இந்த விரிவுரையில் நான் முந்தைய விரிவுரையில் ஊக்கப்படுத்திய எளிய ஹார்மோனிக்
இயக்கத்தில் கவனம் செலுத்தப் போகிறேன், நான்
சொன்னது என்னவென்றால், நான் ஒரு துகள்
ஒரு வட்டத்தில் நகர்வதை எடுத்து அதன் x கூறு xt ஐ எடுத்துக் கொண்டால், இயக்கம் சீரானது,
பின்னர் xt
ஒமேகா t இன் r கொசைனாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது, இது பொதுவாக நான் xt என எழுதப்
போகிறேன்
, இது ஒமேகா t இன் ஒரு கொசைன் சில மாறிலிக்கு சமம் ஆகும் t என்பது
மைனஸ் ஒமேகா ஸ்கொயர் டைம்ஸ் x தானே தவிர வேறொன்றுமில்லை, எனவே இதன்
பொருள் உங்களுக்குத் தெரியும்
முடுக்கம் என்பது நேரத்தைப் பொறுத்து வேகத்தின் வழித்தோன்றலைத் தவிர வேறில்லை இது
நேரத்தைப்
பொறுத்து x இன் இரண்டாவது வழித்தோன்றலுக்கு d ஆகும் மற்றும் இது எளிய இசைக்கு
இயக்கம் மைனஸ் ஒமேகா ஸ்கொயர் x என வழங்கப்படுகிறது, எனவே இது எளிய
ஹார்மோனிக் இயக்கத்திற்கான சமன்பாடு
ஆகும், அதாவது இடப்பெயர்ச்சி வடிவத்தில் இருக்கும் போதெல்லாம் இது சில
நிலையான c ஐக் கழிக்கும்போது c நேர்மறை நேரம் sxc நேர்மறை, ஏனெனில்
இது ஒமேகா சதுரத்தில் இருந்து வருகிறது எனவே இது நேர்மறை
எண்ணாக இருக்க வேண்டும் இயக்கம் எளிமையான ஹார்மோனிக்காக இருக்கும் மற்றும்
இந்த சமன்பாட்டின் தீர்வு வடிவத்தில் இருக்கும், ஏனெனில் c என்பது ஒமேகா சதுரத்திற்கு சமம்
எனவே இயக்கம்
xt ஆகப் போவது , ct இன் வர்க்க மூலத்தின் சில மாறிலி a cosine க்கும்,
ct இன் வர்க்க மூலத்தின் வேறு சில நிலையான b சைனுக்கும் சமம் இது சரி, இதை நான்
கணித ரீதியாக மேலும் உருவாக்குவேன்,
ஆனால் d 2 x by dt எங்கே இந்தச் சமன்பாடு என்பதைத் தூண்டுகிறேன் சதுரம் என்பது
இடப்பெயர்ச்சியின் இரண்டாவது
வழித்தோன்றல் அல்லது முடுக்கம் எதிர்மறையானது
இடப்பெயர்ச்சிக்கு எதிர்மறையான குறியீட்டுடன் விகிதாசாரமாகும் நான் ஒரு இயக்கத்தைப்
பெறப் போகிறேன், இது எளிமையானது
இணக்கமானது ஒரு துகள் மைனஸ் இடப்பெயர்ச்சிக்கு விகிதாசாரமாகும், இங்கு மைனஸ்
சைன் என்றால்
எழுதுவோம் அதுவும் மைனஸ் குறி என்பது இடப்பெயர்ச்சிக்கு எதிர் திசையில் விசை
இருப்பதைக் குறிக்கிறது.

ஒரு துகள் மீதான விசை
கழித்தல் இடப்பெயர்ச்சிக்கு விகிதாசாரமாக இருந்தால், இடப்பெயர்ச்சிக்கு எதிர் திசையில்
உள்ள விசைகளை
அது எப்போதும் குறிக்கும் எப்போதும் துகள்களின் இயக்கம்
எளிமையான ஹார்மோனிக் இயக்கமாக இருக்கப் போகிறது மற்றும் ஒரு எளிய
ஹார்மோனிக் இயக்கத்தைச் செய்யப் போகிறது.

இந்த துகள் ஒரு வட்டத்தில் நகர்வதைப் பார்த்தோம், அதன் மூலம்
xt அல்லது yt அல்லது இடப்பெயர்ச்சி அதன் வழித்தோன்றல் என்ன என்பதைக்
கண்டறிந்தோம் , பின்னர்
முழு வாதத்தையும் திருப்பி , முடுக்கம்
இடப்பெயர்ச்சிக்கு விகிதாசாரமாக இருந்தால் சக்திகள் விகிதாசார இடப்பெயர்ச்சி ஆனால்
வலதுபுறம் எதிர் திசையில்
இயக்கம் எளிமையான ஹார்மோனிக்காக இருக்கும், அது சரியான அர்த்தமுள்ளதாக இருக்கும்,
ஏனெனில்
ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியில் ஒரு துகள் இருந்தால் அது வலது பக்கம் நகர்ந்தால் அது ஒரு
இடப்பெயர்ச்சி
என்று வைத்துக்கொள்வோம்.
திசை திரும்பி வராது சரி அது முன்னும் பின்னும் செல்லாது எனவே
இந்த திசையில் சக்தி இருக்க வேண்டும் கட்டுரை இடதுபுறமாக

இடம்பெயர்ந்துள்ளது சக்தி சரியான திசையில் இருக்க வேண்டும் அது ஒரு இயற்பியல் வழியாகும், அதனால்
அது ஒரு எளிய ஹார்மோனிக் இயக்கத்தை வலதுபுறமாகச் செய்ய அது முன்னும் பின்னுமாகச் செல்லும் இடத்தில் மிகவும்
மிகவும் கால இடைவெளியில் சக்தி செய்ய வேண்டும் இடப்பெயர்ச்சிக்கு எதிர் திசையில் இருங்கள்
மேலும் இனிமேல் எளிய ஹார்மோனிக் இயக்கத்தை எவ்வாறு காட்சிப்படுத்துவது என்பதையும் நான் உங்களுக்குக் காட்டியுள்ளேன் இதை எளிய ஹார்மோனிக் இயக்கத்தைக் குறிக்கும் shm என்று அழைக்கப் போகிறேன், அதை எவ்வாறு காட்சிப்படுத்துவது என்பதை நான் ஏற்கனவே உங்களுக்குக் கருவியைக் கொடுத்துள்ளேன்.
இதைச்
செய்ய ஒரு வட்டத்தில் ஒரே சீராக நிலையான கோண வேகம் அல்லது நிலையான வேக நேரியல் வேகத்துடன் வலதுபுறமாக நகரும் அச்சு அல்லது y அச்சில்
அவை கோண வேக வேகம்
கொண்ட வேகம் ஆகும்.
பின்னர் நான் மீண்டும் இந்தக் காட்சிப்படுத்தலுக்கு வருகிறேன்
மற்றும் பேசர் வரைபடங்கள் எனப்படும் ஒன்றை உங்களுக்குக் கற்பிப்பேன், இது போன்ற கால இயக்கத்தை நாம் பார்க்கும் போதெல்லாம் மிகவும் உதவியாக இருக்கும்
ஆனால் இப்போது நாம் சற்று
மெனக்கெடுவோம் கணித ரீதியாக எல்லாவற்றையும் சரிசெய்து, மேலும் இதை உருவாக்கவும், ஆனால்
இதற்கு முன்னர் நான் கற்றுக் கொள்ள வேண்டிய சில சிக்கல்களைத் தீர்க்க வேண்டும், அதனால் நான் உங்களிடம் சிக்கியிருக்கும் சில சிக்கல்களைத் தீர்க்க விரும்புகிறேன்.
இது d two x by dt சதுரம் மைனஸ் இரண்டு x க்கு சமம்
இது என்பது எளிய ஹார்மோனிக் இயக்கத்தில் நாம் கண்டறிந்த சமன்பாடு

