స్వాగత విద్యార్థులకు నేటి ఉపన్యాసం కార్టెసియన్ ఉత్పత్తిని ప్రారంభించే ముందు కార్టేసియన్ ఉత్పత్తిపై ఉంటుంది, కొన్ని ఉదాహరణలు చేయడానికి ప్రయత్నిద్దాం మరియు ఆర్డర్ చేసిన జతల భావన యొక్క ప్రాముఖ్యతను అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రయత్నిస్తాము.

మూడు బ్యాగ్‌లతో కూడిన దానిని మనం xy మరియు z అని పేరు పెడతాము, అంటే x ఒక బ్యాగ్ y ఒక బ్యాగ్ మరియు అది ఒక బ్యాగ్ అయితే ప్రతి బ్యాగ్‌లో ఇన్ని బంతులు ఉండవచ్చు కానీ ఒక బ్యాగ్ గరిష్ఠంగా కలిగి ఉండేలా పరిమితం చేద్దాం.

ఒక బంతి మాత్రమే మరియు మీరు అందులో ఒక బంతిని మాత్రమే ఉంచవచ్చు, కాబట్టి b అని నీలం లేదా ఎరుపు రంగులతో ఉన్న అన్ని బంతుల సెట్‌ను సూచించనివ్వండి, కాబట్టి మొదటి సెట్‌లో ఖచ్చితంగా మూడు బ్యాగ్‌లు ఉంటాయి కాబట్టి మేము దానిని xy మరియు z అని పేరు పెట్టాము.

మా ఆసక్తి బంతి రంగులపై మాత్రమే ఉంటుంది, బంతి రంగులు ఖచ్చితంగా నీలం మరియు ఎరుపు రంగులో ఉన్నాయి, ఇప్పుడు మీరు ఆ బ్యాగ్‌లను నింపగల వివిధ అవకాశాలు ఏమిటి, మీరు బ్యాగ్ x ని బ్లూ కలర్ బాల్‌తో నింపవచ్చు లేదా మీరు నింపవచ్చు బ్యాగ్ x రెడ్ కలర్ బాల్‌తో ఉంటుంది ఎందుకంటే ప్రతి బ్యాగ్‌లో ఒక బాల్ మాత్రమే ఉంటుందని మాకు తెలుసు, అదే విధంగా y బ్యాగ్ y మీరు దానిని బ్లూ కలర్ బాల్‌తో లేదా y ని రెడ్ కలర్ బాల్‌తో నింపవచ్చు
z ఆ బ్యాగ్‌కి బ్యాగ్ అని పేరు పెట్టారు, అందులో మీరు బ్లూ బాల్ లేదా z ను ఎరుపు బంతితో ఉంచవచ్చు బంతి రంగుతో ముడిపడి ఉంది కాబట్టి ఆ విషయాలన్నింటినీ జతగా వ్రాస్దాం, మొదట మీరు బ్యాగ్ xని ఎంచుకున్నారని మరియు మీరు దానిలో నీలిరంగు బంతిని ఉంచడానికి ప్రయత్నిస్తున్నారని రెండవది మీ వద్ద బ్యాగ్ x మరియు ఎరుపు బంతి ఉందని చెప్పారు నీలిరంగు బంతితో నాల్గవ బ్యాగ్ y ఉన్నదా, నాల్గవ బ్యాగ్ y ఎరుపు రంగు బంతితో ఐదవది వెనుక z నీలిరంగు బంతితో మరియు చివరగా వెనుక తల ఎరుపు రంగు బంతితో పూర్తిగా మనకు ఆరు అవకాశాలు ఉన్నాయి కాబట్టి మేము అలా ఇచ్చాము ఏదైనా దానిని అధికారికంగా ఇలా వ్రాస్దాం a లో a మరియు b లో ఏదైనా ఇచ్చినట్లయితే,
మేము ఒక జతని పొందాము కాబట్టి మేము ఒక జత కామా b పొందాము , రెండవ ఉదాహరణకి వెళ్దాం, నేను దానిని వాహనాలు అని పిలుస్తాను మరియు వాటి నేమ్ ప్లేట్‌లు
కొన్నింటిని సూచిస్తాయి.

