकडे असतो जेव्हा जेव्हा  $x$  स्वल्पविराम  $y$  जोडी  $r$  मध्ये असते तेव्हा दुसरी विरुद्ध घात  $y$  स्वल्पविराम  $x$  देखील  $r$  मध्ये असतो अशा जोडीला जसे की संबंध म्हणतात ज्याला सममितीय संबंध म्हणून ओळखले जाते त्यामुळे पुढील वर्गात आपण करू सममितीय संबंधांसह अधिक व्यवहार करा आणि संबंधांची आणखी काही उदाहरणे देतील आणि फंक्शनची संकल्पना म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या कल्पनेला देखील सामोरे जाईल म्हणून येथे थांबू धन्यवाद तुम्हा सर्वांचे