துகள்கள் மற்றும் விறைப்பான இயக்கத்தின் பல்வேறு எடுத்துக்காட்டுகள் மற்றும் இத்தகைய சிக்கல்களை ஆய்வு செய்வதற்கான மைய முக்கியமான கருத்தாக்கம் வெகுஜன மையம் என்ற கருத்தாக்கம் என்பதை நாங்கள் உணர்ந்தோம். வெகுஜனத்தின் அதேபோன்று வெகுஜன மையத்தின் முடுக்கம் இந்த இரண்டு கருத்துக்களும் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டன துகள் அமைப்பு துகள் அமைப்பில்

வெகுஜனத்தின்

மற்றும் மற்றொன்று சார்பு இயக்கம் அல்லது பயனுள்ள வெகுஜனத்தின் கருத்து என அழைக்கப்படுகிறது, எனவே இந்த இரண்டு துகள் அமைப்பின் அமைப்பின் மொத்த இயக்க ஆற்றலைக் கணக்கிட்டு இந்த இரண்டு துகள்கள் அமைப்பின் இயக்க ஆற்றல் இருக்கலாம் என்பதை நாங்கள் உணர்ந்தோம். வெகுஜன மையத்திற்குத் தொடர்புடையதாகப் பிரித்து , குறைக்கப்பட்ட வெகுஜனத்துடன் தொடர்புடையதாகப் பிரித்து சரி , குறைக்கப்பட்ட மா போல் தோன்றும் ss ஆனது v ஒன்றுக்கும் v இரண்டிற்கும் இடையே உள்ள சார்பு வேகத்துடன் சுழல்கிறது, பின்னர் நேற்று நாங்கள் துகள்களின் அமைப்புகளைப் படிக்க மேலும் தொடர்ந்தோம், மேலும் துகள்களின் அமைப்புகளின் விஷயத்தில் உந்தம் முடுக்கம் என்ற கருத்தை எவ்வாறு பொதுமைப்படுத்துவது போன்ற சில கூடுதல் கருத்துக்கள் தேவை என்பதை உணர்ந்தோம் வெகுஜன மையத்தின் வேகம் என்ற கருத்தை நாங்கள் அறிமுகப்படுத்தியிருந்தோம், வெகுஜன மையத்தின் முடுக்கம் போன்றவற்றை நாங்கள் மிகவும் சுவாரசியமான உதாரணமாகக் கருதினோம் இரண்டு துகள் அமைப்பின் விஷயத்தில் அது எவ்வாறு செல்கிறது மற்றும் அது இந்த இரண்டு துகள் அமைப்பின் இயக்கமாக மாறியது நான் இயக்க ஆற்றலைப் பார்க்கிறேன், இந்த மொத்த இயக்க ஆற்றலை இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். v ஒன்று மற்றும் v இரண்டிற்கு இடையே உள்ள சார்பு வேகம் இவை இரண்டு துகள்களுடன் தொடர்புடைய வேகங்கள். இன்று நாம் மேலும் ஆய்வுக்கு செல்கிறோம். துகள்களின் அமைப்புகளின் சுழற்சி இயக்கம் துகள்களின் அமைப்புகளின் விஷயத்தில் நினைவில் கொள்ளுங்கள் அது தூய மொழிபெயர்ப்பாக இருக்கலாம் அல்லது அது தூய்மையான சுழற்சியாக இருக்கலாம் அல்லது இரண்டும் இருக்கலாம் எனவே சுழலும் இயக்கத்தை எவ்வாறு கையாள்வது என்பதை நான் கூறுவது நமக்குத் தேவை, மேலும் நாம் நம்மைத் தயார்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும் இன்றைய தலைப்பில் நாம் இரண்டு திசையனவாளிகளைக் கருத்தில் கொள்ளப் போகிறோம், இது இரண்டு வெக்டர்களைக் கொண்டிருக்கும்போது , இந்த இரண்டு வெக்டர்களுக்கும் இடையே உள்ள குறுக்கு தயாரிப்பு என்னவென்றால், இந்த திசையன் தயாரிப்புகள் மற்றும் கோணத் திசைவிடங்கள் ஒரு உடல் ஒரு அச்சைப் பற்றி சுழற்றினால், அது இருக்கும் அதில் உள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியும் ஒரு கோணத் திசைவேகத்தைக் கொண்டிருக்கும், அதற்கேற்ப அது இந்த உடலில் உள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியும் கோண முடுக்கம் கொண்டிருக்கும். எனவே, துகள்கள் மற்றும் விறைப்பான இயக்க அமைப்புகளைக் கையாள்வதில் பல்வேறு கருத்துகள் மற்றும் வழிமுறைகளுடன் நாங்கள் படிப்படியாக நம்மைச் சித்தப்படுத்திக் கொள்கிறோம் என்பதை நீங்கள் புரிந்துகொள்கிறோம். இந்த கோணத் திசைவேகம் பொதுவாக ஒமேகா வெக்டரால் குறிக்கப்படுகிறது மற்றும் கோண முடுக்கம் பொதுவாக ஆல்பாவால் குறிக்கப்படுகிறது இவை மிகவும் நிலையான குறியீடுகள் மற்றும் இப்போது நாம் h கொஞ்சம் செய்ய வேண்டும் இது கணிதம் என்று நீங்கள் நினைக்கலாம் ஆனால் இது நான் எனது விரிவுரைகளில் திரும்பத் திரும்பச் சொல்வது போல் இல்லை குறைந்தபட்சம் இந்த அளவிலாவது கணிதத்தைப் பற்றி பயப்பட வேண்டாம் எந்த கணிதத்தை நீங்கள் சந்திக்கிறீர்களோ . எனவே முதலில் எங்களிடம் வெக்டார் தயாரிப்புகள் கிடைக்கும் அதற்கு முன் என்னிடம் இரண்டு வெக்டர்கள் உள்ளன என்று வைத்துக்கொள்வோம் a மற்றும் b முன்பு இந்த இரண்டு திசையன்களுக்கு இடையே உள்ள புள்ளி தயாரிப்பு என அழைக்கப்படுவதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள் டாட் தயாரிப்பு என்று அழைக்கப்படும் இரண்டு திசையன்களின் புள்ளி தயாரிப்பு இது ஒரு புள்ளியாக வரையறுக்கப்படுகிறது b என்பது a இன் மாடுலஸுக்கு சமம், இது திசையன் ஒரு மடங்கு நீளம் திசையன் b மடங்கு நீளம் ஆகும், இந்த இரண்டு திசையன்களும் இப்போது இதற்கு ஒரு எளிய உதாரணம் என்று வைத்துக்கொள்வோம். ஒரு விசை ஒரு துகள் மீது செயல்படுகிறது என்று சொல்லலாம், விசை திசையன் ஒரு துகள் மீது செயல்படுகிறது, இது விசை திசையன் என்று நான் சொல்கிறேன், பின்னர் அது ஒரு சிறிய தூர இடப்பெயர்ச்சி மூலம் நகர்கிறது ds பிறகு இந்த pa இல் உள்ள விசையால் செய்யப்படும் வேலையைச் சொல்லலாம். rticle என்பது சிறிய முடிவிலி இடப்பெயர்ச்சியை நகர்த்துவதில் உள்ளது f dot ds சரியாக பிறகு இந்த துகளை ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியை குறிப்பிட்ட புள்ளிக்கு நகர்த்துகிறோம் b ஆக இந்த விஷயங்களை நீங்கள் இப்போது பார்த்திருப்பீர்கள் எனவே இரண்டு