కొన్ని రాష్ట్రాల రాష్ట్రాలు దీనిని ఢిల్లీ మధ్యప్రదేశ్ ఉత్తరప్రదేశ్ అని పిలుస్తాను ఆంధ్ర ప్రదేశ్ తమిళనాడు మనకు ఐదు రాష్ట్రాలు ఉన్నాయి మరియు మరోవైపు నాకు
సున్నా ఒకటి సున్నా రెండు నుండి సున్నా తొమ్మిది నుండి సున్నా తొమ్మిది వరకు సెట్ బిని ఉంచనివ్వండి ఆహ్ మనకు రెండు సెట్లు ఉన్నాయి a మరియు b మొదటి సెట్ నాలుగు ఐదు రాష్ట్రాలతో కూడి ఉంటుంది మరియు నేను ఒక వాహనానికి ఒక నేమ్ ప్లేట్ లేదా నంబర్ ప్లేట్‌ని రూపొందించాలనుకుంటున్నాను అనుకుందాం తొమ్మిది సంఖ్యలను కలిగి ఉన్న సెట్ బి ఆ వ్యక్తి మధ్యప్రదేశ్‌కు చెందినవాడని అనుకుందాం ఆ అవకాశం ఉంది కాబట్టి మన నేమ్ ప్లేట్‌లోని వ్యక్తి కాదు, mp నుండి వచ్చే వ్యక్తికి నేమ్ ప్లేట్ వచ్చే అవకాశం ఉంది , mp సున్నా మూడుగా ఉండనివ్వండి , ఇది అవకాశాలలో ఒకటి, ఇది కాదు సాధారణ o మనం రోజువారీ జీవితంలో చూసేది కాదు, కానీ నిజానికి మనకు ఉన్న అవకాశాలలో ఇదీ ఒకటి , క్యాపిటల్‌లో అనా మరియు స్మాల్ b ఇచ్చినప్పుడు ఏమి జరుగుతోంది b జంట కామా బి కుడివైపు జత కామా బి మీకు మొదటిది చెబుతుంది a వాహనం కుడి జత కామా bcకి చెందిన స్థితిని మీకు తెలియజేస్తుంది a రాష్ట్రం b వాహనం సంఖ్యను సూచిస్తుంది కాబట్టి గత రెండు ఉదాహరణలలో జంటలకు కామా bని పెంచే పరిస్థితులు ఉన్నాయని మేము చూశాము.

కాబట్టి మనం దానిని అధికారికంగా తయారు చేద్దాం మరియు
ఇవ్వబడిన సెట్‌లు a మరియు b మరియు ఎలిమెంట్స్ a మరియు bలో కామా b అనే అంశాలని నిర్వచిద్దాం, a మరియు bలోని జత కామా b ని ఆర్డర్ చేసిన జత అని పిలుస్తారు,
కుడి జత కామా b ఈ జతని నేను పిలుస్తాను ఆర్డర్ చేసిన ప్యాక్‌గా, మనం మరొక ఉదాహరణను చూద్దాం, ఆ అన్ని x కామా y లో x మరియు y x కామా y లేదా వాస్తవ సంఖ్యలు మరియు x స్క్వేర్డ్ ప్లస్ y స్క్వేర్డ్ ఒకదానితో సమానంగా ఉండే అన్ని మూలకాల x కామా y ని చూద్దాం.

ఇప్పుడు ఈ సెట్ aని సూచిస్తుంది సర్కిల్ కుడివైపు మేము సర్కిల్‌ను సెట్ రైట్ రూపంలో మాత్రమే వ్రాయడానికి ప్రయత్నిస్తున్నాము కాబట్టి ఈ సెట్‌లోని ఈ సెట్
ఎలిమెంట్‌ల మూలకాలు సర్కిల్‌కు చెందిన మూలకాలు లేదా సర్కిల్‌పై ఉన్న ఆ పాయింట్‌లు ఇప్పుడు ఆర్డర్ పాస్ కోసం ఉదాహరణలు ఈ ఆర్డర్ చేసిన జతలు మనం ముందుకు వెళ్దాం మరియు
రెండు సెట్ల కార్టీసియన్ ఉత్పత్తి అని పిలవబడే భావనను నిర్వచించండి, కాబట్టి నేను నిర్వచనాన్ని వ్రాస్తాను, నిర్వచనంతో ప్రారంభిద్దాం
a మరియు b ఏదైనా రెండు సెట్లు
a యొక్క కార్టీసియన్ ఉత్పత్తి.

b అంటే ఒక క్రాస్ b అని నిర్వచించబడింది, కనుక ఇది మళ్లీ అన్ని ఆర్డర్ చేసిన జంటల సెట్‌కు సమానమైన క్రాస్ b సెట్ కామా b తో a మరియు b క్యాపిటల్ bలో ఉంటుంది కాబట్టి ఈ కార్టేసియన్ ఉత్పత్తిలో వచ్చే మొదటి మూలకంతో ఆర్డర్ చేయబడిన అన్ని జతల ఉంటాయి.

 సెట్ నుండి a మరియు రెండవ మూలకం b సెట్ నుండి వస్తుంది కాబట్టి మనకు మొదట్లో ఉన్న ఉదాహరణలు కాబట్టి మేము మొదట్లో కలిగి ఉన్న ఉదాహరణలు మొదటి ఉదాహరణ నిజానికి కార్టెసియన్ ఉత్పత్తికి ఒక ఉదాహరణ.

