ഒപ്റ്റിക്സിനെക്കുറിച്ചുള്ള ലെക്ചർ മൊഡ്യൂളിലേക്ക് സ്വാഗതം, ഇതുവരെ ഞങ്ങൾ പ്രകാശത്തിന്റെ വ്യാപനത്തെ കിരണങ്ങൾ പ്രചരിപ്പിക്കുന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിവരിച്ചിട്ടുണ്ട് അല്ലെങ്കിൽ റേ ഒപ്റ്റിക്സ് പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രകാശത്തെ കുറിച്ച് ഞങ്ങൾ വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു , മുമ്പ് നടത്തിയ പ്രഭാഷണങ്ങളിൽ കിരണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഞങ്ങൾ ഇതുവരെ പഠിച്ച വിവിധ ഇഫക്റ്റുകൾ ഒപ്റ്റിക്സ് എന്നാൽ ഇടപെടൽ പോലുള്ള നിരവധി ഇഫക്റ്റുകൾ ഉണ്ട്, ഉദാഹരണത്തിന് സോപ്പ് ഫിലിമുകളുടെ നിറത്തിന് കാരണമാകുന്ന വെളുത്ത വെളിച്ചത്തിൽ നാം കാണുന്ന വ്യത്യസ്ത നിറങ്ങൾ സോപ്പ് ഫിലിമുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഡിഫ്രാക്ഷൻ അല്ലെങ്കിൽ പോളറൈസേഷൻ എന്നറിയപ്പെടുന്നത് ഇവയാണ്. റേ ഒപ്റ്റിക്സിൽ വിവരിക്കാൻ കഴിയില്ല , തുടർന്ന് ഈ കോഴ്സ് മൊഡ്യൂളിന്റെ തുടക്കത്തിൽ ഞാൻ ചർച്ച ചെയ്തതുപോലെ വേവ് ഒപ്റ്റിക്സിലേക്ക് പോകേണ്ടതുണ്ട്, ചില മേഖലകൾ ഉണ്ടാകുമ്പോഴെല്ലാം ഒരു സമീപനത്തിലൂടെയും ചില വശങ്ങൾ മറ്റൊരു സമീപനത്തിലൂടെയും ചർച്ച ചെയ്യാം. അതിനാൽ ഇപ്പോൾ ഞങ്ങൾ വേവ് ഒപ്റ്റിക്സിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു, അതിനാൽ വേവ് ഒപ്റ്റിക്സിൽ ഞങ്ങൾ അത് വഴി ഒപ്റ്റിക്സ് ആണ് , ഈ കോഴ്സിൽ ഞാൻ ചർച്ച ചെയ്യാൻ പോകുന്ന വിവിധ വിഷയങ്ങളെക്കുറിച്ച് ആദ്യം ചർച്ച ചെയ്യട്ടെ. അതിനാൽ ഇവിടെ നമ്മൾ കാണുന്ന വിവിധ വിഷയങ്ങൾ ആദ്യം നമ്മൾ ആരംഭിക്കുന്നത് തലം തരംഗങ്ങളുടെ തത്ത്വ പ്രതിഫലനവും അപവർത്തനവും ഉയർത്തുന്നു . പ്രകാശ തരംഗങ്ങളുടെ സൂപ്പർപോസിഷനെക്കുറിച്ച് അൽപ്പം ചർച്ച ചെയ്യും, തുടർന്ന് ചെറുപ്പക്കാരുടെ രണ്ട് മുഴുവൻ പരീക്ഷണങ്ങളും അല്ലെങ്കിൽ യുവാക്കളുടെ ഇരട്ട ആഹ് സ്ലിറ്റും വിശദമായി വിവരിക്കും, ഇത് വിശദമായി വിവരിക്കും, തുടർന്ന് ഞങ്ങൾ ഡിഫ്രാക്ഷനിലേക്ക് പോകും, അവിടെ ഞങ്ങൾ സിംഗിൾ വിവരിക്കും ഒരു വൃത്താകൃതിയിലുള്ള അപ്പെർച്ചർ വഴിയുള്ള സ്ലിറ്റ് ഡിഫ്രാക്ഷൻ ഡിഫ്രാക്ഷൻ, കൂടാതെ ഒപ്റ്റിക്കൽ ഉപകരണങ്ങളുടെ പരിഹരിക്കുന്ന ശക്തിയും ഞങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്യും , തുടർന്ന് പ്രകാശത്തിന്റെ ധ്രുവീകരണം എന്ന ആശയത്തിലേക്ക് ഞങ്ങൾ എത്തും , പ്രതിഫലനത്തിലൂടെയുള്ള ധ്രുവീകരണം ഞങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്യും, ധ്രുവീയ പ്രകാശം നേടുന്നതിന് വ്യത്യസ്ത മാർഗങ്ങളുണ്ട്, എന്നാൽ ഈ കോഴ്സിൽ പ്രതിഫലനത്തിലൂടെയും ബ്രൂസ്റ്റർ കോണിലൂടെയും ധ്രുവീകരണം ഞങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്യും, അതിനാൽ മുന്നോട്ട് പോകുന്നതിനുമുമ്പ് ഞങ്ങൾ w വേവ് ഒപ്റ്റിക്സിന്റെ വികാസത്തിലേക്ക് നയിച്ച ചില ചരിത്രപരമായ നാഴികക്കല്ലുകളെ കുറിച്ച് ആദ്യം ചർച്ച ചെയ്യില്ല, അതിനാൽ 1621-ൽ സ്നെൽ സ്നെല്ലിന്റെ റിഫ്രാക്ഷൻ നിയമത്തിന് സ്നെല്ലിന്റെ നിയമത്തിന് നൽകിയ അവയിൽ ചിലത് ഇവിടെയുണ്ട്. sine i by sine r എന്നത് n2 by n1 ന് തുല്യമാണ് എന്ന ബന്ധവുമായി പുറത്തുവന്നു, ഇത് ഞങ്ങൾ മുൻ പ്രഭാഷണങ്ങളിൽ വിശദമായി ചർച്ച ചെയ്തു, തുടർന്ന് 1637-ൽ തൊണ്ണൂറിൽ 1637-ൽ സ്നെല്ലിന്റെ നിയമത്തിന്റെ വിശദീകരണം നൽകപ്പെട്ടു, കാരണം സ്നെല്ലിന്റെ നിയമം ഒരു അനുഭവപരമായ ബന്ധമാണ്. പരീക്ഷണ നിരീക്ഷണത്തിൽ അതിന് സൈദ്ധാന്തികമായ പിന്തുണയില്ലെങ്കിലും 1637-ൽ സ്നെല്ലിന്റെ നിയമത്തിന്റെ വിശദീകരണം ഡെസാകാർട്ടിസ് പ്രകാശത്തിന്റെ കോർപ്പസ്കുലർ കോർപ്പസ്കുലർ മോഡലിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി നൽകി, അത് പിന്നീട് ന്യൂട്ടൺ സ്ഥാപിച്ചു, ഇപ്പോൾ ഇത് ന്യൂട്ടന്റെ കോർപ്പസ്കുലർ സിദ്ധാന്തം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ആദ്യമായി പ്രകാശ തരംഗ സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ തരംഗ സിദ്ധാന്തം, അവിടെ പ്രകാശത്തിന്റെ വ്യാപനത്തെ തരംഗങ്ങൾ പ്രചരിപ്പിക്കുന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിവരിക്കുന്നു. ഏതൊക്കെ തരം തരംഗങ്ങളാണിവ എന്നിങ്ങനെയുള്ള ചില ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ശുചിത്വത്തിന് ഉത്തരം നൽകാൻ കഴിയില്ലെന്നും അതിനാൽ കോർപ്പസ്കുലർ സിദ്ധാന്തം നിലനിന്നിരുന്നുവെന്നും 1678 -ൽ ഒരു നൂറ്റാണ്ടോളം ഹൈക്കൻസ് തന്റെ തരംഗ സിദ്ധാന്തം മുന്നോട്ട് വെച്ചെങ്കിലും കോർപ്പസ്കുലർ സിദ്ധാന്തം നിലനിന്നത് 1801-ൽ ചെറുപ്പത്തിൽ മാത്രമേ നിലനിന്നിരുന്നുള്ളൂ. തന്റെ ഇടപെടൽ പരീക്ഷണം അവതരിപ്പിച്ചു , പ്രകാശം ഒരു തരംഗമാണ് എന്നതിന് ബോധ്യപ്പെടുത്തുന്ന പരീക്ഷണാത്മക തെളിവുകൾ നൽകി, പിന്നീട് 1864-ൽ മാക്സ്വെൽ വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള സിദ്ധാന്തം മുന്നോട്ടുവച്ചു, പ്രകാശം ഒരു വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗമാണെന്ന് പിന്നീട് പരീക്ഷണാത്മകമായി പരിശോധിച്ചു. അതിനാൽ ഇവ കാണേണ്ട ചില നാഴികക്കല്ലുകളാണ്, കൂടാതെ ഒപ്റ്റിക്സിൽ ഹൈജീൻസ് തരംഗ സിദ്ധാന്തം ഇപ്പോൾ ഉപയോഗിക്കുന്നില്ലെങ്കിലും തരംഗ സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ വികാസമാണ് തരംഗ സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ വികാസത്തിന് അടിത്തറയിട്ടത്, അതിനാലാണ് ഇത് ഒരു അസാധാരണ നാഴികക്കല്ലായി ചരിത്രപരമായ നാഴികക്കല്ലായത് ആദ്യം ഹൈജീൻസ് തത്വം ചർച്ച ചെയ്യുകയും ലൈറ്റ് പ്രൊപഗേഷൻ സിദ്ധാന്തം ഉയർത്തുകയും ചെയ്യും തിരമാലകളെക്കുറിച്ചും തരംഗ പ്രചരണത്തെക്കുറിച്ചും നമുക്കറിയാവുന്ന കാര്യങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഞങ്ങൾ കുറച്ച് ചർച്ച ചെയ്യും , അതിനാൽ ഇവിടെ ഞാൻ കാണിച്ചത് ഒരു വിമാന തരംഗത്തെ xt ന്റെ psi ആയി പ്രകടിപ്പിക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് ഓർക്കുന്നു cos kx മൈനസ് ഒമേഗ t ഈ kx മൈനസ് ഒമേഗ t യെ ഫേസ് ടേം എന്ന് വിളിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇതാണ് ഘട്ടം, ഇതാണ് ആംപ്ലിറ്റ്യൂഡ് a എന്നത് ആംപ്ലിറ്റ്യൂഡ് ആണ്, kx മൈനസ് ഒമേഗ t എന്നത് k എന്നത് 2 pi ന് തുല്യമായ ഘട്ടം പദമാണ് lambda lambda എന്നത് തരംഗത്തിന്റെ തരംഗദൈർഘ്യവും ഒമേഗ എന്നത് 2 pi ലേക്ക് nu ഒമേഗയിലേക്ക് തുല്യമായ കോണീയ ആവൃത്തിയും ആണ് സ്ഥിരമായ ഘട്ടം ഒരു തലം തരംഗമാണ്, എന്തുകൊണ്ടാണ് ഇതിനെ പ്ലെയിൻ വേവ് എന്ന് വിളിക്കുന്നത്, കാരണം കോൺ കോൺസ്റ്റന്റ് ഫേസിന്റെ ഉപരിതലത്തെ വേവ് ഫ്രണ്ട് എന്ന് വിളിക്കുന്നു . അതിനാൽ ഏത് നിമിഷവും t എന്നത് t 1 ന് തുല്യമാണ്, ഈ ഫേസ് പദത്തിന്റെ ഉപരിതലം ഈ ഫേസ് പദത്തിന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ kx മൈനസ് ഒമേഗ t 1 t 1 ന് തുല്യമാകുമ്പോൾ ഒരു തൽക്ഷണത്തിൽ സ്ഥിരാങ്കത്തിന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഈ ഭാഗം സ്ഥിരമാണ് അതിനാൽ ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നു kx എന്നത് സ്ഥിരാങ്കത്തിന് തുല്യമാണ് അല്ലെങ്കിൽ x എന്നത് സ്ഥിരാങ്കത്തിന് തുല്യമാണ്, കാരണം തന്നിരിക്കുന്ന തരംഗത്തിന് k എന്നത് ലാംഡയുടെ 2 pi ന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ x എന്നത് സ്ഥിരമായ ഘട്ടത്തിന്റെ പ്രതലങ്ങളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു x തുല്യമാണ് എന്ന് നമ്മൾ ഇവിടെ പ്ലോട്ട് ചെയ്താൽ x തുല്യമാണ് സ്ഥിരാങ്കം എന്നത് x അക്ഷത്തിന് ലംബമായ തലങ്ങളാണ്, അതുകൊണ്ടാണ് ഇത് ഒരു തലം തരംഗമായത്, അതിനാൽ at t ഒന്നിന്