திசையன்களுக்கு இடையே உள்ள புள்ளி தயாரிப்பு ஒரு அளவிடல் அளவு அதன் ஒரு அளவிடல் அது ஒரு திசையன் அல்ல அது ஒரு எண்ணாக இருக்கும். இப்போது நாம் திசையன் என அழைக்கப்படுவதைக் கருத்தில் கொள்ளப் போகிறோம். தயாரிப்பு இரண்டு திசையன்களுக்கு இடையே இது இப்படி வரையறுக்கப்படுகிறது, என்னிடம் ஒரு வெக்டார் உள்ளது என்று வைத்துக்கொள்வோம் ஆ என்னிடம் இது போன்ற ஒரு திசையன் உள்ளது மன்னிக்கவும் இது வெக்டர் சிறிய திசையன் இது சிறிய வெக்டார் b இங்கே பார்க்கவும் இந்த திசையன் a மற்றும் திசையன் b அவை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இல்லை சில கோணங்கள் செங்குத்தாக இருக்கலாம் பொதுவாக நாம் அதை அப்படி எடுத்துக்கொள்ள வேண்டியதில்லை, எனவே திசையன் a மற்றும் வெக்டார் b இடையே உள்ள கோணம் theta ஆகும், பின்னர் இந்த இரண்டு திசையன்களுக்கு இடையே உள்ள குறுக்கு தயாரிப்பு மற்றொரு திசையன் c மூலம் குறிக்கப்படுகிறது. திசையன் a மற்றும் திசையன் b ஆகிய இரண்டிற்கும் செங்குத்தாக எனவே இந்த திசையன் இந்த வெக்டார் சிறிய a மற்றும் வெக்டார் சிறிய b ஆகியவற்றால் உருவாக்கப்பட்ட விமானத்திற்கு செங்குத்தாக உள்ளது, எனவே இது இவ்வாறு குறிக்கப்படுகிறது, அதற்கு ஒரு திசையை கொடுக்க வேண்டும் , அது என்ன என்பதை நான் விளக்குகிறேன். இதில் இப்போது வலது கை திருகு என்பதன் கருத்து என்ன என்பது நமக்குத் தேவை இந்த அச்சு வலது கையில் திருகு கருத்து இந்த மாதிரி இது போன்ற ஒரு திசையை குறிக்கிறது என்று நினைக்கிறேன், பின்னர் நீங்கள் உண்மையில் உண்மையில் நான் உண்மையில் ஒரு திருகு இழுக்க வேண்டும் ஆனால் நான் உண்மையில் ஒரு திருகு இழுக்க முடியும் என்று நினைக்கிறேன் ஆனால் நான் விரும்பவில்லை வரைபடத்தை சிக்கலாக்க, இப்போது நீங்கள் a இலிருந்து b க்கு சுழலும் போது திருகு முன்னோக்கி முன்னேற வேண்டும் திருகு மேல்நோக்கி முன்னேற வேண்டும், எனவே இந்த சூழ்நிலை இப்படிக் குறிக்கப்படுகிறது வலது கை திருகு சரி இப்போது நாம் சொல்லலாம் இந்த நடுவிரல் எந்தத் திசையிலும் சுட்டிக்காட்ட முடியும், இது கொஞ்சம் சரி என்பதைக் குறிக்கிறது, பின்னர் இந்த திசையன் என்பது மிகவும் அம்சத்தைக் குறிக்கும் விஷயத்தை நீங்கள் பார்க்க வேண்டும் விஷயத்தை இங்கே சுட்டிக்காட்டுகிறது. சிறிய b எனவே இந்த இரண்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணம் சில தீட்டாவாகும் நீங்கள் a இலிருந்து b வரை சுழலும் திருகு மேலும் முன்னேறுகிறது வலது கை ஸ்க்ரூ என்று அழைக்கப்படுகிறது, உங்கள் கீழ் இடது கை திருகும் இருக்கலாம், அதைப் பற்றி நாங்கள் கவலைப்பட மாட்டோம், இந்த நிலையான மாநாட்டைப் பின்பற்றுவோம், எனவே இந்த இரண்டு திசையன்களுக்கும் இடையிலான குறுக்கு தயாரிப்பு சிறிது மற்றும் சிறிய b என்பது வெக்டரின் மாடுலஸ் a in the modulus of vector b of sin theta மற்றும் இந்தச் சுழற்சியானது திசையின் திசையைக் குறிக்கும் என்பதை நினைவில் கொள்ளவும். அதன் திசையன் அளவைக் குறிக்க, நான் இங்கே ஒரு யூனிட் வெக்டரை வைப்பேன், எனவே இது வது e யூனிட் வெக்டர் என்பது யூனிட் வெக்டார் என்பது இது வலது கை திருகு கன்வென்ஷனைப் பின்பற்றுகிறது மற்றும் சரி இப்போது இந்த கோண தீட்டாவை எப்படி எடுத்துக்கொள்வது இந்த தீட்டாவை எப்படி எடுப்பது இப்போது ஆ மற்றும் பி தீட்டாவுக்கு இடையே உள்ள கோணத்தைப் பொறுத்து குறைவாக இருக்கலாம் 180 டிகிரிக்கு மேல் அல்லது தீட்டா 180 டிகிரிக்கு அதிகமாக இருக்கலாம் எதிரெதிர் ஒன்று எனவே நீங்கள் எப்பொழுதும் 180 டிகிரிக்கும் குறைவான சிறிய கோணமாக எதை எடுத்துக் கொள்வீர்கள் என்பதைப் பொறுத்தது இரண்டு திசையன்களுக்கு இடையே உள்ள இந்த வெக்டார் தயாரிப்பு இரண்டு திசையன்களுக்கு இடையே உள்ள கருத்து இதுதான் அவை முதலில் வெவ்வேறு மரபுகளைக் கொண்டுள்ளன ஒன்று மன்னிக்கவும் பல்வேறு பண்புகள் பல்வேறு பண்புகள் முதலில் ஒன்று b கிராஸ் என்பது b கிராஸைப் போன்றது அல்ல, ஒரு குறுக்கு ஒரு குறுக்கு எடுப்பதாக வைத்துக்கொள்வோம் b அது b கிராஸ் a ஆக இருக்காது , நீங்கள் b க்ராஸ் ஒரு b லிருந்து a க்கு மற்றொரு வழியில் சுழலும் போது இது minu sb க்ராஸ் a இவையே பிரதிபலிப்பு a மைனஸ் a க்கும், வெக்டார் b மைனஸ் b க்கும் செல்கிறது, பிறகு ah a cross b என்பது மைனஸ் a க்கு மைனஸ் b க்கு செல்கிறது, எனவே பிரதிபலிப்பு கீழ் குறுக்கு தயாரிப்பு அப்படியே உள்ளது இப்போது மாறாமல் உள்ளது ஆ ஒன் ஈஸியான சொத்து மூன்றாவது சொத்து என்பது குறுக்கு a என்றால் ஏனெனில் கோணம் பூஜ்ஜியமாக இருக்கும் அது பூஜ்ஜியமாக இருப்பதற்கு முன்,

