ഈ പ്രഭാഷണത്തിൽ ആന്ദോളനങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്ത ശേഷം, തരംഗങ്ങളിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കാൻ ഞങ്ങൾ ആഗ്രഹിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഒരു തരംഗമെന്താണെന്ന് ആദ്യം മനസിലാക്കാം, അതിനാൽ എന്താണ് തരംഗമെന്ന് നമ്മൾ ഉയർത്തുന്ന ചോദ്യം കണികകൾ ഒരിടത്ത് നിന്ന് മറ്റൊരിടത്തേക്ക് നീങ്ങുന്നുണ്ടോ, അതിനാൽ നമുക്ക് ആ ചോദ്യം ചോദിക്കാം ഇത് കണികകളാണോ ചലിക്കുന്നത് ഒരിടത്ത് നിന്ന് മറ്റൊരിടത്തേക്ക് നമുക്ക് പര്യവേക്ഷണം ചെയ്യാം, അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഒരു സമുദ്രത്തിലെ പോലെ തിരമാലകൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടെന്ന് അല്ലെങ്കിൽ താലി പോലെയുള്ള ഒരു വലിയ പാത്രം അല്ലെങ്കിൽ മറ്റെന്തെങ്കിലും നിങ്ങൾ എടുത്ത് അതിൽ വെള്ളം നിറച്ച് അതിൽ നിങ്ങളുടെ വിരൽ മുക്കുക, അതിനാൽ ഞാൻ ഇവിടെ എൻ്റെ വിരൽ മുക്കുക എന്താണ് നിങ്ങൾ കാണും, ഇവിടെ വെള്ളം കയറുന്നത് താഴേക്ക് വരുന്നു, ഈ റിപ്പിൾ അതിന് ഞാൻ പേരിടട്ടെ, റിപ്പിൾ ട്രാവൽസ് ഡൗൺ ട്രാവൽസ് ട്രാവൽസ് ഡൗൺ ട്രാവൽസ് ട്രാവൽസ് , അതിനൊപ്പം വെള്ളവും എടുക്കുന്നുണ്ടോ,
അങ്ങനെയല്ല നമ്മൾ കണ്ടത് യാത്ര ചെയ്യുന്നത് ആ അലകളാണ്. ഞാൻ നിങ്ങളോടോ മുറിയിലുടനീളമുള്ള ആരോടോ സംസാരിക്കുമ്പോൾ ഞങ്ങൾ അതിനെ തരംഗമെന്ന് വിളിക്കുന്നു , ഞാൻ ഇവിടെ ഒരു ശല്യം സൃഷ്ടിക്കുന്നു , സംസാരിക്കുന്ന ആളുടെ മുന്നിൽ നിങ്ങൾ നിന്നാൽ വായു ഒരിടത്ത് നിന്ന് മറ്റൊരിടത്തേക്ക് പോകുന്നു എന്നാണോ അതിനർത്ഥം നിങ്ങൾക്ക് വായു വരുന്നതായി തോന്നുന്നില്ല എന്നാൽ നിങ്ങൾ അവനെ കേൾക്കുന്നു , എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത് എപ്പോഴെങ്കിലും ഒരു വ്യക്തി നിങ്ങളുടെ ചെവിയിലേക്ക് യാത്രകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഒരാൾ മറ്റൊരാളോട് സംസാരിക്കുമ്പോൾ ശബ്ദം സഞ്ചരിക്കുന്നു , പക്ഷേ അതിനിടയിലുള്ള വായു തീർച്ചയായും തരംഗമാകില്ല , ഒരു പദാർത്ഥത്തിൻ്റെ ഒരിടത്ത് നിന്ന് മറ്റൊരിടത്തേക്കുള്ള ചലനമല്ല അതിനാൽ ഒരു തരംഗമാണ് സംഭവിക്കുന്നതെന്ന് നമുക്ക് എഴുതാം. കണികകളുടെ ചലനത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കരുത്, പിന്നെ എന്താണ് അതെന്ന ചോദ്യം വീണ്ടും ഉയർന്നുവരുന്നു, എന്താണ് തരംഗമെന്ന് ലളിതമായി പറഞ്ഞാൽ, തരംഗമാണ് തരംഗമെന്ന് ഞാൻ പറയാൻ പോകുന്നത് ഏത് രൂപത്തിലും ഒരു അസ്വസ്ഥതയാണ്, ഞാൻ നിങ്ങളോട് സംസാരിക്കുമ്പോൾ ഞാൻ അർത്ഥമാക്കുന്നത് ഇവിടെ വായുവിൽ അസ്വസ്ഥത അനുഭവപ്പെടുകയും അത് അവിടെ നിന്ന് മൈക്കിലേക്ക് സഞ്ചരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു, അല്ലെങ്കിൽ ആരെങ്കിലും നിങ്ങളോട് സംസാരിക്കുകയാണെങ്കിൽ, ആ വ്യക്തി വായുവിൽ അസ്വസ്ഥത സൃഷ്ടിക്കുന്നു, ആ അസ്വസ്ഥത നിങ്ങളിലേക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്നു, അതിനാൽ തിരമാല ഒരു സ്ഥലത്തു നിന്ന് മറ്റൊരിടത്തേക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്ന അസ്വസ്ഥതയാണ് എന്നാൽ നിങ്ങൾ നിൽക്കുന്ന തിരമാലകളെ കുറിച്ച് കേട്ടിട്ടുണ്ട്, അതിനാൽ അടുത്ത ചോദ്യം ഒരു തരംഗത്തെ അർത്ഥമാക്കുന്നത് അസ്വസ്ഥത ഒരിടത്ത് നിന്ന് മറ്റൊരിടത്തേക്ക് സഞ്ചരിക്കണം എന്നാണ് , അതിനാൽ ഇത് മറ്റൊരു ചോദ്യമാണ്, എനിക്ക് ഒരു ചരട് ഉണ്ടെന്ന് കരുതുക, ഞാൻ അത് ഒന്നിൽ കെട്ടുമെന്ന് ഉത്തരം നൽകാൻ ശ്രമിക്കാം ഇ ഇവിടെ ഒരു അസ്വസ്ഥത നൽകുക, അതിനൊരു ഞെട്ടൽ നൽകുക, അതിനാൽ നിങ്ങൾ കാണുന്നത് ഈ ഞെട്ടൽ അല്ലെങ്കിൽ അസ്വസ്ഥത സ്ട്രിംഗിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നു എന്നതാണ്, അതിനാൽ ഇത് സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ ഇത് തീർച്ചയായും ഒരു യാത്രാ തരംഗമാണ്, പക്ഷേ ഇതിനെക്കുറിച്ച് ചിന്തിക്കുക, ഞാൻ ഈ ചരട് രണ്ടറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ കെട്ടി കുലുക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു അത് ഇതുപോലെ വികൃതമാവുകയും പിന്നീട് താഴേക്ക് വരികയും ചെയ്യുന്നു,
അങ്ങനെ അത് മുകളിലേക്കും താഴേക്കും നീങ്ങുന്നു, അതിനെ സ്റ്റാൻഡിംഗ് വേവ് എന്ന് ഞങ്ങൾ വിളിക്കുന്നു , ഈ തരംഗത്തിൽ അസ്വസ്ഥത സഞ്ചരിക്കുന്നില്ല, അതിനാൽ ഒരു തരംഗം നിൽക്കുന്ന തരംഗമോ യാത്ര ചെയ്യുന്നതോ അല്ലെങ്കിൽ നമ്മളോ ആകാം ഒരു പുരോഗമന തരംഗത്തെ അല്ലെങ്കിൽ യാത്രാ തരംഗം എന്ന് വിളിക്കുക, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ഇപ്പോൾ ഉത്തരം നൽകിയത് തരംഗമാണ് ഒരു സ്ഥലത്ത് സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ട ഒരു അസ്വാസ്ഥ്യവും മറ്റൊരിടത്തേക്കുള്ള യാത്രയെ ഞാൻ സഞ്ചാര തരംഗങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കും അല്ലെങ്കിൽ അതിനെ ചരട് പോലെയുള്ള വിപുലമായ അസ്വസ്ഥതയായിരിക്കാം , അതിനെ ഞാൻ വിളിക്കും നിശ്ചലമായ തരംഗമാണ്, ഇപ്പോൾ ഞാൻ അതിനെ അളവ്പരമായി വിവരിക്കാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു, ഒരു തരംഗത്തെ യഥാർത്ഥത്തിൽ എങ്ങനെ വിവരിക്കുന്നുവെന്ന് കാണാൻ ഞങ്ങൾ ആഗ്രഹിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഒരു തരംഗത്തെ എങ്ങനെ വിവരിക്കുന്നു എന്നതാണ് ഞങ്ങൾ കാണാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നത്, ഞാൻ ഇതിൽ വളരെ സാധാരണമായിരിക്കും, കാരണം നിങ്ങൾ ഒരുപക്ഷേ കേട്ടിരിക്കാം നിങ്ങളുടെ ക്ലാസുകൾ ഇതുപോലെയുള്ള ഒരു തരംഗമാണ് , അത് സഞ്ചരിക്കുകയാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾ കണ്ടത് ഒരു അസ്വസ്ഥതയാണ് yxt , ലാംഡ മൈനസ് ഫ്രീക്വൻസിയിൽ ഒരു സൈൻ ടു പൈ x ന് തുല്യമാണ് . x ഓവർ ലാംഡ മൈനസ് അടി, തുടർന്ന് നിങ്ങളോട് പറയും വേഗത v എന്നത് ലാംഡയുടെ ഇരട്ടി ലാംഡയാണ്, അവിടെ ലാംഡ തരംഗദൈർഘ്യവും f ആണ് ആവൃത്തിയും ഇത് ഒരു പ്രത്യേക തരം തരംഗമാണ്, എന്നാൽ അതിന് മുമ്പ് ഞാൻ ഒരു തരംഗമെന്ന് വിളിച്ചതിനാൽ ഒരു യാത്രാ ശല്യം അത് വിവരിക്കാൻ വരട്ടെ, അതിനാൽ നമുക്ക് ഒരു ചരട് ഉണ്ടെന്ന് പറയാം അല്ലെങ്കിൽ ഞങ്ങൾ നൽകിയ ഉദാഹരണം ഒരു ജലപ്രതലമാണെന്ന് പറയാം, ഞാൻ സൃഷ്ടിക്കാം ഇത്തരമൊരു അസ്വസ്ഥത ഇവിടെ നിന്ന് പറയാം അല്ലെങ്കിൽ ഞാൻ ഇവിടെ ഇത്തരത്തിൽ ഒരു അസ്വസ്ഥത ഉണ്ടാക്കാം അത് ശരിയായി മനസ്സിലാക്കാൻ യാത്ര ചെയ്യുന്നു, ഞാൻ സൃഷ്ടിക്കുന്ന അസ്വസ്ഥത ഇതുപോലെയാണ് എന്ന് പറയട്ടെ, ഇത് പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായ ഒരു പരാബോളിക്കിന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഇത് സമയത്ത് t പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണെന്നും ഫംഗ്ഷൻ f ഇതാണ് ഫംഗ്ഷൻ f ഇത് x ദിശയാണെന്നും പറയാം. ഫംഗ്ഷൻ fx അല്ലെങ്കിൽ ഞാൻ പിന്നീട് എഴുതാൻ പോകുന്നതിനാൽ y ഞാൻ പറയട്ടെ, x ൻ്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ, y എന്നത് ഒരു ചതുരം മൈനസ് x ചതുരം പോലെ കാണപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ അത് എന്താണ് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത് പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായ x-ൽ ഇത് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു, ഉയരം a ആണ് , അത് x-ൽ 0 ആയി മാറുന്നു, കൂടാതെ mod x-ന് കുറവ് a അല്ലെങ്കിൽ മൈനസ് a a യ്ക്ക് തുല്യമാണ്, അത് 0 അല്ലാത്തപക്ഷം , ഞങ്ങൾ സൃഷ്ടിച്ച സ്പന്ദനത്തെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾക്ക് ഒരു തോന്നൽ നൽകുന്നതിന് വേണ്ടി മാത്രമാണിത്, അതിനാൽ ഇത് ജലത്തിൻ്റെ ഉപരിതലത്തിൽ സൃഷ്ടിച്ച ഒരു അസ്വസ്ഥതയായിരിക്കാം, ഇപ്പോൾ ഈ അസ്വസ്ഥത സഞ്ചരിക്കുന്നു, അത് അതിൻ്റെ ദിശയിലേക്ക് പോയി എന്ന് നമുക്ക് പറയാം.

