இந்த விரிவுரையில் ஊசலாட்டங்களைப் பற்றி விவாதித்த பிறகு
, அலைகளுடன் தொடங்க விரும்புகிறோம், எனவே அலை என்றால் என்ன என்பதை முதலில் புரிந்துகொள்வோம்,
எனவே நாம் எழுப்பும் கேள்வி அலை என்றால் என்ன , இது துகள்கள் ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொன்றுக்கு நகர்கின்றன,
எனவே துகள்கள் நகருமா என்று கேள்வி கேட்போம்.
ஓரிடத்திலிருந்து இன்னொரு இடத்திற்கு நீங்கள் கடலில் அலைகளைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா அல்லது தாலி போன்ற ஒரு பெரிய சட்டியை எடுத்து அதை
தண்ணீரில் நிரப்பி அதில் உங்கள் விரலை நனைத்தால், நான்
இங்கே விரலை நனைக்கிறேன்.
நீர் இங்கு மேலே செல்லும் நீர் கீழே வருவதை நீங்கள் பார்ப்பீர்கள், இந்த சிற்றலை இதற்கு சிற்றலை பயணிக்கிறது என்று பெயர் வைக்கிறேன், இது தண்ணீருடன் சேர்ந்து பயணிக்கிறது, அது தண்ணீரை எடுத்துக்கொள்கிறது

.

நான் உங்களுடன்
அல்லது அறை முழுவதும் யாரிடமாவது பேசும்போது அதை அலை என்று அழைக்கிறோம் நான் இங்கு ஒரு இடையூறு ஏற்படுத்துகிறேன்
என்றால் நீங்கள் பேசுபவரின் முன்னால் நின்றால் காற்று ஒரு இடத்திலிருந்து இன்னொரு இடத்திற்கு செல்கிறது என்று அர்த்தம்.

ஆனால் நீங்கள் வணக்கம் கேட்கிறீர்கள் மீ அதனால் அந்த நபர் உருவாக்கும் இடையூறுகள் எதுவாக இருந்தாலும்
அது உங்கள் காதுக்குச் செல்கிறது, எனவே ஒருவர் மற்றொரு நபரிடம் பேசும்போது
ஒலி பயணிக்கும் ஆனால் இடையில் உள்ள காற்று நிச்சயமாக அலைவதில்லை என்பது ஒரு பொருளை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொன்றுக்கு நகர்த்துவது
அல்ல.
எனவே எழுதுவோம்.
ஒரு அலையானது
துகள்களின் இயக்கத்தை பிரதிநிதித்துவப்படுத்தாது, பிறகு அது என்ன,
அதனால் என்ன அலை என்பது மீண்டும் கேள்வி எழுகிறது மற்றும் எளிமையான சொற்களில் நான் சொல்ல வருவது அலை அலை என்பது எந்த வடிவத்திலும் இடையூறு என்று நான் உங்களிடம் பேசும்போது நான் இங்கு காற்றில் ஒரு இடையூறை உருவாக்குகிறேன்
அதனால் அலை என்பது ஒரு இடையூறு ஒரு இடத்திற்கு மற்றொரு இடத்திற்கு அலைகள் என்று நீங்கள் கேள்விப்பட்டிருக்கிறீர்கள்.
என்னிடம் ஒரு சரம் இருப்பதாக வைத்துக் கொள்வோம், அதை ஒரு முனையில் கட்டிவிட்டு, இங்கே தொந்தரவு கொடுத்தால், அது ஒரு ஜர்க் கொடுக்கிறது,
அதனால் நீங்கள் பார்ப்பது என்னவென்றால், இந்த இழுப்பு அல்லது இடையூறு சரத்தின் கீழே பயணிக்கிறது,
அதனால் அது பயணிக்கும் இது நிச்சயமாக ஒரு பயண அலைதான் ஆனால் இதைப் பற்றி யோசித்துப் பாருங்கள்
நான் இந்த சரத்தை இரண்டு முனைகளுக்கு இடையில் கட்டி, அதை அசைக்கத் தொடங்குகிறேன், அது இப்படி சிதைந்து, கீழே இறங்குவதை நீங்கள் காண்கிறீர்கள்,
அதனால் அது மேலும் கீழும் நகர்கிறது, அதை நாம் நிற்கும் அலை என்று அழைக்கிறோம் , இந்த அலையில் இடையூறு பயணிக்காது
அதனால் ஒரு அலை நிற்கும் அலையாகவோ
பயணம் செய்யும் அலையாகவோ அல்லது முற்போக்கான அலை அல்லது பயண அலை என நாம் அழைக்கும் அலையாக இருங்கள், இப்போது நாம் பதிலளித்திருப்பது அலை என்பது ஒரு இடத்தில் உருவாக்கப்பட்டு மற்றொரு இடத்திற்கு பயணிக்கும் அலை என்று நான் அழைப்பேன், பயண அலைகள் அல்லது அது இருக்கலாம் சரம் போன்ற நீட்டிக்கப்பட்ட இடையூறு மற்றும் அதை
நான் நிலையான அலை என்று அழைப்பேன், இப்போது நான் அதை விவரிக்க விரும்புகிறேன்

அளவின் அடிப்படையில் ஒரு அலையை உண்மையில் எப்படி விவரிக்கிறோம்
என்பதைப் பார்க்க விரும்புகிறோம்.
இது மிகவும் பொதுவானது
, ஏனென்றால் உங்கள் வகுப்புகளில் நீங்கள் கேள்விப்பட்டிருப்பீர்கள் இது
போன்ற ஒரு அலை அது பயணிக்கிறது, எனவே நீங்கள்
பார்த்தது ஒரு இடையூறு yxt என்பது லாம்ப்டா மைனஸ் அதிர்வெண் அடிக்கு sine two pi x
க்கு சமம்
இந்த வகையான அலை அல்லது அது முடியும் லாம்ப்டா மைனஸ் அடிக்கு மேல் இரண்டு pi x
இன் கொசைன் என்ற கோசைன் சொற்களிலும் எழுதப்பட்டிருக்க வேண்டும்
, பின்னர் வேகம் v என்பது லாம்ப்டாவின் மடங்கு லாம்ப்டா ஆகும், இதில் லாம்ப்டா
என்பது அலைநீளம் மற்றும் f என்பது அதிர்வெண் இது ஒரு குறிப்பிட்ட வகை அலை ஆகும்.

அதற்கு ஆனால் அதற்கு முன் அலை என்பது பயண இடையூறு
என்று நான் அழைத்ததால், முதலில் அதை விவரிக்க வருகிறேன், எனவே என்னிடம் ஒரு சரம்
உள்ளது அல்லது நாங்கள் சொன்ன உதாரணம் நீர் மேற்பரப்பு என்று சொல்லலாம், நான்
உருவாக்கி இது போன்ற இடையூறுகளை இங்கே சொல்லலாம்.