మా సెట్‌ను త్రీ బక్ నేమ్‌గా మూడు బ్యాగ్‌లు xy మరియు z అనే మూడు బ్యాగ్‌లు బ్లూ మరియు రెడ్‌గా సెట్ చేసాము, కాబట్టి క్రాస్ బి ఇది అన్ని అవకాశాలను కలిగి ఉంటుంది, అంటే ఇది ఏ బంతి రంగు బంతిని కలిగి ఉంటుంది బ్యాగ్‌లో x లేదా y లేదా z లోపల ఉంచబోతున్నాం, అది ఇప్పుడు చెప్పేది రెండవ ఉదాహరణను చూద్దాం, ఇది వాహనం యొక్క నేమ్ ప్లేట్లు అని పిలవబడే దాని గురించి చెప్పే రెండవ ఉదాహరణను చూద్దాం, కాబట్టి మళ్ళీ ఇది ఒక ఉదాహరణ ఈ ఉదాహరణ రెండవ ఉదాహరణ కార్టేసియన్ ఉత్పత్తికి కూడా ఒక ఉదాహరణ
ఇప్పుడు మనం మూడవ ఉదాహరణను చూద్దాం , అంటే సెట్ సర్కిల్ యొక్క సెట్ ఒక సెట్ ఆఫ్ సెట్ చేస్తుంది, దానిని ఈ విధంగా వ్రాద్దాం ఆర్డర్ జతల x కామా y అంటే x మరియు y   వాస్తవ సంఖ్యలు మరియు x స్క్వేర్ ప్లస్ y స్క్వేర్డ్ అనేది మనం చూడవలసిన మొదటి విషయం ఏమిటంటే, ఈ సెట్ అనేది సర్కిల్ అని మనకు బాగా తెలుసు , ఇదే చివరి ఫ్రైమ్‌లో మనం గమనించినది ఈ సెట్ రెండు సెట్ల కార్టీసియన్ ఉత్పత్తి కాదు ఈ సెట్ కార్టేసియన్ కాదు
రెండు సెట్ల ఉత్పత్తి అది పరిశీలనలలో ఒకటి కాబట్టి ఇది ఎందుకు ఈ సెట్ రెండు సెట్ల కార్టేసియన్ ఉత్పత్తి కాదు కాబట్టి మనం దేనినైనా చూద్దాం కాబట్టి ఉదాహరణకు 0 కామా 1 దీనికి చెందినది సర్కిల్‌లో అదే విధంగా ఒక కామా సున్నా సర్కిల్‌లో కూడా ఉంది, మనకు సర్కిల్‌పై సున్నా కామా ఒకటి మరియు సర్కిల్‌పై ఒక కామా సున్నా అంటే ఇది మనకు ఏమి చెబుతుంది కాబట్టి నేను సెట్‌ని వ్రాస్తానను కుందాం, సెట్‌ని ఒక రకంగా పిలుద్దాం అని కొందరు లు అనుకుందాం ఇప్పుడు క్రాస్ బి ఫారమ్‌లో సున్నా కామా ఒకటి క్రాస్ బికి చెందినది కాబట్టి 1 బికి చెందినదని సూచిస్తుంది అదే విధంగా జత 1 కామా 0 క్రాస్ బికి చెందినది, ఇది 1 ఎకి చెందినదని సూచిస్తుంది, అయితే జత ఒక కామాకు చెందినది కాదు s కు ఎందుకంటే ఇది ఎందుకు ఒక చతురస్రం ప్లస్ ఒక చతురస్రం అంటే నిజానికి రెండు ఒకదానికి సమానం కాదు కాబట్టి ఒక కామా ఒకటి sకి చెందదు కాబట్టి s అంటే సర్కిల్‌పై ఉండే అన్ని జతల సెట్ కార్టీసియన్ ఉత్పత్తి కాదు రెండు సెట్లలో అన్ని సెట్లు కాదు ఈ ఇ xample మనకు వాస్తవాన్ని తెలియజేస్తుంది, అయితే అన్ని సెట్‌లను కార్టీసియన్ ఉత్పత్తిగా వ్రాయలేము, అయితే ఒక సెట్‌లో జతను ఆర్డర్ చేయవచ్చు, అంటే అది రెండు సెట్‌ల కార్టెసియన్ ఉత్పత్తి అని అర్థం కాదు ,
మనం తదుపరిదానికి వెళ్లే ముందు కొన్నింటిని చూద్దాం.
 ఉదాహరణకు కొన్ని రిమార్క్‌లు చేద్దాం మొదటిది మీకు రెండు సెట్‌లు ఉన్నాయని అనుకుందాం, క్రాస్ బి క్రాస్‌ని చూద్దాం b క్రాస్ బి మరియు బి క్రాస్ ఇ ఈ రెండు సెట్‌లు ఒకటి మరియు ఏ ప్రాతిపదికన మరియు ఎలా క్రాస్ బి అనే అంశాలు ఉంటాయి రూపం a కామా b ఇది a లో a మరియు bలో b ఉన్న క్రాస్ b అయితే మరొకటి b క్రాస్ a అన్ని వ్యతిరేక జతలను కలిగి ఉంటుంది b కామా a అంటే b లో b మరియు a లో a ప్రశ్న మనం a లో a మరియు b లో bs అని వ్రాయలేము a లో a మరియు b లో b అని వ్రాయడం మధ్య తేడా లేదు కానీ ఈ క్రమంలో మాత్రమే అర్థమవుతుంది, ఈ క్రమంలో కుడి ఈ రెండు సెట్లు పూర్తిగా భిన్నంగా ఉంటాయి జత కాబట్టి కామా b b కామాతో సమానం కాదు అంటే క్రాస్ b మరియు bc   ross a అనేది పూర్తిగా భిన్నమైన సెట్‌లు ఇప్పుడు మరొక విషయం ఏమిటంటే, రెండవది రెండు మూలకాలకు కామా b మరియు c కామా d నుండి క్రాస్ b నుండి ఇవ్వబడింది, కామా b అనేది c కామా dకి సమానం అయితే a c మరియు b dకి సమానం కనుక అది చెప్పేదేమిటంటే, జత y లేదా ప్రతి స్థానం వద్ద మూలకం ఎడమవైపున మొదటి స్థానానికి సరిపోలాలి, మనకు a మరియు కుడి వైపున ఉన్న మొదటి మూలకం c మొదటి స్థానం అదే విధంగా మనకు b ఉన్న రెండవ స్థానాలకు మరియు ఇక్కడ మనకు d ఉంటుంది.
  ప్రతి స్థానం వద్ద ఈ రెండు సరిపోలితే ఈ రెండూ సరిపోలాలి, అప్పుడు మేము ఈ ఆర్డర్ చేసిన జంటలు సమానం అని చెబుతాము కాబట్టి మనం ఒక ఉదాహరణ లేదా సమస్యను చూద్దాం,
x మైనస్ సగం ప్లస్ y కామా x ప్లస్ హాఫ్ ప్లస్ హాఫ్ ప్లస్ yx ఇది రెండు కామా త్రీకి సమానం మన దగ్గర ఉన్నది x మైనస్ హాఫ్ ప్లస్ y మరియు ఆర్డర్ చేసిన జత x మైనస్ హాఫ్ ప్లస్ y మరియు x ప్లస్ హాఫ్ మైనస్ y ఇది రెండు కామాలు x మరియు y లను కనుక్కోవాలి కాబట్టి ఎడమ వైపున మనకు ఆర్డర్ చేసిన జత ఉంటుంది మరియు కుడి వైపున మనం ఆర్డర్ చేసిన జంటను కలిగి ఉండండి మరియు ఇవ్వబడినది వ ఈ రెండు ఆర్డర్ చేసిన జంటలు సమానం కాబట్టి దీన్ని ఎలా పరిష్కరించాలి అంటే మనకు ఇవ్వబడినది ఏమిటంటే , ఆర్డర్ చేసిన జంటలు దానిని x ప్లస్ y మైనస్ హాఫ్ మరియు x మైనస్ y ప్లస్ హాఫ్ రెండు కామా త్రీ అని వ్రాయనివ్వండి.
  x ప్లస్ y మైనస్ సగం రెండు సమానం మరియు x మైనస్ y ప్లస్ సగం ఇది మూడింటికి సమానం కాబట్టి దీనిని పరిష్కరిద్దాం, అది ఇచ్చే ఈ రెండు విషయాలను జతచేద్దాం అంటే రెండు x సమానం ఐదు అంటే x సమానం అని సూచిస్తుంది ఐదు ద్వారా రెండు ఇప్పుడు అదే సమీకరణాల సెట్‌ను x ప్లస్ y మైనస్ సగం రెండు మరియు x మైనస్ y ప్లస్ సగం మూడుకు సమానం అని వ్రాసి చూద్దాం మరియు మనకు లభించేది రెండు y మైనస్ ఒకటి మైనస్ ఒకటి క్షమించండి మైనస్ ఆఫ్ రెండు y మైనస్ ఒకటి మైనస్ ఒకటికి సమానం అంటే y సున్నా అని చూపిస్తుంది కుడి కాబట్టి x మరియు y కాబట్టి x సమానం phi బై 2 మరియు y సమానం z ఫైన్ ఇప్పుడు మనం మరికొన్ని ఉదాహరణలను చూద్దాం, ఆహ్ కాబట్టి మరికొన్ని ఎక్సా mples ఒక సెట్ అని అనుకుందాం మరియు సున్నా కామా ఒకటి మైనస్ ఒక కామా సున్నా
ఒక క్రాస్‌లో ఉంది అని మనకు ఇవ్వబడింది మరియు