அதனால் அது அதனுடன் உள்ள எந்த வெக்டரின் குறுக்கு தயாரிப்பு பூஜ்ஜியமாகும். ஒரு ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பின் திசையன்கள் என்னிடம் இருந்தால், இது ij k என்று சொல்லலாம், இவை ஒவ்வொன்றிற்கும் இடையே உள்ள கோணம் 90 டிகிரி இந்த திசையன்கள் யூனிட் வெக்டர்கள் எனவே இதைத்தான் நீங்கள் அழைக்கிறீர்கள் i jk அமைப்பு சில நேரங்களில் இதை நினைவில் கொள்ளுங்கள் x திசையில் அலகு திசையன் y திசையில்

யூனிட் வெக்டராகவும், z திசையில் யூனிட் வெக்டராகவும் யூனிட் வெக்டராகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது, வெவ்வேறு குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தும்போது நீங்கள் குழப்பமடைய வேண்டும்,
அதனால் நான் என்ன செய்கிறேன் என்பதை நீங்கள் பார்க்கலாம் tj நீங்கள் i dot j ஐ தானாக எடுத்துக்கொள்கிறீர்கள் அது k எனவே அது சுழற்சியானது அதே போல் j dot k சமம் i என்ன நான் கிராஸ் ii ஐ கடக்கப்பட்டது i என்ன அது எந்த திசையன்களின் குறுக்கு தயாரிப்பு பூஜ்ஜியமாகும் எனவே மூன்று திசையன்கள் உள்ளன ஒன்பது தயாரிப்புகள் உள்ளன , அவற்றில் இரண்டு மட்டுமே நீங்கள் j கிராஸ் ஐ எடுக்கிறீர்கள் என்று வைத்துக்கொள்வோம் j கிராஸ் ஐ எடுத்தால் அது யூனிட் வெக்டராக இருக்கும் j cross ஆல் குறிக்கப்படும் திசையன் i அது இரண்டிற்கும் செங்குத்தாக இருக்கும். நீங்கள் எதிர் திசையில் குறுக்கு பகுதியை எடுக்கிறீர்கள் எனவே இந்த சொத்தின் மூலம் இது மைனஸ் கே சரி சரி எனவே இவை டாட் தயாரிப்புகளின் பல்வேறு பண்புகள் ஆகும், அவை விரிவாகப் பயன்படுத்தப்படும் இப்போது பொதுவான ஆ நினைவூட்டல் சூத்திரம் உள்ளது. axi plus ah மன்னிக்கவும் ayj பிளஸ் azk மற்றும் vector b க்கு சமம் இவை அனைத்தும் கார்ட்டீசியன் குறியீட்டில் உள்ளன, எனவே x கூறு முறைகள் i கூட்டல் y கூறு முறைகள் j கூட்டல் z கூறு முறைகள் k பின்னர் ஒரு குறுக்கு b இது ஒரு சூத்திரம் இருப்பதால் கணக்கிடப்படுகிறது இது a நினைவாற்றல் ஒரு நிர்ணயம் செய்யும் ijkax ayazbxbydz நீங்கள் எப்படி கணக்கிடப் போகிறீர்கள் என்பதை முதலில் உங்களுக்குத் தெரிவிக்கிறேன் எந்த வரிசை அல்லது எந்த நெடுவரிசையிலும் நிர்ணயிப்பதை விரிவுபடுத்த முடியும் என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள், ஆனால் இது ஒரு நினைவூட்டல் மட்டுமே, அதை நீங்கள் செய்ய முடியாது. நினைவில் கொள்வதற்கான ஒரு வழிமுறையை நினைவில் வைத்துக் கொள்வதற்கு இது ஒரு வகையான வழி நான் எனவே இந்த நெடுவரிசை மற்றும் இந்த வரிசையை விட்டு வெளியேறுங்கள்

உண்மையில் நீ என்ன செய்கிறாய்? நான் இங்கே இந்த காரியத்தை என்ன செய்தேன்
அதனால் நான் இரண்டாவது கூறுகளை எழுதப் போகிறேன், எனவே நான் இதை லீட் உறுப்பாக எடுத்துக்கொள்கிறேன் எனவே இந்த நெடுவரிசையை நான் விட்டுவிட வேண்டும், பின்னர் இந்த வரிசையை நான் விட்டுவிட வேண்டும், அதைச் செய்யும்போது போடுவேன் ஒரு கழித்தல் குறி இது bz மைனஸ் bx முறை ஒன்று ஆக இருக்கும், எனவே axbz மைனஸ் azbx பிளஸ் இழப்பு கூறு எனவே கடைசி கூறுக்கு நான் என்ன செய்ய வேண்டும் நான் இந்த நெடுவரிசையை விட்டு வெளியேற வேண்டும் இது வளர வேண்டும் அது axb ஆக இருக்கும் y minus bxey சரி இப்படித்தான் நீங்கள் கணக்கிடுகிறீர்கள், எனவே நீங்கள் புத்தகங்களிலிருந்து இதுபோன்ற பல்வேறு சிக்கல்களைச் செய்ய முயற்சிக்க வேண்டும் இப்போது நான் ஒரு எளிய உதாரணத்தை எடுத்து குறுக்குத் தயாரிப்பின் முக்கியமான பண்புகளை விளக்குகிறேன், அதை நாங்கள் ஏற்கனவே கூறியுள்ளோம், ஆனால் ஒரு எடுத்துக்காட்டு நான் இரண்டை எடுத்துக்கொள்கிறேன் என்று வைத்துக்கொள்வோம். ஆ, நான் இரண்டு திசையன்களை எடுத்துக்கொள்கிறேன் ஒன்று வெக்டர் ஆ ஒரு திசையன் a ஐ கூட்டல் இரண்டு ஜே கூட்டல் மூன்று கே, பின்னர் b திசையன் நான் தன்னிச்சையாக எடுக்கலாம் ஏதேனும் இரண்டு திசையன்கள் இரண்டு i கூட்டல் மூன்று j கூட்டல் நான்கு k எந்த இரண்டு வெக்டார்களையும் எடுக்கலாம்,
அதனால் என்ன கணக்கிட வேண்டும் ஒரு குறுக்கு b இது மிகவும் எளிதானது ijk மற்றும் பின்னர் கூறு ஒன்று இங்கே இரண்டு இது மூன்று இரு கூறுகளின் கூறுகள் இரண்டு மூன்று மற்றும் நான்கு இங்கே எழுத வேண்டும் இரண்டு மூன்று மற்றும் நான்கு இந்த இரண்டு திசையன்களும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இல்லை என்பதை நீங்கள் புரிந்துகொள்கிறீர்கள் இப்போது இது இருக்கும் i பெருக்கல் நான்கிலிருந்து இரண்டு எட்டு எட்டு கழித்தல் ஒன்பது கூட்டல் j இலிருந்து நான்கு கழித்தல் ஆறு நான்கு கழித்தல் ஆறு கூட்டல் k அலகு திசையன் k ஆக மூன்று கழித்தல் நான்கு எனவே இது மைனஸ் i பின்னர் இது கூட்டல் இரண்டு j கழித்தல் k இது ஒரு குறுக்கு b திசையன் இப்போது என்ன என்னிடம் இரண்டு திசையன்கள் இருக்கும்போது ஒன்று மற்றொன்று b என்று நான் சொல்வது போல் செய்வேன். எங்கள் வரையறை என்ன சொல்கிறது சரிபார்ப்போம் எனவே இரண்டு திசையன்கள் செங்குத்தாக இருக்கும் போது c புள்ளி a ஐ கணக்கிடுவேன் புள்ளி தயாரிப்பு மறைந்து போக வேண்டுமா அது சரியா என்பதை சரிபார்ப்போம் மைனஸ் i பிளஸ் டூ j மைனஸ் k புள்ளியிடப்பட்ட நான் a எனவே i கூட்டல் இரண்டு j கூட்டல் மூன்று k எனவே