തുല്യമാണ് നമുക്ക് ഒരു തലം ഉണ്ട്, അത് ഇവിടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് സ്ഥിരമായ ഘട്ടത്തിന്റെ ഉപരിതലമാണ് അല്ലെങ്കിൽ തരംഗത്തിന്റെ മുൻഭാഗമാണ് വേവ് ഫ്രണ്ട് ഇപ്പോൾ പിന്നീടുള്ള ഒരു വിമാനമാണ് , അതിനാൽ ഇവ x അക്ഷത്തിന് ലംബമായ പ്ലെയ്നുകളാണ്, ഇത് പിന്നീട് ഇവിടെ കാണിക്കുന്നത് t വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ t എന്നത് t ന് തുല്യമാണ് എന്ന് പറയാം t 1 പ്ലസ് ഡെൽറ്റ t x t ആയി വർദ്ധിക്കണം ഈ പദം സ്ഥിരമായി തുടരണമെങ്കിൽ x വർദ്ധിക്കണം,
അങ്ങനെ നമ്മൾ ട്രാക്ക് ആണെങ്കിൽ ഈ വേവ് ഫ്രണ്ട് രാജാവ്, വേവ് ഫ്രണ്ട് ഇത് സ്ഥിരമായ ചില സ്ഥിരമായ മൂല്യത്തിന് തുല്യമായി നിർവചിക്കപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ t വർദ്ധിക്കുകയാണെങ്കിൽ x വർദ്ധിപ്പിക്കണം, അതായത് തന്നിരിക്കുന്ന വേവ് ഫ്രണ്ടിന് t വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് x വർദ്ധിക്കുന്നു, അതായത് വേവ് പോസിറ്റീവ് ആയി നീങ്ങും x ദിശ അതിനാൽ ഇവിടെ k യെ പ്രൊപ്പഗേഷൻ കോൺസ്റ്റന്റ് അല്ലെങ്കിൽ ഫേസ് കോൺസ്റ്റന്റ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു, കാരണം ഇവിടെ സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരം കൊണ്ട് ഗുണിച്ച ഘട്ടം പ്രോപ്പഗേഷൻ ഘട്ടം നൽകും, അത് ഏത് തൽക്ഷണത്തിലും ആയിരിക്കും, അതിനാൽ ഇത് x ദിശയിൽ പ്രചരിക്കുന്ന ഒരു വിമാന തരംഗ തലം തരംഗമാണ്. തരംഗങ്ങൾ ഒരു ഏകപക്ഷീയമായ ദിശയിൽ പ്രചരിക്കുന്നതിനെക്കുറിച്ച് എന്താണ് k, അതിനാൽ നമുക്ക് ഒരു ഏകപക്ഷീയമായ ദിശയിൽ തരംഗങ്ങൾ പ്രചരിക്കുന്നത് നോക്കാം , അതിനാൽ ഇവിടെയും ഞാൻ ഒരു അനിയന്ത്രിതമായ ദിശയിൽ പ്രചരിക്കുന്ന തരംഗങ്ങൾ k ഇട്ടിട്ടുണ്ട്, അതായത് k ഇവിടെയാണ്, അതിനാൽ xyz അച്ചുതണ്ട് കാണിക്കുന്നു അത്തരം തലം തരംഗങ്ങളെ പ്രതിനിധീകരിക്കാൻ കഴിയും psi ഒരു cos k ഡോട്ട് r മൈനസ് ഒമേഗ t ന് തുല്യമാണ് ഇപ്പോൾ k ഒരു ഏകപക്ഷീയമായ ദിശയിൽ പ്രചരിപ്പിക്കുന്നു, അതിനർത്ഥം അതിന് മൂന്ന് ഘടകങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും എന്നാണ് kxkykz, r so r i എന്നീ മൂന്ന് ഘടകങ്ങളുള്ള ഒരു വെക്റ്റർ ixjy പ്ലസ് kz, k ഡോട്ട് r എന്നിവയും നൽകുന്ന പൊസിഷൻ വെക്റ്റർ അതിനാൽ kxxk ഡോട്ട് rkyy, kzz എന്നിവയ്ക്ക് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ k ഡോട്ട് r kxx പ്ലസ് kyy പ്ലസ് kzz ന് തുല്യമാണ്, ഇതൊരു പ്ലെയിൻ തരംഗമാണെങ്കിൽ ഇത് ഒരു നിശ്ചിത സമയത്ത് സ്ഥിരമായിരിക്കണം സമയം നമുക്ക് ഒരു വിമാനമായ വേവ് ഫ്രണ്ട് നൽകും, അതിനാൽ k dot r ഒരു സ്ഥിരാങ്കത്തിന് തുല്യമായിരിക്കണം അതിനാൽ k dot rk dot r എന്നത് kxx പ്ലസ് kyy പ്ലസ് kzz ആണ്, അത് സ്ഥിരാങ്കത്തിന് തുല്യമാണ്, ഇത് ഇതാണ് എന്ന് ഞങ്ങൾക്കറിയാം ഒരു വിമാനത്തിന്റെ സമവാക്യം ax പ്ലസ് b y പ്ലസ് cz എന്നത് സ്ഥിരാങ്കത്തിന് തുല്യമാണെന്ന് നമുക്കറിയാം dot r എന്നത് സ്ഥിരാങ്കത്തിന് തുല്യമാണ് . 2 പൈ ബൈ ലാംഡ പ്രൊപഗേഷൻ കോൺസ്റ്റന്റ് ആയതിനാൽ k the p ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യം ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യം, പ്രൊപഗേഷൻ വെക്റ്റർ k എന്നത് വേവ് ഫ്രണ്ടിന് ലംബമാണ്, ഇത് നേരത്തെയുള്ള കാര്യത്തിലും ശരിയാണ്, കാരണം ഞങ്ങൾ അതിനെ വെക്ടറായി കാണിച്ചില്ല, കാരണം k x ദിശയിലാണ്, തരംഗം x ദിശയിലാണ് പ്രചരിക്കുന്നത്, പക്ഷേ ഇതിൽ k കേസ് ഒരു വെക്ടറാണ്, എന്നാൽ ഒരു ഘടകം മാത്രമേ ഉള്ളൂ, കെ വേവ് ഫ്രെയിമിന് ലംബമാണ്, അതിനാൽ ഇത് ഏകപക്ഷീയമായ ദിശയിൽ പ്രചരിക്കുന്ന ഒരു തലം തരംഗത്തിന്റെ പ്രതിനിധാനമാണ്, അതിനാൽ ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗങ്ങളിലേക്ക് നോക്കാം, അതിനാൽ ഒരു പ്രത്യേക ദിശയിൽ പ്രചരിക്കുന്ന തലം തരംഗങ്ങൾ ഞങ്ങൾ കണ്ടു. കൂടാതെ ഏകപക്ഷീയമായ ദിശയിൽ പ്രചരിക്കുന്ന തലം തരംഗങ്ങളും ഇപ്പോൾ ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗങ്ങളും അതിനാൽ എന്താണ് ഗോളീയ തരംഗത്തിന്റെ നിർവചനം വിപുലീകരിച്ചാൽ ഒരു ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗത്തെ പഴയതുപോലെ ഈ രീതിയിൽ പ്രതിനിധീകരിക്കാൻ കഴിയും . ഗോളം അതിനാൽ തരംഗ മുൻഭാഗങ്ങൾ ഗോളത്തിന്റെ ഉപരിതലമായിരിക്കണം, അത് ഗോളത്തിന്റെ പ്രതലങ്ങളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത് ഗോളങ്ങളുടെ പ്രതലങ്ങളാണോ അതോ അല്ലെങ്കിലും r ന്റെ psi a by r ഇൻ കോ എന്നതിന് തുല്യമാണ്. s kr മൈനസ് ഒമേഗ t ഏത് തൽക്ഷണ ഘട്ടത്തിലും സ്ഥിരമായ ഘട്ടത്തിന്റെ ഉപരിതലം t 1 ന് തുല്യമാണ്, kr എന്നത് സ്ഥിരാങ്കത്തിന് തുല്യമാണ്, മുമ്പ് നമുക്ക് k ഡോട്ട് r ഉണ്ടായിരുന്നു , അതിന് മുമ്പ് നമുക്ക് kx ഉണ്ടായിരുന്നു, ഇപ്പോൾ നമുക്ക് kr സ്ഥിരാങ്കത്തിന് തുല്യമാണ് കാരണം ഈ ഭാഗം ഇവിടെ ഒരു നിശ്ചിത തൽക്ഷണത്തിൽ സ്ഥിരതയാർന്നതാണ്, ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് r ഒരു സ്ഥിരാങ്കം r എന്നത് സ്ഥിരാങ്കത്തിന് തുല്യമാണ്, r ദൂരത്തിന്റെ ഒരു ഗോളത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു, അതിനാൽ സ്കീമാറ്റിക്കായി ഇവിടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു, ഇത് തീർച്ചയായും ഇത് 2d-യിലെ ഒരു ക്രോസ് സെക്ഷനാണ് എന്നാൽ ഇവ r തുല്യമാണ് സ്ഥിരാങ്കം എന്നത് ഒരു ഗോളത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗങ്ങളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത് ഘട്ടം പദമായ kr മൈനസ് ഒമേഗ ടി ആണ്, ഇവിടെയുള്ള r ന്റെ കാര്യമെന്താണ്, അതിനാൽ t വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ഒരു മിനിറ്റിനുള്ളിൽ നമുക്ക് കാണാം, അതിനാൽ ഈ പദപ്രയോഗത്തിൽ t വർദ്ധിക്കുന്നത് കാണാം. ഒരു പ്രത്യേക തരംഗമുന്നണി ട്രാക്ക് ചെയ്യുന്നതിനാൽ ഘട്ടം സ്ഥിരമായി നിലനിൽക്കാൻ r വർദ്ധിപ്പിക്കേണ്ടതുണ്ട്, ഒരു പ്രത്യേക തരംഗമുന്നണി ഇവിടെ ഒരു സ്ഥിരാങ്കത്തിന് തുല്യമായ ഘട്ടം ഘട്ടം കൊണ്ട് നിർവചിക്കപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ t വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് r വർദ്ധിക്കുന്നു, അതിനാൽ തന്നിരിക്കുന്ന തരംഗത്തിന് ഇത് സ്ഥിരമായി തുടരും. അതിനാൽ t വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് തരംഗങ്ങൾ വർദ്ധിക്കുന്നു, അതായത് തരംഗങ്ങൾ വികസിക്കുന്നു എന്നർത്ഥം ഗോളങ്ങൾ പ്രചരിക്കുന്ന സമയത്തിനനുസരിച്ച് പുറത്തേക്ക് വികസിക്കുന്നു, ഇത് പോയിന്റ് ഉറവിടങ്ങളുടെ സാധാരണമാണ്, ഞാൻ ഇവിടെ ഒരു പോയിന്റ് ഉറവിടം എടുത്താൽ അത് പ്രകാശം നൽകും അപ്പോൾ അത് എല്ലാ ദിശകളിലേക്കും പ്രകാശം പുറപ്പെടുവിക്കും, തരംഗത്തിന്റെ മുൻഭാഗങ്ങൾ ഗോളങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കുന്ന ഗോളങ്ങളുടെ രൂപത്തിലാണ്,