Prutor@IITK

మనకు తెలిసినది ఏమిటంటే రెండు జతల జత సున్నా కామా ఒకటి మరియు మైనస్ ఒక కామా సున్నా లేదా ఒక క్రాస్‌లో ఆర్డర్ చేయబడ్డాయి.
ఒక బావిలో ఎన్ని మూలకాలు సాధ్యమవుతాయి అనేది మనం అడగదలిచిన మొదటి ప్రశ్నను ఎలా కనుగొనాలి అంటే 0 కామా 1 aa క్రాస్‌కి చెందినది a అంటే సున్నా
aకి చెందినది మరియు ఒకటి అదే మైనస్ వన్ కామా సున్నాకి చెందినది అని సూచిస్తుంది.
ఒక క్రాస్ a మైనస్ ఒకటి a కి చెందినది మరియు సున్నా e కి చెందినది కాబట్టి
మనకు తెలిసిన సమాచారం ఆధారంగా మైనస్ ఒక సున్నా ఈ సెట్ ఖచ్చితంగా మాది a కాబట్టి a మూడు మూలకాలను మైనస్ ఒక సున్నా కలిగి ఉంటుంది మరియు ఒకటి కాబట్టి ఒక క్రాస్ a మైనస్ ఒకటి మైనస్ ఒకటి మైనస్ ఒకటి సున్నా మైనస్ ఒకటి మైనస్ ఒకటి సున్నా మైనస్ ఒకటి సున్నా సున్నా సున్న ఒకటి మైనస్ ఒకటి ఒక సున్నా మరియు చివరగా ఒకటి ఈ ఒక క్రాస్ ఒక కలిగి ఉంటుంది ఎన్ని అంశాలు క్రాస్ a సరిగ్గా తొమ్మిది మూలకాలను కలిగి ఉంది కాబట్టి , a మరియు b అనేవి ఏవైనా రెండు సెట్లు అయినట్లయితే, a యొక్క సమాన సంఖ్యలో మూలకాల మూలకాల సంఖ్యతో మరియు b మూలకాల సంఖ్యతో qగా ఉంటే, ఆ సంఖ్య క్రాస్ బిలోని ఎలిమెంట్స్ pq
కాబట్టి క్రాస్ బిలోని ఎలిమెంట్స్ యొక్క మొత్తం సంఖ్య ఒక రెట్లు
మొత్తం ఎలిమెంట్స్ సంఖ్య.
ఒక ప్రైమ్‌లో b కుడివైపున ఉన్న మూలకాల మొత్తం సంఖ్య
కాబట్టి చివరి ఉదాహరణను చూద్దాం, మునుపటి ఉదాహరణను ఒకసారి చూద్దాం.
ఒక క్రాస్ a యొక్క మూలకాల సంఖ్య ఒక రెట్లు సంఖ్య యొక్క మూలకాల సంఖ్య అని సూచిస్తుంది, ఇది మూడు రెట్లు మూడు అవుతుంది, ఇది తొమ్మిది అవుతుంది, అయితే ఇప్పుడు మనం మళ్ళీ ఏమి వ్రాస్తామో చూద్దాం.
ఇది ఒక క్రాస్ a మైనస్ ఒకటి మైనస్ ఒకటి మైనస్ ఒకటి మైనస్ ఒకటి మైనస్ ఒకటి సున్నా మైనస్ ఒకటి మైనస్ సున్నా సున్నా ఒకటి మైనస్ ఒకటి సున్నా మరియు చివరగా ఒకటి మూలకాల సంఖ్యను లెక్కించడానికి అనుమతిస్తుంది కాబట్టి ప్రతి మూలకంతో మనం మరో మూడు మూలకాలతో జత చేస్తున్నామని మీరు గమనించవచ్చు ఈ విధంగా మనం తొమ్మిది మూలకాలతో ముగించాము కాబట్టి సగం ఒక సగం తొమ్మిది మూలకాలను పొందింది, ఇప్పుడు మనం మరొక ఉదాహరణ చేద్దాం , ఒక సెట్ దాని కార్టేసియన్ ఉత్పత్తి దానితో పాటు దాని కార్టేసియన్ ఉత్పత్తి దానితో పాటు క్రాస్ a 16 మూలకాలను కలిగి ఉంటుంది కాబట్టి మనం మీరు a యొక్క కార్టేసియన్ ఉత్పత్తిని దానితో పాటు తీసుకున్నప్పుడు అది 16 మూలకాలను కలిగి ఉంటుంది , ఇది మనకు అందించబడిన మొదటి క్లూ , అంటే ఒక క్రాస్ a 16 మూలకాలను కలిగి ఉంది అంటే a కలిగి ఉంటుంది 4 ఎలిమెంట్ ఇప్పుడు 4 ఎలిమెంట్స్ బాగానే ఉండబోతున్నాయని అనుకుందాం, ఒక కామా రెండు మరియు మూడు కామా నాలుగు ఒక క్రాస్‌లో ఉన్నాయని మనకు తెలుసు అని అనుకుందాం, ఒక ఫైండ్ ఎ మరియు క్రాస్ ఎ మరియు క్రాస్ ఎ మొదటి ఓని ఎలా కనుగొనాలో మేము ఇక్కడ చేసిన పరిశీలన ఏమిటంటే, క్రాస్ a యొక్క మూలకాల సంఖ్య 16 ఇవ్వబడింది అంటే, మేము మునుపటి రిమార్క్‌లో చేసినట్లుగా, a యొక్క మూలకాల సంఖ్య