அல்லது இது போன்ற ஒரு இடையூறை நான் இங்கே உருவாக்குகிறேன் அதைச் சரியாகப்
புரிந்துகொள்வதற்காக அது பயணிக்கிறது,
நான் உருவாக்கும் இடையூறு   இது பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமான ஒரு
பரவளைய எனவே இது பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமான நேரத்தில் t மற்றும் செயல்பாடு இது
செயல்பாடு என்றால் இது x திசை எனவே செயல்பாடு fx அல்லது நான் பின்னர் எழுதப்
போகிறேன் என்பதால் y ஐச் சொல்லலாம் உயரம் ஒரு மற்றும் அது 0 இல் x சமம் மற்றும் mod
x க்கு சமம் a அல்லது கழித்தல் a ஆனது a க்கு சமம்
மற்றும் அது 0 ஆகும் இல்லையெனில் நாங்கள் உருவாக்கிய துடிப்பு பற்றிய உணர்வை
உங்களுக்கு
வழங்குவதற்காக இதுவும் ஒரு இடையூறாக இருக்கலாம் இப்போது நீரின் மேற்பரப்பில்
உருவாக்கப்பட்டது இந்த இடையூறு பயணிக்கிறது
மற்றும் அது வலது பக்கம் சென்று உச்சம்
x பூஜ்ஜியத்தில்
இருக்கும்   இதற்கு நேரம்
எடுத்தது t எனவே இந்த
இடையூறு ஒரு சதுர மைனஸ் x கழித்தல் x நாட் சதுரமாக கொடுக்கப்படும் mod x minus x
பூஜ்ஜியம் என்பது
a மற்றும் பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமமாக இருக்கும், இல்லையெனில் நாம் செய்தது
ஒரு சரத்தில் உள்ள நீரின் மேற்பரப்பில் ஒரு குழப்பத்தை உருவாக்கியது, பின்னர் அது இந்த
நிலைக்கு நகர்ந்தது
x ஒன்றும் இல்லை மற்றும் வெளிப்படையாக அது இந்த தூரம் vt வேகத்தில் பயணித்தால் x
Naught vt ஆக இருக்கும், மேலும் இங்கே அது yx என்பது ஒரு சதுர மைனஸ் x சதுரம் என
கொடுக்கப்பட்டுள்ளது இதை சிவப்பு yx இல் எழுத t என்பது
mod x minus x x 0 சதுரமாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.
x
கழித்தல் vt சமம் a மற்றும் பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமம் இல்லையெனில் அது இடதுபுறமாகப்
பயணித்ததைப் பற்றி என்ன ஆகும்,
எனவே அது x இல் பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமமாக இருந்தது என்று வைத்துக்கொள்வோம்,
இடதுபுறமாகப் பயணித்தால் அது இடதுபுறமாகப் பயணிக்கிறது.

ஒரு சதுரம் கழித்தல் x பிளஸ் vt முழு சதுரம் x பிளஸ்
vt a க்கு சமம் மற்றும் பூஜ்ஜியம் இல்லையெனில் ஏனெனில் இப்போது இந்த தூரம் மைனஸ்
vt ஆக இருக்கும், எனவே இரண்டு நிகழ்வுகளிலும் நீங்கள்
பார்ப்பது தொந்தரவு yxt என்பது x இன் செயல்பாடாகும்.
minus vt அல்லது x plus vt ஐப்
புரிந்துகொள்வோம் இங்கேயே x ஐ பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக ஆக்கினால் நடுவில் சில
இடையூறுகளை உருவாக்குகிறது, நான்

அதை ஒரு சதுர மைனஸ் x என்று கூட சொல்லப் போவதில்லை, ஆனால் அதன் எஃப்எக்ஸ் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம்,
அது சரியான நேரத்தில் t நோக்கிப் பயணித்தால் என்ன நடக்கும் இந்த இடையூறு பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமான
fx மைனஸ் vtt ஆல் கொடுக்கப்படும், ஏனென்றால் இப்போது
t நேரத்தில் எந்த இடையூறு இருந்தாலும் நான் fxt என்று அழைக்கப் போகிறேன்
x மைனஸ் vt இல் x மைனஸ் vt ஐச் சுற்றி மையப்படுத்தப்பட்ட அதே தொந்தரவுதான்.

மறுபுறம் அது இடதுபுறமாகப் பயணித்தால், உச்சத்திலிருந்து உச்ச தூரம் மீண்டும் vt ஆக இருக்கும், எனவே x இன் செயல்பாடாக t இல் இருக்கும் எந்த இடையூறும் x + vt இல் t இல் இருந்ததைப் போலவே பூஜ்ஜிய t க்கு சமமாக இருக்கும் பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமம் நிலையானது, எனவே நாங்கள் காட்டுவது என்னவென்றால்
, தோற்றத்தைச் சுற்றி 0 க்கு சமமான எந்த இடையூறும் உருவாகும் , அது நிலையான வேகத்தில் v மற்றும் சிதைக்கப்படாமல் பயணித்தால் அது எந்த வடிவமாக இருக்கலாம்,
எனவே இதை எழுதுகிறேன் .

0 க்கு சமமான நேரம் மாறும் அல்லது
வலப்புறமாகப் பயணித்தால் fxt ஆனது பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமமான fx கழித்தல் v t என்பது
நேரத்தின் செயல்பாடாக வழங்கப்படும், அது வலப்புறமாகச் சென்றால் நேர்மறை x அச்சைக் குறிக்கிறது.
இடதுபுறமாகப் பயணிக்கிறது, ஏனென்றால் அது இப்போது இருந்த இடத்தில் அது பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமமாக இருந்தது, எனவே பூஜ்ஜியத்திற்கும் இடையூறுக்கும் சமமான t இல் உருவாக்கப்பட்ட ஒரு இடையூறு
நான் fx ஐ அழைக்கிறேன், அது ஏதேனும் இடையூறாக இருக்கலாம் வலதுபுறம் தோன்றும் fx minus vtt க்கு சமம் 0 க்கு சமம் fx t இடதுபுறம் எழுத போகிறேன் நான் fx plus vt கமா 0 சமம் fxt இந்த வழியில் பயணிக்கப் போகிறது பச்சை நிறமானது வலப்புறம் பயணித்துள்ளது
மற்றும் எந்த சூழ்நிலையில் பயணங்களுக்கு இடையூறு ஏற்படுகிறது சிதைக்கப்படாத எண் ஒன்று எண் இரண்டு நிலையான வேகத்துடன் பயணிக்கிறது v எனவே இரண்டு நிலைகள் அது பயணிக்கிறது
திரிக்கப்படாதது என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