അങ്ങനെ അതിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത് rt ന്റെ psi, cos kr മൈനസ് ഒമേഗ t ലേക്ക് a by r ലേക്ക് തുല്യമാണ്, നമ്മൾ ഇപ്പോൾ ഈ r-ലേക്ക് മടങ്ങുന്നു. തീവ്രത കുറയുന്നത് ഡിനോമിനേറ്റർ ശ്രദ്ധിക്കുന്നു, തീവ്രത psi ചതുരത്തിന് തുല്യമാണെന്നും അതിനർത്ഥം r ചതുരത്തിന്റെ ചതുരം r ചതുരത്തിന് ആനുപാതികമാണെന്നും അതിനാൽ തീവ്രത ശക്തി കുറയുന്നു അല്ലെങ്കിൽ തീവ്രത

വിപരീതമായി കുറയുന്നുവെന്നും ഞങ്ങൾക്കറിയാം. r ചതുരം അതായത് 1 ന്റെ r ചതുരത്തിന് ആനുപാതികമാണ്, അതിനാൽ ആംപ്ലിറ്റ്യൂഡ് 1 ന്റെ r ന് ആനുപാതികമായിരിക്കണം, അതുകൊണ്ടാണ് ഇവിടെ ഡിനോമിനേറ്ററിൽ ar ഉള്ളത്, അതിനാൽ ഇത് ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗത്തെക്കുറിച്ചാണ് . ഇജൻസ് തത്വം ഇപ്പോൾ ഈ ആഹ് അടിസ്ഥാനകാര്യങ്ങൾക്കൊപ്പം ഞങ്ങൾ ഇപ്പോൾ ഹൈജീൻസ് തത്വത്തിലേക്ക് നോക്കുന്നു, തരംഗങ്ങളെ എങ്ങനെ പ്രചരിപ്പിക്കാം, അതിനാൽ ഇവിടെ ഉയരുന്നു തത്ത്വം ഇത് ഒരു പ്രത്യേക പ്രസ്താവനയല്ല, എന്നാൽ ഇത് അർത്ഥമാക്കുന്നത് വേവ് ഫ്രണ്ടിലെ എല്ലാ പോയിന്റുകളും ഉയർത്തുന്ന തത്വത്തിന്റെ അവശ്യ വശങ്ങൾ ഉയരുന്നതിന്റെ അനിവാര്യതയാണ് തരംഗത്തിന്റെ വേഗതയിൽ പുറത്തേക്ക് പ്രചരിക്കുന്ന ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ നൽകുന്ന പോയിന്റ് സ്രോതസ്സുകൾ പോലെ പ്രവർത്തിക്കുക, പിന്നീടുള്ള സമയത്ത് വേവ് ഫ്രണ്ട് ഡെൽറ്റ ടി ഈ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾക്ക് ഉപരിതല സ്പർശനമാണ് നൽകുന്നത്, ഞങ്ങൾ ഈ പ്രസ്താവനയിലേക്ക് മടങ്ങും , ഇത് എന്താണ് ചെയ്യുന്നതെന്ന് ഞങ്ങൾ വിശദീകരിക്കും അർത്ഥമാക്കുന്നത്, തുടർന്ന് ഞങ്ങൾ ഈ പ്രസ്താവനയിലേക്ക് മടങ്ങും , തുടർന്ന് നമുക്ക് ഇത് പൂർണ്ണമായി മനസ്സിലാകും, അതിനാൽ നമുക്ക് ഹൈറ്റൻസ് തത്വം ഉപയോഗിച്ച് വിമാന തരംഗങ്ങൾ പ്രചരിപ്പിക്കുന്നത് പരിഗണിക്കാം, അതിനാൽ ഇവിടെ പ്രചരിപ്പിക്കുക, അതിനാൽ കുറച്ച് സമയത്തിന് ശേഷം ഞങ്ങൾ ഈ പ്രസ്താവനയിലേക്ക് മടങ്ങിവരും അതിനാൽ വിമാന തരംഗങ്ങളുടെ പ്രചരണം ഹൈറ്റൻസ് തത്വം ഉപയോഗിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഞാൻ ഇവിടെ പരിഗണിക്കട്ടെ, അതിനാൽ പ്ലെയിൻ വേവ് പ്രചരിപ്പിക്കുന്നത് പരിഗണിക്കുക, അതിനാൽ തരംഗത്തിന്റെ മുൻഭാഗം ഇതാ, അതിനാൽ വിമാന തരംഗങ്ങൾ ഇതുപോലെയാണ് വരുന്നത് അതിനാൽ 1 ഇനി ഞാൻ രണ്ട് തരംഗ മുന്നണികൾ കാണിക്കുന്നു, അതിനാൽ വിമാന തരംഗങ്ങൾ പിന്നീട് ഇതുപോലെ പ്രചരിക്കുന്നു, ഇത് t യിലെ വേവ് ഫ്രണ്ട് ആണെങ്കിൽ, ഒരു പ്രത്യേക ദിശയിൽ പ്രചരിക്കുന്ന വേവ് ഫ്രണ്ട് പ്ലെയിൻ വേവ് ഫ്രണ്ടിന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ കെ വെക്റ്റർ പ്രൊപഗേഷനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇത് ഈ അമ്പുകൾ k യുടെ ദിശയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു, ഇത് x ദിശയായിരിക്കാം,
അങ്ങനെയെങ്കിൽ തരംഗത്തെ $\cos kx$ മൈനസ് ഒമേഗ ടി പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇവിടെ പ്രചരിക്കുന്ന ദിശയുണ്ട്, അതിനാൽ ഉയരുന്ന തത്വമനുസരിച്ച് ഓരോ പോയിന്റും വേവ് ഫ്രണ്ട് ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങളുടെ ഉറവിടം പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു, അത് ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങളുടെ പോയിന്റ് ഉറവിടങ്ങൾ പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഞാൻ ഇവിടെ കാണിക്കുന്നത് പോയിന്റ് ഉറവിടങ്ങളാണ് അതിനാൽ സെക്കന്ററിന്റെ പോയിന്റ് ഉറവിടങ്ങൾ ഇതൊരു പോയിന്റ് ഉറവിടമാണെങ്കിൽ ഇത് ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കുമെന്ന് ഞങ്ങൾക്കറിയാം, അതിനാൽ ഇത് നൽകും ഇത്തരത്തിൽ ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു, അതിനാൽ ഓരോ പോയിന്റ് ഉറവിടവും ഇതുപോലെ ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു , അതിനാൽ ഞാൻ ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗങ്ങൾ വരയ്ക്കുകയാണ്, അതിനാൽ ഒരു സമയത്ത് വേവ് ഫ്രണ്ടിലെ എല്ലാ പോയിന്റുകളും ഒരു വാവിൽ വീണ്ടും കൊണ്ടുവരട്ടെ e ഫ്രണ്ട് ദ്വിതീയ വേരിയേറ്റ് പോയിന്റ് സ്രോതസ്സുകൾ നൽകുന്ന പോയിന്റ് സ്രോതസ്സുകളെപ്പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു, അതായത് ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗങ്ങൾ അത് തരംഗത്തിന്റെ വേഗതയിൽ പുറത്തേക്ക് വ്യാപിക്കും , അതായത് പിന്നീട് ഒരു സമയത്ത് t ഗോളാകൃതിയിലുള്ള $t1$ പ്ലസ് ഡെൽറ്റയ്ക്ക് തുല്യമാണ്. ഇവിടെയുള്ള തരംഗങ്ങൾ ചലിച്ചിട്ടുണ്ടാകും, അതിനാൽ ഈ ഗോളത്തിന്റെ ആരം വി മടങ്ങ് ഡെൽറ്റ ടി ആയിരിക്കും, അതിനാൽ ഇത് പിന്നീട് ഈ ഗോളങ്ങളുടെ ആരം ഞാൻ ഇവിടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ദൂരത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും. v ടൈംസ് ഡെൽറ്റ t ന് തുല്യമാണ് , പ്രസ്താവനയിൽ പറയുന്നത്, പിന്നീടുള്ള സമയത്ത് ഡെൽറ്റ ടി എന്നത് ഈ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾക്ക് ഉപരിതല ടാൻജന്റ് ആണ് നൽകുന്നത് എന്നാണ്, അതായത് ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങളുമായി സ്പർശിക്കുന്ന ഒരു ഉപരിതലം ഞാൻ വരച്ചാൽ ഇത് പ്രതിനിധീകരിക്കും വേവ് ഫ്രണ്ട് t ആ സമയത്ത് t 1 പ്ലസ് ഡെൽറ്റ t ന് തുല്യമാണ്, ദയവായി എന്നെ വേവ് ഫ്രണ്ട് ആവർത്തിക്കട്ടെ, t യിലെ വിമാനം t ന് തുല്യമാണ്, ഉയരം തത്ത്വമനുസരിച്ച് t ഒന്ന് തുല്യമാണ് വേവ് ഫ്രണ്ട് ഇവിടെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന ഓരോ പോയിന്റും പോയിന്റ് ഉറവിടങ്ങൾ പോലെ പ്രവർത്തിക്കും d ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾക്ക് പിന്നീട് വേവ് ഫ്രണ്ട് നൽകുക, അതായത് t 1 പ്ലസ് ഡെൽറ്റ t ആണ് ഈ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾക്ക് സ്പർശനത്തിലൂടെ നൽകുന്നത്, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ ഒരു സ്പർശനമുണ്ട്, അവ പുറത്തേക്ക് പ്രചരിക്കുന്നതിനാൽ തരംഗ മുന്നണികൾ പ്രചരിക്കുന്നു പുറത്തേക്ക് നോക്കിയാൽ നമുക്ക് ഇവിടെ കൗതുകത്തിന് മാത്രമായി ഒരു സ്പർശം വരയ്ക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് ഇവിടെ കാണാം, എന്നാൽ അതിനർത്ഥം വേവ് ഫ്രണ്ട് പിന്നീട് ഈ വശത്ത് ആയിരിക്കാമെന്നാണ്, പക്ഷേ തിരമാല ഈ ദിശയിലേക്ക് വ്യാപിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് ഞങ്ങൾക്കറിയാം, അതിനാൽ ഹ്യൂജൻസ് സൗകര്യപൂർവ്വം പറഞ്ഞു വ്യാപനത്തിന്റെ ദിശയിലല്ലാതെ ഒരു ദിശയിലും വ്യാപ്തിയില്ല, വ്യാപ്തി ഇവിടെ മാത്രം പരിമിതമാണ്, അതിനാൽ ഇത് അൽപ്പം വലുതായി കാണിക്കട്ടെ, അതിനാൽ തരംഗത്തിലെ പോയിന്റ് ഉറവിടങ്ങളിലൊന്നായ പോയിന്റ് ഉറവിടങ്ങളിൽ ഒന്ന് ഇതാ, അതിനാൽ വേവ് ഫ്രണ്ട് ഇതാണ് നമ്മൾ