+++++++++++++++++++++++++++++++ஐயோ.
xt ஆகப் போகிறது, இது
இரண்டு மடங்கு t இன் வர்க்க மூலத்தின் சில நிலையான a கொசைனுக்குச் சமமாக இருக்கும் நான் முன்பு உங்களுக்குக் காட்டியது போல்
மற்றொரு உதாரணத்தை எடுத்துக் கொள்வோம் , dt சதுரத்தின் மேல் d two yt என்பது மைனஸ் ஃபைவ் yi am க்கு சமம் என்று சொல்வோம்,
இவைகளை வலியுறுத்துவதற்காக y ஐப் பயன்படுத்துகிறோம் சின்னங்கள் நீங்கள் அடிப்படையில் செய்ய வேண்டியது
, இடப்பெயர்ச்சியை இரண்டாவது வழித்தோன்றலாகக் குறிக்கும் மற்றும் இடப்பெயர்ச்சியைக் குறிக்கும் குறியீடானது

இடையே உள்ள தொடர்பு இடப்பெயர்ச்சிக்கு கையொப்பம் மற்றும் விகிதாசாரமானது எனவே மீண்டும் ரூட் ஃபைவ் டி பிளஸ்
பி சைன் ரூட் ஃபைவ் t இன் பொதுவான தீர்வாக இருக்கும்
நீங்கள் இரண்டாவது வழித்தோன்றலை எடுத்துக் கொண்டால் அது இந்த சமன்பாட்டை பூர்த்தி செய்யும் என்பதை நீங்களே சரிபார்த்துக் கொள்ளலாம்.
எனவே இது
ஒரு அளவின் இரண்டாவது வழித்தோன்றல் வேறு சில
அளவைப் பொறுத்து அந்த அளவுக்கு விகிதாசாரமாக இருக்கும் சமன்பாட்டைப் பார்க்கிறேன்
d x சதுரத்திற்கு மேல் d இரண்டு y சமன்பாடு என்னிடம் உள்ளது என்று வைத்துக்கொள்வோம் , இது மைனஸுக்குச் சமம்
சில நிலையான ri என்று சொல்லலாம் ght ky பூஜ்ஜியத்தை விட k அதிகமாக இருந்தால் என்ன
தீர்வு இந்த சமன்பாட்டைப் பக்கத்தில் வைத்தால்

, ght ky ght ky இங்கே அளவு

நான் x ஆல் குறிக்கும் மற்றொரு அளவைப் பொறுத்தமட்டில் y ஆல் குறிக்கிறேன் மற்றும் இரண்டாவது வழித்தோன்றல் y க்கு விகிதாசாரமாக உள்ளது அதன் கட்டமைப்பை நாங்கள் செய்துள்ளோம், x ஐ y ஆல் மற்றும் t ஐ x ஆல் மாற்றியுள்ளோம் .
இதற்கான பொதுவான தீர்வு y ஆக இருக்கும், ஏனெனில்
x இன் சார்பு சில நிலையான a cosine க்கு சமம் வேறு சில அளவைப் பொறுத்த அளவில் உரிமையின் இந்த எழுத்தின் இரண்டாவது வழித்தோன்றல், அந்த முதல் அளவுக்கே விகிதாசாரமாக இருக்கும், பிறகு கணித அமைப்பு, தீர்வு நேரியல் கலவையாகவோ அல்லது கொசைன் மற்றும் சைன் கலவையாகவோ இருக்கும் என்று சொல்கிறது.
விதிமுறைகள் சரியானவை மற்றும்
இந்த மூன்று எடுத்துக்காட்டுகளில் a மற்றும் b ஆகியவை அறியப்படாதவை இப்போது எனக்குத் தெரியாது அவற்றைக் கண்டுபிடிக்கும் தீர்விலிருந்து எந்த வழியும் இல்லை தெரியாதவை ஆனால் அவை மாறிலிகள் அவை எதையும் சார்ந்து இருக்க முடியாது அவை மாறிலிகள் மாறிலிகளைக் கண்டறிவதற்கான வழி என்னவென்றால், இந்த மாறிலிகளை நாம் தீர்மானிக்க விரும்பினால், நமக்கு மேலும் தகவல் தேவை , இவை இரண்டு மாறிலிகள் a மற்றும் b இரண்டு மாறிலிகள், எனவே அவற்றைத் தீர்மானிக்க எனக்கு இரண்டு சமன்பாடுகள் தேவை,
எனவே மேலும் தகவல் மேலும் இரண்டு தகவல்களின் அடிப்படையில் இருக்க வேண்டும்.