ఇప్పుడు జత ఒకటి కామా రెండు అవుతుంది.
ఇది ఒక క్రాస్ a లో ఉంది కాబట్టి అవి రెండూ ఒకే విధంగా మూడు కామాలో ఉన్నాయి నాలుగు అవి ఒక క్రాస్‌లో ఉన్నాయి a అంటే మూడు మరియు నాలుగు రెండూ a లో ఉన్నాయి కాబట్టి సెట్‌లో నాలుగు అంశాలు ఒకటి రెండు మూడు ఉంటాయి మరియు నాలుగు ఇప్పుడు ఒక క్రాస్ a ఇది 1 నుండి 4 వరకు ఉన్న లైక్‌ల మధ్య ఉన్న మూలకాల బిట్‌లతో కూడిన జతలతో కూడిన మొత్తం 16 మూలకాలను కలిగి ఉంటుంది, ఇది ఒక కామా రెండు ఒక కామా మూడు ఒకటి కామా నాలుగు బాగా ఒకటి కామా ఒకటి రెండు కామా ఒకటి రెండు కామాలు రెండు రెండు కామాలు మూడు రెండు కామాలు నాలుగు మూడు కామాలు ఒకటి మూడు కామాలు రెండు మూడు కామాలు మూడు మూడు కామాలు నాలుగు నాలుగు కామాలు ఒకటి నాలుగు కామాలు రెండు నాలుగు కామాలు మూడు మరియు చివరగా నాలుగు కామాలు నాలుగు కాబట్టి ఇవి సాధ్యమయ్యే 16 మూలకాలు నిజానికి మాత్రమే క్రాస్ యొక్క 16 మూలకాలు సాధ్యమే,
జ్యామితి నుండి మరో ఉదాహరణ చేద్దాం మరియు దీని ఆధారంగా ఉన్నత ఉదాహరణలను చేయడానికి ప్రయత్నిద్దాం , మనలో చాలా మందికి r టూ , టూ డైమెన్షనల్ ప్లేన్ అని పిలవబడే వాటి గురించి తెలుసు.
ఇది x మరియు yతో కూడిన అన్ని ఆర్డర్ జతల x కామా y ని వాస్తవ సంఖ్యలుగా కలిగి ఉంటుంది, ఇక్కడ x మరియు y వాస్తవ సంఖ్యలు అయితే ఇది ఖచ్చితంగా r క్రాస్ rకి సమానం అని మీరు గమనించవచ్చు
కాబట్టి ఇది కార్టేసియన్ ఉత్పత్తికి ఒక ఉదాహరణ కాబట్టి సాధారణ టూ డైమెన్షనల్ ప్లేన్ వాస్తవ సంఖ్యల యొక్క కార్టేసియన్ ఉత్పత్తి అనేది దానితో పాటు అదే విషయాన్ని r రెండింటిని కూడా వేరొక దృక్కోణం నుండి చూద్దాం.
కింది సమాచారం ఒకటి r, ఇది మూలం నుండి ఈ బిందువుకు సరిగ్గా ఉన్న దూరం ఇది నా పాయింట్ piకి పాయింట్ p ఉంది మరియు నాకు ఈ దూరం r ఇవ్వబడింది మరియు ఇది x అక్షంతో చేసే కోణం ఈ రెండు విషయాలు నేను దానిని తీటా అని పిలుస్తాను కాబట్టి ఈ r రెండు నేను ఆర్డర్ చేసిన అన్ని జతల r కామా తీటాతో r పాజిటివ్ బాగా r పాజిటివ్ మరియు 0 కంటే తక్కువ లేదా తీటాకు సమానం 180 డిగ్రీల కంటే తక్కువ లేదా వాస్తవానికి 180 కాదు 360 డిగ్రీలు సరిగ్గా మీకు చాలా విషయాలు ఉన్నాయి కాబట్టి నేను దానిని తిరిగి ఇచ్చిన విధంగా కేవలం r రెండింటిని మాత్రమే తీసివేయాలి, నేను ఈ సున్నా కామా సున్నాని చేర్చడానికి ఇది మూలం సున్నా కామా సున్నాని కలిగి ఉండదు కాబట్టి నేను తీసివేయాలి నేను దానిని ఇక్కడ సున్నా కంటే ఎక్కువ లేదా సమానంగా తిరిగి ఇవ్వాలి, కాబట్టి దూరం మనకు అవసరమైనప్పుడు దూరం కొంచెం సానుకూలంగా ఉంటుంది , అది మనం ఆశించేది అదే కానీ