അങ്ങനെയാണ് ഈ ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗം പുറത്തേക്ക് പടരുന്നത്, എന്നാൽ ഈ ദിശയിൽ തരംഗങ്ങൾ പ്രചരിക്കുകയാണെങ്കിൽ അത് ഉയരുന്നു എന്ന് അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു, വ്യാപ്തി ഇവിടെ മാത്രമേ പരിമിതമാകൂ എന്ന് അദ്ദേഹം അനുമാനിക്കുന്നു , അതായത് ടാൻജെന്റ്, മറ്റൊരിടത്തും വ്യാപ്തിയില്ല , ഈ സാഹചര്യത്തിൽ പിന്നോക്ക പ്രചരണം എന്ന പ്രശ്നം ഒഴിവാക്കാനുള്ള അനുമാനം ഇത് തീർച്ചയായും ഉയർത്തുന്നു , അതിനാൽ പ്രചാരണത്തിന്റെ ദിശയിൽ മാത്രമേ വ്യാപ്തി പരിമിതമാണെന്നും അതിനാൽ പുതിയ തരംഗ മുന്നണിയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുമെന്നും അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു ഇതുവഴി , ഇത് പിന്നീട് t 1 പ്ലസ് ഡെൽറ്റ t യെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന നീല വരയെ പ്രതിനിധീകരിക്കും . v പ്രാവശ്യം രണ്ട് തവണ ഡെൽറ്റ ടി അല്ലെങ്കിൽ മറ്റൊരു തരത്തിൽ നിങ്ങൾക്ക് സെക്കന്ററി പോയിന്റ് സ്രോതസ്സുകൾ ഇവിടെ പരിഗണിക്കാം രണ്ടാമത്തെ തരംഗത്തിൽ ഉറവിടങ്ങൾ പോയിന്റ് ചെയ്ത് പോയിന്റ് സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്ന് പുറപ്പെടുന്ന ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗങ്ങളിൽ ഇതുപോലെയുള്ള ഗോളങ്ങൾ വീണ്ടും

വരയ്ക്കുക , തുടർന്ന് അവ ഈ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങളുടെ സ്പർശനത്തിലേക്ക് സ്പർശിക്കുന്നു. പിന്നീടുള്ള സമയത്ത് വേവ് ഫ്രണ്ടിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുക, അതിനാൽ ഇത് പിന്നീടുള്ള വേവ് ഫ്രണ്ടായിരിക്കും t എന്നത് t 1 പ്ലസ് 2 മടങ്ങ് ഡെൽറ്റ ടിക്ക് തുല്യമാണ്, മറ്റു വാക്കുകളിൽ ഇത് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു തരംഗം സമയപരിണാമത്തിനൊപ്പം k യുടെ ദിശയിൽ തലം തരംഗങ്ങളുടെ വ്യാപനം, അതിനാൽ വേവ് ഫ്രണ്ടിലെ എല്ലാ ബിന്ദുക്കളും ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന പോയിന്റ് സ്രോതസ്സുകൾ പോലെയാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത് എന്ന പ്രസ്താവനയിലേക്ക് ഞങ്ങൾ ഒരിക്കൽ കൂടി മടങ്ങിവരുന്നു . ഈ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾക്ക് ഉപരിതല സ്പർശം മുഖേന ഡെൽറ്റ ടി എന്ന വേവ് ഫ്രണ്ട് നൽകുന്നു, അത് ഇപ്പോൾ വ്യക്തമാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ വരയ്ക്കട്ടെ , ഞാൻ മുൻകൂട്ടി വരച്ച അതേ ഡയഗ്രം തന്നെ ഇടാം , അതിനാൽ നിങ്ങൾ വ്യക്തതയ്ക്കായി ഇവിടെ കാണാൻ കഴിയും, അതിനാൽ ഇത് t യിലെ വേവ് ഫ്രണ്ട് ആയിരുന്നു, പിന്നീടുള്ള സമയത്ത് t ഒന്നിന് തുല്യമാണ് t, t ഒന്ന് പ്ലസ് ഡെൽറ്റ t ന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഇത് ഞാൻ ഇവിടെ മൂന്ന് പോയിന്റുകൾ തിരഞ്ഞെടുത്തു , തീർച്ചയായും ഓരോ പോയിന്റും ഒരു പോയിന്റ് ഉറവിടം പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നാൽ ഞാൻ ഇവിടെ നിന്ന് പുറപ്പെടുന്ന മൂന്ന് പോയിന്റുകളും ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗങ്ങളും കാണിച്ചിട്ടുണ്ട്, എല്ലാ തരംഗങ്ങളിലേക്കും ഞങ്ങൾ ഒരു ടാൻജെന്റ് വരയ്ക്കുന്നു, അത് പിന്നീട് വേവ് ഫ്രണ്ട് ഡെൽറ്റ ടി ടി വൺ പ്ലസ് ഡെൽറ്റ ടി നൽകുന്നു, നിങ്ങൾ തുടർന്നാൽ പിന്നീടൊരിക്കൽ ടി ടി വൺ പ്ലസ് ടു ഡെൽറ്റിന് തുല്യമാണ് a t നിങ്ങൾക്ക് വേവ് ഫ്രണ്ട് ഇവിടെയും പ്രചരണത്തിന്റെ ദിശയിലും ലഭിക്കുന്നു, അതിനാൽ പുതിയ വേവ് ഫ്രണ്ട് പിന്നീട് ഡെൽറ്റ ടി എല്ലാ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങളുടേയും എൻവലപ്പ് ടാൻജന്റ് ആണ്, ഇത് ഒരു പ്രധാന പ്രസ്താവനയാണ്, ഇത് തുടർന്നുള്ള പ്രചരണത്തിലും വ്യാപ്തിയിലും ഞങ്ങൾ പ്രയോഗിക്കും. സ്പർശനത്തിലെ തരംഗം, ഉയരം കൂടുന്നതിന് ആവശ്യമായ അനുമാനം , തരംഗം മുന്നോട്ടുള്ള ദിശയിൽ മാത്രമേ പ്രചരിക്കുന്നുള്ളൂ എന്ന് കാണിക്കാൻ, ഇപ്പോൾ നമുക്ക് ഒരു ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗത്തിന്റെ പ്രചരണം നോക്കാം, അതിനാൽ ഒരു ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗത്തിന്റെ പ്രചരണം മുമ്പത്തെപ്പോലെ ഉയരം തത്ത്വം ഉപയോഗിച്ച് പ്രചരിപ്പിക്കുന്നത് നോക്കാം അതിനാൽ ഞാൻ ഇവിടെ ഏകദേശം ഒരു ഗോളം എടുക്കട്ടെ, അതിനാൽ ഇതാണ് പോയിന്റ് ഉറവിടം , അത് പുറത്തേക്ക് വ്യാപിക്കുന്ന ഒരു ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗ മുൻഭാഗം നൽകി, കാരണം ഇവിടെ നിന്ന് പ്രകാശം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നത് ഒരു പോയിന്റ് സ്രോതസ്സാണ്, അത് ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതായി ഞങ്ങൾ ഇപ്പോൾ കണ്ടു. അതിനെ cos kr മൈനസ് ഒമേഗ ടി ആയി പ്രതിനിധീകരിക്കാൻ കഴിയും, അതിനാൽ ഇതൊരു പ്രശ്നമാണ്, ഹൈറ്റൻസ് തത്വമനുസരിച്ച് നമുക്ക് ഹൈറ്റൻസ് തത്വം പ്രയോഗിക്കാം, ഞാൻ ഇവിടെ മറ്റൊരു നിറം ഉപയോഗിക്കട്ടെ s o ഞങ്ങൾക്ക് പോയിന്റ് സ്രോതസ്സുകളുണ്ട് . ഉയരങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് വ്യാപ്തി ടാൻജെന്റിൽ മാത്രമേ ഉണ്ടാകൂ, അതിനാൽ ഞാൻ ഇവിടെ വേവ് ഫ്രണ്ട് തരംഗങ്ങൾ വരച്ചിട്ടുണ്ട്, ഇവ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങളാണ്, പുതിയ വേവ് ഫ്രണ്ട് ഒരു ടാൻജെന്റ് ഒരു ഉപരിതലമായിരിക്കും അത് വീണ്ടും ഒരു ഗോളമായിരിക്കും, അതിനാൽ ഇത് ഒരു ഗോളമാണെങ്കിൽ പിന്നീട് ഇത് ഒരു ഗോളമായിരിക്കും t 1 പ്ലസ് ഡെൽറ്റ ടി, അതിനാൽ ഞാൻ മുൻകൂട്ടി വരച്ച ഒരു ഡയഗ്രം ഇടാം, അത് കൂടുതൽ വ്യക്തമാകും, അതിനാൽ ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗം ഇതാ അതിനാൽ t യിലെ ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗം t ഒന്നിന് തുല്യമാണ്, ഞങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ പോയിന്റ് സ്രോതസ്സുകളുണ്ട്, അതിനാൽ ഞാൻ ഇവിടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതും ആരം ഇവിടെയുള്ള റേഡിയസും ഡെൽറ്റ t ആണെങ്കിൽ ഇവിടെ ഈ ഗോളങ്ങളുടെ ആരം ആണെന്ന് ഞാൻ കരുതുന്നു v എന്നത് ഡെൽറ്റ t ആയി മാറും, അവിടെ v എന്നത് മാധ്യമത്തിലെ തരംഗത്തിന്റെ വേഗതയാണ്,

അങ്ങനെയാണ് ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗങ്ങൾ പുറത്തേക്ക് പ്രചരിക്കുന്നത് , ലാറ്ററൽ സമയത്ത് പുതിയ തരംഗത്തിന്റെ മുൻഭാഗം എല്ലാവരോടും സ്പർശിക്കുന്ന ആവരണമാണെന്ന് വീണ്ടും പറയുന്നു. ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ അതിനാൽ ഇത് ഞാൻ കൈകൊണ്ട് വരച്ചതാണ്, ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് വരച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ഡയഗ്രം ഇവിടെയുണ്ട്, അതിനാൽ ഇത് ഒരു സമയത്ത് ഡെൽറ്റ ടി ആണെന്നും ഇത് ഒരു സമയത്ത് 2 ഡെൽറ്റ ടി ആണെന്നും നമുക്ക് കാണാൻ കഴിയും. എല്ലാ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങളോടും സ്പർശിക്കുന്ന തരംഗമുഖം, അതിനാൽ ഈ ദിശയിൽ പ്ലെയിൻ വേവ് പ്രൊപഗേഷൻ, അതിനാൽ ഇവ ഡോട്ടുകളായി കാണിക്കുന്നു, കാരണം അവയെ ഈ ദിശയിൽ പരിഗണിക്കേണ്ടതില്ല , അതിനാൽ നമുക്ക് k യുടെ ദിശയിൽ തരംഗത്തിന്റെ വ്യാപ്തി മാത്രമേ ഉള്ളൂ . ഈഗൻസ് അനുമാനമാണ് ടാൻജെന്റ്, അതിനാൽ ഇവിടെ ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗം ഇതാണ് യഥാർത്ഥ തരംഗമെന്ന് ഇവിടെ കാണാം, പിന്നീട് ഡെൽറ്റ ടിയിൽ നമുക്ക് പുതിയ തരംഗമുണ്ട്, അത് എല്ലാ ദ്വിതീയ തരംഗദൈർഘ്യങ്ങളിലേക്കും സ്പർശിക്കുന്നതാണ്, അതിനാൽ പ്രചരണം മികച്ചതാണ്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ

അങ്ങനെയാണ് കഴിയും അല്ലെങ്കിൽ ഹൈജൻ ഹഗ്ഗിൻസിന് പ്ലെയിൻ തരംഗങ്ങളുടെ ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ പ്രകാശ തരംഗങ്ങളുടെ പൊതുവായ പ്രചരണം വിശദീകരിക്കാനോ വിവരിക്കാനോ കഴിഞ്ഞു, എന്നാൽ ഈ തത്ത്വം ചെയ്യുക അല്ലെങ്കിൽ തത്ത്വം ഉയർത്തുക അല്ലെങ്കിൽ ഈ രീതിയിൽ പ്രചരിപ്പിക്കുക അത് പ്രതിഫലന നിയമത്തെയും അപവർത്തന നിയമത്തെയും തൃപ്തിപ്പെടുത്തുമോ? കാരണം സ്നെല്ലിന്റെ നിയമം നേരത്തെ തന്നെ അറിയപ്പെട്ടിരുന്നു, അതിനാൽ അത് അക്കാലത്ത് അറിയപ്പെട്ടിരുന്ന പ്രതിഫലനത്തിന്റെയും അപവർത്തനത്തിന്റെയും നിയമത്തെ തൃപ്തിപ്പെടുത്തുന്നുണ്ടോ, അതിനാൽ ഈജൻസ് വിശദീകരിച്ചതുപോലെ ഈഗൻസ് തത്വം ഉപയോഗിച്ച് പ്രതിഫലനത്തിന്റെയും അപവർത്തനത്തിന്റെയും നിയമങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാം, അതിനാൽ ഇവിടെ ഒരു വിമാന തരംഗ സംഭവമുണ്ട്. ഒരു കണ്ണാടി അതിനാൽ കാണിക്കുന്നത് ഇവിടെ സംഭവിക്കുന്ന ഒരു പ്രകാശകിരണമാണ് , ഇവ ഇവിടെ സംഭവിക്കുന്ന പ്ലെയിൻ വേവ് ഫ്രണ്ട്സ് വേവ് ഫ്രണ്ട്സ് ആണ്, കൂടാതെ ഒരു മിറർ പ്ലെയിനിൽ സംഭവിക്കുന്നത് ഒരു മിറർ പ്ലെയിനിലെ തരംഗ സംഭവമാണ് pq എന്നത് ഒരു നിശ്ചിത സമയത്ത് ഒരു കണ്ണാടിയുടെ ഉപരിതലമാണ്. ഒരു നിശ്ചിത സമയം ടി ഒന്ന് വേവ് ഫ്രണ്ട് ഇപ്പോൾ ഇവിടെ എത്തി, ഞാൻ ഇതിനെ ഒരു സമയത്ത് വേവ് ഫ്രണ്ട് എന്ന് വിളിക്കട്ടെ

ഇപ്പോൾ വേവ് ഫ്രണ്ടിന്റെ ഈ അവസാനം മറ്റേ അറ്റത്ത് എത്താൻ കുറച്ച് സമയമെടുക്കും ഇത് ഡെൽറ്റ ടി ആണെങ്കിൽ, എടുത്ത സമയം ഡെൽറ്റ ടി ആണെങ്കിൽ, ഇത് v തവണ ഡെൽറ്റ ടി പോയിന്റിന് തുല്യമായിരിക്കും a ഇതാണ് വേവ് ഫ്രണ്ട് ab തരംഗത്തിന്റെ മുൻഭാഗം ആണ് a ഇതിനകം കണ്ണാടിയിൽ സ്പർശിച്ച പോയിന്റ് അതിനാൽ പ്രകാശം അതിനപ്പുറത്തേക്ക് വ്യാപിക്കുന്നില്ല മറുവശം, കാരണം ഇതൊരു പ്രതിഫലനമാണ്, അതിനാൽ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ ഈ ദിശയിലേക്ക് പുറത്തുവരാൻ തുടങ്ങും, അതിനാൽ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ ഈ ദിശയിലേക്ക് പുറപ്പെടും, അതിനാൽ ഈ അവസാനം ഇവിടെ അടുക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് അവ ഈ ദിശയിൽ പ്രചരിക്കാൻ തുടങ്ങും . ഇതിനകം ഇവിടെ എത്തിയ വേവ് ഫ്രണ്ട് ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു, അവ ഈ ദിശയിലേക്ക് പ്രചരിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു, കാരണം ഇത് ഒരു പ്രതിഫലനമാണ് , ഉദാഹരണത്തിന് തരംഗത്തിന്റെ മുൻഭാഗം ബി പോയിന്റ് ഇവിടെ എത്തുന്നു, ഇവിടെ ഞാൻ എടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഈ വേവ് ഫ്രണ്ടിലെ രണ്ട് പോയിന്റുകൾ അതിനാൽ ഇവിടെ ഏകദേശം മൂന്നിലൊന്ന് വേർപിരിയൽ മൊത്തം ദൂരത്തിന്റെ ഏകദേശം മൂന്നിൽ രണ്ട് മൂന്നിലൊന്നാണ്, ഈ പോയിന്റ് ബി പോയിന്റ് ആകുമ്പോഴേക്കും ഇവിടെ എത്തുന്നു വേവ് ഫ്രണ്ട് ഇവിടെ എത്തുമ്പോഴേക്കും ഇത് ഇവിടെ എത്തുമെന്ന് നമ്മൾ കാണുന്നു, ഇത് കൂടുതൽ പ്രചരിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഇത് ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കാൻ തുടങ്ങും, അതിനാൽ ഇത് ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു, വേവ് ഫ്രണ്ട് ഇവിടെ എത്തുമ്പോഴേക്കും ഈ പോയിന്റ് o2 ൽ എത്തിയിരിക്കുന്നു. o2 എന്നത് ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കാൻ തുടങ്ങുന്ന മറ്റൊരു ബിന്ദുവാണ്, അതിനാൽ ഇത് ദ്വിതീയ തരംഗമാണ് അതിനാൽ ഇത് ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ നൽകിക്കൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു, ഒടുവിൽ വേവ് ഫ്രണ്ടിന്റെ ഈ അവസാനം ഇവിടെ എത്തുമ്പോൾ ഇത് ഇതിനകം തന്നെ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ നൽകിയിട്ടുണ്ട്, അതിനാൽ എങ്ങനെ ഉദാഹരണത്തിന്, ഇതിന് എത്ര ദൂരം വരും, അതിനാൽ ഓരോ സെഗ്മെന്റും സഞ്ചരിക്കാൻ എടുക്കുന്ന സമയം ഡെൽറ്റ ടി 3 ആണ്, കാരണം ഡെൽറ്റ d എന്നത് നമുക്ക് b-ൽ നിന്ന് സഞ്ചരിക്കേണ്ട പ്രകാശത്തിന് b മുതൽ c വരെ എടുക്കുന്ന ആകെ സമയമാണ്. c അതിനാൽ വേവ് ഫ്രണ്ട് ഇവിടെ സഞ്ചരിക്കാൻ എടുക്കുന്ന സമയം 3 ഈ സമയം ഡെൽറ്റ ടി 3 ആണ് . hree ചിലപ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു പോയിന്റ് മിഡ്പോയിന്റോ നാല് പോയിന്റുകളോ എടുക്കാം ഇവിടെയുള്ള വേവ് ഫ്രണ്ടിന്റെ ആരം, ഇത് v തവണ 2 തവണ v മുതൽ 2 ഡെൽറ്റ t ലേക്ക് 3 ന് തുല്യമായിരിക്കും, ഇവിടെ ഈ ദൂരം ഡെൽറ്റ t യ്ക്ക് തുല്യമായിരിക്കും. അതിനാൽ v ടു ഡെൽറ്റ t എന്നത് ഈ ദൂരമാണ്, അതിനാൽ ആരം വ്യക്തമായും വലുതായിരിക്കും, അതിനാൽ നമുക്ക് ഹൈറ്റൻസ് തത്വമനുസരിച്ച് ഉണ്ട്, അതിനാൽ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങളുടെ തരംഗ മുൻഭാഗങ്ങൾ ഞങ്ങൾ ഇവിടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു, ഇവയാണ് ഞങ്ങൾ പരിഗണിച്ച പോയിന്റുകളിൽ നിന്ന് പുറത്തേക്ക് വ്യാപിക്കുന്ന ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ . പുതിയ വേവ് ഫ്രണ്ട് എന്ന തത്വം ഉയർത്താൻ, പുതിയ വേവ് ഫ്രണ്ട് നൽകിയിരിക്കുന്നു എന്ന് ഞങ്ങൾ എഴുതിയ പ്രസ്താവന കാണാം, അതിനാൽ പുതിയ വേവ് ഫ്രണ്ട് പിന്നീട് പുതിയ വേവ് ഫ്രണ്ട് ആകും ഡെൽറ്റ ടി എന്നത് എല്ലാ എസുകളുടേയും എൻവലപ്പ് ടാൻജന്റ് ആണ് പാരിസ്ഥിതിക തരംഗദൈർഘ്യം അതിനാൽ എല്ലാ ദ്വിതീയ ചക്രങ്ങളിലേക്കും സ്പർശിക്കുന്ന ആവരണം ഇതാ, ഞാൻ ആവരണം വരയ്ക്കുന്നു, എല്ലാ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങളിലേക്കും ടാൻജെന്റ് ഒരു നേർരേഖയാണ്, അതിനാൽ ഇത് സ്പർശനമാണെന്ന് നമുക്ക് കാണാൻ കഴിയും ഇവിടെ അത് സ്പർശനമാണ്, അത് ഇവിടെയാണ്. ഇവിടെ ടാൻജെന്റ് ആയതിനാൽ ഇത് പ്രതിഫലിക്കുന്ന തരംഗത്തിന്റെ വേവ് ഫ്രണ്ട് ആയിരിക്കും, ഇത് ഒരു പ്ലെയിൻ വേവ് ഫ്രണ്ട് ആണ്, ഒരിക്കൽ ഇത് പ്ലെയിൻ വേവ് ഫ്രണ്ട് ആണെങ്കിൽ, ഇത് ഈ ദിശയിൽ പ്രചരിക്കാൻ തുടങ്ങും, അങ്ങനെയുള്ള വിമാന തരംഗങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഇത് സഞ്ചരിക്കാൻ തുടങ്ങും. സമയം പുരോഗമിക്കുമ്പോൾ ഇതിന് സമാന്തരമായ ഈ ദിശയിൽ, ഞാൻ ഇവിടെ കൂടുതൽ വ്യക്തമായ ഒരു ഡയഗ്രം കാണിക്കും , അതിനാൽ കണ്ണാടിയിൽ നിന്നുള്ള റിഫ്രാക്ഷൻ പ്രതിഫലനത്തിൽ പ്ലെയിൻ വേവ് ഫ്രണ്ട് എങ്ങനെ വരയ്ക്കാമെന്ന് ഞാൻ കാണിച്ചുതന്നു, അതിനാൽ ഞാൻ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു മുൻകൂട്ടി വരച്ച ചിത്രം കാണിക്കാം ഇവിടെ നമുക്ക് ഇവിടെ കാണാൻ കഴിയും, ഞാൻ ഇവിടെ എടുത്ത മൂന്ന് പോയിന്റുകൾ ഞാൻ മുമ്പത്തെ കേസിൽ മൂന്ന് പോയിന്റുകൾ മാത്രമേ എടുത്തിട്ടുള്ളൂ, ഇത്രയധികം തരംഗ മുന്നണികൾ ഉണ്ടെന്നും ടാൻജെന്റ് തരും എന്ന് ചിത്രീകരിക്കാൻ വേണ്ടി മാത്രമാണ് ഞാൻ നാല് പോയിന്റുകൾ എടുത്തത് എല്ലാ വേവ് ഫ്രണ്ടുകളിലേക്കും ടാൻജെന്റ് പ്രതിഫലനത്തിനു ശേഷമുള്ള വേവ് ഫ്രണ്ടിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കും, അതിനാൽ ഈ സാഹചര്യത്തിൽ ഞാൻ ഇവിടെ മൂന്ന് തരംഗ മുൻഭാഗങ്ങൾ മാത്രമേ കാണിച്ചിട്ടുള്ളൂ, മൂന്ന് പോയിന്റുകൾ