இந்தத் தகவல் நம்பர் ஒன் இடப்பெயர்ச்சி மற்றும் t க்கு சமமான வேகம் என்று சொல்லலாம்.
சில சமயங்களில் t சமம் 0 என்று சொல்லலாம் அல்லது இரண்டு வெவ்வேறு நேரங்களில் இடப்பெயர்ச்சியாக இருக்கலாம் அல்லது எனக்கு இரண்டு தகவல்கள் தேவைப்படும் எந்தத் தகவலும் பொதுவான உதாரணத்தைத் தீர்ப்போம் என்று வைத்துக்கொள்வோம் என்னிடம் இந்த சமன்பாடு உள்ளது d two x over
dt சதுரம் மைனஸ் ஒமேகா சதுரத்திற்கு சமம் xi விஷயங்களை எளிமையாக வைத்திருக்க ஒமேகா சதுரம்
என்று எழுதினேன்,
அதனால் xt என்பது ஒமேகா t இன் கொசைனாக வழங்கப்படுகிறது பிளஸ் பி சைன் ஒமேகா டி எனவே இது
இதுதான் இதுவே என்னால் மேலும் a மற்றும் b ஐ தீர்மானிக்க முடியாது மேலும் இப்போது நான் உங்களுக்கு x
நேரத்தில் t என்பது பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் x பூஜ்ஜியம் மற்றும் dx ஆல் dt
வேகம் t சமம் பூஜ்ஜியம் சில வி பூஜ்ஜியம் இப்போது நான் உங்களுக்கு இரண்டு குறிப்பிட்ட தகவல்களைத் தந்துள்ளேன்
பிறகு a மற்றும் b என்பதை என்னால் தீர்மானிக்க முடியும் x இல் t பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக இருக்கும் நான் 0 கூட்டல் b சைன் என்ற கோசைனை மாற்றினால் , அது 0 ஆகும்.
மேலும் இது x 0 என்று கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

எனவே 0 க்கு சமமான vt இல் t என்பது என்ன என்பதை நான் ஏற்கனவே தீர்மானித்துள்ளேன், இது dx ஆல் d
t என்பது ஒமேகா t மற்றும் ஒமேகா t இன் ஒமேகா பி கோசைனைக் கழித்தல் தவிர வேறில்லை t
சமமாக 0 க்கு ஒமேகா பி ஆகப் போவதில்லை , இது எனக்கு
v 0 என்று கொடுக்கப்பட்டுள்ளது, எனவே b என்பது ஒமேகாவை விட v 0 ஆக உள்ளது இப்போது என்னிடம் முழுமையான தீர்வு உள்ளது,
எனவே நான் பொதுவாகப் பெறப் போகிறேன் xt போகிறது x zero cosine of omega t plus v zero ஐ விட ஒமேகா t இன் ஒமேகா சைன் இது இடப்பெயர்ச்சி மற்றும் வேகங்கள் இருந்த இடம்
பூஜ்ஜிய x பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக t கொடுக்கப்பட்டால், பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமான t நேரத்தில் இடப்பெயர்ச்சி மற்றும் v பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமான நேரத்தில் திசைவேகம் t பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம், ஒரு உதாரணத்தைத்
தீர்ப்போம் சமன்பாட்டின் தீர்வைக் கண்டுபிடிப்போம் d இரண்டு x மேல் dt சதுரம் சமம் கழித்தல் இருபத்தி ஐந்து x உடன் xt பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் மூன்று மீட்டர்

மற்றும் v இல் t பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் மைனஸ் இரண்டு மீட்டர் வினாடி தலைகீழ் சமம் எனவே எனக்கு x பூஜ்ஜியம் மற்றும் வி பூஜ்ஜியம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது, உடனடியாக xt ஐந்தின் மூன்று கோசைனாக இருக்கும் என்று எழுதலாம்.

இதை எப்படி பெறுவது? ஐந்து ஏனெனில் இந்த இருபத்தைந்து என்பது ஒமேகா சதுரம் மைனஸ் 2 ஓவர் 5 சைன்
இன் 5 டி, அது 3 கொசைன் ஐந்து டி கழித்தல் பூஜ்ஜியப் புள்ளி நான்கு சைன் ஐந்து t என்று வெளிவரும் அதுதான்
தீர்வு, எனவே அந்த வித்தியாசமான வினாடிக்கு என்னிடம் பொதுவான தீர்வு உள்ளது என்பதை நீங்கள் காண்கிறீர்கள்.
வரிசை வேறுபாடு
சமன்பாடு, மைனஸ் குறி மற்றும் இரண்டாவது வரிசையின் வழித்தோன்றல்
இடப்பெயர்ச்சிக்கு விகிதாசாரமாக இருந்தால், நான் x மற்றும் v இல் t ஐக் குறிப்பிட்டால்
, நான் இப்போது 0 ஆக இருக்கும் அல்லது இடப்பெயர்ச்சிக்கு சமமாக இருந்தால் எனக்கு முழுமையான தீர்வு உள்ளது இரண்டு வெவ்வேறு நேரங்களில் மற்றும்
சரி இந்த பூர்வாங்க அறிமுகத்துடன் , இடப்பெயர்ச்சிக்கு விகிதாசார விகிதமானது முடுக்கத்தை குறிக்கிறது, இது d இரண்டு x மற்றும் dt சதுரத்திற்கு சமம் மைனஸ் சில நிலையான cx க்கு சமம், இவை அனைத்தும் சேர்ந்து எளிய ஒத்திசைவு இயக்கத்திற்கு வழிவகுக்கிறது.
இடப்பெயர்ச்சி x
t என்பது சம் ஒமேகா t இன் கொசைனாக இருக்கும் என்று அர்த்தம், இதில் ஒமேகா c வலது ஒமேகாவால் தீர்மானிக்கப்படும்
என்பது ஒமேகா t இன் c கூட்டல் b சைனின் வர்க்கத்திற்குச் சமம், இதை எப்படி கணித ரீதியாகப் பெறுவது
எனவே இப்போது பார்ப்போம் இது சற்று மேம்பட்டதாக இருக்கும் என்பதை வளர்த்துக் கொள்ளுங்கள்
ஆனால் நீங்கள் அதை ரசிப்பீர்கள் என்று நினைக்கிறேன், ஏனென்றால் இப்போது நீங்கள் இருக்க வேண்டும்
இப்படித்தான் தீர்வு வரும்
அது வெளிவருகிறது, நான் ஒரு கணித விலகல் மாற்றுப்பாதையை மட்டும் தருகிறேன், எனவே எனக்கு dT
சதுரத்தால் d இரண்டு x கொடுக்கப்பட்டுள்ளது என்பது மைனஸ் cxi am
பூஜ்ஜியத்தை விட c ஐ அதிகமாக எடுத்துக்கொள்வதற்குச் சமம் சரி எனவே இந்த விஷயத்தில் நான் d two என்ற சமன்பாட்டைப் பார்க்கலாம்
x dt சதுரம் மைனஸ் cxi க்கு சமம் என்பது
e லாம்ப்டாவாக எங்காவது உயர்த்தப்பட்ட படிவத்தின் தீர்வைக் கருதும்
lambda சில நிலையான t எனவே xt ஐ e lembda t என எழுதலாம்
, எனவே dt க்கு மேல் dt என்பது lambda e வடிவமாகும்.
லாம்ப்டா
td இலிருந்து x மேல் dt சதுரம் என உயர்த்தப்பட்டது லாம்ப்டா சதுரம் e லாம்ப்டா t க்கு மாற்றப்பட்டது இது சமன்பாட்டில் um எனவே இதை சமன்பாட்டில் மாற்றவும் , பின்னர் நீங்கள் லாம்ப்டா
சதுரம் e lambda t ஆக உயர்த்தப்படுவது மைனஸ் c முறைக்கு சமம் e
லாம்ப்டா t இந்த இரண்டு சொற்களையும் ரத்து செய்து, எனக்கு லாம்ப்டா சமமான பிளஸ் அல்லது மைனஸ் i ரூட் c ஐப் பெறுகிறது,
எனவே பொதுவான தீர்வு ஐ ரூட் ct க்கு உயர்த்தப்பட்ட அல்லது e
மைனஸ் i ரூட் ct ஆக உயர்த்தப்பட்டது மற்றும் மிகவும் பொதுவான தீர்வு இரண்டின் கலவையாக
இருக்கும் இது சில மாறிலியாக இருக்கும் a ஒன்று e ஐ ரூட் ct க்கு உயர்த்தப்பட்டது மற்றும் வேறு சில மாறிலி b
ஒன்று e மைனஸ் ஐ ரூட் ct சரி ஆக உயர்த்தப்பட்டது, எனவே xt என்பது ஒரு e ஐ ரூட்டிலிருந்து ஐ ரூட் என்ற வடிவத்தில் உள்ளது
ct பிளஸ் பி ஒன் இ மைனஸ் ஐ ரூட் சிக்கு உயர்த்தப்பட்டது t மற்றும் நீங்கள் கற்றுக்கொள்வீர்கள் அல்லது

நீங்கள் ஏற்கனவே கற்கவில்லை என்றால் i ரூட் ct அல்லது சில மாறிலி t ஆனது
ரூட் ct இன் கொசைன் மற்றும் ஐ சைன் ஆஃப் ரூட் ct சரி, எனவே xt இரண்டையும்
இணைத்தால்
சில மாறிலிகளாக எழுதலாம் ரூட் ct விதிமுறைகளின் ஒரு கோசைன் மற்றும் ரூட் ct இன்
வேறு சில நிலையான b சைன்
நீங்கள் உருவாக்க முடியும் a one plus b one ஆக இருக்கும் மற்றும் b ஒன்றும் இல்லை,
ஆனால் நான் ஒரு
ஒரு கழித்தல் b ஒன் ஆகும்,
அதனால் என்னிடம் உள்ள தீர்வை என்னால் எழுத முடியும் தீர்வைப் பெறுவதற்கான கணித
வழியைக் கொடுத்தால்
இது உங்களுக்கு சுவாரஸ்யமான ஒன்றைக் கற்பிக்கிறது என்றால் c எதிர்மறையாக இருந்தால்
சரி, அதாவது
விசை இடப்பெயர்ச்சிக்கு விகிதாசாரமாகும், ஆனால் இங்கு எந்த கழித்தல் குறியும் இங்கு
இல்லை அதாவது நீங்கள் ஒரு துகளை ஒரு குறிப்பிட்ட தூர விசைக்கு இடமாற்றம் செய்தால்
அதே
திசையில் எதிர்மறை பக்க விசைகளை ஒரே திசையில் இடமாற்றினால் அந்த புள்ளியிலிருந்து
துகள் ஓடப் போகிறது என்பதை நீங்கள் ஏற்கனவே இயற்பியல் வாரியாகப் பார்க்க முடியும்
அந்த நிலையில் வேறுபாடு சமன்பாடு என்று கணித ரீதியாகப் பார்ப்போம்
d இரண்டு x x d t சதுரமாக இருக்கும், அது cx ஆக இருக்கும் இடத்தில் c
மீண்டும் பாசிட்டிவ் இந்த மைனஸ் அடையாளம் போய்விட்டது.
c க்கு சமம் அல்லது லாம்ப்டா c இன் பிளஸ் அல்லது மைனஸ் வர்க்க மூலத்திற்குச் சமம்
, எனவே தீர்வு xt ஆனது e ct இன் வர்க்க மூலத்திற்கு உயர்த்தப்பட்டது அல்லது
e ct இன் மைனஸ் வர்க்க மூலத்திற்கு உயர்த்தப்பட்டது பொது தீர்வு xt ஆக இருக்கும் சில
மாறிலி a one e
ct இன் வர்க்க மூலத்திற்கு உயர்த்தப்பட்டது மற்றும் ct இன் வர்க்க மூலத்திலிருந்து b ஒன்று e
உயர்த்தப்பட்டது மற்றும் t
அதிகரிக்கும் போது t அதிகரிக்கும் போது t முதல் கால அளவு அதிவேகமாக அதிகரிக்கிறது ,
எனவே துகள்
ஓடிப் போகிறது x மேலும் மேலும் அதிகரித்துக் கொண்டே போகிறது,
அதனால் முன்னால் உள்ள மைனஸ் அடையாளம்
மிகவும் முக்கியமானது, இது இயற்பியல் வாரியாக நாம் புரிந்துகொள்கிறோம் என்பது, f
என்பது மைனஸ் இடப்பெயர்ச்சிக்கு விகிதாசாரமாகவும், எஃப் என்பது இடப்பெயர்ச்சிக்கு
விகிதாசாரமாகவும் இருந்தால்
, இயக்கம் முற்றிலும் வேறுபட்டது.
மெண்ட் இந்த வழி
விசை வேறு வழி இடப்பெயர்ச்சி இந்த வழி விசை என்பது வேறு வழி, இது x இது எஃப்
என்பது மற்ற விஷயத்தில் விசை இடப்பெயர்வு என்பது இந்த வழி விசை மேலும் இந்த வழியில்
உள்ளது, எனவே அது
இடப்பெயர்ச்சியை வேகமாக வளரச் செய்கிறது இடப்பெயர்ச்சி என்பது அந்தப்
பக்கத்தில்தான் அந்தப் பக்கத்தில்தான் உள்ளது,
அதனால் இடப்பெயர்ச்சி அதிகரிக்கிறது மற்றும் இந்த அதிவேகமாக அதிகரித்து வரும்
காலத்தால் காட்டப்பட்டுள்ளது, எனவே
இது தீர்வு எழுகிறது மற்றும்
அந்த கழித்தல் அடையாளம் இல்லை என்று எப்படி சொல்கிறது என்று கணித digression இது
ஊசலாட்டத்திற்குப் பதிலாக தீர்வு
அதிவேகமாக அதிகரிக்கும் மற்றும் ஊசலாடும் இயக்கம் இருக்காது,
எனவே இந்த விரிவுரையில் இதுவரை நாம் கற்றுக்கொண்டதைச் சுருக்கமாகக் கூறலாம் ,
புதிதாக நாம் கற்றுக்கொண்டது என்னவென்றால்,
சக்தியானது சமன்பாட்டின் இடப்பெயர்ச்சிக்கு விகிதாசாரமாக இருந்தால் இயக்கத்தின்
வடிவம் d இரண்டு x மற்றும் dt சதுரம்
மைனஸ் cx க்கு சமம் மற்றும் இந்த சமன்பாட்டின் இந்த பொதுவான தீர்வு xt வடிவத்தில்
உள்ளது ct மற்றும் வேறு சில நிலையான
b சைன் ரூட் cta மற்றும் b ஆகியவை சில நிபந்தனைகளால் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன, இது
கொடுக்கப்பட்ட இரண்டு நிபந்தனைகள் x மற்றும்