அலைகளைப் பற்றிய விவாதம், அது சிதறாத பயணம் அது சிதறாது, வடிவத்தை மாற்றாது, அது சிதைக்கப்படாதது மற்றும் நிலையான வேகத்தில் பயணிக்கிறது v அந்த
நபர் நிற்கிறாரா இல்லையா என்பதை நான் சிலரிடம் பேசும்போது, சிதைக்கப்படாத அனுமானம் உண்மையில் மிகவும் நன்றாக இருக்கும் என்பதை நீங்கள் புரிந்து கொள்ளலாம்.
என்னிடமிருந்து 10 மீட்டர்
அல்லது என்னிடமிருந்து 100 மீட்டர் அல்லது என்னிடமிருந்து 200 மீட்டர் நான் உருவாக்கியது மிகவும் சிதைக்கப்படாமல் போகிறது,
எனவே இது ஒரு அழகான நியாயமான அனுமானம் சிதறல் நிகழ்வுகள் அங்கு நிகழ்வுகளை முன்கூட்டியே காணலாம்
சிதறல் என்பது
வெவ்வேறு அதிர்வெண்களுக்கு வேகம் வித்தியாசமாக இருக்கும் அதனால்தான் நீங்கள் ஒரு ப்ரிஸம் கொடுப்பதைக் காண்கிறீர்கள்.

ஒளிவிலகல் குறியீடானது வேறுபட்டிருப்பதால் நீங்கள் வெவ்வேறு வண்ணங்கள் ஆனால் தற்சமயம் சிதறல்
குறைவான பயணம் என்று கருதுவோம், அதுவே l இன் ஒரு வழி இது x மைனஸ் vt அல்லது x plus vt இன் செயல்பாடு ஆகும்
நேரம் சரி, நிகழ்வுகளைப் பார்ப்பதற்கான மற்றொரு
வழி அலை நிகழ்வுகள், நான் x புள்ளியில் நிற்கிறேன் என்று வைத்துக்கொள்வோம்,
இங்கே ஒரு குழப்பத்தைப் பார்க்கிறேன், இந்த இடையூறு டெல்டா t
சமம் x க்கு மேல் v க்கு சமமான நேரத்தை எடுத்துக்கொண்டிருக்கும்.

x ஓவர் v ஆக உள்ளது, அதனால்
x நேரத்தில் t மணிக்கு இடையூறு ஏற்பட்டால் அது
ஒரு நேரத்தில் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமான x இல் t கழித்தல் x க்கு மேல் v இல்
இடையூறு ஏற்பட்டிருக்கும் என்று நான் பாதுகாப்பாகச் சொல்ல முடியும் மறுபுறம்
வலப்புறம் இடையூறு இடதுபுறமாகப் பயணித்தால் xt இல் நான் பார்ப்பது
x நேரத்தில் பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமமான நேரத்தில் t மற்றும் x மேல் vx ஆனது பூஜ்ஜியத்தை
விடக் குறைவாக இருப்பதால் அது
இடது பக்கம் பயணிக்கிறது.
நான் அலையை ஒரு செயல்பாடாகவும் விவரிக்க முடியும் t plus x over v அல்லது t minus x over v இன் செயல்பாடு மற்றும் நான் அம்புகளால் காட்டுவேன் கழித்தல் x over v
வலதுபுறம் பயணிக்கிறது மற்றும் x
over v இடதுபுறமாக பயணிக்கிறது, இது எழுதுவது போலவே உள்ளது x மைனஸ் vt
மற்றும் t மைனஸ் x பிளஸ் vt, ஏனெனில் f இன் t பிளஸ் x ஓவர் v இன்
சார்பு vt பிளஸ் x ஓவர் v இன் சார்பு x ப்ளஸ் vt இன் சார்பு x + vt இன் சார்பு x + vt x ப்ளஸ் vt ஒரு சார்புடையது, இது
மாறிகள் x மற்றும்
t எனவே vi எடுக்கலாம் vt கழித்தல் x ஓவர் v இன் செயல்பாடாக ஒரு நிலையான மற்றும்
அதே சார்பு t மைனஸ் x ஓவர் v,
இது v t மைனஸ் xv இன் செயல்பாட்டிற்குச் சமமான ஒரு மாறிலி ஆகும், அதனால்
இடது அல்லது வலது பக்கம் பயணிக்கும் அலை இடையூறு என என்னால் எழுத முடியும்.

வி t பிளஸ் x ஓவர் v அல்லது t மைனஸ் x ஓவர் v இன் சார்பு எனவே
இந்த அனைத்து வடிவங்களும் உள்ளன, இவை அனைத்தும் பயணிக்கும் w ஏவ்ஸ் எனவே
நீங்கள் பார்த்த ஒரு உதாரணத்தைப் பார்ப்போம்.

நான் எப்படி yxt ஐ உருவாக்குவது என்பது ஒரு சைன் டூ பை x ஐ லாம்ப்டா மைனஸ் அடிக்கு
சமமாக உருவாக்குவது இதைத்தான் நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள்
இது போன்ற ஒரு இடையூறு இது நான் பயணிக்கும் ஒரு
நிமிடத்தில் அதற்கு வரவும் ஆனால் அதற்கு முன் நான் மீண்டும் திரும்பிச் செல்ல
விரும்புகிறேன் x மைனஸ்
vt அல்லது fx பிளஸ் vt இன் இந்த செயல்பாடுகள் இவை அனைத்தும் x மற்றும் t இரண்டின்
செயல்பாடுகள் எனவே பயணம்
அல்லது நிற்கும் அலை x இன் செயல்பாடு மற்றும் t என்பது நிலை மற்றும் நேரம் ஆகிய
இரண்டும் ஆகும், எனவே
நீங்கள் அதைக் காட்சிப்படுத்த விரும்பினால் , Fx மைனஸ் vt ஐ நேரத்தின் செயல்பாடாகப்
பார்க்கலாம் .
மற்றும் இடையூறு எவ்வாறு நிகழ்கிறது என்பதை காலத்தின் செயல்பாடாகப் பார்க்கவும், அது
காலப்போக்கில் எவ்வாறு
மாறுகிறது என்பதை நான் பார்க்கிறேன், அதனால்
அலை அலையானது காலப்போக்கில் எவ்வாறு மாறுகிறது என்பதைப் பார்க்கிறேன் அல்லது
நான் என்ன
செய்ய முடியும் என்பது att t சமமான t ஐ சரிசெய்து , தொந்தரவு எப்படி இருக்கிறது
என்பதைக் கவனிக்கவும் x இன் செயல்பாடாக, அதற்கு நான் என்ன செய்வேன்
ஒரு புகைப்படத்தை எடுங்கள் அந்த நேரத்தில் அலையின் ograph அதன் பிறகு x இன்
செயல்பாடாக அது சரியாக பரவியிருப்பதை நீங்கள் பார்க்கலாம்,
ஆனால் அது பரவ முடியும் வேறு எங்காவது அது ஒரு
தூரம் vd பயணித்திருக்கும் அல்லது இடதுபுறம் வளைக்கப்படாமல் ஒரு தூரம்
பயணித்திருக்கலாம், எனவே நான்
ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் அலை நிகழ்வுகளை
இப்படித்தான் பார்ப்பேன் அது எந்த வகையான அலை
என்பதைப் பொறுத்து விஷயங்கள் மேல் அல்லது கீழ் அல்லது இடப்புறம் அல்லது
வலதுபுறமாக நகர்கின்றன
, காலப்போக்கில் அது எவ்வாறு மாறுகிறது என்பதைப் பார்ப்போம்