വലത്, കൊടുമുടി x പൂജ്യത്തിലായിരിക്കുന്ന ഒരു ബിന്ദുവിൽ വന്നിരിക്കുന്നു, പിന്നീടുള്ള സമയത്തും ഇതേ അസ്വസ്ഥതയാണ്, അതിനാൽ ഇതിന് സമയമെടുത്തെന്ന് നമുക്ക് പറയാം, അതിനാൽ t സമയത്ത് ഈ അസ്വസ്ഥത ഒരു ചതുരം മൈനസ് x മൈനസ് x ചതുരാകൃതിയായി നൽകും മോഡ് x മൈനസ് x പൂജ്യം എ, പൂജ്യം എന്നിവയ്ക്ക് തുല്യമല്ല, അല്ലാത്തപക്ഷം, ഞങ്ങൾ ചെയ്തത് ഒന്നുകിൽ ജലത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ ഒരു സ്ട്രിംഗിൽ ഒരു അസ്വസ്ഥത സൃഷ്ടിക്കുകയും പിന്നീട് അത് ഈ പോയിന്റിലേക്ക് നീങ്ങുകയും ചെയ്തു . v വേഗതയിൽ ഈ ദൂരം x ഒന്നും vt ആകാൻ പോകുന്നില്ല, ഇവിടെ അത് ഇപ്രകാരമാണ് നൽകിയിരിക്കുന്നത് yx, മോഡ് x ന്റെ മൈനസ് x ചതുരം തുല്യമാണ്, അല്ലാത്തപക്ഷം പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണ്, വലതുവശത്ത് ഞാൻ ഇത് ചുവപ്പ് yx-ൽ എഴുതാൻ പോകുന്ന സമയത്ത് t എന്നത് മോഡ് x മൈനസ് x-ന് മൈനസ് x മൈനസ് x 0 ചതുരമായി നൽകിയിരിക്കുന്നു. പൂജ്യം a യ്ക്കും പൂജ്യത്തിനും തുല്യമല്ല, അല്ലാത്തപക്ഷം ഇത് mod x minus minus vt ചതുരം എന്നും എഴുതാം x മൈനസ് vt തുല്യം a യ്ക്ക് തുല്യവും പൂജ്യം അല്ലാത്തപക്ഷം അത് ഇടതുവശത്തേക്ക് യാത്ര ചെയ്ത സാഹചര്യത്തെ സംബന്ധിച്ചെന്ത് എന്ന് കരുതുക. പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായ x-ൽ അത് ഇടതുവശത്തേക്ക് നീങ്ങുകയാണെങ്കിൽ ഇടത്തേക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്നു, yxt എന്നത് നിങ്ങൾക്ക് എളുപ്പത്തിൽ കാണാൻ കഴിയും മൈനസ് x പ്ലസ് vt മുഴുവൻ ചതുരവും x പ്ലസ് vt ന് തുല്യവും പൂജ്യവും അല്ലാത്തപക്ഷം ഇപ്പോൾ ഇത് ദൂരം മൈനസ് vt ആകും, അതിനാൽ രണ്ട് സാഹചര്യങ്ങളിലും അസ്വസ്ഥത yxt എന്നത് x മൈനസ് vt അല്ലെങ്കിൽ x പ്ലസ് vt എന്നിവയുടെ പ്രവർത്തനമാണെന്ന് നിങ്ങൾ കാണുന്നത് നമുക്ക് മനസിലാക്കാം, അതിനാൽ ഞാൻ ഇവിടെ മധ്യത്തിൽ തന്നെ x പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാക്കും. അസ്വസ്ഥത ഇപ്പോൾ ഞാൻ ഒരു ചതുരം മൈനസ് x പോലെ പറയാൻ പോകുന്നില്ല, പക്ഷേ അതിന്റെ എഫ്എക്സ് ടിയിൽ തുല്യമാണ് പൂജ്യം t കൃത്യസമയത്ത് വലത്തോട്ട് സഞ്ചരിക്കുകയാണെങ്കിൽ എന്ത് സംഭവിക്കും ഈ അസ്വസ്ഥത പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായ fx മൈനസ് vt t ആണ് നൽകുന്നത് എന്തുകൊണ്ട് കാരണം ഇപ്പോൾ ഞാൻ fxt എന്ന് വിളിക്കാൻ പോകുന്ന സമയത്ത് എന്ത് അസ്വസ്ഥതയുണ്ടെങ്കിലും അതേ അസ്വസ്ഥതയാണ് അത് x മൈനസ് vt യിൽ ആയിരുന്നു, അത് പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായ x മൈനസ് vt ന് ചുറ്റും കേന്ദ്രീകരിച്ചിരുന്നു, മറുവശത്ത് അത് ഇടതുവശത്തേക്ക് സഞ്ചരിക്കുകയാണെങ്കിൽ , പീക്ക് മുതൽ പീക്ക് ദൂരം വീണ്ടും vt ആയിരിക്കും, അതിനാൽ x ന്റെ പ്രവർത്തനമായി t യിൽ എന്ത് അസ്വസ്ഥതയുണ്ടെങ്കിലും പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായ പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായ t യിൽ x പ്ലസ് vt യിൽ ഉണ്ടായിരുന്നതിന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ കാണിച്ചത്, ഉത്ഭവത്തിന് ചുറ്റും 0 ന് തുല്യമായ t യിൽ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ഏതെങ്കിലും അസ്വസ്ഥത സ്ഥിരതയോടെ സഞ്ചരിക്കുകയാണെങ്കിൽ അത് ഏത് രൂപമാകാം എന്നതാണ് വേഗത v ഉം വ്യതിചലിക്കാത്തതും ആയതിനാൽ ഞാൻ ഇത് എഴുതട്ടെ, അതിനാൽ t 0 ന് തുല്യമായ സമയത്ത് fx ആയി സൃഷ്ടിച്ച ഒരു അസ്വസ്ഥത മാറും അല്ലെങ്കിൽ സമയത്തിന്റെ ഫംഗ്ഷനായി നൽകും, അത് fxt സമം fx മൈനസ് v t ന് പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണ്, അത് വലതുവശത്തേക്ക് സഞ്ചരിക്കുകയാണെങ്കിൽ പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണ് right എന്നാൽ പോസിറ്റീവ് x അക്ഷം എന്നാണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്, അത് f xt ഫംഗ്ഷൻ അതേ ഫങ്കിന് തുല്യമായി നൽകും ഇടതുവശത്തേക്ക് പോകുകയാണെങ്കിൽ tion x പ്ലസ് vtt പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണ്, കാരണം അവിടെയാണ് ഇപ്പോൾ അത് പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായ സ്ഥാനത്ത് പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ പൂജ്യത്തിനും അസ്വസ്ഥതയ്ക്കും തുല്യമായി സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ട ഒരു അസ്വസ്ഥതയെ ഞാൻ fx എന്ന് വിളിക്കുന്നു, അത് ഏതെങ്കിലും ആകാം വലത് വശത്ത് അസ്വസ്ഥത ദൃശ്യമാകും, ഞാൻ fx മൈനസ് vtt 0 ന് തുല്യം എഫ്എക്സ് ടി ഇടത്തേക്ക് എഴുതാൻ പോകുന്നു ഞാൻ fx പ്ലസ് vt കോമ 0 തുല്യം fxt എഴുതാൻ പോകുന്നു ഇത് ഈ വഴിയിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നു പച്ച വലത്തോട്ട് സഞ്ചരിച്ചു ഏത് സാഹചര്യത്തിലാണ് അസ്വാസ്ഥ്യമുള്ള യാത്രകൾ ക്രമരഹിതമായ നമ്പർ വൺ നമ്പർ രണ്ട് സ്ഥിരമായ വേഗതയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നത് v

അങ്ങനെ രണ്ട് അവസ്ഥകൾ അത് വളച്ചൊടിക്കാതെ സഞ്ചരിക്കുന്നു,