வேகம் குறிப்பிட்ட நேரத்தில் திசைவேகத்தை இடமாற்றம் அல்லது குறிப்பிட்ட நேரத்தில்
இரண்டு இடப்பெயர்வுகள் மற்றும் பல
இடப்பெயர்ச்சிக்கு விகிதாசாரமாக இருந்தால் அதாவது
முன் d two x by dt square என்பது cxi க்கு சமமானதாக இல்லை
இப்போது இந்தக் கணிதச் சாதனத்தை நீங்கள் அமைத்தால் நாங்கள் கேட்கும் கேள்வி
, எந்தெந்த அமைப்புகளில் எளிய ஹார்மோனிக் இயக்கம் நிகழ்கிறது என்பது
ஒரு கேள்வி மற்றும் இரண்டு எளிய ஹார்மோனிக் இயக்கத்தைப் பற்றி நாம் மிகவும் கவனம் செலுத்துகிறோம், எனவே முதல் கேள்விக்கு நான் பதிலளிப்பேன்.

கேள்வி பின்னர் நாம் இரண்டாவதாகப் போவோம் இதில் எளிமையான ஹார்மோனிக் இயக்கம்
நிகழ்கிறது ஒரு துகள் மீதான விசையானது இடப்பெயர்ச்சிக்கு விகிதாசாரமாக உள்ளதா என்பதை நாங்கள் ஏற்கனவே பார்த்தோம்.
அதற்கு எதிர்
திசையில் shm நடைபெறுகிறது, எனவே இது நிகழும் ஒரு இடம் ஒரு ஸ்பிரிங் மாஸ் சிஸ்டம் ஆகும், ஏனென்றால் வசந்த காலத்தில் இயற்கையான நீளம் அல்லது நீட்டப்படாத
நீளம் l பூஜ்ஜியத்தை ஹூக்கின் விதியின் மூலம் நீங்கள் அறிவீர்கள் .
ஒரு இடப்பெயர்ச்சி
x பின்னர் அது பொருந்தும் விசையானது இடப்பெயர்ச்சிக்கு விகிதாசாரமாக இருக்கும் மற்றும் வசந்தம் உங்களை பின்னோக்கி இழுக்கிறது
மறுபுறம் ஸ்பிரிங் தூரத்தால் சுருக்கப்பட்டால் x விசை மீண்டும் kx ஆகவும்
இது நேர்மறை திசையில் இருப்பதால் எப்போதும் எதிர் இடப்பெயர்ச்சி எல்லாம் சரி இது கொக்கிகள் விதி, இங்கு k என்பது ஸ்பிரிங் மாறிலி என்றும் அதன் பரிமாணங்கள் ஒரு மீட்டருக்கு நியூட்டன்கள் ஆகும், எனவே நான் அதை ஒரு மீட்டரால் இடமாற்றம் செய்தால், எவ்வளவு விசைப் பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதைப் பிரித்து அந்த விசையை இடப்பெயர்ச்சியால் வகுத்தால் ஸ்பிரிங் மாறிலியை வழங்குகிறது.

நான் ஒரு ஸ்பிரிங் மாஸ் சிஸ்டத்தை எடுத்துக் கொண்டால்
, ஒரு கிடைமட்ட உராய்வு இல்லாத அட்டவணையில் ஒரு நிறை m ஐ இங்கே வலதுபுறமாக வைத்து, எனது
ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பானது x சமம் 0 என்று இருக்கட்டும்.
m புள்ளி என்பது
ஸ்பிரிங் அதன் இயற்கையான அழுத்தமில்லாத நீளத்தைக் கொண்டுள்ளது நான் இந்த வெகுஜனத்தை x ஆல் இடமாற்றினால்
, வெகுஜனத்தின் மீதான விசை மைனஸ் kx மற்றும் இயக்கத்தின் சமன்பாடு நிறை நேரங்கள் முடுக்கம் d two
x by dt சதுரம் கழித்தல் kx இது இயக்கத்தின் சமன்பாடு என்பது ஒரு
ஸ்பிரிங் வெகுஜன அமைப்பில் ஒரு ஸ்பிரிங் மற்றும் அதனுடன் ஒரு நிறை இணைக்கப்பட்டிருக்கும்
அழுத்தப்படாத நீளம் l0 மற்றும் நான் x இலிருந்து எனது இடப்பெயர்ச்சியை இந்த அழுத்தப்படாத
நீளத்திற்கு சமமாக அளவிடுகிறேன்.
இடதுபுறத்தில் இருக்கும் ஒரு விசையானது
மைனஸ் kxக்கு சமம் அல்லது மறுபுறம் நான் ஸ்பிரிங்ஸை x ஆல் சுருக்கினால் அது வலப்புறமாக ஒரு விசையை அனுபவிக்கிறது, எனவே இது மீண்டும் மைனஸ் kxx ஆக இருக்கும்,
எனவே நான் எழுதினால் f நேர்மறையாக மாறும்.
மைனஸ் kx மற்றும் இயக்கத்தின் சமன்பாடு m
d 2 x ஆல் dt சதுரம் மைனஸ் kx க்கு சமம் அல்லது i mi ஆல் வகுத்தால் d 2 x ஐ dt சதுரம் பெறுவது
மைனஸ் k ஆல் mx க்கு சமம் இது தான் நாம் அறிமுகப்படுத்திய சமன்பாடு.
நீங்கள் எளிமையான ஹார்மோனிக் மோட் பற்றி விவாதிக்க வேண்டும்
அயன் இது d two x by dt சதுரம் மைனஸ் ஒமேகா சதுரம் x க்கு சமம்,
எனவே நான் ஒமேகா சதுரத்தை மைக்கு மேல் k என அடையாளம் கண்டால், dt சதுரத்தால் d

இரண்டு x   இயக்கத்தின் சமன்பாடு
மைனஸ் ஒமேகா சதுரத்திற்கு சமம் x இது d two x ஆல் dt சதுரம் கூட்டல்
ஒமேகா சதுரம் x என்பது பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமம் என்றும் எழுதப்பட்டுள்ளது, மேலும் x
t தீர்வு ஒமேகா t மற்றும் ஒமேகா t இன் வேறு சில நிலையான பி சைன் ஆகப் போகிறது
என்பதை இதிலிருந்து உடனடியாக அறிகிறோம்.