ஓ ,
அல்லது , இந்த அலை இந்த அலை சரியாக
உருவாகிறது.
மைனஸ் அடி எனவே நான் ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியில் நின்றால் நான் என்ன பார்ப்பேன் என்று வைத்துக்
கொள்வோம், பின்னர் x சமம் 0 எனச் சொன்னால், நேரத்தின் செயல்பாடாக
x இரண்டு பையின் சைன் போல் இருக்கும் x என்பது லாம்ப்டா கழித்தல் மைனஸ் குறியுடன் இரண்டு பை அடிகள்
எனவே இதை மைனஸ் சைன் என்று எழுதலாம் omega t so நேரத்தின் செயல்பாடாக நான் பார்ப்பேன்
x இல் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் பூஜ்ஜியம் மேலும் கீழும் செல்லும் அந்த புள்ளியை நான் ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் ஸ்னாப்ஷாட் எடுத்தால், நிலையின்
செயல்பாடு என்னவாக இருக்கும் பார்க்கவும் இது இடமிருந்து வலமாக
எல்லா இடங்களிலும் பரவி, நேரம் பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமம் என்று சொல்லலாம், அது எஃப்எக்ஸ் நேரத்தில் t சமம்
பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் என்பது லாம்ப்டா x மீது இரண்டு பையின் சைனுக்கு சமம் என்பது இயற்கையாகவே இப்போது நீங்கள் பார்ப்பது x என்றால் x
x ப்ளஸ் லாம்ப்டாவுக்குச் செல்கிறீர்கள், லாம்ப்டா x ப்ளஸ் லாம்ப்டாவுக்கு மேல் ஒரு சைன் டூ பை கிடைக்கும் எனவே லாம்ப்டா இரண்டு ஒத்த புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள தூரம்,
ஏனெனில் இடப்பெயர்ச்சி ஒரே மாதிரியாக இருப்பதால் இதை இளஞ்சிவப்பு
நிறத்தில் காட்டுகிறேன் இந்த லாம்ப்டா அலைநீளம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, எனவே நான் உங்களுக்குக் காட்டியது என்னவென்றால், என்னிடம்
இந்த அலை இருந்தால், நான் ஒரு பகுதியை எடுத்துக்கொள்கிறேன்.
அது இது இரண்டு ஒத்த அலைநீள லாம்ப்டாவைக் கொண்டுள்ளது
புள்ளிகள் பின்னர் இரண்டு ஒத்த புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள தூரம் லாம்ப்டா மற்றும் குறிப்பிட்ட நேரத்திற்குப் பிறகு t குறிப்பிட்ட நேரத்திற்குப்
பிறகு அது மேலும் நகர்ந்திருக்கும், எனவே நான் இந்த தூரத்தை இப்போது டெல்டாவுக்குப் பிறகு v டெல்டா t ஆக மாற்றுவேன், இப்போது நான்
இதன் மூலம் கேட்கிறேன்.
lambda v மற்றும் அலையின் அதிர்வெண் f ஆகியவை எவ்வாறு தொடர்புடையது, எனவே அந்தக் கேள்விக்கு பதிலளிக்க முயற்சிப்போம்
நான் ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியில் நின்றால் x பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமமாக இருந்தால் அல்லது x வேறு சில
புள்ளி x பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமமாக இருந்தால் இந்தக் கூட்டாளி
ஒமேகா t யின் சைன் ஆகப் போகிறது எனவே காலப் பின் t என்பது மூலதனம் t க்கு சமம், இது
இடப்பெயர்ச்சியின் அதிர்வெண்ணுடன் தொடர்புடையது.
நேர மூலதனத்திற்குப் பிறகு அது சரியாகத் தோற்றமளிக்கும்.

இங்கே ஒரு புள்ளி இருந்தால் வுக்கு புள்ளி
லம்படா மூலம் அலை லாம்ப்டாவால் அலை நகர்ந்திருக்கும்.

அது லூ என்றால் அதே ks அதே தூரம் லாம்ப்டா மூலம் நகர்ந்திருக்க வேண்டும், எனவே v என்பது
லாம்ப்டா ஆல் t ஆகப் போகிறது, இது எஃப் மடங்கு லாம்ப்டாவாக இருக்கப் போகிறது இது உங்களுக்கு நன்றாகத் தெரிந்த உறவு,
எனவே அலையின் வேகம் எஃப் டைம்ஸ் லாம்ப்டாவால் வழங்கப்படுகிறது இந்தக் குறிப்பிட்ட அலை சிதறலற்ற அலைகளைப்
பற்றி நாம் பேசுவதால் சைனூசாய்டல் அலை
என அறியப்படுகிறது அனைத்து அதிர்வெண்களுக்கும் அலையை
லாம்ப்டா மைனஸ் க்கு மேல் போன்ற
அலைகளை உருவாக்குவது ‘‘
சைன் அலை என அழைக்கப்படுகிறது, எனவே இது ஆ சைன் அலை என்று