మీరు దీన్ని చూస్తే ఈ సెట్ రెండు కార్టీసియన్ ఉత్పత్తి.
వీటిని పోలార్ కోఆర్డినేట్‌లు అని పిలుస్తారు, వీటిని మీరు చాలా మంది
జ్యామితిపై ఒక కోర్సులో తప్పక చూసి ఉండవలసి ఉంటుంది , మీ వద్ద ఉన్నది ధ్రువ కోఆర్డినేట్‌ల సెట్ అయితే ఈ సెట్ దాదాపు కార్టీసియన్ ఉత్పత్తి లాగా ఉంటుంది, అది మనకు సరైనది కానీ నేను అయితే ఇంక్‌కి వెళుతోంది సున్నా కంటే ఎక్కువ lude r నేను దీన్ని వ్రాయగలను ఇది కార్ట్‌వీల్‌గా ఉంటుంది, ఇది కార్టీసియన్ ఉత్పత్తి కానట్లు కనిపిస్తోంది, క్షమించండి ఇది కార్టీసియన్ ఉత్పత్తి కాదు, కానీ ఎవరైనా దీన్ని కార్టీసియన్ ఉత్పత్తిగా వ్రాయవచ్చు ఈ సెట్ ఎలా వ్రాయాలి
r లో ఉన్న r అన్నింటికి సరిగ్గా సమానం అంటే సున్నా కంటే r ఎక్కువ ఉంటే ఆ తీటా అన్నింటిని దాటుతుంది అంటే సున్నా కంటే తక్కువ లేదా మూడు అరవై డిగ్రీల కంటే తక్కువ తీటాకు సమానం ఇది కార్టీసియన్ ఉత్పత్తి జరిమానాకు ఒక ఉదాహరణ
కాబట్టి ఇప్పుడు ఈ విషయాలన్నీ చెప్పాను కార్టేసియన్ ఉత్పత్తిపై మరో వ్యాఖ్యను చేయండి
a మరియు b లేదా ఏదైనా రెండు సెట్‌లు కనీసం ఒకటి అనంతంగా ఉంటే [సంగీతం] క్రాస్ b కూడా అంతకు ముందు సందర్భంలో అనంతమైన సెట్‌గా ఉంటుంది, కాబట్టి రెండు సెట్‌లు అనంతం కాబట్టి కార్టీసియన్ ఉత్పత్తి అనంతం కూడా కాబట్టి మనం ఒక సరళమైన ఉదాహరణను చేద్దాం అంటే మనకు మరొక ఉదాహరణలో చిన్నది చిన్న బి మరియు చిన్న సి మరియు క్యాపిటల్ బి 1 2 3 మొదలైనవన్నీ ఇప్పుడు క్రాస్ బిగా ఎంచుకుందాం కొనసాగింపు ain a comma 1 a comma 2 dot dot b comma 1 b comma 2 dot dot dot మరియు c కామా 1 c కామా 2 dot dot కాబట్టి a పరిమితమైనప్పటికీ b అనేది అనంతం కాబట్టి ఇది ఒక క్రాస్ b అనంతం అని ఇప్పుడు ఒకటి చేద్దాం మరింత ఉదాహరణ ఇది మళ్ళీ మనందరికీ తెలిసిన ఉదాహరణ , మొదట మనం r త్రీ డైమెన్షనల్ ప్లేన్‌ని చూద్దాం, ఇది త్రిమితీయ విమానంలో మనం చూసే సాధారణమైనది, ఈ త్రీ డైమెన్షనల్ ఒకటి r మూడు ఇది మనం అందరికీ తెలిసిన xy మరియు z మూడూ వాస్తవ సంఖ్యలు అనేవి అన్ని xyz ట్రిపుల్‌లను కలిగి ఉంటాయి , ప్రశ్న ఇది రెండు సెట్‌ల కార్టీసియన్ ఉత్పత్తి కాదా , దీన్ని చూడటానికి రెండు మార్గాలు ఉన్నాయి, ఈ సెట్‌ను రెండు సెట్ల కార్టీసియన్ ఉత్పత్తిగా గుర్తించడానికి ప్రయత్నించండి ముందుగా మరియు ఆ తర్వాత నేను దీన్ని x కామా అని బ్రాకెట్లలో y కామా z అని కూడా వ్రాయగలనని చూద్దాం, అంటే xy మరియు z ఇవన్నీ వాస్తవ సంఖ్యలు అయిన తర్వాత నేను దీన్ని r క్రాస్ r రెండుగా వ్రాయగలను సహజ ప్రశ్న నేను ఎందుకు సెప చేయలేను xyz ని x కామా y కామా zగా రేట్ చేయండి అవును y కాదు ఈ విధంగా x కామా y కామా z మొదటి రెండు ఎంట్రీలుగా ఆపై మూడవదానికి కామాతో వేరు చేయండి, ఇది ఎందుకు కాదు కాబట్టి ఇది వాస్తవానికి సరైనది మరియు ఒకరు rని గుర్తించగలరు మూడు విత్ r టూ క్రాస్ ఆర్ కాబట్టి మనం ఏమి చేసాము అంటే ప్రకృతిలో మనం చూసే త్రిమితీయ విమానం త్రిమితీయ విమానం రెండు సెట్ల కార్టీసియన్ ఉత్పత్తి అని వ్రాయబడింది , ఈ దశలో తలెత్తే సహజమైన ప్రశ్న