நான் உங்களுக்குக் காண்பிப்பது ஸ்பிரிங் மாஸ் சிஸ்டத்தில் அங்கு வசந்தம் ஹூக்கின்
விதியைப் பின்பற்றுகிறது.

விகாரம் இடப்பெயர்ச்சியின் விகிதாச்சாரத்தின் சட்டத்தின் சட்டத்தைப்
பின்பற்றுகிற இங்கே ஒரு நீரூற்று உள்ளது, இது நிறை வலது
x பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் தீர்வு xt என்பது ஒமேகா t மற்றும் ஒமேகா t இன் b சைனின் ஒரு
கொசைனுக்குச் சமம்,
இங்கு ஒமேகா   என்ற கோண அதிர்வெண் k க்கு மேல் k இன் வர்க்க மூலத்தால் வழங்கப்படும்
ஒரு வசந்த மாறிலி மற்றும் m என்பது நிறை o   துகள் இந்த இயக்கத்தைச் செய்ய, துகள்
இடம்பெயர்ந்திருக்க வேண்டும், சில இயக்கங்களைத் தொடங்க வேண்டும், எனவே நான்
வெகுஜனத்தை இழுத்து அதை சரியாக விட்டால், இதைச்
செய்தால் இதைப் படத்தில் காட்டுகிறேன்   இது எனது சமநிலை நிலை l
பூஜ்ஜியம் நான் என்ன செய்வேன், நான் வசந்தத்தை சிறிது தூரம் x பூஜ்ஜியம் இங்கிருந்து
இங்கு நீட்டி விட்டுவிட்டு, இந்த புள்ளி வரை இழுத்து மற்றும் v பூஜ்ஜியம் பூஜ்ஜியமாக
இருக்கும்படி விட்டுவிடுகிறேன்,
பிறகு நாங்கள் முன்பு விவாதித்தபடி இயக்கம் ஒமேகா t இன் x பூஜ்ஜிய கொசைனுக்கு சமம்
xt ஆகப் போகிறது, மேலும்
இரண்டாவது சொல் 0 ஆகும், அதை உங்களுக்கு வெளிப்படையாகக் காட்டுகிறேன் எனவே
என்னிடம் xt என்பது பூஜ்ஜியத்தில்
ஒமேகா t   x இன் ஒமேகா t x x இன் கோசைனுக்கு சமம்
மற்றும் பூஜ்ஜியத்தில் x பூஜ்யம்   v என்று கொடுக்கப்பட்டால் ஒமேகா ஒரு சைன் ஒமேகா
t பிளஸ் மைனஸ் சைன் பிளஸ் ஒமேகா பி ஒமேகா t இன் கொசைன் மற்றும் அது பூஜ்ஜியமாக
கொடுக்கப்படுகிறது
ஒமேகா சொல் ஏற்கனவே பூஜ்ஜியம் கொசைன் ஒமேகா டி
சொல் ஒன்று மற்றும் இது உடனடியாக பி என்பது பூஜ்ஜியம் மற்றும் t ஐ குறிக்கிறது அவர்
தீர்வுக்கு இட்டுச் செல்கிறார் அது
ஒரு சாத்தியம் மற்ற சாத்தியம் என்னவென்றால், நான் இந்த ஸ்பிரிங் மாஸ் சிஸ்டத்தை எடுத்து
அதை வெற்றி
பெறச் செய்கிறேன்.

அதனால் அது t இல் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் x சமம் பூஜ்ஜியத்தில் இருக்கும் போது அது ஆரம்ப
வேகம் v
பூஜ்ஜியத்தைப் பெற்றது எனவே xt   இலிருந்து ஒரு கொசைன் ஒமேகா t மற்றும் b sin
omega t
க்கு சமம் மற்றும் இந்த நிலையில் இருந்து x இல் t பூஜ்ஜியம் என்பது பூஜ்ஜியம் மற்றும் v இல்
t சமம் 0 என்பது
v   0 ஆகும்
இது இயக்கத்தின் விளக்கமாக இருக்கப் போகிறது இரண்டும் எளிமையான ஹார்மோனிக்
இயக்கம்
இரண்டு உதாரணங்களை விரைவாகத் தீர்க்கலாம், எனவே உதாரணத்திற்கு
இரண்டு கிலோ எடையுள்ள ஒரு ஸ்பிரிங் மாறிலி k இன் நீரூற்றுடன் இணைக்கப்பட்டால் 500
நியூட்டன் மீட்டர் தலைகீழாக இருக்கும்.
ஊசலாட்டங்கள் , நிறை
சமநிலை நிலை மற்றும் வெளியிடப்பட்டால், உங்களுக்கு வழங்கப்படுவது என்னவென்றால், k
என்பது 500 நியூட்டன்கள்
மீட்டர் தலைகீழ் நிறை 2 கிலோவாகக் கொடுக்கப்படுகிறது, எனவே கோண அதிர்வெண்
ஒமேகா என்பது
m க்கு மேல் k இன் சதுர மூலத்தைத் தவிர வேறில்லை.

fi இன் வர்க்கமூலம் ve நூற்றுக்கு இரண்டுக்கு மேல், அதாவது இரண்டு ஐம்பதுகளின் வர்க்கமூலம்
மற்றும் அது 2500 இன் ஐந்து வர்க்கமூலமாக இருக்கும் 10
2 pi ஆல் வகுக்கப்படும், அதாவது 10 இன் 2.
5 சதுரமூலம் pi ஹெர்ட்ஸ் அல்லது ஒரு
வினாடிக்கு அதிர்வெண் உதாரணம் இரண்டு ஐந்து கிலோ நிறை ஒரு ஸ்பிரிங் மாறிலி ஒரு மீட்டருக்கு 400 நியூட்டன்கள் இருந்து இழுக்கப்படும் போது சமநிலை
நிலை 0.
5 மீட்டர் மற்றும் உராய்வு இல்லாத கிடைமட்ட அட்டவணையில் வெளியிடப்பட்டது , நேரத்தின் செயல்பாடாக அதன் இடப்பெயர்ச்சி என்னவாக இருக்கும், எனவே உங்களுக்கு வழங்கப்படுவது உராய்வில்லாத கிடைமட்ட அட்டவணையில் ஸ்பிரிங் மாஸ் சிஸ்டம் ஆகும்.