அழைக்கப்படுகிறது, எனவே என்னிடம் ஒரு சரம் உள்ளதா என்று பார்ப்போம், மேலும் நான் இந்த புள்ளியை
ஒமேகா டியின் சைனாக மேலும் கீழும் அசைக்கத் தொடங்குகிறேன்,
அதனால் அந்த நேரம் ஒமேகாவை விட இரண்டு பை ஆகும்
நாம் முன்பு வாதிட்டது போல் இது t க்கு சமம் எனவே தற்போது y இல் x ல்
பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் நேரத்தின் செயல்பாடாக 2 pi அடியின் சைனுக்கு சமம், பின்னர் x இன் செயல்பாடாக y மற்றும் நேரம் y
இல் x சமமாக இருக்கும் வலதுபுறமாகப் பயணித்தால், பூஜ்ஜியத்திற்கு t மைனஸ் x மேல் v
எனக்கு தெரியும் sine two pi ft minus x over v இது ஒரு sine
two pi ft minus xf க்கு சமம் v மற்றும்
v க்கு சமம் f lambda என்ற உறவை இப்போது பார்த்தோம் எனவே இதை கழித்தல் a என எழுதலாம் லாம்ப்டா மைனஸ் அடிக்கு மேல் 2 pi x இன் சைன் மைனஸ்
அடிக்கு மேல் உள்ளது, இது நீங்கள் பார்த்த அல்லது நான் உங்களுக்கு முன்பே காட்டிய அதே வடிவமாகும்,
எனவே நான் ஒரு கயிற்றை எடுத்துக் கொண்டால், சைன் ஒமேகா டியைக் கொண்டு அதை ஒரு முனையில் அசைக்கத் தொடங்குங்கள்.
நான் இந்த இடையூறுகளைச் செய்து, அலை
இடதுபுறமாகப் பயணித்தால், எனக்கு y xt சமம் y இல் x சமம் பூஜ்ஜியம் t + x மேல் v க்கு சமம்
, இது ஒரு சைன் டூ பை அடி கூட்டல் x ஓவர் v ஆக இருக்கும்.
sine two pi ft plus
x over lambda எனவே இவை நீங்கள் பார்த்த வெவ்வேறு வடிவங்கள்,
எனவே இதுவரை நாங்கள் என்ன செய்தோம் என்பதை சுருக்கமாகச் சொல்கிறேன், அதுதான் நம்பர் ஒன்
வேகத்தில் v மற்றும் சிதைக்கப்படாமல் பயணிக்கும் இடையூறுகளைப் பார்த்தோம், எனவே நாங்கள் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தலாம்.

இது fx கழித்தல் வி வலது என்பது நேர்மறை x அச்சு எனப் பொருள்படும், இடதுபுறமாகப் பயணித்தால் அது fx plus vt
அல்லது f இன் t கூட்டல் x மேல் v ஆகக் குறிப்பிடப்படுகிறது, எனவே நீங்கள் இரு வழிகளையும்
சரியாகப் பார்த்தீர்கள், பின்னர் நாங்கள் சைனூசாய்டல் அலைக்கு நிபுணத்துவம்
பெற்றுள்ளோம், இது வீச்சு a ஆக ayxt என வழங்கப்படுகிறது.
சைன் x ஓவர் லாம்ப்டா மைனஸ் அடி மடங்கு இரண்டு பை எனவே
அது x அச்சில் திரும்பத் திரும்பத் திரும்பத் திரும்பத் திரும்பச்
செய்கிறது இது உருவாக்கப்படும் விதம், கொடுக்கப்பட்ட அதிர்வெண்ணுடன் ஒரு கட்டத்தில் அசைப்பதன் மூலம்
எளிய ஹார்மோனிக் முறையில் அலையானது
வலப்புறமாகவோ அல்லது வலப்புறமாகவோ இடப்புறமாக
பயணிக்கிறது அலை அதிர்வெண் நேரங்கள் லாம்ப்டா என வழங்கப்படுகிறது, இது
இரண்டு பைக்கு மேல் லாம்ப்டா என்று எழுதலாம், இதை நான் ஒமேகா என்று எழுதலாம்,
இப்போது நான் அறிமுகம் செய்கிறேன்
லாம்ப்டா மீது இரண்டு பை சமம் k இது அலை ve என அறியப்படுகிறது.
லாம்ப்டாவின் மேல் ctor அல்லது அலை எண்
two pi என்பது இரண்டு pi இடைவெளியில் பல அலைகள் எனவே k க்கு மேல் ஒமேகா சமம் vk அதுதான்
நான் உங்களுக்குக் கொடுக்கும் ஒரு புதிய உறவு மற்றும் இந்த புதிய உறவின் அடிப்படையில் yxt ஐ kx மைனஸின் சைன் என்றும் எழுதலாம்.

omega t இது மற்றொரு வடிவம் உங்கள் புத்தகங்களில் அல்லது அலைகள் விவாதிக்கப்படும் இடங்களில் நீங்கள் பார்ப்பீர்கள்,
இதை நாங்கள் புரிந்துகொண்டவுடன் இப்போது உங்களுக்கு நம்பர் ஒன் குறுக்கு அலைகள் எனப்படும் இரண்டு வகையான அலைகளை தருகிறேன், இவை இடப்பெயர்ச்சி y xt
செங்குத்தாக இருக்கும் அலைகள் பயண திசை