അങ്ങനെ ഒരറ്റം
അങ്ങനെ അവസാന പോയിന്റ് ഇവിടെ അവസാന പോയിന്റ് മിഡ് പോയിന്റ്, ഇത്
അങ്ങനെ എൻഡ് പോയിന്റ് മിഡ് പോയിന്റ്
അങ്ങനെ ഉണ്ട് ഇവിടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന മൂന്ന് പോയിന്റുകൾ മാത്രമേ നിങ്ങൾക്ക് സംഭവ തരംഗവും പ്രതിഫലിക്കുന്ന തരംഗവും കാണാൻ കഴിയൂ, അതിനാൽ ബോ ത്രീ ഇവിടെ നിന്ന് ഇങ്ങോട്ട് ബോ ത്രീ ഡെൽറ്റ ടി തവണ v ന് തുല്യമാണ്, ഡെൽറ്റ ടി ആണെങ്കിൽ അത് ഇവിടെ സഞ്ചരിക്കാനുള്ള സമയമാണ്. ഈ വേവ് ഫ്രണ്ടിന്റെ റേഡിയസ് oh ലേക്ക്, കാരണം ഇത് b-ൽ ആയിരിക്കുമ്പോൾ പോയിന്റ് o 1-ൽ സ്പർശിച്ചിട്ടുണ്ട്, ഇവിടെ വേവ് ഫ്രണ്ടിന്റെ മറ്റേ അറ്റം o 1-ൽ ആയതിനാൽ അത് ഉടൻ തന്നെ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു, അതിനാൽ ഇത് o ഒരു h ന് തുല്യമാണ് . ഇത് ഇവിടെ o one f ന് തുല്യമാണ്, കാരണം ഇതൊരു ഗോളമാണ്, അതിനാൽ ഒരു h അല്ലെങ്കിൽ ഒരു f
അങ്ങനെ സംഭവ തരംഗത്തിന്റെ മുൻഭാഗം b-ൽ നിന്ന് o3-ലേക്ക് എത്തുമ്പോഴേക്കും വിശദീകരണം ഇവിടെ എഴുതിയിരിക്കുന്നു b two o three-ൽ നിന്നുള്ള ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ. h o രണ്ട് മുതൽ പോയിന്റ് k വരെ o2 മുതൽ ഇവിടെയും മറ്റും k എന്ന ബിന്ദുവും ഈ തരംഗങ്ങളുടെ ഉപരിതല സ്പർശനവും പ്രതിഫലിക്കുന്ന തരംഗ മുൻഭാഗം നൽകുന്നു, അത് ഒരു വിമാനമാണ്, അതിനാൽ അത് ഞങ്ങൾ ഇതിനകം ചിത്രീകരിച്ചതുപോലെ പ്രചരിപ്പിക്കും, അതിനാൽ ഇത് കണ്ണാടിയിൽ

പ്രതിഫലിക്കുന്നതാണോ എന്ന് നമുക്ക് നോക്കാം . ഇത് പ്രതിഫലന നിയമത്തെ തൃപ്തിപ്പെടുത്തുന്നു, അതിനാൽ ഞാൻ ഇപ്പോൾ ഒരു മികച്ച കണക്ക് നൽകട്ടെ, അതിനാൽ ഇത് പ്രതിഫലന നിയമത്തെ തൃപ്തിപ്പെടുത്തുന്നുണ്ടോ എന്ന് നോക്കാം ഇതാണ് സംഭവ തരംഗത്തിന്റെ മുൻഭാഗം ഇതാണ് പ്രതിഫലിക്കുന്ന തരംഗമാണ്, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ നമ്മൾ ഇവിടെ കണ്ടു ab എന്നത് വേവ് ഫ്രണ്ട് ആണ്. ഇത് ഇവിടെ ab സ്പർശിക്കുന്നു , ഇത് കണ്ണാടിയിൽ സാധാരണമാണ്, ബീം ഇതുപോലെയാണ് സംഭവിക്കുന്നതെങ്കിൽ പ്രതിഫലിക്കുന്ന വേവ് ഫ്രണ്ട് എഫ്സി ആണ്, അതായത് ഇത് സംഭവത്തിന്റെ കോണിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു, ഞാൻ ഇവിടെ, ഇത് i ആയിരിക്കും, കാരണം ഇത് 90 ഡിഗ്രിയാണ്, അതിനാൽ ഇതാണ് ഇവിടെ ഈ ആംഗിളും i ആണ്, കാരണം ഇവിടെ നിന്ന് ഇങ്ങോട്ടുള്ള മുഴുവൻ കോണും 90 മൈനസ് ആണ്, അതിനാൽ ഇത് i ആയിരിക്കണം, ഇതാണ് i, ഇത് r ആണെങ്കിൽ ഈ ആംഗിൾ r ആയിരിക്കണം, അതിനാൽ ഈ ആംഗിൾ 90 മൈനസ് i ഇവിടെയും ഈ കോണും ആണ് r ആണ് ഇവിടെ ഈ ത്രികോണം, കാരണം ഇത് 90 ഡിഗ്രിയാണ്, ഈ ആംഗിൾ r ആണ് അതിനാൽ ഇവിടെ ശേഷിക്കുന്ന കോൺ 90 മൈനസ് r 90 മൈനസ് r ആണ് , അതിനാൽ ഈ ആംഗിൾ r ആയിരിക്കണം, അതിനാൽ നമുക്ക് ഇത് i ന് തുല്യവും ഇത് r ന് തുല്യവുമാണ് ത്രികോണത്തിൽ abc ത്രികോണം abc sine i ഈ ആംഗിൾ i ആണ് അതിനാൽ sine i എന്നത് bc യ്ക്ക് തുല്യമാണ്, അത് എതിർ bc ആണ് ec ഹൈപ്പോടെന്യൂസ് കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ ഇവിടെ bc ന് തുല്യമാണ് v ആണ് ഡെൽറ്റ t ആ സമയം v യ്ക്ക് തുല്യമായ ദൂരം ഡെൽറ്റ t bc v യെ ഡെൽറ്റ t ആയി ഹരിച്ചാൽ സമാനമായി afcafc ത്രികോണത്തിൽ fc പ്രതിഫലിക്കുന്ന തരംഗത്തിന്റെ മുൻ ചിഹ്നമാണ് r ഈ ആംഗിൾ sine r എന്നത് ac കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ ac കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ v യെ ഡെൽറ്റ t ആയി ac കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ തുല്യമാണ്, അതിനാൽ അതിന്റെ അർത്ഥം sine i എന്നത് sine r ന് തുല്യമാണ് അല്ലെങ്കിൽ i ആണ് r എന്നത് പ്രതിഫലന നിയമമാണ്, അതിനാൽ പ്രതിഫലന നിയമം ഹൈഗ്ഗിൻസ് തത്വം ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മാണവും പ്രചാരണവും വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിലൂടെ തൃപ്തികരമാണ്, അതിനാൽ നമുക്ക് റിഫ്രാക്ഷൻ നിയമത്തിലേക്ക് നോക്കാം. പ്രതിഫലനം തൃപ്തികരം ഇപ്പോൾ നമുക്ക് നോക്കാം അപവർത്തന നിയമത്തിൽ, രണ്ട് സുതാര്യ മാധ്യമങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ഒരു ഇന്റർഫേസിൽ ഇത് അപവർത്തനമാണ്, അതിനാൽ ഇത്തവണ ഞാൻ വരയ്ക്കുന്നില്ല, കാരണം ഇത് ഇവിടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ സംഭവം വേവ് ഫ്രണ്ട് ഇവിടെയുണ്ട്, അപ്പോഴേക്കും ഇത് ഇവിടെ നിന്ന് ഈ ഇന്റർഫേസിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ പുറത്തുവരാൻ തുടങ്ങുന്നു , അതിനാൽ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ പുറത്തുവരുന്നു, ഇവിടെ b എത്തുമ്പോൾ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ ഇവിടെ എത്തുന്നു, റിഫ്രാക്റ്റീവ് സൂചിക വ്യത്യസ്തമാണ് n1 എന്നും n2 n2 n1 നേക്കാൾ വലുതാണെങ്കിൽ n2 n2 n1 നേക്കാൾ വലുതാണെന്നും സ്നെല്ലിന്റെ നിയമപ്രകാരം നമുക്ക് ഇതിനകം അറിയാം. കിരണം സാധാരണ നിലയിലേക്ക് വളയും അല്ലെങ്കിൽ ബീം സാധാരണ നിലയിലേക്ക് വളയുകയും ചെയ്യും, അതിനാൽ അത് സാധാരണ നിലയിലേക്ക് വളയേണ്ടി വന്നാൽ, n2 n1 v2 നേക്കാൾ വലുതാണെങ്കിൽ, v2 ഈ ദൂരം v 1 നേക്കാൾ കുറവാണെന്ന് കരുതുന്നില്ലെങ്കിൽ v1- ൽ കുറവായിരിക്കണം പരസ്യം ഇവിടെ ബിസിയുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ പരസ്യം ചെറുതായിരിക്കും, v 2 എന്നത് v 1 നേക്കാൾ ചെറുതാണെന്ന് ഞങ്ങൾ അനുമാനിച്ചാൽ മാത്രമേ ഈ ദൂരം പരസ്യം v രണ്ട് മടങ്ങ് ഡെൽറ്റ ടിക്ക് തുല്യമാണ്, ഈ ദൂരം ചെറുതാണെങ്കിൽ ഈ വേവ് ഫ്രണ്ട് ഇതിലേക്ക് വളയുകയും പരീക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യില്ല. രണ്ടാമത്തെ മീഡിയം ഉയർന്ന റിഫ്രാക്റ്റീവ് ഇൻഡക്സ് ആണെങ്കിൽ, ഇതുപോലെ ഒരു സംഭവകിരണമുണ്ടായാൽ അത് സാധാരണ നിലയിലേക്ക് വളയുമെന്ന് നമുക്ക് ഇതിനകം തന്നെ അറിയാം, അതിനാൽ v രണ്ട് v ഒന്നിനേക്കാൾ കുറവാണെന്നും ഞങ്ങൾ അനുമാനിക്കുകയാണെങ്കിൽ v രണ്ട് ആണെന്നും അനുമാനിക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. v ഒന്നിൽ താഴെ, ഇത് ഒരു ദൂര പരസ്യം സഞ്ചരിക്കുന്നു, അതുപോലെ ഈ പോയിന്റുകൾ അനുബന്ധ ദൂരവും എല്ലാ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങളിലേക്കുള്ള ടാൻജെന്റും സഞ്ചരിക്കും . ഇത് ഒരു വിമാന തരംഗമായി പ്രചരിപ്പിക്കും, അതിനാൽ രണ്ടാമത്തെ മാധ്യമത്തിലെ തരംഗത്തിന്റെ മുൻഭാഗം എല്ലാ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങളോടും സ്പർശിക്കുന്നതാണ്,