അങ്ങനെ വിളിക്കപ്പെടുന്നവയെ വ്യതിചലിക്കാതെ സാങ്കേതിക പദത്തിൽ വിളിക്കുന്നതും സൂചിപ്പിക്കുന്നു . തിരമാലകളിൽ ചിതറിക്കിടക്കാത്ത യാത്രയായതിനാൽ അത് ചിതറിപ്പോകില്ല, ആകൃതിയിൽ മാറ്റം വരുത്തുന്നില്ല, വികൃതമല്ലാത്തതാണ്, സ്ഥിരമായ വേഗതയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു, വിചിത്രമായ അനുമാനം ഞാൻ എസ്സി ചെയ്യുമ്പോൾ ശരിയാണെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും ഒരാൾ എന്നിൽ നിന്ന് 10 മീറ്റർ അകലെയാണോ അതോ എന്നിൽ നിന്ന് 100 മീറ്റർ അകലെയാണോ അതോ ഞാൻ പറയുന്നത് കേൾക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ എന്നിൽ നിന്ന് 200 മീറ്റർ അകലത്തിലാണോ നിൽക്കുന്നത്, അല്ലെങ്കിൽ അവൾ ഞാൻ പറയുന്നത് കേൾക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഇവിടെ വ്യത്യസ്ത അകലങ്ങളിൽ നിൽക്കുന്ന ഈ മൂന്ന് ആളുകളും എന്താണ് എന്റെ അതേ വാക്ക് എന്ന് ഒരാളോട് ചോദിക്കുക. ഒരേ ഇടവേളയിൽ സംസാരിക്കുന്നു, അതിനർത്ഥം ഞാൻ സൃഷ്ടിച്ച ഏത് അസ്വസ്ഥതയായാലും അത് വളച്ചൊടിക്കാതെ പോകുന്നു, അതിനാൽ ഇത് വളരെ ന്യായമായ അനുമാനമാണ് , അതിനാൽ മുൻകൂട്ടി കോഴ്സുകളിൽ കേസുകൾ ഉണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾ കാണും ചിതറിപ്പോകുന്നതിന്റെ വ്യക്തമായ ഒരു ഉദാഹരണം പ്രകാശ തരംഗമാണ്, അവിടെ വേഗത വ്യത്യസ്തമാണ്. വ്യത്യസ്ത ആവൃത്തികളും അതുകൊണ്ടാണ് റിഫ്രാക്റ്റീവ് ഇൻഡക്സ് വ്യത്യസ്തമായതിനാൽ ഒരു പ്രിസം നിങ്ങൾക്ക് വ്യത്യസ്ത നിറങ്ങൾ നൽകുന്നത് കാണുന്നത്, പക്ഷേ ഇപ്പോൾ ഞങ്ങൾ അനുമാനിക്കും, ഇത് ചിതറിക്കിടക്കുന്ന കുറവ് യാത്രയാണ്, അതിനാൽ അത് നോക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു മാർഗമാണ് x മൈനസ് vt അല്ലെങ്കിൽ x പ്ലസ് vt മറ്റൊന്ന് തിരമാല യാത്രയെ നോക്കുന്ന രീതി മറ്റൊന്നാണ് , ഞാൻ ഒരു നിശ്ചിത ഘട്ടത്തിൽ നോക്കുകയോ ശല്യപ്പെടുത്തുകയോ ചെയ്യുകയാണെങ്കിലോ x അപ്പോൾ ടി മൈനസ് x ഓവർ v സമയത്ത് എന്താണ് സംഭവിച്ചതെന്ന് ഞാൻ കൃത്യമായി കാണുന്നത് ശരിയാണ് മറ്റൊരു വഴി നോക്കുക പ്രതിഭാസത്തിൽ തരംഗ പ്രതിഭാസമാണ്, ഞാൻ x എന്ന ബിന്ദുവിൽ നിൽക്കുകയാണെന്ന് കരുതട്ടെ, ഇവിടെ ഒരു അസ്വസ്ഥത കാണട്ടെ, ഈ അസ്വസ്ഥത ഉത്ഭവസ്ഥാനത്ത് നിന്ന് സഞ്ചരിക്കാൻ സമയമെടുക്കും t സമം

ഡെൽറ്റ t തുല്യമാണ് x ഓവർ v ആണ്, ഈ സമയം എടുത്തത് x ഓവർ v ആണ് t എന്ന സമയത്ത് x-ൽ ഒരു ശല്യം ഞാൻ നിരീക്ഷിച്ചാൽ അത് ഒരു സമയം t മൈനസ് x-ന് മുകളിൽ പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായ x-ൽ അസ്വസ്ഥതയുണ്ടാകുമെന്ന് സുരക്ഷിതമായി പറയാൻ കഴിയും, യാത്ര വലത്തോട്ടാണെങ്കിൽ തിരമാല പ്രതിഭാസങ്ങളെ വിവരിക്കുന്നതിനുള്ള മറ്റൊരു മാർഗമാണിത്. അസ്വസ്ഥത ഇടതുവശത്തേക്ക് നീങ്ങുകയാണെങ്കിൽ, xt- ൽ ഞാൻ കാണുന്നത് x-ൽ പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായ സമയത്ത് t- ലും x-ഓവർ vx-ലും സംഭവിക്കുന്നത് പൂജ്യത്തേക്കാൾ കുറവായതിനാൽ അത് ഇടതുവശത്തേക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്നതിനാൽ എനിക്ക് ഒരു തരംഗത്തെ വിവരിക്കാനും കഴിയും t പ്ലസ് x ഓവർ v യുടെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ അല്ലെങ്കിൽ t മൈനസ് x ഓവർ v യുടെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ എന്ന നിലയിൽ ഞാൻ അമ്പുകൾ ഉപയോഗിച്ച് കാണിക്കും, മൈനസ് x ഓവർ v വലത്തേക്ക് യാത്ര ചെയ്യുന്നു പ്ലസ് x ഓവർ v ഇടതുവശത്തേക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്നു, അത് ഏതാണ്ട് സമാനമാണ് ഇത് x മൈനസ് vt എന്നും t മൈനസ് x പ്ലസ് vt എന്നും എഴുതുന്നു, കാരണം t പ്ലസ് x ഓവർ v ന്റെ ഫംഗ്ഷൻ s ആണ് ame എന്നത് x പ്ലസ് vt യുടെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ ആയ vt പ്ലസ് x ഓവർ v യുടെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ ആയി ഓർക്കുക, വേരിയബിളുകൾ x ഉം t ഉം ആണെന്ന് ഓർക്കുക, അതിനാൽ vi ഒരു സ്ഥിരാങ്കമായും സമാനമായി vt മൈനസ് x ഓവർ v എന്നതിന്റെ ഫംഗ്ഷനായി t മൈനസ് x ഓവർ v എന്ന ഫംഗ്ഷനായും എടുക്കാം. v t മൈനസ് xv യുടെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ പോലെയാണ്, ഒരു സ്ഥിരാങ്കമായതിനാൽ എനിക്ക് ഇടത്തോട്ടോ വലത്തോട്ടോ സഞ്ചരിക്കുന്ന തരംഗ അസ്വസ്ഥത x പ്ലസ് vt അല്ലെങ്കിൽ x മൈനസ് vt എന്നതിന്റെ ഫംഗ്ഷൻ അല്ലെങ്കിൽ t മൈനസ് x ന്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ v അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ എന്ന് എഴുതാം. ന്റെ t പ്ലസ് x ഓവർ v യുടെ, അതിനാൽ ഒരു തരംഗത്തെ x മൈനസ് vt യുടെ x പ്ലസ് vta ഫംഗ്ഷന്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ അല്ലെങ്കിൽ t പ്ലസ് x ന്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ അല്ലെങ്കിൽ v യുടെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ അല്ലെങ്കിൽ t മൈനസ് x ഓവർ v ന്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ എന്ന് വിശേഷിപ്പിക്കാം , അതിനാൽ ഇവയെല്ലാം രൂപങ്ങൾ നിലവിലുണ്ട്, ഇവയെല്ലാം സഞ്ചരിക്കുന്ന തരംഗങ്ങളാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുള്ള ഒരു ഉദാഹരണം നോക്കാം, ലാംഡ മൈനസ് അടിക്ക് മുകളിൽ yxt എങ്ങനെ yxt സമം ഒരു സൈൻ ടു പൈ x ജനറേറ്റ് ചെയ്യാം , ഇതാണ് നിങ്ങൾ നേരത്തെ കണ്ട ഒരു തരംഗമായ ഒരു തരംഗത്തെ നിങ്ങൾ കണ്ടത് ഇതുപോലെയും അത് സഞ്ചരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു, ഒരു മിനിറ്റിനുള്ളിൽ ഞാൻ അതിലേക്ക് വരും, എന്നാൽ അതിനുമുമ്പ് എനിക്ക് വീണ്ടും തിരികെ പോയി x-ന്റെ ഈ ഫംഗ്ഷനുകൾ ചർച്ചചെയ്യാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു മൈനസ് vt അല്ലെങ്കിൽ fx പ്ലസ് vt ഇവയെല്ലാം x, t എന്നിവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ്, അതിനാൽ യാത്ര ചെയ്യുന്നു അല്ലെങ്കിൽ സ്റ്റാൻഡിംഗ് വേവ് x, t എന്നിവയുടെ പ്രവർത്തനമാണ്, അത് സ്ഥാനവും സമയവുമാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഇത് ദൃശ്യവൽക്കരിക്കണമെങ്കിൽ fx മൈനസ് നോക്കാം. ഒരു ഫിക്സ് പൊസിഷൻ നോക്കി സമയത്തിന്റെ ഒരു ചടങ്ങായി vt നമുക്ക് x പൂജ്യം എന്ന് പറയാം, അപ്പോൾ ഞാൻ എന്ത് ചെയ്യണം ഞാൻ ഒരു ബിന്ദുവിൽ നിൽക്കുകയും സമയത്തിന്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ ആയി കാണുക, അസ്വസ്ഥത എങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നു, കാലത്തിനനുസരിച്ച് അത് എങ്ങനെ മാറുന്നു,