இது மைனஸ் ஒன்று கூட்டல் நான்கு கழித்தல் மூன்றாக இருக்கும் அது பூஜ்ஜியமாகும், எனவே நான் இரண்டு திசையன்கள் a மற்றும் b ஐக் கொண்டிருக்கும் போது அவை எந்தக் கோணத்தை உருவாக்கினாலும் நான் இங்கே b என்ற குறுக்கு உற்பத்தியைக் கணக்கிடும்போது அது இரண்டிற்கும் செங்குத்தாக இருக்கும். ஒரு திசையன் புள்ளியிடப்பட்ட இந்த வெக்டார் பூஜ்ஜியமாகும், இது b திசையன் புள்ளியிடப்பட்ட வெக்டரும் பூஜ்ஜியமாகும், எனவே நீங்கள் நிலையான பாடப்புத்தகங்களிலிருந்து பல்வேறு சிக்கல்களைச் செய்வதன் மூலம் இதுபோன்ற கணக்கீடுகளில் தேர்ச்சி பெற வேண்டும் , சரி இப்போது ஏன் இதை அறிமுகப்படுத்தினோம் வெக்டார் தயாரிப்பு ஐயா இப்போது இது எங்கள் எல் கோண வேகம் மற்றும் கோண முடுக்கம் ஆகியவற்றைப் படிப்பது மிகவும் எளிதானது என்றால், இந்த வெக்டார் தயாரிப்பு இந்த விஷயங்களைப் படிக்க மிகவும் வசதியான கருவியாக இருந்தால், அதை எப்படிச் செய்கிறோம் என்பதைப் பார்ப்போம். எனவே நான் ஒரு அச்சைப் பற்றிய திடமான உடலின் இயக்கத்தைக் கருத்தில் கொள்ளப் போகிறேன், எனக்கு ஒரு நல்ல வரைபடத்தை வரைய வேண்டும், எனவே என்னிடம் ஒரு அச்சு உள்ளது, இது சுழலும் அச்சு என்று சொல்லலாம், ஆஹா நான் இதை வேறு விதமாக வரைவேன் வண்ண சுண்ணாம்பு அது என்ன என்பதை ஒரு நிமிடத்தில் விளக்குகிறேன் நான் இங்கே ஒரு புள்ளியைக் கருத்தில் கொள்ளப் போகிறேன், நான் ஒரு புள்ளியைக் கருத்தில் கொள்ளப் போகிறேன், நான் ஒரு புள்ளியைக் கருத்தில் கொள்ளப் போகிறேன், நான் ஒரு புள்ளியைக் கருத்தில் கொள்ளப் போகிறேன், நான் எனக்கு அச்சை வைக்கிறேன் இது x அச்சு மன்னிக்கவும் இது y அச்சு இது x அச்சு இது z அச்சு எனவே இந்த அச்சைப் பற்றி இது இந்த அச்சின் தோற்றம் உடல் சுழலும் இந்த துகள் p ஒரு ci இன் முனையில் நகரும் rcle நான் இங்கு குறிப்பிட்டது பொதுவாக ஒரு வட்டத்தின் முனை ஆகும் அது சிறிது சுழலும் போது அது ஒரு அளவு செல்கிறது டெல்டா தீட்டா கோண இடப்பெயர்ச்சி டெல்டா தீட்டா எனவே இந்த புள்ளி p பிரைம் ஆகும், எனவே துகள் p இலிருந்து p முதன்மைக்கு நகரும் போது கோண இடப்பெயர்ச்சி டெல்டா தீட்டா எனவே டெல்டா தீட்டா கோண இடப்பெயர்ச்சி எனவே இந்த அடிப்படைக் கருத்துக்களை உங்கள் மனதில் மிகத் தெளிவாகப் பெற வேண்டும், இது நிலையான அச்சு என்பதை நினைவில் கொள்ளவும். அதைப் பற்றி ஆனால் நான் நினைக்கிறேன் நாம் சராசரி கோண வேகம் சராசரி கோணம் என்று அழைக்கப்படும் இடைவெளி டெல்டா t இடைவெளியில் டெல்டா t நேரத்தில் நினைவில் டெல்டா t எல்லையற்ற குறியீடு நேரம் டெல்டா t புள்ளியில் இருந்து நகர்கிறது. இந்த குறிப்பிட்ட நிலையில் இருந்து p பிரைம் மற்றும் தொடர்புடைய கோண இடப்பெயர்வு டெல்டா தீட்டா மற்றும் இவை அனைத்தும் இந்த பலகைக்கு செங்குத்தாக ஒரு விமானத்தில் நடக்கிறது என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள் நீங்கள் மேலே இருந்து பார்க்கலாம் சரி இது டெல்டா டி மூலம் டெல்டா தீட்டாவால் கொடுக்கப்பட்டது இப்போது நீங்கள் வரம்பை எடுத்துக்கொள்கிறீர்கள் delta theta by delta t as delta t tending to zero this calculus போன்ற சிக்கல்களைப் புரிந்துகொள்வதற்கு கருத்துக்கள் மிகவும் அவசியம் நேரத்தைப் பொறுத்து தீட்டாவின் வழித்தோன்றலால் கொடுக்கப்படுகிறது, இதுதான் உடனடி உடனடி கோண வேகம் என அழைக்கப்படுகிறது ஒமேகா இதை நினைவில் கொள்ளுங்கள் திசைவேகம் என்பது ஒரு திசையன் அளவு, எனவே அது கோண வேகமாக இருக்கும், எனவே ஒமேகாவின் திசை என்ன என்பதை நான் இவ்வாறு எழுத வேண்டும் இது அளவு மட்டுமே, எனவே ஒமேகாவின் திசை ஓகே ஓகே திசையில் உள்ளது ஆம் இப்போது நீங்கள் என்ன யூகித்திருப்பீர்கள் ஒரு விமானத்தில் சுழற்சி நடப்பதால் அது நடக்கப் போகிறது, எனவே ஒமேகா திசையானது ஆல் குறிப்பிடப்பட்டால் அது குறிப்பிடப்படும் வலது கை ஸ்க்ரூ என்றால் என்ன,