അങ്ങനെയാണ് രണ്ട് വൈദ്യുതകണങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ഒരു ഇന്റർഫേസിലെ തരംഗ പ്രചരണ അപവർത്തനം റിഫ്രാക്റ്റീവ് ഇൻഡക്സ് n1 ഉം n2 ഉം ഉള്ള രണ്ട് മാധ്യമങ്ങൾ ഉയരം തത്വം ഉപയോഗിച്ച് വിവരിക്കുന്നത്. അതിനാൽ റിഫ്രാക്ഷൻ നിയമം ഇവിടെ കാണിക്കാൻ അതേ ചിത്രത്തിന്റെ കൂടുതൽ വ്യക്തമായ ചിത്രം ഞാൻ സൂക്ഷിക്കുന്നു, അതിനാൽ റിഫ്രാക്ഷൻ നിയമം തത്വത്തെ ഉയർത്തുന്നു, അതിനാൽ ഇതാണ് സംഭവ തരംഗവും ആഹ് വേവ് ഫ്രണ്ട് എ പിന്നെ ഇത് റിഫ്രാക്റ്റഡ് തരംഗരൂപമാണ്, അതിനാൽ നമുക്ക് abcabc ത്രികോണത്തിൽ പഴയതുപോലെ കാണാൻ കഴിയും, ഇവിടെ sine i ഇവിടെ ഇത് bc യ്ക്ക് തുല്യമായിരിക്കും, അതിനാൽ bc യുടെ ac bc, v1 ഡെൽറ്റ t ആയും, റിഫ്രാക്റ്റീവ് ഇൻഡക്സ് n1 ഉം വേഗതയും ഉള്ള രണ്ട് മാധ്യമങ്ങളുണ്ട്. b1 ഇവിടെ ഇത് n2 ഉം v2 ഉം ആയതിനാൽ v1 ഡെൽറ്റ t ത്രികോണത്തിൽ a dc ഈ ത്രികോണം രണ്ടാമത്തെ മീഡിയം സൈനിലെ ഈ ത്രികോണം r ഈ ആംഗിൾ sine r റിഫ്രാക്റ്റഡ് കോൺ ഈ കോണിന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ sine r എന്നത് പരസ്യത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും ac യുടെ v 2 മടങ്ങ് ഡെൽറ്റ t ആണ് , അതായത് sine i by sine r, അതിനാൽ v 1 ന്റെ v 2 ന് തുല്യമായിരിക്കും, അത് സ്നെല്ലിന്റെ നിയമപ്രകാരം n 2 by n 1 ന് തുല്യമായിരിക്കും, കാരണം സ്നെല്ലിന് സ്നെല്ലിന്റെ നിയമമുണ്ട്, കാരണം sin i എന്ന് നമുക്ക് അറിയാം പാപത്താൽ r എന്നത് n 2 by n 1 ന് തുല്യമാണ്. അതിനാൽ v 1 by v 2 എന്നത് n2 ന്റെ n1 n2 ന് തുല്യമാണ്, n1 നേക്കാൾ വലുതാണ്, അതിനാൽ n2 n1 നേക്കാൾ വലുതാണെങ്കിൽ v2 v1 നേക്കാൾ ചെറുതാണ്, അതിനാൽ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത ആയിരിക്കണം ഈ മാധ്യമത്തിൽ ഇപ്പോൾ ചെറുതായ ഈഗൻസ് തത്ത്വം പ്രതിഫലന നിയമവും അപവർത്തന നിയമവും വിജയകരമായി വിശദീകരിച്ചു, അത് അദ്ദേഹത്തിന്റെ കാലത്ത് ഇതിനകം അറിയപ്പെട്ടിരുന്നു. ഏത് തരം തരംഗങ്ങളാണെന്ന് അദ്ദേഹത്തിന് ഉത്തരം നൽകാൻ കഴിഞ്ഞില്ല എന്നത് പ്ലസ് പോയിന്റായിരുന്നു . ഇവ ഏത് തരം തരംഗങ്ങളാണെന്നും

അതിനാൽ ഹിഗ്ഗിൻസ് സിദ്ധാന്തം 16-ൽ മുന്നോട്ട് വെച്ചെങ്കിലും 1637-ൽ തന്നെ മുന്നോട്ട് വെച്ചെങ്കിലും 1801 -ൽ തോമസ് യങ് തന്റെ പ്രസിദ്ധമായ പരീക്ഷണം മുന്നോട്ട് വയ്ക്കുന്നത് വരെ ഒരു നൂറ്റാണ്ടിലേറെക്കാലം അത് അംഗീകരിക്കാൻ കഴിഞ്ഞില്ല . പ്രകാശം ഒരു തരംഗമാണെന്ന് ബോധ്യപ്പെടുത്താൻ ഇരട്ട ദ്വാര പരീക്ഷണം അല്ലെങ്കിൽ ഇരട്ട സ്ലിറ്റ് പരീക്ഷണം, അതിനാൽ തോമസ് യംഗിന്റെ പരീക്ഷണത്തിലേക്ക് പോകുന്നതിന് മുമ്പ് ഞങ്ങൾ ഇപ്പോൾ ഇതിനെക്കുറിച്ച് കുറച്ച് കൂടി ചർച്ച ചെയ്യും, പ്രകാശം കടന്നുപോകുന്നതിന് ഹൈജൻ തത്വം പ്രയോഗിക്കുന്നത് നമുക്ക് കാണാം അപ്പേർച്ചറുകളിലൂടെ പ്രകാശം കടന്നുപോകുന്നത് ഹിഗ്ഗിൻസ് തത്വം ഉപയോഗിച്ച് ഞാൻ വിശദീകരിക്കട്ടെ, അതിനാൽ ഞാൻ എന്താണ് ചർച്ച ചെയ്യുന്നത് ഒരു അപ്പർച്ചർ അപ്പേർച്ചറിലെ പ്ലെയിൻ തരംഗങ്ങളുടെ സംഭവം പരിഗണിക്കുക എന്നത് ഒരു നിശ്ചിത ഓപ്പണിംഗ് ഉള്ള ഒരു സ്റ്റോപ്പ് ആണ്, അതിനാൽ ഇവിടെ ഒരു സ്റ്റോപ്പ് ഉദാഹരണമായി ഇത് ഒരു സ്ക്രീൻ ആകാം അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ഓപ്പണിംഗ് ഉള്ള അതാര്യമായ പ്ലേറ്റ് ആകാം ഇവിടെ വിമാന തരംഗങ്ങൾ സംഭവമാണ്. വിമാന തരംഗം ഇവിടെ എത്തുമ്പോൾ ഉയരുന്ന തത്ത്വമനുസരിച്ച് ഈ അപ്പർച്ചറിലെ സംഭവം, അത് ഇവിടെ എത്തുമ്പോൾ, ഇവിടെ നീല നിറം ഉപയോഗിക്കട്ടെ, ഞങ്ങൾക്ക് പോയിന്റ് ഉറവിടങ്ങളുണ്ട്, തുടർന്നുള്ള പ്രചരണം ദ്വിതീയ വ്യൂലെറ്റുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ചർച്ചചെയ്യുന്നു, ഇവിടെയുള്ള പോയിന്റ് ഉറവിടങ്ങൾ തടഞ്ഞിരിക്കുന്നു അപ്പേർച്ചർ
അങ്ങനെ ഇവിടെ ഒരു അപ്പെർച്ചർ ഉണ്ട്, അതിനാൽ അതിനെ തടയുന്നത് പരിമിതമാണ്, പരിമിതമായ കട്ടിയുള്ള ഒരു പ്ലേറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ ചില തടസ്സങ്ങൾ , ഇവിടെയുള്ള വേവ്ഫ്രണ്ട് ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ നൽകാൻ തുടങ്ങുന്നു, അതിനാൽ അവ പുറത്തുവിടുന്നു, കാരണം അത് എങ്ങനെ പ്രചരിക്കുമെന്ന് നമ്മൾ കാണേണ്ടതുണ്ട് അപ്പേർച്ചറിലുടനീളം ഇത് ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഈ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ കാലക്രമേണ വലുതും വലുതുമായി മാറുകയും ഇവയ്ക്കെല്ലാം സ്പർശിക്കുകയും ചെയ്യും . ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങളിൽ ഓരോന്നും വീണ്ടും പോയിന്റ് സ്രോതസ്സുകളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇവ ഇതുപോലെയുള്ള തരംഗങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു , പിന്നീടുള്ള വേവ്ഫ്രണ്ട് സ്പർശനമുള്ള ഒരു പ്രതലമാണ് നൽകുന്നതെന്ന് ഞങ്ങൾക്കറിയാം, അതിനാൽ ഞാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കട്ടെ എല്ലാ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങളിലേക്കും സ്പർശിക്കുന്ന ടാങ്ങ് വരയ്ക്കാൻ കറുപ്പ് നിറം, അതിനാൽ ഇത് എല്ലാ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾക്കും സ്പർശനമാണെന്ന് തോന്നുന്നു, പക്ഷേ നമ്മൾ കണ്ടത് തരംഗ മുൻവശത്ത് ഇപ്പോൾ ഒരു വക്രത വേവ് ഫ്രണ്ടിന് ഒരു വക്രതയുണ്ട്, അതായത് യഥാർത്ഥത്തിൽ അത് ആണെങ്കിലും ഇതുപോലെയാണ് പ്രചരിക്കുന്നത് ഇപ്പോൾ ഇത് കെ വെക്ടറോ അല്ലെങ്കിൽ വേവ് ഫ്രണ്ടിന് സാധാരണമായ പ്രൊപ്പഗേഷൻ ദിശയോ ആണ് , ഇവിടെ ഒറിജിനൽ ദിശയിൽ നിന്ന് അകന്ന് ദിശയിൽ ഘടകങ്ങൾ ഉണ്ട്, ഇത് കൂടുതൽ ശ്രദ്ധയോടെ കണ്ടാൽ അർത്ഥമാക്കുന്നത് a at a ഞാൻ പിന്നീട് വേവ് ഫ്രണ്ട് പ്ലോട്ട് ചെയ്താൽ അത് ഇതുപോലെ ആയിത്തീരും, അതിനാൽ അതിന്റെ അർത്ഥം വേവ് അപ്പർച്ചറിന്റെ ജ്യാമിതീയ നിഴലിൽ പ്രചരിക്കുന്നു എന്നതാണ് ഈ വാക്ക് എന്താണ് ഞാൻ ഇപ്പോൾ ജ്യാമിതി എന്ന വാക്ക് അവതരിപ്പിച്ചത് ical shadow ജ്യാമിതീയ നിഴൽ ജ്യാമിതീയ നിഴൽ എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്, തരംഗങ്ങൾ ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുകയാണെങ്കിൽ അവ ഈ ദിശയിലേക്ക് വ്യാപിക്കുന്നു , അപ്പർച്ചർ കാരണം ഒരു നിഴൽ ഉണ്ട്, ഞാൻ കിരണ സിദ്ധാന്തം ഉപയോഗിക്കുന്നിടത്തോളം ഈ തരംഗം ഇവിടെ നേരിട്ട് വരേണ്ടതായിരുന്നു പ്രകാശത്തിന്റെ റെക്റ്റിലീനിയർ പ്രൊപഗേഷൻ ഉദാഹരണം പ്രകാശം ഇവിടെ വരുന്നത് മാത്രമേ ഞാൻ കണ്ടിരുന്നുള്ളൂ, ബാക്കി ഭാഗം എന്താണെങ്കിലും ഞാൻ ഇവിടെ മറ്റൊരു നിറം ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഇവിടെ ഈ ഭാഗം ഈ അപ്പർച്ചറിന്റെ ജ്യാമിതീയ നിഴലാണ്, ഇവിടെ ഒരു അപ്പർച്ചർ ഉണ്ട്, ഒരു ജ്യാമിതീയ നിഴൽ ഉണ്ട് ജ്യാമിതിയെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം നേരായ രശ്മികളോ നേർരേഖകളോ ഇവിടെയും ഇവിടെയും പോകും, കാരണം ഇത് ഒരു വിമാന തരംഗമാണ് ഇവിടെ സംഭവിച്ചത്, പക്ഷേ തരംഗത്തിന്റെ മുൻഭാഗം നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ ഉയരുന്ന തത്വമനുസരിച്ച് തിരമാലയുടെ മുൻഭാഗവും കാണാം. ജ്യാമിതീയ നിഴലിലേക്ക് വ്യാപിക്കുന്നു, മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ, ജ്യാമിതീയ നിഴലിലേക്ക് പ്രകാശം വ്യാപിക്കുന്നു, അത് നമുക്ക് പിന്നീട് കാണാൻ കഴിയും, അത് ഡിഫ്രാക്ഷൻ മാത്രമാണ് . അപ്പെർച്ചറുകളുടെ ജ്യാമിതീയ നിഴലിലേക്ക് പ്രകാശം പരത്തുന്ന ഡിഫ്രാക്ഷനെ വിശദീകരിക്കാൻ ena ഓഫ് ഡിഫ്രാക്ഷൻ, അതിനാൽ ഹൈഡെൻസ് തത്വത്തിന് കഴിഞ്ഞു, അത് കൂടുതൽ വ്യക്തമായി ചിത്രീകരിക്കുന്ന