അങ്ങനെ ഞാൻ x ൽ നിൽക്കുന്നു സമയത്തിനനുസരിച്ച് തരംഗ ശല്യം എങ്ങനെ മാറുന്നുവെന്ന് കാണുക അല്ലെങ്കിൽ എനിക്ക് ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നത് att സമം t പൂജ്യം ശരിയാക്കുക, കൂടാതെ അസ്വസ്ഥത x ന്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷനായി എങ്ങനെ കാണപ്പെടുന്നുവെന്ന് നിരീക്ഷിക്കുക, അതിനായി ഞാൻ എന്ത് ചെയ്യും ആ ഘട്ടത്തിൽ തരംഗത്തിന്റെ ഫോട്ടോ എടുക്കുക. x ന്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ എന്ന നിലയിൽ അത് നന്നായി വ്യാപിച്ചിരിക്കുന്നതായി നിങ്ങൾ കാണും, അത് ഒരു പ്രത്യേക സമയത്ത് നമുക്ക് t പൂജ്യം എന്ന് പറയാം, കുറച്ച് കഴിഞ്ഞ് അത് വ്യാപിക്കാം , പക്ഷേ മറ്റെവിടെയെങ്കിലും അത് ദൂരം സഞ്ചരിക്കുമായിരുന്നു വിഡി അല്ലെങ്കിൽ ഇടതുവശത്തേക്ക് വളച്ചൊടിക്കാതെ ഒരു ദൂരം സഞ്ചരിക്കാമായിരുന്നു,

അങ്ങനെയാണ് ഞാൻ നോക്കുന്നത് k ഒരു നിശ്ചിത സമയത്ത് ഒരു തരംഗ പ്രതിഭാസത്തിൽ, ഒരു നിശ്ചിത സ്ഥാനത്ത് ഞാൻ അവിടെ നിൽക്കുകയാണെങ്കിൽ , ഏത് തരം തരംഗത്തെ ആശ്രയിച്ച് കാര്യങ്ങൾ മുകളിലേക്കോ താഴേക്കോ ഇടത്തോട്ടോ വലത്തോട്ടോ നീങ്ങുന്നത് ഞാൻ കാണും, അത് എങ്ങനെ മാറുന്നുവെന്ന് ഞങ്ങൾ കാണും. സമയം ഇപ്പോൾ നമുക്ക് നോക്കാം, ഈ തരംഗം എങ്ങനെ ശരിയായി സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ ലാംഡ മൈനസ് അടിക്ക് മുകളിൽ ഒരു സൈൻ ടു പൈ x, അതിനാൽ ഞാൻ എന്റെ സ്ഥാനം ശരിയാക്കുമെന്ന് കരുതുക , ഞാൻ ഒരു പ്രത്യേക ബിന്ദുവിൽ നിൽക്കുകയാണെങ്കിൽ ഞാൻ എന്താണ് കാണുന്നതെന്ന് കരുതുക, തുടർന്ന് f എന്ന് പറയുമ്പോൾ x തുല്യ 0 സമയത്തിന്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ രണ്ട് pi x ന്റെ ഒരു സൈൻ പോലെ കാണപ്പെടും, ഇത് ലാംഡ മൈനസ് അടിയിൽ പൂജ്യമാണ്, ഇത് മൈനസ് ചിഹ്നമുള്ള ഒരു സൈൻ രണ്ട് പൈ അടിയാണ്, അതിനാൽ എനിക്ക് ഇത് ഒമേഗ ടിയുടെ മൈനസ് സൈൻ എന്ന് എഴുതാം, അതിനാൽ സമയത്തിന്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ എന്ന നിലയിൽ ഞാൻ ഇത് ചെയ്യും x-ലെ ആ ബിന്ദു പൂജ്യം മുകളിലേക്കും താഴേക്കും പോകുന്നതിന് തുല്യമാണെന്ന് കാണുക, ഞാൻ ഒരു പ്രത്യേക സമയത്ത് ഒരു സ്നാപ്പ്ഷോട്ട് എടുത്താൽ പൊസിഷന്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷനായി പൊസിഷന്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ എന്താണെന്ന് നോക്കൂ , ഇതാണ് ഇത് ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ട് വ്യാപിക്കുന്നത് സമയം പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണെന്ന് നമുക്ക് പറയാം, അപ്പോൾ അത് fx പോലെ കാണപ്പെടുന്നു lambda x സ്വാഭാവികമായും നിങ്ങൾ ഇപ്പോൾ കാണുന്നത്, x x plus lambda ലേക്ക് പോകുകയാണെങ്കിൽ, നിങ്ങൾക്ക് ലാംഡ x പ്ലസ് ലാംഡയ്ക്ക് മുകളിൽ ഒരു സൈൻ ടു പൈ ലഭിക്കുന്നു , ഇത് വീണ്ടും ഒരു സൈൻ ടു പൈ ഓവർ ലാംഡ x പ്ലസ് ടു പൈ ആണ്, ഇത് ലാംഡയ്ക്ക് മുകളിലുള്ള സൈൻ ടു പൈയ്ക്ക് തുല്യമാണ് x ഒരു ദൂരത്തിന് ശേഷം ലാംഡയുടെ സ്ഥാനചലനം ഒന്നുതന്നെയാണ്, അതിനാൽ സ്ഥാനചലനം ഒന്നുതന്നെയായതിനാൽ ലാംഡ , പിങ്ക് നിറത്തിൽ ഇത് കാണിക്കുന്നത് ഈ ലാംഡയെ തരംഗദൈർഘ്യം എന്ന് വിളിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഞാൻ നിങ്ങൾക്ക് കാണിച്ചത് അതാണ് ഞാൻ എങ്കിൽ ഈ തരംഗമുണ്ട്, അതിന്റെ ഒരു ഭാഗം ഞാൻ എടുക്കും, ഇതിന് രണ്ട് സമാന പോയിന്റുകൾക്കിടയിൽ തരംഗദൈർഘ്യമുള്ള ലാംഡയുണ്ട്, തുടർന്ന് സമാനമായ രണ്ട് പോയിന്റുകൾ

തമ്മിലുള്ള ദൂരം ലാംഡയാണ്, നിശ്ചിത സമയത്തിന് ശേഷം ടി നിശ്ചിത സമയത്തിന് ശേഷം അത് മുന്നോട്ട് നീങ്ങും, അതിനാൽ ഞാൻ ഇത് ഉണ്ടാക്കും ഡെൽറ്റ ടി സമയത്തിന് ശേഷം ദൂരം ഇപ്പോൾ വി ഡെൽറ്റ ടി ആയിരിക്കും, ഇപ്പോൾ ഇതിലൂടെ ഞാൻ ചോദിക്കുന്ന അടുത്ത ചോദ്യം ലാംഡ വിയും തരംഗത്തിന്റെ ഫ്രീക്വൻസി എഫും എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്നതാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ ഒരു പ്രത്യേക പോയിന്റിൽ നിൽക്കുകയാണെങ്കിൽ ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞ ചോദ്യത്തിന് ഉത്തരം നൽകാൻ ശ്രമിക്കാം x പൂജ്യത്തിന് സമം അല്ലെങ്കിൽ x സമം സോം e മറ്റൊരു പോയിന്റ് x പൂജ്യം സമയത്തിന്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ എന്ന നിലയിൽ, ഈ കൂട്ടുകാരൻ മുകളിലേക്കും താഴേക്കും പോകും, അത് ഒമേഗ ടിയുടെ സൈനമായി പോകുന്നു, അതിനാൽ കാലക്രമേണ t എന്നത് മൂലധനം t ന് തുല്യമാണ്, അത് ആവൃത്തിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, അത് സ്ഥാനചലനം ഇപ്പോൾ സമാനമാണ് ഞാൻ ഈ തരംഗത്തെ യഥാസമയം മരവിപ്പിച്ച് എടുത്ത് സമയ മൂലധനത്തിന് ശേഷം നോക്കിയാൽ നമുക്ക് നോക്കാം a ഇവിടെ ഒരു പോയിന്റ് ഉണ്ടായിരുന്നെങ്കിൽ , ഇത് ദൂരത്തിൽ ലാംഡ ഈ ബിന്ദുവിലെ പോയിന്റിലേക്ക് നീങ്ങുമായിരുന്നു എന്നതൊഴിച്ചാൽ t തരംഗം ദൂരം ലാംഡയിലൂടെ നീങ്ങി, അല്ലെങ്കിൽ സ്ഥാനചലനം ഒരുപോലെ കാണില്ല,

അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ അത് ഡിസ്റ്റൻസ് ലാംഡയിലൂടെ നീങ്ങിയിരിക്കണം, അതിനാൽ v ലാംഡയായി മാറും, അത് എഫ് തവണ ലാംഡ ആകും, ഇത് നിങ്ങൾ ഒരു ബന്ധമാണ് വളരെ നന്നായി അറിയാം, അതിനാൽ തരംഗത്തിന്റെ വേഗത എഫ് ടൈംസ് ലാംഡയാണ് നൽകിയിരിക്കുന്നത്, ഈ പ്രത്യേക തരംഗത്തെ sinusoidal വേവ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു, കാരണം നമ്മൾ ചിതറിക്കിടക്കാത്ത തരംഗങ്ങളെക്കുറിച്ചാണ് സംസാരിക്കുന്നത്, സൈൻ ടൂ പൈ x പോലെ ഒരു തരംഗത്തെ എങ്ങനെ സൃഷ്ടിക്കാമെന്ന് എല്ലാ ആവൃത്തികൾക്കും ഒരേ വേഗതയാണ്. ലാംഡ മൈനസ് അടിക്ക് മുകളിൽ, നമുക്ക് ഥാ നോക്കാം t ഞാൻ ഇപ്പോൾ ഈ തരംഗത്തിൽ പ്രത്യേകമായി ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിക്കുകയാണ്, അതിനെ സൈൻ വേവ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇതിനെ ആ സൈൻ വേവ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു, അതിനാൽ എനിക്ക് ഒരു സ്ട്രിംഗ് ഒരു വിപുലീകൃത സ്ട്രിംഗ് ഉണ്ടോ എന്ന് നോക്കാം, ഞാൻ ഈ പോയിന്റ് ഒമേഗ ടിയുടെ സൈൻ ആയി മുകളിലേക്കും താഴേക്കും കുലുക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു ആ സമയപരിധി ഒമേഗയെക്കാൾ രണ്ട് പൈ ആണ്, അത് നമ്മൾ നേരത്തെ വാദിച്ചത് പോലെ t ന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ y യിൽ x പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണ് സമയത്തിന്റെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ എന്ന നിലയിൽ 2 pi ft ന്റെ സൈന് തുല്യമാണ്, തുടർന്ന് y x ന്റെ പ്രവർത്തനമായി വലത്തോട്ടാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നതെങ്കിൽ സമയം t മൈനസ് x ന് മുകളിൽ പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായ സമയം x-ൽ y ആയിരിക്കും, അത് ഒരു സൈൻ ടു പൈ അടി മൈനസ് x ഓവർ v ആയിരിക്കുമെന്ന് എനിക്കറിയാം, അത് സൈൻ ടു പൈ അടിക്ക് തുല്യമാണ് minus xf ഓവർ v , v f ലാംഡയ്ക്ക് തുല്യമായ ബന്ധം ഞങ്ങൾ ഇപ്പോൾ കണ്ടു, അതിനാൽ എനിക്ക് ഇത് ലാംഡ മൈനസ് അടിയിൽ നിന്ന് 2 pi x ന്റെ മൈനസ് സൈൻ ആയി എഴുതാം, ഇത് നിങ്ങൾ കണ്ടതോ ഞാൻ നേരത്തെ കാണിച്ചതോ ആയ അതേ രൂപമാണ്. ഞാൻ ഒരു കയർ എടുത്താൽ സൈൻ ഒമേഗ ടി ഉപയോഗിച്ച് അതിന്റെ ഒരറ്റത്ത് കുലുക്കാൻ തുടങ്ങുക, ഞാൻ ഈ ശല്യം ചെയ്താൽ വലതുവശത്തേക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു സൈൻ തരംഗമുണ്ടാക്കുക e ഉം തരംഗവും ഇടതുവശത്തേക്ക് സഞ്ചരിച്ചു, അപ്പോൾ എനിക്ക് y xt തുല്യം y-ൽ x പൂജ്യം t പ്ലസ് x-ന് തുല്യം v-യ്ക്ക് തുല്യമായിരിക്കും, ഇത് ഒരു സൈൻ ടു പൈ അടി പ്ലസ് x ഓവർ v ആയിരിക്കും, ഇത് സൈൻ ടു പൈ അടി പ്ലസ് x ഓവർ എന്നതിന് തുല്യമാണ് ലാംഡ, അതിനാൽ ഇവ നിങ്ങൾ കണ്ട വ്യത്യസ്ത രൂപങ്ങളാണ്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ഇതുവരെ ചെയ്തത് ഒരു തരത്തിൽ സംഗ്രഹിക്കട്ടെ , സ്പീഡ് v യും വ്യതിചലിക്കാതെയും സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു അസ്വസ്ഥതയാണ് ഞങ്ങൾ നോക്കിയത് , അതിനാൽ ഞങ്ങൾക്ക് ഇതിനെ fx മൈനസ് vt അല്ലെങ്കിൽ f ആയി പ്രതിനിധീകരിക്കാം ന്റെ t മൈനസ് x ഓവർ v വലത്തേക്ക് സഞ്ചരിക്കുകയാണെങ്കിൽ , അത് പോസിറ്റീവ് x അക്ഷം എന്നാണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്, ഇടതുവശത്തേക്ക് യാത്ര ചെയ്യുമ്പോൾ അത് fx പ്ലസ് vt അല്ലെങ്കിൽ f ന്റെ t പ്ലസ് x ഓവർ v ആയി പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾ രണ്ട് വഴികളും ശരിയായി കണ്ടു, തുടർന്ന് ഞങ്ങൾ സ്പെഷ്യലൈസ് ചെയ്യുന്നു സൈനുസോയ്ഡൽ തരംഗത്തിലേക്ക് , ആംപ്ലിറ്റ്യൂഡായി നൽകിയിരിക്കുന്ന സൈനസോയ്ഡൽ തരംഗത്തിലേക്ക് , ലാംഡ മൈനസ് അടി ഇരട്ടി പൈയുടെ x ന്റെ സൈൻ ആംപ്ലിറ്റ്യൂഡായി നൽകിയിരിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇത് x അക്ഷത്തിൽ ആവർത്തിക്കുന്നു , ലാംഡയുടെ ഇടവേളകളിൽ ഒരു നിശ്ചിത ബിന്ദുവിൽ സ്ഥാനചലനം ആവർത്തിക്കുന്നു. ah കൂടെ f എന്ന ഫ്രീക്വൻസി എഫ് സമയത്തിൽ ഒന്നിൽ എഫ്, ഇത് ജനറേറ്റ് ചെയ്യുന്ന രീതി ഒരു ബിന്ദുവിൽ തന്നിരിക്കുന്ന ഫ്രീക്വൻസിയിൽ ലളിതമായ ഹാർമോണിക് രീതിയിൽ കുലുക്കുന്നതിലൂടെ തരംഗം ഇതുപോലെ ഒന്ന് സൃഷ്ടിക്കുകയും വലത്തോട്ടോ ഇടത്തോട്ടോ സഞ്ചരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നുവെന്നും ഈ സാഹചര്യത്തിൽ തരംഗത്തിന്റെ വേഗത v എന്ന് നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഫ്രീക്വൻസി ടൈംസ് ലാംഡ , ഇത് രണ്ട് പൈയിൽ രണ്ട് പൈ ഫ്രീക്വൻസി ടൈംസ് ലാംഡ എന്നും എഴുതാം, ഇത് എനിക്ക് ഒമേഗ എന്ന് എഴുതാം, ഇപ്പോൾ ഞാൻ ഒരു പുതിയ അളവ് അവതരിപ്പിക്കുന്നു, ലാംഡയ്ക്ക് മുകളിൽ രണ്ട് പൈ തുല്യമാണ് , ഇത് വേവ് വെക്റ്റർ അല്ലെങ്കിൽ വേവ് നമ്പർ രണ്ട് പൈ ഓവർ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. lambda എന്നത് രണ്ട് പൈ ഇടവേളയിൽ ഒമേഗയ്ക്ക് മുകളിൽ ഒമേഗ vk ആണ്, അതാണ് ഞാൻ നിങ്ങൾക്ക് നൽകുന്ന ഒരു പുതിയ ബന്ധം, ഈ പുതിയ ബന്ധത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ yxt എന്നത് kx മൈനസ് ഒമേഗ ടിയുടെ സൈൻ എന്നും എഴുതാം. നിങ്ങളുടെ പുസ്തകങ്ങളിലോ തിരമാലകൾ ചർച്ച ചെയ്യുന്ന സ്ഥലങ്ങളിലോ കാണാം, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ഇത് മനസ്സിലാക്കിക്കഴിഞ്ഞാൽ , നമ്പർ വൺ തിരശ്ചീന തരംഗങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന രണ്ട് തരം തരംഗങ്ങൾ ഞാൻ നിങ്ങൾക്ക് തരാം, ഇവ സ്ഥാനചലനം y xt യാത്രാ ദിശയ്ക്ക് ലംബമായ തരംഗങ്ങളാണ്, അതിനാൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ ആയിരിക്കും ഒരു സ്ട്രിംഗിലെ തരംഗങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ തിരശ്ചീന തരംഗങ്ങളുടെ ഉദാഹരണം മറ്റൊരു തരം രേഖാംശമാണ് , അതിൽ തരംഗം x ദിശയിൽ സഞ്ചരിക്കുകയാണെങ്കിൽ അസ്വസ്ഥതയും അതേ ദിശയിലായിരിക്കും, അതിനാൽ ഇതിൽ അസ്വസ്ഥത തരംഗത്തിന്റെ ചലന