அதனால் அதன் வலது கை திருகு என்றால் இது எவ்வளவு சரியானது , இதுதான் திசை, எனவே நீங்கள் இப்படிச் சுழற்றும்போது வலது கை திருகு இப்போது மேலே முன்னேறும் நேரியல் திசைவேகமாக இருக்கப் போகிறது நேரியல் வேகம் இங்கே இருக்கும் இது குறிப்பிட்ட புள்ளியில் தொடுநிலையாக இருக்கும் p அது குறிப்பிட்ட புள்ளியில் இருக்கும் புள்ளியில் இருக்கும் அது இப்போது அதற்குத் தொடுநிலையாக இருக்கும் நாம் பல்வேறு உறவுகளைப் பெற வேண்டும் ஆ இந்த குறிப்பிட்ட வட்டம் மட்டும் நான் செய்வேன் இதைப் பெருக்கி இங்கே வரையவும். நீங்கள் மேலிருந்து பார்க்கும்போது இது தான் சிறந்த காட்சி என்பதை நீங்கள் பார்க்கலாம் இந்த ஆரம் நான் இந்த ஆரத்தை r ஆக எடுத்துக்கொள்கிறேன் மற்றும் எனக்கு ஒரு கோணம் இருக்கும் இந்த அளவு இந்த டெல்டா டி இது உண்மையில் இதனுடன் இணைகிறது எனவே r முறை டெல்டா தீட்டா என்பது டெல்டா s ஆக டெல்டா தீட்டாவை டெல்டா t ஆல் டெல்டா t ஆல் டெல்டா t ஆல் டெல்டா t இப்போது வரம்பு ஆ டெல்டா t ஆக வரம்பு பூஜ்ஜியமாக டெல்டா டி இந்த உறவை பூஜ்ஜியமாக்குகிறது r ஆக dt ஆகிவிடும் heta ஆல் dt

என்பது dt ஆல் dt என்பது நேரியல் வேகம், ஏனெனில் டெல்டா s என்பது இடப்பெயர்ச்சி எனவே இது v ஆக இருக்கும் நிலையான உறவு r omega , இது v க்கு சமம் ஆகும் இப்போது நாம் இதை கருத்தில் கொள்ள வேண்டும் எப்படி v ஒரு திசையன் ஒமேகா என்பது திசையன் தோற்றம் ஒரு வட்டம் போன்றது, ஏனெனில் நாம் பக்கத்திலிருந்து பார்க்கிறோம் , இது நிலையான அச்சு, நான் ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியாக கருதுகிறேன் o இது புள்ளி c இதுதான் புள்ளி p எனவே அது இருக்கப் போகிறது ஆ இது நேரியல் திசைவேகத்தின் திசை இது கோண திசைவேகத்தின் திசை இவற்றை நாங்கள் சரிசெய்துள்ளோம் ஆஹா இன்னும் சிறப்பாக எனவே நான் இந்த புள்ளியில் சேரப் போகிறேன் மன்னிக்கவும் இதுவே புள்ளி தோற்றம் இதுதான் நிலை திசையன் r இது பொதுவாக அறியப்படுவது அல்லது செங்குத்தாக உள்ளது இதுவும் ஒரு திசையன் இங்கிருந்து இங்கே வரை இது ஒரு திசையன் நான் அளவு மற்றும் வலது குறிப்பைக் குறிக்கிறேன் எனவே இப்போது நாம் ஒமேகா கிராஸ் ஆர் என்று கருதுகிறோம் ஒமேகா கிராஸ் ஆர் ஒமேகா கிராஸ் ஒமேகா இங்கே உள்ளது r என்பது அவர் re omega cross r என்பது ah oc ah உடன் ஒமேகா க்ராஸ் செய்யப்பட்டதைப் போன்றது. இந்த oc plus omega ஐ cp உடன் கடக்கப்பட்டது ஒமேகாவின் திசையும் oc இன் திசையும் ஒன்றுதான் என்பதை நீங்கள் கவனிக்கிறீர்கள், எனவே இது மறைந்துவிடும், இதற்குச் சென்று பூஜ்ஜியமாக மாறும், எனவே ஒமேகா கிராஸ் r என்பது ஒமேகா கிராஸ் சிபிக்கு சமம் ஒமேகா கிராஸ் சிபியைப் பார்க்கவும் செங்குத்தாக உள்ளது ஒமேகா கிராஸ் c p என்பது ஒமேகா மற்றும் சிபி வெக்டருக்கு செங்குத்தாக உள்ளது மற்றும் இதற்கு செங்குத்தாக இருக்கும் திசையன் எது, அத்துடன் இது இந்த v வெக்டார் சரி, இதை மீண்டும் சொல்கிறேன் இந்த ஒமேகா கிராஸ் சிபி ஒமேகா திசையனுக்கு செங்குத்தாக உள்ளது c வெக்டரைப் போலவே இப்போது எங்களிடம் ஒரு திசையன் அல்லது திசையன் திசை உள்ளது இது இந்த இரண்டு திசைகளுக்கும் செங்குத்தாக உள்ளது இது cp இன் திசை மற்றும் ஒமேகா மற்றும் cp செங்குத்தாக இருப்பதால் இது செங்குத்தாக உள்ளது செங்குத்தாக இருப்பதால் நான் டாட் தயாரிப்பை எடுத்துக் கொண்டால், நான் சிபியின் மாடுலஸில் ஒமேகாவின் மாடுலஸைப் பெறுவேன், இது ஒன்றும் இல்லை, ஆனால் இதுதான் சிபியின் சிபி வலிமையின் நீளம் இது ஆர் செங்குத்தாக அல்லது செங்குத்தாக அழைக்கப்படுகிறது, எனவே எங்களுக்கு இந்த தொடர்பு உள்ளது ஒமேகா கிராஸ் r இப்போது v க்கு சமம், எனவே நாம் என்ன செய்தோம் என்பது ஒமேகா கிராஸ் ஒரு வெக்டார் அளவு ஒமேகா செங்குத்தாக மற்றும் வட்டத்தின் தொடுகோடு உள்ளது எனவே நேரியல் திசைவேகம் p இல் உள்ள நேரியல் வேகம் v அதே அளவு உள்ளது மற்றும் திசை அதுவே நேரியல் திசைவேகம் என்ன என்று பார்த்தோம் ஒமேகாவின் நேரியல் திசைவேகத்தின் அளவு என்ன என்பது இங்கே காட்டப்பட்டுள்ள கணக்கீடு r ஒமேகா மற்றும் நேரியல் திசைவேகம் r மற்றும் ஒமேகாவுக்கு செங்குத்தாக இருப்பதால் ஒமேகா குறுக்கு திசையன் ஒமேகா கடக்கப்பட்டது என்று சொல்கிறோம். வெக்டருடன் r என்பது வெக்டருக்குச் சமம் மேலும் இது விஷயங்களைப் பார்ப்பதற்கு மிகவும் கடினமான வழியாக இருக்காது. ஆனால் வடிவவியல் நமக்கு ஒரு நுண்ணறிவைத் தருகிறது நாம் என்ன செய்தோம் என்பதை மீண்டும் சொல்கிறேன் t முதலில் ஒரு துகளின் தூய வட்ட இயக்கத்தைக் கருத்தில் கொள்கிறோம், பிறகு r omega v க்கு சமம் என்பதைக் காட்டினோம், அதுதான் வழக்கமாகச் செய்யப்படுகிறது, பிறகு கருத்தில் கொள்கிறோம் இங்கே இரண்டு திசையன்களான ஒமேகா வெக்டரையும் r வெக்டரையும் எடுத்து குறுக்கு உற்பத்தியைக் கருத்தில் கொள்கிறோம் அதைச் செய்யும்போது இந்த ஒமேகா கிராஸ் r திசையன் ஒமேகா கிராஸ் சிபி வெக்டரைப் போன்றது என்பதை நாங்கள் உணர்கிறோம், மேலும் இது சரியாக இல்லை என்று நாம் விரும்பும் போது, நான் இங்கே ஒரு படியை சிறப்பாக எழுத வேண்டியிருக்கும் போது நான் அதை இங்கே செய்வேன், எனவே இப்போது ஒமேகா கிராஸ் சிபி ஒமேகாவுக்கு சமம் எனக்கு இதன் அளவு தேவை இது ஒமேகா கிராஸ் சிபி வெக்டார் இது ஒமேகா நேரங்கள் அல்லது செங்குத்தாக உள்ளது எனவே ஒமேகா குறுக்கு திசையன் ஒமேகா மற்றும் வெக்டார் r ஆகிய இரண்டிற்கும் செங்குத்தாக உள்ளது மற்றும் அதன் அளவு ஒமேகா செங்குத்தாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது மற்றும் இது திசையில் தொடுநிலையில் உள்ளது p புள்ளியில் உள்ள வட்டம் இதிலிருந்து இரண்டும் ஒரே மாதிரியாக இருக்க வேண்டும் என்பதை அடையாளம் கண்டு, ஒமேகா கிராஸ் r என்பதும், ah omega cross r என்பதும் சரி b என்று எழுதுவோம். நீங்கள் ஒரு நிலையான அச்சு மற்றும் ஒமேகா திசையை சுழற்றப் போகிறீர்கள் என்றால் ஒமேகா மாறாது. பொதுவாக சுழற்சியில் ஒமேகா கட்டை விரலால் காட்டப்படும். ஒமேகா புள்ளியிலிருந்து புள்ளிக்கு மாறலாம் .