எனவே எடுத்துக்காட்டுகள் சரத்தின் மீது அலைகள் அல்லது குறுக்கு அலைகளின் உதாரணம் மற்ற வகை நீளமானது , இதில் அலை
x திசையில் பயணித்தால் இடையூறு அதே திசையில் இருக்கும்
எனவே இதில் இடையூறு
அதே திசையில் இருக்கும் அலையின் இயக்கத்தின் திசை, எடுத்துக்காட்டாக ஒலி அலை, நான் ஒரு அழுத்த வேறுபாட்டை உருவாக்குகிறேன், அது இடையூறு இதற்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு, எனவே
அழுத்தம் உண்மையான இடத்தில் ஒலி அலை நீளமாக இருக்கும்
அலையின் பரப்புரையின் அதே திசையில் நாங்கள் ஆரம்பத்தில் கேட்டிருந்தோம்,
நான் இப்போது அதைத் தீர்க்கப் போகிறேன், அலைகள் துகள்களைப் பயணிக்கும் போது அவற்றைக் கொண்டு செல்கிறதா என்ற கேள்விக்கு பதில் இல்லை, நான் முன்பு வாதிட்டேன் அதை நீங்கள் பார்க்கலாம் உங்களுக்குத் தெரியும் ஒரு சரம் நீங்கள் அதை அசைத்தால் சரம் ஒரு
இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு நகராது, இடையூறு ஏற்படுத்தும் நீர் அலை இருந்தால், நீங்கள் ஒரு
இலை அல்லது காகிதத்தை அங்கேயே விட்டுவிடலாம், அது மேலும் கீழும் நகர்வதை நீங்கள் காண்பீர்கள்.
அது
அலையுடன் நகராது
அதனால் அலைகள் துகள்களை எடுத்துச் செல்வதில்லை அவை நகரும் போது அவை துகள்களைச் சுமக்காது
மேலும் நான் எழுத முடியும் அவை பொருள்களை எடுத்துச் செல்கின்றன , அவை கேள்வி எண் இரண்டு இல்லை அலைகள் ஆற்றலை ஓரிடத்திலிருந்து இன்னொரு இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்கின்றனவா?
இதற்கான பதில் ஆம் என்பதற்கான எளிய வழி, நான் யாரிடமாவது பேசும் போது
அஸ்ஃ அந்த நபர் ங்களைக்
ஒலிகளைக் கேட்கும் நான் என்ன அழுத்தத்தை வேற்றத்தை நான் உருவாக்குகிறே
வேறுபாட்டை நான் உருவாக்கிய
துகள்களின் இயக்கத்தை நான் உருவாக்கினேன் ‘‘
பேசுவதன் மூலம் மற்ற இடத்துக்குப் பயணம் செய்வது,
காது டிரம் அல்லது காதுகளில் அதே இடையூறுகளை உருவாக்குகிறது, அதாவது அந்த ஆற்றலை ஒரு இடத்திலிருந்து எடுத்து வித்தை மற்ற இடத்துக்குப் பயணிக்கிறது மூன்றாவது கேள்வி அலைகளின் வேகத்தை எவ்வாறு கணக்கிடுவது , இது நான் இப்போது சொல்லப்போகும் ஒரு கேள்வி
எனவே முதலில் ஒரு சரத்தில் உள்ள அலைகளின் வேகத்தை கணக்கிட்டு ஒரு சரத்தை எடுத்து தொந்தரவு கொடுக்கலாம் இடையூறு ஒரு சைன் அலை சரி, எனவே
yxt என்பது sine kx மைனஸ் ஒமேகா t என்று கொடுக்கப்பட்டுள்ளது என்று சொல்லலாம், மேலும்
v வேகம் k ஐ விட ஒமேகா அல்லது omega க்கு சமம் vki என்று நான் முன்பு கூறியது எனக்குத் தெரியும்
இப்போது நமக்குத் தேவை ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியாகப் பார்க்கவும் இது மேலும் கீழும் செல்கிறது, அதனால்
நான் இந்த சரத்தின் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியை எடுத்துக் கொண்டால், y லாம்ப்டாவை விட மிகவும் குறைவாக உள்ளது என்று வைத்துக்கொள்வோம், இது ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் இறுக்கமாக இருக்கும்
நான் எடுத்தேன் நாப்ஷாட் நான் இதைப் படம் எடுத்துள்ளேன் இது வலப்புறம் பதற்றமாகவும், இடதுபுறம் பதற்றமாகவும் உணர்கிறது .
புள்ளி ஒன்று மற்றும் தீட்டா இரண்டு புள்ளி இரண்டில் எனவே தீட்டா என்பது ஒன்று மிகவும் குறைவானது என்று சொல்லப் போகிறோம்,
சைன் தீட்டா சமம் டான் தீட்டா சமம் dx க்கு சமம்
dx க்கு இந்த நேரத்தில் காஸ் தீட்டா தோராயமாக ஒன்றுக்கு சமம் எனவே
இப்போது இது நிலை இரண்டில் உள்ள பதற்றம் இரண்டு கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது ஒன்று மேலே செல்லும் ஒன்று வலப்புறமாகச் செல்கிறது,
இது t காஸ் தீட்டா ஆகும், இது t மேலே நகரும் தோராயமாக இது கீழ் பக்கத்தில்

உள்ள புள்ளி இரண்டில் dx ஆல் dx க்கு சமமாக இருக்கும் புள்ளி ஒன்று இது பதற்றம் t இது ஒரு கிடைமட்ட
கூறு மற்றும் ஒரு செங்குத்து கூறு மீண்டும் கிடைமட்ட கூறு தீட்டா ஒன்றின் t கொசைன் மூலம் கொடுக்கப்படுகிறது,
இது செங்குத்து திசையில் t மற்றும் t sin theta ஒன்
போலவே இருக்கும் இந்த புள்ளி ஒன்றுக்கும் புள்ளி இரண்டிற்கும் இடையே உள்ள பிரிவு y திசையில் நிகர செங்குத்து விசை
உள்ளது, இது கொடுக்கப்பட்ட நேரத்தில் dx ஆல் dx ஆகும் ஒன்றுக்கும் இரண்டிற்கும் இடையே உள்ள தூரம் டெய்லரின் தேற்றம் அல்லது டெய்லரின் தேற்றம் அல்லது வழித்தோன்றல்களை எடுத்துக்கொள்வதன் மூலம் நான்
dy ஆல் dx ஐ இரண்டில் எழுத முடியும் புள்ளியில் dx ஆல் dy க்கு சமம் d x ஆல் dy இன் வழித்தோன்றலை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்,
இது d இரண்டு y ஆக இருக்கும் dx சதுரம் டெல்டா x எனவே சரத்தின் பிரிவில் உள்ள செங்குத்து விசை td இரண்டு y ஆல் dx சதுர டெல்டா x
இந்த விசை என்ன செய்யும் இந்த விசை அதை மேலும் அல்லது கீழ் முடுக்கச் செய்யும், எனவே இதை முடுக்கத்திற்கு சமன் செய்தால்
என்ன நடக்கிறது என்று பார்ப்போம் முடுக்கம் இந்தப் பிரிவானது ஒன்றும் ஆகாது.

இந்த நேரத்தில் சதுரம்
இது
x ஐப் பொறுத்தவரை y இன் பகுதி வழித்தோன்றலைப் பயன்படுத்துவேன் என்றும் எழுதப்பட்டுள்ளது, ஏனெனில் y என்பது x மற்றும் t இரண்டின் செயல்பாடு ஆகும்
இந்த நிலையில் t ஐப்
பொறுத்தமட்டில் y இன் பகுதி வழித்தோன்றலாகவும் எழுதப்பட்டால்,
இது கொடுக்கப்பட்ட x மற்றும் இரண்டிற்கும் இடையேயான உறவு விசையின் நிறைக்கு சமமாக இருக்கும்
மு டெல்டா x மடங்கு முடுக்கத்தின் நிறைக்கு சமமாக இருக்கும்.
சரத்தின் யூனிட் நீளம்,
அதனால் நான் dx சதுரத்தால் td ஐப் பெறுகிறேன் அந்த நிலையான நேரத்தில் mu delta x க்கு சமம் டெல்டா x
உள்ளது இங்கே ஒரு டெல்டா x உள்ளது இங்கே dt சதுரத்தின் மேல் d இரண்டு y மற்றும் fix x இல் dt சதுரம் உள்ளது, இப்போது yx ஐ எடுத்துக்கொள்வோம்
t என்பது sine kx மைனஸ் ஒமேகா t க்கு சமம் என்றால் நாம் எதைப் பெறுகிறோம்,
அதனால் நாம் எழுதியது td two y by
dx square ஆகும், இதை நான் சரியாக எழுத வேண்டும் பகுதி வழித்தோன்றல் நேரங்கள் delta x என்பது
mu delta xd two y by dt சதுரம் கொடுக்கப்பட்ட x டெல்டா x டெல்டா x ரத்துசெய்யும் மற்றும் இது சமன்பாடு
மற்றும் நான் ஒரு சைனூசாய்டல் அலையை எடுத்துக்கொள்கிறேன், எனவே y என்பது ஒரு சைன் kx மைனஸ் ஒமேகா td இரண்டு y க்கு dx
சதுரம் எஃப்எக்ஸ் நேரத்திற்கு சமமாக இருக்கும்.

x மைனஸ் ஒமேகா சதுரம் kx மைனஸ் ஒமேகா t இன் ஒரு சைனாக இருக்கும், நான் அதை இந்த சமன்பாட்டில் மீண்டும் மாற்றுகிறேன், எனக்கு t k சதுரம் என்பது mu omega சதுரத்திற்குச் சமம், இது எனக்கு omega over k என்பது t இன் வர்க்க மூலத்திற்குச் சமம்.