ఏమిటంటే ఇది వ్రాయడం సాధ్యమేనా r క్రాస్ r క్రాస్ r అని అర్థం అవుతుందా అవును ఒకరు r 3 ని r cross r cross r అని వ్రాయవచ్చు ఇప్పుడు r cross r యొక్క ఈ ఆర్చర్ యొక్క అర్థం ఏమిటి కాబట్టి మనం ఒక అడుగు ముందుకు వెళ్లి భావనను నిర్వచించడానికి ప్రయత్నిద్దాం.
నిర్వచనంతో ప్రారంభించండి a one a two మరియు a three అని మూడు సెట్‌లుగా ఉండనివ్వండి, ఆపై ఒకటి a two మరియు మూడు యొక్క కార్టీసియన్ ఉత్పత్తి ఒక క్రాస్ a 2 cross a 3 అని నిర్వచించబడుతుంది, 1 cross a 2 cross a 3 అన్నింటికీ సమానం ఆ ముగ్గులు a ఒకటి రెండు చిన్నవి ఒకటి చిన్నవి రెండు చిన్నవి మూడు g తో క్యాపిటల్‌లో ఒకటి చిన్నది రెండు క్యాపిటల్‌లో రెండు మరియు చిన్నది మూడు క్యాపిటల్‌లో మూడు మొదటి సందర్భంలో మనం కలిగి ఉన్నవి జతలుగా ఆర్డర్ చేయబడ్డాయి లేదా రెండు టుపుల్ ఇప్పుడు మనకు ట్రిపుల్ లేదా త్రీ టుపుల్ త్రీ టుపుల్ ఉన్నాయి.
మొదటి మూలకం ఒక రెండవ మూలకం నుండి వస్తుంది మరియు మూడవ మూలకం మూడు నుండి వస్తుంది కాబట్టి ఇప్పుడు మన మునుపటి ఉదాహరణ r త్రీ త్రీ డైమెన్షనల్ ప్లేన్ కాబట్టి r త్రీకి వెళ్దాం కాబట్టి ఇది సరిగ్గా అదే విధంగా ఉంటుంది.
r క్రాస్ r క్రాస్ r కాబట్టి ఇది మూడు సెట్ల కార్టీసియన్ ఉత్పత్తికి మూడు సెట్ల కార్టేసియన్ ఉత్పత్తికి ఒక ఉదాహరణ, ఈ దశలో మనకు ఈ ఒక x ప్లస్ y ప్లస్ z కామా x మైనస్ y మైనస్ z ఇవ్వబడిందని అనుకుందాం మరియు x ప్లస్ y మైనస్ z ఇది ఒకటి రెండు మూడుకు సమానం అంటే ఇదే మాకు xy మరియు zని కనుగొని మీకు ఇవ్వబడింది కాబట్టి ఈ సమస్యను ఎలా పరిష్కరించాలి కాబట్టి నేను ఈ సమస్యకు పరిష్కారాన్ని కొనసాగించే ముందు మనం ఒకదాన్ని తయారు చేద్దాం మరింత వ్యాఖ్య ఇది a1 a2 a3 లేదా మీకు ఏవైనా మూడు సెట్‌లు ఉంటే ఏదైనా మూడు సెట్‌లు ఉంటే రెండు సెట్‌ల యొక్క రెండు కార్టీసియన్ ఉత్పత్తి విషయంలో మేము వ్యాఖ్యానించిన దానికి సరిగ్గా సమానంగా ఉంటుంది.
ఒక రెండు మూడు మరియు ట్రిపుల్ ఒక డ్యాష్ రెండు డాష్ మూడు డాష్ ఉంటే , ఈ రెండు త్రిపాదిలు ఒక క్రాస్ రెండు క్రాస్ ఒక త్రీకి చెందినవని మీకు తెలిస్తే మరియు ట్రిపుల్ ఒకటి ఒకటి రెండు ఎ అని మీకు తెలుసు 3 అనేది 1 డాష్ ఒక 2 డాష్ ఒక 3 డాష్‌కి సమానం, అంటే 1 డాష్‌కి సమానం 1 డాష్, రెండు రెండు డాష్‌లకు సమానం మరియు మూడు మూడు డాష్‌లకు సమానం, అంటే ప్రతి స్థానం వద్ద అవి i వద్ద సరిపోలాలి.
వ కోడ్ ప్రతి కోఆర్డినేట్‌తో సరిపోలాలి లేదా ప్రతి స్థానానికి సరిపోలాలి, అప్పుడు మాత్రమే మీరు ఆ త్రిపాదిలు ప్రతి కోఆర్డినేట్ వారీగా లేదా ప్రతి స్థానం వారీగా ఉంటే ఆ త్రిపాదిలు సమానం అని మీరు అంటారు అటువంటి రెండు