கோணத் திசைவேக திசையன் நேரத்தைப் பொறுத்து அதை வேறுபடுத்துங்கள் இது கோண முடுக்கத்திற்காக ஒதுக்கப்பட்ட ஆல்பாவுக்குச் சமமாக இருக்கும் v என்பது ஆர்

ஒமேகாவிற்குச் சமம்   அந்த நேரத்தில் dt மூலம் dv பெறுவது dr by dt முறை ஒமேகா பிளஸுக்கு சமம் மற்றும் துகள் உண்மையில் நகர்கிறது என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள், எனவே நான் இந்த திடமான உடல் t ஐ மட்டுமே எழுத வேண்டும் எனவே இது ஒன்றும் இல்லை இது தான் dr by dt ah மன்னிக்கவும் dr   dt ஆல் 0 ஆகும், எனவே நான் மற்ற சொல்லை சேர்க்க வேண்டும் r plus d omega by dt இது ஒரு திடமான உடலுக்காக மாறாது, எனவே இது வெறுமனே r   alpha   d omega dt என்பது ஆல்பா ஆகும், அங்கு ஆல்பா என்பது எதுவுமில்லை   வெக்டார் ஆல்பாவின் அளவு   நான் தொடு திசையில் முடுக்கம் என்று அறியப்படும் அளவைக் கருதுகிறேன்   இது நேரியல் திசைவேகம் என்பது உங்களுக்குத் தெரியும் குறிப்பிட்ட புள்ளியில் வட்டம் b எனவே நான் dt மூலம் dv ஐப் பற்றி பேசலாம் எனவே dv by dt சமம் அதுதான் என்னிடம் r alpha உள்ளது ஆம், நான் அதைக் காட்டலாம், ஆனால் இது ஒரு திசையன் என்பதை நாங்கள் குறிப்பிடுவோம். r உடன் ஆல்பா கிராஸ் ஆக இரு குறுக்கு திசையன் r r என்பது நீங்கள் கொஞ்சம் நம்பவைக்க வேண்டும்,