நாம் முன்பு கூறியதை நினைவுபடுத்துங்கள், நான் முன்பு கூறியது, k ஐ விட ஒமேகாவுக்கு சமம் என்று நான் கூறியிருந்தேன்
, இது mu ஐ விட ரூட் t என்று நாங்கள் கணக்கிட்டுள்ளோம், எனவே
ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதிக்கு நியூட்டனின் இயக்க சமன்பாட்டை எடுத்து எப்படி ஒமேகா மற்றும் கே ஆகியவை தொடர்புடையதாக இருக்க வேண்டும் என்பதை நீங்கள் பார்க்கலாம்.

நாம் முன்பு செய்த அலையின் வேகத்திற்கு, சைனூசாய்டல் அலைக்கு t மற்றும் mu அடிப்படையில் அலையின் வேகம் என்னவாக இருக்க வேண்டும் என்பதைப் பெறலாம்,

எனவே
கொடுக்கப்பட்ட அதிர்வெண்ணின் அலைநீளம் f க்கு மேல் இருக்கும் என்பதையும் இது குறிக்கிறது.
t க்கு மேல் t இன் வர்க்கமூலம்,
எனவே இது வழித்தோன்றல் அலையின் ஒரு பகுதிக்கு நியூட்டனின் சமன்பாடுகள் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதை எளிமையாகப் பார்ப்பதன் மூலம் நாம் செய்துள்ளோம் அலைகளின் வேகத்தைக் கணக்கிடுவதற்கான மற்றொரு உதாரணம் நான் எடுக்கப் போகிறேன் ஒலி அலைகள், இதில் நாம் என்ன செய்வோம், என்னிடம் ஒரு காற்று நிரல் உள்ளது என்று வைத்துக்கொள்வோம்
ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியை எடுத்து, நீளம் டெல்டா x என்று சொல்லலாம் மற்றும் இந்த கட்டத்தில் கூடுதல் அழுத்தத்தை உருவாக்கலாம்
.
உதாரணமாக நான் பேசும்போது ஒரு அழுத்தத்தை உருவாக்குகிறேன் இந்த அழுத்தம் தூரத்துடன் மாறுகிறது, எனவே அது
குறைந்த அடுத்த பக்கத்தில் டெல்டா p ஆக மாறும் இந்த அழுத்தத்தை உருவாக்கி நானும் இந்தச் சுவரைத் தூரத்திற்கு நகர்த்தியிருக்கிறேன், எனவே இங்கே z என்று சொல்லலாம் , எனவே இங்கே அது
z பிளஸ் டெல்டா z ஆல் நகரும் எனவே இந்த நிழலாடிய காற்றின் பகுதியைப் பார்த்து, நான் அம்புக்குறியைக் காட்டும் இந்தப் புள்ளியைப் பார்க்கிறேன்.
நான் இந்த முழு நிழல் பகுதியின் இயக்கத்தை முழுவதுமாகப் பார்ப்பேன்
மேலும் இந்த முடுக்கம் தொடர்பான இந்த முடுக்கத்தைக் கணக்கிடுவேன் அது இப்போது உணரும் விசையைப் பார்ப்போம் அது உணரும் சக்தியைப் பார்ப்போம், இந்தப் பகுதியைப் பார்த்தால் p பிளஸ் டெல்டா p உள்ளது டி அவரது பக்கம் p
இந்தப் பக்கம், எனவே இந்த குறுக்குவெட்டுப் பகுதி a ஆக இருந்தால், அது ஊட்டமளிக்கும் விசை இடதுபுறமாக இருக்கும் டெல்டா p டைம்ஸ் பகுதி மற்றும் இந்த சக்தி என்ன செய்யும் இந்த
சக்தி அதற்கு முடுக்கத்தை கொடுக்கும் எனவே d என்று எழுதப் போகிறோம் இரண்டு z இந்த புள்ளியில் dt சதுரம் x இந்த புள்ளி இந்த பகுதி ஷேடட் பகுதியின் நிறை x மடங்கு என்று சொல்லலாம் இதிலிருந்து ஒரு மைனஸ் டெல்டா p மடங்குக்கு சமமாக இருக்கும் இந்த அழுத்தமும் செய்கிறது
அதனால் இந்த டெல்டா p அழுத்த வேறுபாடு
மறுபுறம் அதை துரிதப்படுத்துகிறது இருபுறமும் உள்ள அழுத்தம் p அந்த ஒலியளவை மாற்றுவதன் மூலம் ஒலியளவை மாற்றுகிறது, நான் உண்மையில் இந்த
வாயுவின் வேறு சில பண்புகளுக்கு ரிலே டெல்டா p ஐக் கணக்கிட முடியும் அதைச் செய்யலாம் இந்த வாயுவில்
அல்லது இந்த காற்றில் இந்தச் சிறிய பகுதி உள்ளது, அதில் அழுத்தம் p இங்கே அழுத்தம் p பிளஸ் டெல்டா p
இங்கே நீளம் டெல்டா xi நான் புள்ளி z ஐப் பார்க்கிறேன் மற்றும் நாம் பார்த்தது அடர்த்தியாக இருக்கும் நிறை இந்த காற்றின் அளவு அதன் அளவு ume a delta x பின் முடுக்கம்
dt சதுரத்தால் d two f என்று கண்டறிந்துள்ளோம் பிறகு டெல்டா p முறை a விசை என்று பார்த்தோம்
, எனவே rho delta x என்பது rho delta x மடங்கு முடுக்கம் d
two f-க்கு சமம் dt சதுரம் மைனஸ் டெல்டா p மடங்குகளுக்குச் சமம் a இடது புறத்தில் a உள்ளது
மேலும் இது ரத்து செய்யப்படும் மேலும் உங்களுக்கு rho நேரங்கள் d two f by dt சதுரம் மைனஸ் டெல்டா pக்கு சமம் டெல்டா x க்கு சமம் எப்படி என்று பார்ப்போம்.