ദിശയുടെ അതേ ദിശയിലാണ് . ഉദാഹരണത്തിന്, ഞാൻ ഒരു മർദ്ദ വ്യത്യാസം സൃഷ്ടിക്കുന്ന ശബ്ദ തരംഗം ഇതിന് ഒരു ഉദാഹരണമാണ്, അതിനാൽ ശബ്ദ തരംഗം രേഖാംശമാണ് , അവിടെ മർദ്ദം യഥാർത്ഥത്തിൽ തരംഗത്തിന്റെ പ്രചരണത്തിന്റെ അതേ ദിശയിലാണ്, ഞങ്ങൾ തുടക്കത്തിൽ ചോദിച്ച ഒരു ചോദ്യം, ഞാൻ പോകുന്നു തിരമാലകൾ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ കണികകളെ വഹിക്കുന്നുണ്ടോ എന്ന ചോദ്യമാണ് ഇപ്പോൾ ചോദ്യം , ഉത്തരം ഞാൻ നേരത്തെ വാദിച്ചിരുന്നത് ഇല്ല എന്നതാണ്, നിങ്ങൾക്കും ഇത് കാണാം, നിങ്ങൾ കുലുക്കിയാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു സ്ട്രിംഗ് അറിയാം . അവിടെ ഒരു ജല തരംഗമുണ്ട്, അവിടെ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ഇലയോ കടലാസ് കഷണമോ ഉപേക്ഷിക്കാം, അത് മുകളിലേക്കും താഴേക്കും നീങ്ങുന്നത് നിങ്ങൾ കാണും, പക്ഷേ അത് തിരമാലയ്ക്കൊപ്പം ചലിക്കുന്നില്ല, അതിനാൽ തിരമാലകൾ നീങ്ങുമ്പോൾ കണങ്ങളെ വഹിക്കില്ല , അതിനാൽ അവ d ഓ കണികകൾ വഹിക്കില്ല , അവ മെറ്റീരിയൽ വഹിക്കുന്നുണ്ടോ എന്നും എനിക്ക് എഴുതാൻ കഴിയും, അവ രണ്ടാം നമ്പർ ചോദ്യം ചെയ്യുന്നില്ല, തരംഗങ്ങൾ ഒരിടത്ത് നിന്ന് മറ്റൊരിടത്തേക്ക് ഊർജം കൊണ്ടുപോകുമോ എന്ന ചോദ്യത്തിനുള്ള ഉത്തരം അതെ എന്നതാണ്, ഞാൻ സംസാരിക്കുമ്പോൾ എനിക്ക് ഇതിന് ഉത്തരം നൽകാൻ കഴിയുന്ന ഏറ്റവും ലളിതമായ മാർഗം ആ വ്യക്തി എന്ത് ശല്യവും കേൾക്കുന്നു, ഞാൻ എന്ത് സമ്മർദ്ദ വ്യത്യാസം സൃഷ്ടിച്ചുവോ, അത് ഞാൻ സൃഷ്ടിച്ച കണങ്ങളുടെ പ്രാദേശിക ചലനം ഞാൻ സൃഷ്ടിച്ചത് മറ്റൊരിടത്തേക്ക് സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ ഇയർ ഡ്രമ്മിലോ ചെവിയിലോ അതേ അസ്വസ്ഥത സൃഷ്ടിക്കുന്നു, അതിനർത്ഥം അതിന് കഴിവുണ്ട് ആ ഊർജം ഒരിടത്ത് നിന്ന് എടുത്ത് മറ്റൊരിടത്തേക്ക് മാറ്റുന്നു, അതിനാൽ അതെ തരംഗങ്ങൾ ഒരിടത്ത് നിന്ന് മറ്റൊരിടത്തേക്ക് ഊർജ്ജം കൊണ്ടുപോകുന്നു , തരംഗങ്ങളുടെ വേഗത എങ്ങനെ കണക്കാക്കാം എന്ന മൂന്നാമത്തെ ചോദ്യം ഇതാണ്, ഞാൻ ഇപ്പോൾ അഭിസംബോധന ചെയ്യാൻ പോകുന്ന ഒരു ചോദ്യമാണിത് , അതിനാൽ നമുക്ക് ആദ്യം കണക്കാക്കാം ഇതിനായി ഒരു സ്ട്രിംഗിലെ തരംഗങ്ങളുടെ വേഗത നമുക്ക് ഒരു സ്ട്രിംഗ് എടുത്ത് ഒരു ശല്യപ്പെടുത്തൽ നൽകാം, ഇത് അസ്വസ്ഥതയാണ് ഒരു സൈൻ തരംഗമാണെന്ന് പറയാം, അതിനാൽ yxt എന്നത് ഒരു sine kx മൈനസ് ആയി നൽകിയിരിക്കുന്നു എന്ന് പറയാം ഒമേഗ ടിയും എനിക്കറിയാം, വി വേഗത ഒമേഗ ഓവർ കെ അല്ലെങ്കിൽ ഒമേഗ ഈക്വൽസ് vki ആണ് എന്ന് ഞാൻ നേരത്തെ പറഞ്ഞിട്ടുണ്ട്, ഇപ്പോൾ ഇത് ആവശ്യമായി വരുമെന്ന് നമുക്ക് നോക്കാം ഇതിന്റെ ഒരു പ്രത്യേക ഭാഗം മുകളിലേക്കും താഴേക്കും പോകുമ്പോൾ ഞാൻ ഒരു പ്രത്യേക കഷണം എടുത്താൽ എന്ത് സംഭവിക്കുമെന്ന് നോക്കാം ഈ സ്ട്രിംഗിന്റെ വശത്ത് എഴുതാം, ഇത് ലാംഡയേക്കാൾ വളരെ കുറവാണെന്ന് കരുതുക, ഇത് ഇറുകിയതാണ്, അതിനാൽ ഒരു നിശ്ചിത സമയത്ത് ഞാൻ ഇതിന്റെ സ്നാപ്പ്ഷോട്ട് എടുത്തിട്ടുണ്ട്, ഞാൻ ഇതിന്റെ ചിത്രമെടുത്തു, ഇത് വലതുവശത്ത് ഒരു ടെൻഷൻ അനുഭവപ്പെടുന്നു ഇടത്തോട്ട് ഒരു ടെൻഷൻ t ഇപ്പോൾ തിരശ്ചീനമായി ഉണ്ടാക്കുന്ന ഈ ആംഗിൾ വളരെ ചെറുതാണ്, അതിനാൽ ഇതിനെ തീറ്റയെ ഇവിടെയും തീറ്റയും ഇവിടെ വിളിക്കാം, ഇതിനെ പോയിന്റ് ഒന്നിൽ തീറ്റയും പോയിന്റ് രണ്ട് തീറ്റയും എന്ന് വിളിക്കാം, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ തീറ്റ എന്ന് പറയാൻ പോകുന്നു സൈൻ തീറ്റ ഈ സമയത്ത് നൽകിയിരിക്കുന്ന ഈ വക്രത്തിന് സൈൻ തീറ്റ സമം dx ന് തുല്യമാണ് എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നതിനേക്കാൾ വളരെ കുറവാണ്, ഇപ്പോൾ കോസ് തീറ്റ ഒന്നിന് ഏകദേശം തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ രണ്ട് സ്ഥാനത്തുള്ള ഈ ടെൻഷൻ t ന് രണ്ട് ഘടകങ്ങളുണ്ട് ഒന്ന് വലത്തേക്ക് മുകളിലേക്ക് പോകുന്നു ഇത് ടി കോസ് തീറ്റയാണ്, ഇത് മുകളിലേക്ക് നീങ്ങുന്നതിന് ഏകദേശം തുല്യമാണ് താഴത്തെ വശത്ത് പോയിന്റ് രണ്ടിൽ dx ന്റെ dx ന് ഏകദേശം തുല്യമായ ഈ t sin theta ആണോ ഇത് ടെൻഷൻ t ഇതിന് ഒരു തിരശ്ചീന ഘടകവും ലംബമായ ഒരു ഘടകവും തിരശ്ചീന ഘടകത്തെ വീണ്ടും തീറ്റ ഒന്നിന്റെ t cosine നൽകുന്നു ലംബമായ ദിശയിലുള്ള t, t sin theta one എന്നിവയ്ക്ക് സമാനമാണ്, അത് ഒന്നിൽ dx കൊണ്ട് tdy ആണ്, അതിനാൽ പോയിന്റ് ഒന്നിനും പോയിന്റ് രണ്ടിനും ഇടയിലുള്ള ഈ വിഭാഗത്തിൽ എനിക്ക് y ദിശയിൽ നെറ്റ് ലംബ ശക്തിയുണ്ട്, അത് ഈ സമയത്ത് dy by dx ആണ് dx, y ദിശയിൽ ഒന്നിൽ dx, x ദിശയിൽ പൂജ്യം, dx, dx, dx, x ദിശയിൽ പൂജ്യം, ഈ ദൂരം ഡെൽറ്റ x ആണെന്ന് പറയാം , ടെയ്‌ലറുടെ സിദ്ധാന്തം വഴി അല്ലെങ്കിൽ ഡെറിവേറ്റീവുകൾ എടുത്ത് എനിക്ക് dx എന്ന് രണ്ടിൽ എഴുതാം. പോയിന്റ് ഒന്നിൽ dx ഉപയോഗിച്ച് ഡൈ ചെയ്യാൻ പ്ലസ് d x കൊണ്ട് dy യുടെ ഡെറിവേറ്റീവ് എടുക്കുക, അത് dx സ്ക്വയർ ഡെൽറ്റ x കൊണ്ട് d രണ്ട് y ആയിരിക്കും, അതിനാൽ സ്ട്രിംഗിന്റെ വിഭാഗത്തിലെ ലംബ ബലം t d two y by dx സ്ക്വയർ ഡെൽറ്റ x ആണ്, ഈ ബലം എന്താണ് ചെയ്യുക അത് മുകളിലേക്കോ താഴേക്കോ ത്വരിതപ്പെടുത്തും, അതിനാൽ ഞാൻ ഇത് ആക്സുമായി തുലനം ചെയ്താൽ ലെറേഷൻ എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നതെന്ന് നോക്കാം, അതിനാൽ ഈ വിഭാഗത്തിന്റെ ത്വരണം ഒന്നുമായിരിക്കില്ല, പക്ഷേ x-ൽ ആ പ്രത്യേക പോയിന്റിൽ ഞാൻ മരവിപ്പിക്കുകയും അത് മുകളിലേക്കും താഴേക്കും നീങ്ങുന്നത് കാണുകയും ചെയ്യും,