அதை ஒப்பிட்டுப் பார்ப்பது சில சமயங்களில் நீங்கள் ஒப்புமைகளைப் பயன்படுத்தினால் வாழ்க்கை எளிதானது என்பதை மட்டுமே நான் குறிப்பிடுகிறேன், ஆனால் v ஒமேகா கிராஸ் ஸ்டார் என்பதை நாங்கள் சரிபார்க்க வேண்டும். ரேடியல் முடுக்கம் ரேடியல் முடுக்கம் என்று வேறு எதையாவது அழைக்கவும் முதலில் நாம்   இதை ஒரு குறிப்பிட்ட வட்டத்தின் இயக்கத்திலிருந்து கணக்கிடுவோம், இந்த முடுக்கம் r ஆல் ஸ்கொயர் ஆகும்   v ஸ்கொயர் ஆல் vr ஒமேகா முழு ஸ்கொயர் ஆல் ஆர் ஒகே இது ஆர் ஒமேகா டைம்ஸ் ஒமேகா சரி. ஒமேகா டைம்ஸ் ஆர் ஒமேகாவை ஒப்பிடுவது சிறந்தது, எனவே இது ஒமேகா என்று எனக்குத் தெரியும், மீண்டும் ar என்றால் என்ன என்பதை நான் இங்கே எழுதலாம். வெக்டார் ar   என்பது பைனாலஜி ஒமேகா   என்பதை நீங்கள் பார்க்க முடியும் r omega r omega a உண்மையில் இந்த அளவு என்பது omega cross   r இலிருந்து பெறப்பட்ட ஒரு திசையன், எனவே இது r vector உடன் ஒமேகா கடக்கப்பட்டது சரி மீண்டும் ஒரு வாதத்தை தருகிறேன் இதை நான் ஒமேகா டைம்ஸ் r omega   என ரேடியல் முடுக்கம் என எழுதலாம் இந்த கோண வேகம் மற்றும் தொடுநிலை முடுக்கம் வழித்தோன்றல்கள் இதைப் போலவே இதை இந்த திசையன் அளவு என என்னால் எழுத முடியும் என்னால் இது ஒமேகா கிராஸ் ஒமேகா கிராஸ் ஆர் லாம்ப்டாவாக   இருக்கலாம், எனவே இது தொடுநிலை முடுக்கம் இந்த திசையில் இருக்கும் ,   ரேடியல் முடுக்கம் இந்த திசையிலும் வலதுபுறத்திலும் இருக்கும் முழு நேரத்திலும் ஓ சரி 1340 நிமிடங்கள் நான் வசதியாக இங்கே வரலாம் ஆ, நாங்கள் மேலும் தொடர்வோம் எனவே இப்போது நாங்கள் கடினமான இயக்கவியலைப் பற்றி முன்பே படித்து வருகிறோம்   இது உங்களுக்கு இரண்டு பரிமாணங்களில் உள்ள துகளின் இயக்கம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது எனவே ஒரு எளிய ஒற்றைத் துகள் ஒரு பொருளைச் சுற்றிச் செல்ல முடியும், அது கிரகங்கள் சூரியனைச் சுற்றி வருவது போன்ற ஒன்று, எனவே அதற்கான உறவுகளைப் பெறுவோம், அதிலிருந்து இந்த   உறவுகள் உண்மையில் கடினமான இயக்கவியலுடன் எவ்வாறு செல்கின்றன என்பதைக் காண்போம்   , இது உங்களுக்குத் தேவையானது மிகவும் எளிமையானது. கவனத்துடன் இருக்க வேண்டும், எனவே இப்போது இரு பரிமாண இயக்கத்தில் பரிமாணத் துகளில் நகரும் ஒரு துகள் என நான் கருதுகிறேன் சரி, அதனால் நான் இங்கே இருக்கிறேன் இது x அச்சு si சில வசதிக்காக y அச்சு எடுக்கும், எனவே இது ஒரு புள்ளி இது r திசை நிலை திசையன் எனவே r திசை எனவே அலகு திசையன் er இப்படி இருக்கும் இதை சேர்த்து இப்போது நான் இங்கே இரண்டு திசைகளையும் வைத்திருக்க முடியும் என்ன நடக்கிறது என்று பார்ப்போம் r   சமம் இப்போது நான் ஒரு வட்ட துருவ ஆயத்தொலைவுகள் என அழைக்கப்படுவதைப் பயன்படுத்தப் போகிறேன்   இது என்ன x என்பது x ஒருங்கிணைப்புக்கு சமம் நான் செங்குத்தாக இங்கே இறக்கும்போது இந்த அளவு xr காஸ் தீட்டா மற்றும் அதேசமயம் y என்பது r sin theta,   ஏனெனில் இது தீட்டா திசை cos theta sin theta இது மிகவும் எளிமையானது மற்றும் சரி இப்போது இந்த வெக்டரை ஆஹா இந்த வெக்டரின் அளவு 1 என்று நான் கருதினால், எனக்கு x   உள்ளது காஸ் தீட்டா யூனிட் வெக்டருக்கு சமம், y என்பது சின் தீட்டா போன்றவற்றுக்கு சமம். என்னிடம் இது போன்ற ஒரு வெக்டார் உள்ளது எனவே d   r by dr என்பது வெக்டார் நேரங்களின் அளவிற்கு சமம் நேர்த்தியான திசையன் சரியானது, எனவே இது dr by dt   முறை யூனிட் வெக்டார் r பிளஸ் r டைம்ஸ் der by dt   இது யூனிட் வெக்டரின் ஆ நேர வழித்தோன்றல் ஆகும் ரேடியல் திசை அது சரியா அதைத்தான் நான் கணக்கிட வேண்டும் மற்றும் இது மிகவும் எளிமையானது ஆஹா இது எனக்கு dr by dt   என்பதை நான் அறிவேன் , dr by dt என்பதை நாம் r டாட் என்று அழைப்போம் r டாட் இந்த புள்ளி முதல் வழித்தோன்றலைக் குறிக்கிறது ஒரு

வழித்தோன்றல் இது வழித்தோன்றலைக் குறிக்கிறது மீண்டும் மிகவும் நிலையான குறியீடாக உள்ளது, எனவே இது r புள்ளி முறைகள் er   இந்த அளவுதான் இங்கே என்னிடம் உள்ளது மேலும் r முறை dr by dti ஐக் கணக்கிட வேண்டும் d   er ஐ dti மூலம் கணக்கிட வேண்டும், எனவே நான் இங்கு சொன்னது போல் எனது அலகு வெக்டரை நான் அறிவேன். cos theta times ex this unit vector is the cos theta times ex ex unit vector with this plus sin theta times unit phi   எனவே dt of er என்பது minus sin theta ex plus   cos theta ey theta க்கு சமம். ஆஹா, ஒரு முறை வழித்தோன்றல் உள்ளது என்பதை நான் மறந்துவிட்டேன், நான் ஆ மைனஸ் பாவம் தீட்டா டைம்ஸ் தீட்டா டாட் ஐ வேறுபடுத்தும் போது இந்த காஸ் தீட்டா டைம்ஸ் தீட்டா டாட்டை இங்கே எழுத வேண்டும், இப்போது இது என்ன வெக்டார்   இந்த வெக்டரைப் பாருங்கள் இந்த திசையன் இந்த வெக்டருக்கு செங்குத்தாக இருந்தால்   . எர் மற்றும்

அதன் விளைவாக வரும் வெக்டருக்கு இடையே உள்ள புள்ளி தயாரிப்பை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள், அது மைனஸ் காஸ் தீட்டா சின் தீட்டா 0 மடங்கு தீட்டா டாட் பிளஸ் சின் தீட்டா காஸ் தீட்டா மடங்கு தீட்டா டாட் எனவே எர் மற்றும் அதன் விளைவாக வரும் வெக்டருக்கு இடையே உள்ள புள்ளி தயாரிப்பு பூஜ்ஜியமாகும் எனவே இந்த திசையன் திசை e theta   இது விஷயங்களைப் பார்ப்பதற்கான ஒரு வழியாகும்,