நிறை 5 கிலோ மற்றும் ஸ்பிரிங் மாறிலி k ஒரு மீட்டருக்கு 400 நியூட்டன்கள்
எனவே நீங்கள் ஒரு மீட்டருக்கு 400 நியூட்டன்களுக்கு சமமான k கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது
நிறை 5 கிலோ, எனவே ஒமேகா என்பது
m க்கு மேல் k இன் வர்க்க மூலமாக
இருக்கும் மரபணு ral motion xt என்பது சில நிலையானது
4 ரூட் 5 t மற்றும் b சைன் 4 ரூட் 5 t இன்
கொசைனாக இருக்கும் பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமம் பூஜ்ஜியமாகும்,
எனவே நீங்கள் அதை இழுத்து விடுவித்தீர்கள் அடுத்த இயக்கம் என்ன, எனவே ஒரு பூஜ்ஜியப் புள்ளி ஐந்து மீட்டர் வரப் போகிறது ஏனெனில் பக்கத்தில் பூஜ்ஜியத்தில் x என்பது கூட்டல் பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமம் பூஜ்ஜியப் புள்ளி ஐந்து மற்றும் x புள்ளி அது dt அல்ல x புள்ளி என்று எழுதுவோம் t இல் t சமம் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் ஒமேகா ஒமேகா மைனஸ் ஒமேகாவின் ஒமேகா பெருக்கல் பூஜ்ஜியத்தின் சைன் மற்றும்
ஒமேகா பெருக்கல் பூஜ்ஜியத்தின் ஒமேகா பி கொசைன் மற்றும் இது பூஜ்ஜியமாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது இந்த சொல் எப்படியும் பூஜ்ஜியமாகும்,
எனவே b என்பது பூஜ்ஜியமாக இருக்கும், எனவே x நேரத்தின் செயல்பாடாக பூஜ்ஜிய புள்ளி ஐந்து கோசைன் நான்கு ரூட் ஐந்து t ஆகும், நாங்கள் எளிய ஹார்மோனிக் இயக்கத்தைப் பற்றிப் பேசுகிறோம்
மற்றும் சமன்பாடு x இரட்டை புள்ளியைப் பார்க்கிறோம் மைனஸ் ஒமேகா சதுரம் x தீர்வுகள் ஒரு கொசைன் என்பதைக் காட்டியுள்ளோம் omega t plus b sine omega t, a மற்றும் b மாறிலிகள் இப்போது நாம் காட்ட விரும்புவது என்னவென்றால், தீர்வு xt வடிவத்திலும் எழுதப்படலாம், இது omega t plus phi இன் கோசைனுக்கு சமம் அல்லது a அல்ல.
முந்தையதைப்
போலவே இதுவும் குழப்பமடையக்கூடாது, ஒருவேளை நான் இதை ஒமேகா டி மைனஸ் ஃபை பார் கொசைன் என்று எழுத வேண்டும் அல்லது
ஒமேகா டி பிளஸ் ஃபை அல்லது மைனஸ் ஃபையின் சில பார் சைன் என்று எழுத வேண்டும், எனவே முதலில் நீங்கள் சரிபார்க்கவும்
எளிமையான ஹார்மோனிக் சமன்பாட்டை இது திருப்திப்படுத்துகிறது என்பதை நீங்கள் காட்ட விரும்பினால்,
x டாட் t என்பது கழித்தல் சமமாக இருக்கும் பார் ஒமேகா டி பிளஸ் ஃபையின் கொசைன், இது சரியாக கழித்தல்
ஒமேகா சதுரம் x ஆகும், எனவே இது சமன்பாட்டை திருப்திப்படுத்துகிறது, இருப்பினும் இது ஒரு பார்
மற்றும் ஃபை மாறிலிகள் a மற்றும் b உடன் எவ்வாறு தொடர்புடையது என்பதைப் பார்ப்பது மிகவும் சுவாரஸ்யமானது, எனவே xt ஒரு கொசைனுக்கு சமமான தீர்வைப் பார்ப்போம்.

ஒமேகா டி மற்றும் லெயின் ஒமேகா டி பிளஸ் பி சைன்
ஒரு சதுரம் கூட்டல் b சதுரத்தால் பெருக்கப்படுவதைப் போல இதை சற்று வித்தியாசமாக எழுதுவோம் , மேலும் அடைப்புக்குறிக்குள் நான்
ஒரு சதுர மூலத்தின் மேல் வர்க்கமூலத்தையும் , ஒமேகா t
கூட்டல் b சதுர மூலத்தின் மேல் ஒரு சதுர மூலத்தை எழுதப் போகிறேன்.
ஒமேகா டி இப்போது கவனிக்கிறதாவது, ஒரு சதுரம்

பிளஸ் b சதுரத்தின் மேல் வர்க்கமூலம் எப்போதும் ஒன்றுக்கு சமமாக இருக்கும்
சதுரம் என்பது ஒரு சதுர மூலத்தின் ஒரு மைனஸ் ஒரு மைனஸ் ஒரு சதுர மூலத்திற்குச் சமம் பிளஸ்
b சதுர சதுரத்தை நீங்கள் மிக எளிதாகச் சரிபார்க்கலாம்
ஒரு சதுரம் கூட்டல் b சதுரத்தின் வர்க்கமூலத்திற்கு மேல், எனவே xt என்பது ஒரு சதுரத்தின் வர்க்கமூலத்திற்குச் சமமாகும் ஒமேகா டி மைனஸ் ஃபையின் கொசைன் என்னிடம் உள்ளது
xt என்பது ஒமேகா டி கழித்தல் ஃபையின் கூட்டுத்தொகையாக எழுதப்படலாம்.
ஃபையின் சைன் ஒரு பட்டியின் மேல் b க்கு
சமம் ஃபையின் டேன்ஜென்ட் என்பது a மேல் b க்கு சமம் எனவே தீர்வு
ஒரு பார் கொசைன் ஒமேகா டி மைனஸ் ஃபை என்ற வடிவத்தில் எழுதப்படலாம் என்பதைக் காட்டியுள்ளோம்.