త్రిగుణాలు సమానం ఇప్పుడు మనం వదానికి వెళ్లాం సమస్యకు ఇ పరిష్కారం, ఇచ్చిన దాని ఆధారంగా ఈ సమస్యను ఎలా పరిష్కరించాలి అంటే మనకు ఇవ్వబడినది ఏమిటంటే , ఎడమ వైపున మనకు ట్రిపుల్ x ప్లస్ y ప్లస్ zx మైనస్ y మైనస్ zx ప్లస్ y మైనస్ z ట్రిపుల్ వన్‌కు సమానం.

రెండు మూడు పై వ్యాఖ్య ఆధారంగా x ప్లస్ y ప్లస్ z ఒక x మైనస్ y మైనస్ z రెండుకి సమానం మరియు x ప్లస్ y మైనస్ z మూడింటికి సమానం అని నేను ఈ సంఖ్యకు ప్రతి సమీకరణానికి ఒకటి రెండు మరియు 3 జోడించి 1 అని పిలుస్తాను మరియు 2 మనకు రెండు x సమానం మూడు వస్తుంది అంటే x ఈక్వల్ టు త్రీ బై టు వన్ అండ్ త్రీని జోడిస్తే నేను ఒకటి మరియు మూడు జోడించబోతున్నట్లయితే నా దగ్గర రెండు x ప్లస్ టూ y నాలుగుకి సమానం అయితే మనకు తెలిసినది అంటే x అనేది త్రీ బై టూ కాబట్టి నేను xని త్రీ బై టూ అని ప్రత్యామ్నాయం చేస్తాను , అంటే టు త్రీ బై టూ ప్లస్ టూ టు య్ టు ఫోర్‌కి ఈక్వల్ టు ఫోర్ అంటే టు య్ ఈక్వల్ టు ఫోర్, టూ టు త్రీ బై టూ అంటే మూడు ఫోర్ మైనస్ త్రీ అంటే y ఒకటికి రెండు అని సూచిస్తుంది, ఇది ఇప్పుడు సగం అవుతుంది మనం మొదటిది x ప్లస్ y ప్లస్ z ఒకదానికి సమానం ఇది ఇప్పుడు నా దగ్గర ఉన్నది x విలువ త్రీ బై టూ మరియు y విలువ వన్ బై టూ ప్లస్ z ఒకదానికి సమానం, అది మూడు బై టూ ప్లస్ వన్ అని సూచిస్తుంది రెండు ద్వారా రెండు ప్లస్ z అనేది ఒకటి మైనస్ వన్‌కి సమానం కాబట్టి xy మరియు z విలువలు మూడు బై టూ వన్ బై టూ మరియు మైనస్ ఒకటి కాబట్టి తదుపరి లెక్చర్‌లో మనం వీటి ఆధారంగా మరికొన్ని సమస్యలను కూడా చేస్తాము.

కార్టేసియన్ ఉత్పత్తి మరియు కార్టేసియన్ ఉత్పత్తి యొక్క ఉపసమితుల కోసం మరికొన్ని ఉదాహరణలు చేస్తాను ధన్యవాదాలు ధన్యవాదాలు

Prutor@IITK