അങ്ങനെ തന്നിരിക്കുന്ന സ്ഥാനത്ത് dt സ്ക്വയർ ഉപയോഗിച്ച് ഞാൻ dy കണക്കാക്കും, അതാണ് ആക്സിലറേഷൻ അതിനാൽ ബലം. ഈ സമയത്ത് dx സ്ക്വയർ ഉപയോഗിച്ച് td രണ്ട് y ആണ്, ഇത് x നെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം y യുടെ ഭാഗിക ഡെറിവേറ്റീവ് ഞാൻ ഒരു സാങ്കേതിക പദം ഉപയോഗിക്കും എന്നും എഴുതിയിരിക്കുന്നു, കാരണം y എന്നത് ഭാഗികമായി എഴുതുന്നതിലൂടെ x, t എന്നിവയുടെ പ്രവർത്തനമാണ്, അതായത് t എന്നത് സ്ഥിരമായി സൂക്ഷിക്കുകയും ഈ സ്ഥാനത്ത് dt സ്ക്വയർ അനുസരിച്ച് d two y ആണ്, ഇത് t യുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് y യുടെ ഭാഗിക ഡെറിവേറ്റീവായി എഴുതുകയും ചെയ്യുന്നു, ഇത് യാന്ത്രികമായി അർത്ഥമാക്കുന്നത് ഇത് ഒരു തന്നിരിക്കുന്ന x ആണെന്നും രണ്ടും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം ബലം തുല്യമായ പിണ്ഡത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും സ്ട്രിംഗ് mu ഡെൽറ്റ x മടങ്ങ് ത്വരണം , ഇവിടെ mu എന്നത് ഒരു യൂണിറ്റ് നീളമുള്ള സ്ട്രിംഗിന്റെ പിണ്ഡമാണ്, അതിനാൽ എനിക്ക് dx ചതുരത്തിൽ td രണ്ട് y ലഭിക്കുന്നു , ആ നിശ്ചിത സമയത്ത് mu delta x ന് തുല്യമാണ് x ഇവിടെ ഒരു ഡെൽറ്റ x ഉണ്ട് മുകളിൽ d രണ്ടിൽ ഒരു ഡെൽറ്റ x ഉണ്ട് y ന്റെ dt സ്ക്വയർ ഫിക്സ് x-ൽ ഇപ്പോൾ നമുക്ക് yx t equa എടുക്കാം ഒരു സൈൻ കെഎക്സ് മൈനസ് ഒമേഗ ടി ആണെങ്കിൽ നമുക്ക് എന്താണ്

ലഭിക്കുന്നത്, അപ്പോൾ നമ്മൾ എഴുതിയത് td two y by dx ചതുരം ആണ്, അത് യഥാർത്ഥത്തിൽ ഞാൻ ഒരു ഭാഗിക ഡെറിവേറ്റീവ് ആയി എഴുതേണ്ട സമയങ്ങൾ ഡെൽറ്റ x തുല്യമാണ് mu delta xd two y by dt ചതുരം at നൽകിയിരിക്കുന്ന x ഡെൽറ്റ x ഡെൽറ്റ x റദ്ദാക്കുന്നു, ഇതാണ് സമവാക്യം, ഞാൻ ഒരു sinusoidal തരംഗമാണ് എടുക്കുന്നത്, അതിനാൽ y ഒരു സൈൻ kx മൈനസ് ഒമേഗ ടിഡി രണ്ട് y ന് dx സ്ക്വയർ ഉപയോഗിച്ച് fx സമയം മൈനസ് കെ സ്ക്വയർ കെഎക്സ് മൈനസ് ഒമേഗയുടെ സൈൻ ആകും t ഉം d 2 y ഉം dt ചതുരം ശരിയാക്കുമ്പോൾ x മൈനസ് ഒമേഗ സ്ക്വയർ kx മൈനസ് ഒമേഗ t യുടെ സൈൻ ആകും, ഞാൻ ഈ സമവാക്യത്തിൽ അത് വീണ്ടും മാറ്റിസ്ഥാപിക്കുന്നു, എനിക്ക് t k സ്ക്വയർ മു ഒമേഗ ചതുരത്തിന് തുല്യമാണ്, ഇത് എനിക്ക് നൽകുന്നു ഒമേഗ ഓവർ k എന്നത് t യുടെ വർഗ്ഗമൂലത്തിന് തുല്യമാണ്, നമ്മൾ നേരത്തെ പറഞ്ഞത് ഓർക്കുക , v k യെക്കാൾ ഒമേഗ തുല്യമാണെന്ന് ഞാൻ നേരത്തെ പറഞ്ഞിരുന്നു, ഇത് mu യുടെ റൂട്ട് t ആണെന്ന് ഞങ്ങൾ കണക്കാക്കിയിട്ടുണ്ട്, അതിനാൽ ന്യൂട്ടന്റെ ചലന സമവാക്യം എങ്ങനെ എടുക്കുന്നു എന്ന് നോക്കാം. പ്രത്യേക വിഭാഗവും ഒമേഗയും കെയും ഞങ്ങൾ നേരത്തെ ചെയ്ത തരംഗ വേഗതയുമായി എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കണമെന്ന് ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു ഒരു sinusoidal തരംഗത്തിന് , t, mu എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തരംഗത്തിന്റെ വേഗത എന്തായിരിക്കണമെന്ന് നമുക്ക് ലഭിക്കും, അതിനാൽ ഒരു നിശ്ചിത ആവൃത്തിയുടെ തരംഗദൈർഘ്യം f-ന് മേലുള്ള തരംഗദൈർഘ്യം v ആയിരിക്കും എന്നും ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നു, അത് mu-യ്ക്ക് മുകളിൽ t-യുടെ ഒരു f സ്ക്വയർ റൂട്ട് ആയിരിക്കും. തരംഗത്തിന്റെ ഒരു വിഭാഗത്തിന് ന്യൂട്ടന്റെ സമവാക്യങ്ങൾ എങ്ങനെ പ്രയോഗിക്കുന്നു എന്ന് നോക്കിക്കൊണ്ട് ഞങ്ങൾ ചെയ്ത ഡെറിവേഷൻ, തരംഗങ്ങളുടെ വേഗത കണക്കാക്കാൻ ഞാൻ പോകുന്ന മറ്റൊരു ഉദാഹരണം, ഇതിലെ ശബ്ദ തരംഗങ്ങളാണ് ഞാൻ ചെയ്യുന്നത്. ഞാൻ ഒരു പ്രത്യേക വിഭാഗം എടുത്ത് ദൈർഘ്യം ഡെൽറ്റ x എന്ന് പറയുകയും ഈ ഘട്ടത്തിൽ ഒരു അധിക മർദ്ദം p സൃഷ്ടിക്കുകയും ചെയ്യാം, ഉദാഹരണത്തിന് ഞാൻ സംസാരിക്കുമ്പോൾ ഞാൻ ഒരു മർദ്ദം സൃഷ്ടിക്കുന്നു , ഈ മർദ്ദം ദൂരത്തിനനുസരിച്ച് മാറുന്നു, അതിനാൽ ഇത് താഴ്ന്ന അടുത്ത ഭാഗത്ത് p പ്ലസ് ഡെൽറ്റ p ആയി മാറുന്നു. ഈ മർദ്ദം സൃഷ്ടിക്കുമ്പോൾ, ഞാൻ ഈ മതിൽ ദൂരത്തേക്ക് നീക്കി , അതിനാൽ ഇവിടെ z എന്ന് പറയാം, അതിനാൽ ഇത് z പ്ലസ് ഡെൽറ്റ z കൊണ്ട് നീങ്ങുന്നു, അതിനാൽ ഞാൻ വായുവിന്റെ ഈ ഷേഡുള്ള ഭാഗം നോക്കട്ടെ, ഞാൻ കാണിക്കുന്ന ഈ പോയിന്റിലേക്ക് നോക്കാം അമ്പടയാളത്തിന്റെ ചലനം ഞാൻ കാണും ഈ മുഴുവൻ ഷേഡുള്ള ഭാഗവും മൊത്തത്തിൽ ഇത് ബന്ധപ്പെടുത്തുക, ഇപ്പോൾ അനുഭവപ്പെടുന്ന ശക്തിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഈ ത്വരണം കണക്കാക്കുക , അത് അനുഭവപ്പെടുന്ന ശക്തി നമുക്ക് നോക്കാം, അതിനാൽ ഞാൻ ഈ ഭാഗത്ത് നോക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഈ ഭാഗത്ത് p പ്ലസ് ഡെൽറ്റ p ഉണ്ട്. ഈ ക്രോസ് സെക്ഷണൽ ഏരിയ a ആണെങ്കിൽ, അത് ഫീഡ് ചെയ്യുന്ന ശക്തി ഇടതുവശത്താണ് ഡെൽറ്റ p ടൈംസ് ഏരിയയാണ്, ഈ ശക്തി എന്ത് ചെയ്യും ഈ ബലം അതിന് ഒരു ത്വരണം നൽകും, അതിനാൽ നമ്മൾ ഇവിടെ d two z എന്ന് dt ചതുരത്തിൽ എഴുതാൻ പോകുന്നു പോയിന്റ് x നമുക്ക് പറയാം ഈ ഭാഗത്തിന്റെ ഷേഡുള്ള ഭാഗത്തിന്റെ പിണ്ഡത്തിന്റെ x മടങ്ങ് പിണ്ഡം മൈനസ് ഡെൽറ്റയ്ക്ക് തുല്യമായിരിക്കും p മടങ്ങ് ഇതിൽ നിന്ന് എനിക്ക് തരംഗത്തിന്റെ വേഗത ഇപ്പോൾ ലഭിക്കണം p സമ്മർദ്ദ വ്യത്യാസം അതിനെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നു, മറുവശത്ത് , ഇരുവശത്തുമുള്ള മർദ്ദം p ആ വോളിയം മാറ്റത്തിലൂടെ വോളിയം മാറ്റുന്നു എനിക്ക് ഈ ചെറിയ ഭാഗം ഉണ്ട് ഏത് സമ്മർദ്ദത്തിലാണ് e p ഇവിടെ മർദ്ദം p പ്ലസ് ഡെൽറ്റ p ആണ് ഇവിടെ നീളം ഡെൽറ്റ xi ഞാൻ പോയിന്റ് z നോക്കുന്നു, ഞങ്ങൾ കണ്ടത് ഈ വായുവിന്റെ സാന്ദ്രത ആകാൻ പോകുന്ന പിണ്ഡം അതിന്റെ വോളിയം ഒരു ഡെൽറ്റ x പിന്നെ ത്വരണം ഞങ്ങൾ കണ്ടെത്തി DT സ്ക്വയർ ഉപയോഗിച്ച് d രണ്ട് f ആണെങ്കിൽ, ഡെൽറ്റ p തവണ a ബലം ആണെന്നും അതിനാൽ നമുക്ക് Rho ഡെൽറ്റ x ലഭിക്കുന്നത് rho ഡെൽറ്റയ്ക്ക് തുല്യമാണെന്നും dt സ്ക്വയർ dt ചതുരത്തിന്റെ x ഇരട്ടി ത്വരണം d two f എന്നത് മൈനസ് ഡെൽറ്റ p തവണ a എന്നതിന് തുല്യമാണെന്നും നമ്മൾ കണ്ടു. ഇടത് വശത്ത് a ഉണ്ട്, ഇത് റദ്ദാക്കപ്പെടും , നിങ്ങൾക്ക് rho തവണ ലഭിക്കും d two f ന്റെ dt ചതുരം ഡെൽറ്റ x ന് മുകളിലുള്ള മൈനസ് ഡെൽറ്റ p ന് തുല്യമാണ്, ഡെൽറ്റ x ന് മുകളിൽ ഈ ഡെൽറ്റ p എങ്ങനെ കണക്കാക്കാമെന്ന് നമുക്ക് നോക്കാം. വോളിയം മൈൻഡ് മർദ്ദം മാറുന്നു p എന്നത് നിലവിലുള്ള അന്തരീക്ഷ മർദ്ദം അല്ല, ഞാൻ സൃഷ്ടിക്കുന്ന അധിക മർദ്ദമാണ്, അതിനാലാണ് ഇത് എത്രത്തോളം മാറുന്നു എന്നതിന്റെ വോളിയം മാറ്റുന്നു, അതിനാൽ ബൾക്ക് മോഡുലസ് dv അല്ലെങ്കിൽ മൈനസ് മൈനസ് vdp ന് തുല്യമാണെന്ന് എനിക്കറിയാം v എന്ത് അധിക സമ്മർദ്ദം ചെലുത്തിയാലും ഐ ആം കലോറിയിൽ എത്രമാത്രം മാറ്റം വരും ഡെൽറ്റ വി ഓവർ ഡെൽറ്റ പി ബാർ, അതിനാൽ ഡെൽറ്റ പി ബാർ മർദ്ദം ഡെൽറ്റ പി ബാർ ഞാൻ എടുക്കുന്ന ഡെൽറ്റ പി ബാർ അല്ല, ഞാൻ പ്രയോഗിക്കുന്ന മർദ്ദമാണ് ഡെൽറ്റ വി പ്രാരംഭ വോളിയത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും ഡെൽറ്റ x പോയിന്റ് ഇടത് വശത്ത് z പോയിന്റ് കൊണ്ട് വലത് വശത്ത് z പ്ലസ് ഡെൽറ്റ z കൊണ്ട് നീങ്ങുന്നു, അതിനാൽ ഡെൽറ്റ v ഒരു z പ്ലസ് ഡെൽറ്റ z മൈനസ് az ആകും, ഇത് ഡെൽറ്റ z അല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല , ഇത് x ന്റെ പ്രവർത്തനമായി z-ന്റെ മാറ്റമല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല ടൈംസ് ഡെൽറ്റ x അതാണ് വോളിയത്തിലെ മാറ്റം അതിനാൽ ഞാൻ ഈ മാറ്റത്തിന് മുകളിൽ p ഉണ്ടാകാൻ പോകുന്നു ഡെൽറ്റ v തവണ v ഇതിന്റെ ഷേഡുള്ള പ്രദേശം b ന് തുല്യമാണ് മൈനസ് v ആണ് ഒരു ഡെൽറ്റ x തവണ മർദ്ദം p എന്നത് ഡെൽറ്റ v കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ ഒരു dz by dx ഡെൽറ്റ x ഡെൽറ്റ x, ഡെൽറ്റ x ക്യാൻസൽ a, a ക്യാൻസൽ ചെയ്യുന്നു, അതിനാൽ p എന്നത് dx-നേക്കാൾ മൈനസ് bdz-ന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയത് rho d two f-ന്റെ dt സ്ക്വയർ മൈനസ് ഡെൽറ്റ p-ന് തുല്യമാണ് dx-നേക്കാൾ മൈനസ് dp പോലെയുള്ള ഡെൽറ്റ x , dx-നേക്കാൾ മൈനസ് bdz-ന് തുല്യമല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല, z z-ന്റെ സ്ഥാനചലനം എന്താണ് എന്ന് ഞങ്ങൾ കണ്ടെത്തി. ff എന്നത് ഈ ഇടത് ഭാഗത്തിന്റെ സ്ഥാനചലനം കൂടിയാണ്, അതിനാൽ f എന്നത് ശരീരത്തിന്റെ ത്വരണം നൽകുന്ന z പോലെയാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ dt സ്ക്വയറിനു മുകളിൽ rho d 2 z ഉണ്ടാകാൻ പോകുന്നു, ഇത് dx-നേക്കാൾ മൈനസ് dp ന് തുല്യമാണ്, ഇത് സമയമല്ല അതിനാൽ ഇത് ഭാഗിക ഡെറിവേറ്റീവാണ്, എനിക്ക് ഇപ്പോൾ

പ്ലസ് ബി ഡി ടു ഇസഡ് ഓവർ ഡിഎക്സ് സ്ക്വയറിൽ എഴുതാം, ഇത് എനിക്ക് ഇവിടെ നിന്ന് എവിടെ നിന്ന് ലഭിച്ചു, അതിനാൽ എനിക്ക് ഡി ടു ഇസഡ് ഡിഎക്സ് സ്ക്വയറിന് തുല്യമാണ്. ചതുരം അല്ലെങ്കിൽ d two z മേൽ dt ചതുരം b ന് Rho d രണ്ട് z മേൽ dx ചതുരത്തിന് തുല്യമാണ് ഇതാണ് ഇപ്പോൾ നമുക്ക് ലഭിച്ച സമവാക്യം ഇതാണ് നമ്മൾ നേരത്തെ കണ്ടത്, p എന്നത് z ന് ആനുപാതികമാണ്, അതിനാൽ എനിക്ക് ഇത് p യുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ എഴുതാമായിരുന്നു എന്നാൽ p മാറ്റുന്നതിലൂടെ നാം സൃഷ്ടിക്കുന്ന സ്ഥാനചലനം ഇതാണ് kx മൈനസ് ഒമേഗ t യുടെ മൈനസ് ak സ്ക്വയർ സൈനിലേക്കും d രണ്ട് z നും dt ചതുരത്തിനും മുകളിൽ ഒരു നിശ്ചിത x-ൽ മൈനസ് ഒമേഗ സ്ക്വയർ a sine of kx min us omega t എന്നതും സമവാക്യത്തിൽ ഇവ മാറ്റിസ്ഥാപിച്ചാൽ എനിക്ക് dt സ്ക്വയറിനു മുകളിൽ d two f അല്ലെങ്കിൽ d two f ലഭിക്കുന്നു, dt സ്ക്വയറിനു മുകളിൽ d two z ന് തുല്യമാണ്, rho d ന് മുകളിൽ d two z ന് dx ചതുരത്തിന് തുല്യമാണ് അല്ലെങ്കിൽ മൈനസ് ഒമേഗ ചതുരം dx ചതുരത്തിന് തുല്യമാണ്. സമയം k സ്ക്വയർ അല്ലെങ്കിൽ ഒമേഗ സ്ക്വയർ ഓവർ കെ സ്ക്വയർ അല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല, അത് v ചതുരത്തിന് തുല്യമാണ് b ഓവർ rho എന്നത് തരംഗങ്ങളുടെ വേഗതയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു b യ്ക്ക് മേലുള്ള b എന്നതിന്റെ വർഗ്ഗമൂലമാണ് ഇപ്പോൾ അറിയപ്പെടുന്ന ഒരു ഫലമാണ് b എന്നത് ബൾക്ക് മോഡുലസ് ആണ്, വാദിക്കുന്നത് എന്താണ് ഉയർന്ന ഫ്രീക്വൻസി ഇതാണ് അഡിയാബാറ്റിക് ബൾക്ക് മോഡുലസ്, കാരണം ഉയർന്ന ഫ്രീക്വൻസി തരംഗം കടന്നുപോകുമ്പോൾ താപം ചിതറിപ്പോകാൻ വേണ്ടത്ര സമയമില്ല, അതിനാൽ ഇത് സ്ഥിരമായ താപനിലയല്ല, അഡിയാബാറ്റിക് ബൾക്ക് മോഡുലസാണ്, അതിനാൽ വായുവിനോ എയ്ക്കോ വേണ്ടി നമുക്ക് ഇപ്പോൾ ലഭിക്കുന്നത് മെറ്റീരിയൽ ബി ഓവർ റോയുടെ വർഗ്ഗമൂലമാണ്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ സൈനസോയ്ഡൽ തരംഗങ്ങൾ അവതരിപ്പിച്ചു , തുടർന്ന് മീഡിയത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തിന്റെ ത്വരണം ബന്ധപ്പെടുത്തി തരംഗ വേഗത കണക്കാക്കി, എസിസിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ശബ്ദ തരംഗങ്ങൾക്കായി ഞങ്ങൾ സ്ട്രിംഗും ബൾക്ക് മീഡിയവും പരിഗണിച്ചു എന്ന് പറഞ്ഞുകൊണ്ട് ഈ രണ്ടാം ഭാഗം അവസാനിപ്പിക്കാം. അടുത്ത വരാനിരിക്കുന്ന പ്രഭാഷണങ്ങളിൽ തരംഗ ശല്യം മൂലമുണ്ടാകുന്ന ശക്തിയിലേക്ക് ഭാഗം മീഡിയം ഉയർത്തുന്നത് നിങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഈ ആശയങ്ങൾ ഞങ്ങൾ ഇപ്പോൾ പര്യവേക്ഷണം ചെയ്യും

Prutor@IITK