பார் மற்றும் சைன் ஆஃப் ஃபை ஒரு பட்டியில் மைனஸ் பி ஆக இருக்க வேண்டும், பிறகு தீர்வு xt ஆனது ஒமேகா டி பிளஸ் ஃபையின் பார் கோசைனுக்கு சமம், எனவே நான் எனது சைன் மற்றும் கொசைனை எப்படி தேர்வு
செய்கிறேன் மற்றும் அந்த அறிகுறிகளைப் பொறுத்து தீர்வு காண முடியும்.
விரும்பிய
ஃபை வடிவத்தில் எழுதப்பட்டால், இயக்கத்தின் ஆரம்ப கட்டம் என அழைக்கப்படுகிறது, ஏனெனில் அது உண்மையில் இடப்பெயர்ச்சி
மற்றும் திசைவேகத்துடன் தொடர்புடையது மற்றும் d நேரத்தில் எல்லாமே பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் எனவே நான் தீர்வை எடுத்துக் கொண்டால்
xt ஒரு பட்டிக்குச் சமம் என்பதைக் காட்டுகிறேன்.
omega t plus phi பிறகு x இன் பூஜ்ஜியம் ஒன்றும் bu அல்ல டா பார் கோசைன் ஃபை மற்றும் பூஜ்ஜியத்தில் x டாட் என்பது ஒமேகா டி பிளஸ் ஃபை இன்
மைனஸ் ஒமேகா எ பார் சைன் 0
க்கு சமமாக இருக்கும் பூஜ்ஜியத்திற்கு என்பது ஒரு பார் மற்றும் ஆரம்ப
கட்டம் ஃபை ஆகியவற்றுடன் தொடர்புடையது, எனவே எளிய ஹார்மோனிக் இயக்கம்
இரண்டாவது பிரச்சனைக்கான தீர்வை எழுத மற்றொரு வழி உள்ளது
ஒரே மாதிரியான இரண்டு நீரூற்றுகளைக் கொண்டு, பின்வரும் இரண்டு உள்ளமைவுகளில் அவற்றுடன் ஒரு நிறை m ஐ இணைக்கிறேன், எனவே ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் நான் வசந்தம் ஒன்றையும், வசந்தம்
இரண்டையும் இணைக்கிறேன், மற்றொன்றில் நான் இரண்டு நீரூற்றுகளை இணையாக இணைக்கிறேன்.

மேலும் இந்த ஸ்பிரிங் செங்குத்தாக அல்லது கிடைமட்டமாக வைக்கிறதா என்பதை நினைவில் வைத்துக் கொள்ளுங்கள்,
அது உண்மையில் ஒரு ஸ்பிரிங் மற்றும் இரண்டாவது ஸ்பிரிங்
இந்த வெகுஜனத்துடன் இணைக்கப்படும்போது முதல் வழக்கை எடுத்துக்கொள்வோம்.
அனைத்து நாம் செய்ய விரும்புவது இந்த வெகுஜனத்தை x அளவின் மூலம் இடமாற்றம் செய்து இதன் மீட்சி விசை எவ்வளவு என்பதைக் கண்டறிய
இரண்டு நீரூற்றுகளின் காரணமாக நீரூற்றுகள் நிறைவில்லாமல் இருப்பதால்,
நான் இதை நீட்டும்போது என்ன நடக்கிறது என்பதைப் பார்ப்போம்
.
வசந்த காலத்தின் இந்த முடிவின் அளவு இந்த
நிறை ஆரம்ப நிலையில் இருந்து x ஆல் நகர்த்தப்பட்டது, எனவே இரண்டாவது வசந்த காலத்தின் நீட்சி x கழித்தல் y சரி, எனவே வசந்தம்
x கழித்தல் y ஆல் நீட்டப்படுகிறது இப்போது சக்தியைப் பார்ப்போம் இரண்டாவது வசந்தகாலம் x கழித்தல் y
ஆல் நீட்டிக்கப்பட்டுள்ளது.
முதல் நீரூற்றின் காரணமாக இந்தப் பக்கத்தில் உள்ள விசையானது
ky ஆகும் மைனஸ் y இப்போது ஸ்பிரிங் நிறை இல்லாததால் அதன் நிகர விசை பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும், அது சரம் இல்லையென்றால்
எல்லையற்ற முடுக்கம் தேவைப்படும் மேலும் இது ky என்பது kx
மைனஸ் y அல்லது y க்கு சமம் x இரண்டுக்கு சமம் என்பதை இது குறிக்கிறது.

இந்த இரண்டு ஒத்த spr
வெகுஜனத்தின் முழு இடப்பெயர்ச்சியும் x ஆக இருந்தால் , ஒவ்வொரு நீரூற்றும் x இரண்டால் நீட்டப்பட்டால்,
இதை மீண்டும் செய்வோம், இது x ஆக இருந்தால், இது x ஆல் x ஆல் x ஆல் நீட்டிக்கப்பட்டுள்ளது, இது
x ஆல் இரண்டாக நீட்டிக்கப்பட்டுள்ளது.
எனவே இரண்டாவது ஸ்பிரிங் காரணமாக மட்டுமே இருக்கும் வெகுஜனத்தின் விசை
kx ஆல் 2 ஆக இருக்கும், எனவே mx இரட்டை புள்ளியாக இருக்கும், ஏனெனில் x ஆனது இன் இடப்பெயர்ச்சி
என்பது நிறை மைனஸ் kx ஆல் 2 அல்லது x இரட்டைப் புள்ளிக்கு சமமாக இருக்கும் இரண்டு mxக்கு மேல் மைனஸ் k க்கு சமம்
, எனவே இந்த வழக்கில் ஒமேகா சதுரம் இரண்டு m க்கு மேல் k ஆக இருக்கும் அல்லது ஒமேகா k இன் வர்க்க மூலத்தில் m ஒன்றுக்கு மேல் ரூட் இரண்டாக இருக்கும், எனவே இந்த வழக்கில் அதிர்வெண்
இரண்டு ஒத்த நீரூற்றுகள் இருந்தால் தொடரில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது ஒற்றை ஸ்பிரிங் உடன் ஒப்பிடும்போது
ரூட் இரண்டின் காரணியால் குறைக்கப்படுகிறது இரண்டாவது வழக்கு எளிமையானது
இரண்டாவது வழக்கில் இரண்டு நீரூற்றுகளும் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன,
எனவே நிறை x ஆல் இடம்பெயர்ந்தால் ஒவ்வொரு வசந்தமும் x ஆல் நீட்டிக்கப்படும்,
எனவே பொருந்தும் ஒரு விசை kx
so f net in t அவரது வழக்கு இரண்டு kx ஆக இருக்கும்,
எனவே x இரட்டைப் புள்ளி அல்லது mx இரட்டைப் புள்ளி மைனஸ் இரண்டு kx அல்லது x இரட்டைப் புள்ளி என்பது
mxக்கு மேல் மைனஸ் இரண்டு kக்கு சமம், எனவே ஒமேகா என்பது m அல்லது வர்க்க மூலத்தின் 2 k இன்
வர்க்க மூலமாகும் 2 சதுர ரூட் k மேல் m எனவே இந்த விஷயத்தில் ஒமேகா
ஒரு ஸ்பிரிங் உடன் ஒப்பிடும்போது ரூட் 2 இன் காரணி மூலம்
அதிகரிக்கிறது ஸ்பிரிங் ஹூக்கின் விதியைப் பின்பற்றுகிறது, அதாவது விசை fx ஆனது கழித்தல் kxக்கு சமம்.
உங்கள்
மீது k இன் வர்க்க மூலத்தின் பிளஸ் b சைன்