அதனால் நான் இங்கே இருக்கிறேன் ah நான் இங்கே இருக்கிறேன் dr by dt   மன்னிக்கவும் யாரும் கவனிக்கவில்லை என்று எழுத மறந்துவிட்டேன் இந்த dr by dt என்பது r மடங்கு dr by dt is theta dot e theta நான் அதை இங்கே வைத்திருப்பேன் சில அழகுசாதனப் பொருட்கள், நான் இடத்தைப் பெறுவதற்கு நான் செய்ய வேண்டியவை, தீட்டா டாட் தீட்டா டாட் என்றால் என்ன என்பதை நினைவில் கொள்ளவும்.   ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் ஒரு புள்ளியை வைத்திருங்கள், அதன் நிலை திசையன் r ஆகும், பிறகு இந்த rrr புள்ளிக்கு என்ன நடக்கும் என்பது r புள்ளி 0 எனவே r புள்ளி பூஜ்ஜியம் i   v மட்டுமே இருக்கும் r தீட்டா புள்ளிக்கு சமம் இவை இவைகளைத்தான் பொதுவாக நாம் அழைக்கிறோம் விறைப்பான உடல் மரபணுவில் பூஜ்ஜியம் ral என்பதை நாம் இது ரேடியல் கூறு நேரங்கள் என்று அழைக்கிறோம், மேலும் இது வேக நேரங்களின் கோணக் கூறு e தீட்டா இப்போது ஒரு திடமான உடல் r நிலையானது, ஏனெனில் உடல்   சுழலும் போது கூட நாம் ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியில் இருப்பதால் இந்த r மாறாது எனவே விறைப்பான உடலுக்கு இது பூஜ்ஜியம் ஆனால் திடமான உடல் இயக்கம் நமக்கு முக்கியமான தொடர்பு உள்ளது இது பூஜ்ஜியமாகும். dot r is yeah r theta dot theta dot is omega times e theta   now ah this is for rigid body r dot   பூஜ்யம் அதனால்தான் இந்த உறவு   இங்கிருந்து வருகிறது அல்லது ஒமேகா இப்போது இதை மேலும் வேறுபடுத்திக் காட்டுகிறேன் ஆ ஆமாம் எனக்கு காலப்போக்கில் அந்த இடம் தேவை சரி பிறகு தொடரவும் சரி இப்போது நான் முடுக்கம் முடுக்கம் dt மூலம் dv க்கு சமம் இது dt ஆல் d ஆக இருக்கும் r omega இது d ஆல் d டிடிஎஃப் இங்கிருந்து தொடங்கும் r டாட் எர் பிளஸ் ஆர் தீட்டா டாட் ஆர் தீட்டா டாட் இ தீட்டா எனவே இது முதலில் இதை வேறுபடுத்துகிறேன் அவர்கள் w   r டபுள் டாட் எர் பிளஸ் இல்லை என்றால் நான் வேறுபடுத்திக் காட்டுகிறேன் இந்த ஆர் டாட்டை டிடிடி மூலம் டிடிடி மூலம் டிடி ப்ளஸ் அடுத்த டி ப்ளஸ் ஆர் முறை நான் வேறுபடுத்தும் போது எனக்கு தீட்டா டபுள் டாட் டைம்ஸ் மற்றும் தீட்டா பிளஸ் ஓகே கிடைக்கும் தீட்டாவுக்கான இந்த வெளிப்பாடு இங்கே நான் எழுதாவிட்டாலும், அது மிகவும் தெளிவாக இருந்தது .

நாங்கள் இங்கே e theta times   theta dot plus dr by dt என்பது v ah மன்னிக்கவும் dr by dt என்பது r dot theta dot e theta unit vector   பெரிய வெக்டரை நான் இங்கே மறந்துவிட்டேன், இங்கே என்னிடம் r டபுள் டாட் அல்லது தீட்டா டபுள் டாட் e தீட்டா பிளஸ் உள்ளது e தீட்டாவின் இந்த d ஆல் dt இன் நேர வழித்தோன்றல் என்ன என்பது மைனஸ் சின் தீட்டாவுக்குச் சமம் மன்னிக்கவும், நான் பாவம் தீட்டாவை வேறுபடுத்தினால், நான் காஸ் தீட்டா எக்ஸ் மற்றும் மைனஸ் சின் தீட்டாவைப் பெறுவேன் டைம்ஸ் யூனிட் வெக்டார் y டைம்ஸ் ஆ தீட்டா டாட் டெர்ம் சைன் என்பது ஒரு செயல்பாட்டின் செயல்பாடாகும் theta theta   என்பது நேரத்தின் செயல்பாடு எனவே தீட்டா புள்ளி   இந்த மைனஸ் அடையாளத்தை நீக்கினால் , காஸ் தீட்டா ஆக்ஸ் என்றால் என்ன என்பது எங்களுக்குத் தெரியும்   மைனஸ் உம் என்னிடம் மைனஸ் ஆ மைனஸ் தீட்டா டாட் எர் மைனஸ் தீட்டா டாட் விஆர் இருக்கும், எனவே என்னிடம் இங்கே மைனஸ் தீட்டா டாட் எர் உள்ளது, எனவே இங்கே ஆர் டபுள் டாட் மைனஸ் ஆர் தீட்டா டாட் ஸ்கொயர் டைம்ஸ் ஈரி ஆம் கிளப்பிங் இந்த காலத்தையும் இந்த காலத்தையும் நான் இங்கே வைத்திருப்பேன். பிளஸ் அல்லது இது இரண்டும் இந்த இரண்டு சொற்கள் ஒன்றுதான் எனக்கு r தீட்டா டபுள் டாட் ப்ளஸ் டூ ஆர் டாட் தீட்டா டாட் இரண்டும் இந்த திசையில் உள்ளன, ஆர் டபுள்

டாட் பூஜ்ஜியமாக இருப்பதை நீங்கள் பார்ப்பீர்கள் இதை நான் இப்படி அழைப்பேன் ரேடியல் முடுக்கம் இது ரேடியல் ஆ இது அரேர் பிளஸ் ஏ தீட்டா இ தீட்டா எனவே முடுக்கம் ரேடியல் கூறுகள் மற்றும் ஆ தீட்டா கூறுகள் இரண்டையும் கொண்டிருக்கும் திடமான உடல் அதைத்தான் நான் சொல்கிறேன் அது போ dy எனவே நான் ரேடியல் முடுக்கம் மைனஸ் r தீட்டா புள்ளிக்கு சமம் மற்றும் கோண முடுக்கம் மீண்டும் சமம் இது 0 அல்லது தீட்டா இரட்டைப் புள்ளியாக இருக்கும், எனவே இதிலிருந்து ஒரு திடமான உடலில் துகள் எதுவுமில்லை என்பது தெளிவாகிறது. வேகம் ஆனால் விபத்து ஆனால் ரேடியல் முடுக்கம் இருக்கும் அதேசமயம் இரண்டும் மற்றும் r theta கூறுகளும் இருக்கும் முடுக்கத்திற்கு சரி எனவே நாளை இந்த அளவைக் கணக்கிட்டு அவை முடிவுகளுடன் ஜெல் செய்கிறதா என்பதைப் பார்ப்போம் நன்றி.