டெல்டா xக்கு மேல் இந்த டெல்டா p என்று கணக்கிடுங்கள்.

அதனால் p என்பது வால்யூம் மனதை மாற்றும் அழுத்தம் p
என்பது தற்போதுள்ள சுற்றுப்புற அழுத்தம் அல்ல கூடுதல் அழுத்தம் நான் உருவாக்கிக்கொண்டிருக்கும் கூடுதல் அழுத்தம்
அதனால் தான் இது ஒலியளவை மாற்றுகிறது

அதனால் மொத்தமாகத் தெரியும்
மாடுலஸ் என்பது dv அல்லது மைனஸ் v எந்த கூடுதல் அழுத்தத்தைப் பயன்படுத்தினாலும் மைனஸ் v க்கு சமம்
மற்றும் நான் அதை டெல்டா விக்கு மேல் டெல்டா பி பார் என்று அழைப்பதில் எவ்வளவு மாற்றம் இருக்கிறது,
எனவே டெல்டா பி பார் என்பது டெல்டா பி பார் அழுத்தம் டெல்டா பி பார் டெல்டா பி அல்ல நான்
எடுத்துக்கொள்வது நான் செலுத்தும் அழுத்தம் டெல்டா v என்பது ஆரம்ப தொகுதிக்கு சமமாக இருக்கும் என்பது டெல்டா x இடதுபுறத்தில் உள்ள புள்ளி z புள்ளியை வலதுபுறத்தில் z பிளஸ் டெல்டா z ஆல் நகர்த்துகிறது,
எனவே டெல்டா v என்பது az பிளஸ் டெல்டா z கழித்தல் az ஆக இருக்கும், இது ஒன்றும் இல்லை டெல்டா z என்பது x மடங்கு டெல்டா x இன் செயல்பாடாக z
இன் மாற்றத்தைத் தவிர வேறில்லை, இது ஒலியளவின் மாற்றமாகும், எனவே இந்த மாற்றத்தின் மீது p ஐப் பெறப் போகிறேன் டெல்டா v
மடங்கு v இதன் நிழலான பகுதி b க்கு சமம் மைனஸ் v என்பது டெல்டா x மடங்கு அழுத்தம் p என்பது டெல்டா v ஆல் வகுக்கப்படும், இது dz ஆல் dx டெல்டா x டெல்டா x மற்றும் டெல்டா x ரத்து a மற்றும் a ரத்து செய்கிறது,
எனவே p என்பது dx ஐ விட மைனஸ் bdz க்கு சமம் எனவே நாம் கண்டறிந்தது rho d two f by dt சதுரம் என்பது
டெல்டா x க்கு மேல் மைனஸ் டெல்டா p க்கு சமம், இது dx ஐ விட மைனஸ் dp போன்றது , மேலும் p என்பது dxக்கு மேல் minus bdz க்கு சமம் என்பதைத் தவிர வேறு எதுவுமில்லை என்பதைக் கண்டறிந்துள்ளோம்.
இந்த இடது கைப் பகுதியின் இடப்பெயர்ச்சியும் ஆகும், எனவே f என்பது எனக்கு முடுக்கத்தைக் கொடுக்கும் z
உடலின் n எனவே நான் dt சதுரத்தின் மேல் rho d 2 z ஐப் பெறப் போகிறேன் dt சதுரத்தின்
மைனஸ் dp க்கு சமம் இது மீண்டும் dx க்கு சமம், இது நேரமில்லை, இது பகுதி வழித்தோன்றல், இதை நான் இப்போது dx சதுரத்தின் மேல் b d two z என எழுதலாம்.

இது எனக்கு இங்கிருந்து கிடைத்ததா,
அதனால் என்னிடம் d இரண்டு z dx சதுரத்திற்குச் சமம்
rho மேல் bd இரண்டு z மேல் dt சதுரம் அல்லது d two z மேல் dt சதுரம்
rho d இரண்டு z-க்கு மேல் dx சதுரத்திற்குச் சமம் இப்போது கிடைத்துள்ள சமன்பாடு நாம் முன்பு பார்த்தது என்னவென்றால், p என்பது z க்கு விகிதாசாரமாகும், எனவே இதை p இன் அடிப்படையில் நானும் எழுதியிருக்கலாம்,
ஆனால் இதுதான் p ஐ மாற்றுவதன் மூலம் இந்த
சமன்பாட்டைப் பின்பற்றி மீண்டும் சைனூசாய்டல் எடுப்பதன் மூலம் நாம் உருவாக்கும் இடப்பெயர்ச்சி இதுவாகும்.
அலை அதாவது நான் zxt ஐ சைன் ஆக எடுத்துக்கொள்கிறேன்.

மைனஸ் ஒமேகா சதுரம் ஒரு சைன் மைனஸ்
ஒமேகா டி wo f அல்லது d two f மேல் dt சதுரம்
இது dt சதுரத்தின் மேல் d இரண்டு z சமம் b rho d இரண்டு z மேல் dx சதுரம்
அல்லது கழித்தல் ஒமேகா சதுரம் சமம் b rho மடங்கு k சதுரம் அல்லது ஒமேகா சதுரம் k சதுரம்
இது ஒன்றும் இல்லை ஆனால் v சதுரம் rho க்கு சமம் b என்பது அலைகளின் வேகத்தை குறிக்கிறது b rho இன் வர்க்கமூலம்
இது இப்போது நன்கு அறியப்பட்ட முடிவு b என்பது மொத்த மாடுலஸ் மற்றும் வாதிடப்படுவது என்னவென்றால் அதிக அதிர்வெண்களில் இது அடியாபாடிக் மொத்த மாடுலஸ் ஆகும், ஏனெனில் ஆ ஒரு உயர்
அதிர்வெண் அலையானது வெப்பம் சிதறுவதற்கு போதுமான நேரம் இல்லை, எனவே அதன் நிலையான
வெப்பநிலை அல்ல, ஆனால் அடியாபாட்டிக் மொத்த மாடுலஸ், எனவே காற்றிற்கான v அல்லது ஒரு பொருளுக்கு இப்போது நாம் பெறுவது என்ன

rho க்கு மேல் b இன் வர்க்க ரூட் ஆகும்.
நாங்கள் சைனுசாய்டல் அலைகளை அறிமுகப்படுத்தியுள்ளோம் என்று கூறி இந்த இரண்டாவது
பகுதியை முடிக்கிறோம்.
அலைக் குழப்பம் காரணமாக உருவாகும் அடுத்த விரிவுரைகளில்
நாங்கள் இப்போது உங்களுடன் தொடர்புடைய இந்தக் கருத்துக்களை ஆராய்வோம்