ചില ഡയഗ്രമുകൾ എനിക്കിവിടെയുണ്ട് , അതിനാൽ ഒരു അപ്പർച്ചറിൽ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങളെ ഉയർത്തുന്ന ചില ഡയഗ്രമുകൾ ഇവിടെ കാണിക്കാം. ഇത് ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിച്ചാണ് വരച്ചിരിക്കുന്നത്, അതിനാൽ വിമാന തരംഗങ്ങൾ ഇവിടെ സംഭവിക്കുന്നു, ഇവിടെ ഒരു അപ്പർച്ചർ ഉണ്ട്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ഇവിടെ വ്യത്യസ്ത പോയിന്റ് ഉറവിടങ്ങൾ പരിഗണിക്കുകയും തുടർന്ന് പോയിന്റ് സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്ന് ഉത്ഭവിക്കുന്ന ഗോളങ്ങളായ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുകയും ചെയ്തു, ഇവിടെ പോയിന്റ് ഉറവിടങ്ങളൊന്നുമില്ല. മറുവശം കാരണം ഇതൊരു അപ്പെർച്ചറാണ് , അതിനാൽ എല്ലാ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങളുടേയും ഉപരിതല സ്പർശനം ഇതുപോലെ കാണപ്പെടുന്നു, ഇത് ഇവിടെ ഒരു തലം പോലെയാണ്, പക്ഷേ ഇതിന് ഈ ദിശയിലും വക്രതയുണ്ട്, അതായത് ജ്യാമിതീയ നിഴലിനുള്ള ജ്യാമിതീയ നിഴലിലേക്ക് തരംഗവും വ്യാപിക്കുന്നു. ഇവിടെയായിരുന്നു, അതിനാൽ വെളിച്ചം വരേണ്ട പ്രദേശമാണിത് , പക്ഷേ പ്രകാശം ജിയോമിലേക്കും വ്യാപിക്കുന്നു എട്രിക്കൽ ഷാഡോ നിങ്ങൾ അപ്പർച്ചർ വലുപ്പം കുറയ്ക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഉദാഹരണത്തിന്, അപ്പേർച്ചർ വലുപ്പം കുറച്ചാൽ ഇതാണ് അതാര്യമായ സ്ക്രീൻ , അത് കൂടുതൽ വ്യാപിക്കുന്നത് ഞങ്ങൾ കാണുന്നു, ഇത് ഇവിടെ ഏതാണ്ട് പരന്നതും മറ്റേ അറ്റത്ത് അൽപ്പം വക്രതയും ആയിരുന്നു, എന്നാൽ ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾ പരന്ന പ്രദേശം ചെറുതാകുന്നത് കാണുക, അത് കൂടുതൽ കൂടുതൽ ഗോളാകൃതി പോലെ കാണപ്പെടുന്നു, അത് ഒരു ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗത്തിലേക്ക് കൂടുതൽ നീങ്ങുന്നു, ഞാൻ അപ്പർച്ചർ കുറയ്ക്കുകയാണെങ്കിൽ, അപ്പർച്ചർ കൂടുതൽ കുറയ്ക്കാം, അപ്പർച്ചർ വലുപ്പം കുറച്ചാൽ ഉയർന്ന തോക്കുകൾ നമുക്ക് കാണാൻ കഴിയും നിർമ്മാണം നമുക്ക് ഒരു ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗ സംഭവ തരംഗത്തെ സമീപിക്കുന്ന തരംഗത്തിന്റെ മുൻഭാഗങ്ങൾ നൽകുന്നു, അത് ഒരു വിമാന തരംഗമാണ്,

നിങ്ങൾ അതിനെ വളരെ ചെറിയ ദ്വാരമായി ചുരുക്കിയാൽ, നമുക്ക് ഏതാണ്ട് ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗങ്ങളുണ്ട്, അത് ദ്വാരങ്ങളിൽ നിന്ന് പുറപ്പെടുന്നു, ഇത് കിരണ സിദ്ധാന്തത്തിൽ നിന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കുന്നതിന് വിരുദ്ധമാണ്. അതിനാൽ വേവ് ഫ്രണ്ട് കൂടുതൽ കൂടുതൽ ഗോളാകൃതിയിലാകുന്നത് നമ്മൾ കാണുന്നു, ഈ നിരീക്ഷണങ്ങൾ അക്കാലത്ത് പല ശാസ്ത്രജ്ഞരും നിരവധി ഗവേഷകരും നടത്തിയിരുന്നു, ഓരോ പ്രകാശവും ഒരു തരംഗമായിരിക്കണം എന്ന് അവർക്ക് ബോധ്യപ്പെട്ടു. ഇവിടെ വ്യക്തമായ തെളിവുകളൊന്നും ഉണ്ടായിരുന്നില്ല, എന്നാൽ മെക്കാനിക്കൽ തരംഗങ്ങൾ സമുദ്രത്തിലെ തിരമാലകൾ ഇത്തരം സ്വഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നതായി കാണപ്പെട്ടിരുന്നുവെങ്കിലും പ്രകാശത്തെ സംബന്ധിച്ച് പരീക്ഷണാത്മക തെളിവുകളൊന്നും ഉണ്ടായിരുന്നില്ല, എന്നാൽ പ്രകാശം ഒരു തരംഗമാണെന്ന് തെളിയിക്കുന്ന പരീക്ഷണങ്ങളൊന്നും ഉണ്ടായിരുന്നില്ല, അതിനാൽ ഇവിടെ കൂടുതൽ നിരീക്ഷണം അവസാന ഡയഗ്രാമിൽ ഞാൻ നിങ്ങൾക്ക് കാണിച്ചുതന്ന രണ്ട് ദ്വാരങ്ങളിൽ ഒരു പിൻ ദ്വാരം അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ചെറിയ അപ്പർച്ചർ ഇവിടെയുണ്ട്, അത് ഏതാണ്ട് ഗോളാകൃതിയിലുള്ള തരംഗങ്ങൾ നൽകുന്നു, ഒരു സ്ക്രീനിൽ രണ്ട് ദ്വാരങ്ങളിൽ നിന്ന് ഈജൻ ദ്വിതീയ തരംഗങ്ങൾ രണ്ട് ദ്വാരങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽ നമുക്ക് എന്ത് സംഭവിക്കും,
അങ്ങനെ നമ്മൾ ഗോളങ്ങൾ വരച്ചാൽ രണ്ട് ദ്വാരങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള ദിശകൾ ഞങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇവിടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സോളിഡ് ലൈനും ഡാഷ്ഡ് ലൈനും ഡാഷ്ഡ് ലൈൻ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത് തൊട്ടികളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട തരംഗങ്ങളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു , ഒരു സൈനുസോയ്ഡൽ തരംഗങ്ങൾ ഇതുപോലെ പ്രചരിക്കുകയാണെങ്കിൽ അതിന് തൊട്ടികളും ചിഹ്നങ്ങളും ഉണ്ട്. ഇവിടെ ആംപ്ലിറ്റ്യൂഡ് പരമാവധി ആണ്, അതിനാൽ രണ്ട് പോയിന്റുകൾ പൈ വ്യത്യാസമാണ് ഘട്ടത്തിലെ വ്യത്യാസം, മാക്സിമയും മിനിമയും തമ്മിലുള്ള ഘട്ട വ്യത്യാസം p ആണ് അതിനാൽ ഇവിടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് തൊട്ടികളാണ് അതിനാൽ വേവ് ഫ്രണ്ട് തൊട്ടിയും വേവ് ഫ്രണ്ട് ക്രെസ്റ്റുമായി യോജിക്കുന്നു, അതായത് ഞാൻ കോസ് ഒമേഗ ടി ഇട്ടാൽ, ഇത് എക്സ് ദിശയാണെന്ന് കരുതുക, ഇവിടെ ഫേസ് ഫ്രണ്ട് കെഎക്സ് മൈനസുമായി യോജിക്കുന്നു ഒമേഗ ടി ഒരു സ്ഥിരാങ്കത്തിന് തുല്യമാണ്, ഇത് k x മൈനസ് ഒമേഗ ടിയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു, ഇത് ഒരു സ്ഥിരാങ്കത്തിന് തുല്യമാണ്, ഈ സ്ഥിരാങ്കം പൈ ആണെങ്കിൽ സ്ഥിരാങ്കങ്ങൾ വ്യത്യസ്തമാണ്, ഈ സ്ഥിരാങ്കം രണ്ട് പൈ ആണ്, അത് ചിഹ്നത്തിന്റെയും തൊട്ടിയുടെയും അർത്ഥമാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ ഇവിടെ തരംഗ മുൻഭാഗങ്ങൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു മിനിമയ്ക്കും മാക്സിമയ്ക്കും അനുസൃതമായി നമ്മൾ ഇവിടെ തരംഗത്തിന്റെ മുൻഭാഗങ്ങൾ കാണുകയാണെങ്കിൽ, ഇവിടെയുള്ള ഡാഷ്ഡ് ലൈൻ തൊട്ടികളോടും സോളിഡ് ലൈൻ ഇവിടെ ഖര രേഖയോടും യോജിക്കുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഈ ഗോളങ്ങൾ പ്ലോട്ട് ചെയ്താൽ ഖരരേഖ കണ്ടുമുട്ടുന്ന ദിശകളുണ്ട്. സോളിഡ് ലൈൻ, ഡാഷ്ഡ് ലൈൻ സോളിഡ് ലൈൻ, സോളിഡ് ലൈൻ ഡാഷ് ലൈൻ, ഡാഷ്ഡ് ലൈനുമായി സന്ധിക്കുന്നു. e വേവ് ഫ്രണ്ടുകൾ ഒന്ന് സോളിഡ് ആണ്, മറ്റൊന്ന് ഒരു ഡാഷ്ഡ് ലൈനാണ് ഇവിടെ സോളിഡ് ലൈൻ ഡാഷ് ലൈൻ സോളിഡ് ലൈൻ ഡാഷ് ലൈൻ, അതിനാൽ ഒന്ന് മൂലമുണ്ടാകുന്ന ചിഹ്നം മറ്റൊന്ന് മൂലമുള്ള തൊട്ടിയുമായി ഓവർലാപ്പ് ചെയ്യുന്ന ദിശകളുണ്ട്, കൂടാതെ ചിഹ്നം മൂലമുണ്ടാകുന്ന ദിശകളുമുണ്ട്. ഒരു ദ്വാരമായ ഒരു ബിന്ദു മറ്റേ ബിന്ദു മൂലം തകർന്നതുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നു, അതായത്, മാക്സിമയും മാക്സിമയും ഒത്തുചേരുന്ന, മിനിമയും മാക്സിമയും മിനിമയും ഒത്തുചേരുന്ന പ്രകാശം വരുന്ന ദിശകളുണ്ടാകണം, അതായത് ഉണ്ടാകില്ല. വെളിച്ചം, അതിനാൽ ഇവിടെ ഒരു സ്ക്രീൻ സൂക്ഷിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഇവിടെ പ്രതീക്ഷിക്കുന്നത് ഒരു തീവ്രത വ്യതിയാനമാണ് , അതിനാൽ തോമസ് യംഗ് പതിനെട്ട് പൂജ്യം ഒന്നിൽ ഡബിൾ ഹോൾ പരീക്ഷണം നടത്തി, ആദ്യം മേൽക്കൂരയിലെ ഒരു ചെറിയ ദ്വാരത്തിൽ നിന്നുള്ള സൂര്യപ്രകാശവും പിന്നീട് സോഡിയം പ്രകാശവും തരംഗ സ്വഭാവവും യുവന്റെ പരീക്ഷണത്തിലൂടെ വെളിച്ചം ആദ്യമായി ബോധ്യപ്പെടുത്തുന്ന തരത്തിൽ തെളിയിക്കപ്പെട്ടു, തീർച്ചയായും പിന്നീട് അദ്ദേഹം ന്യൂട്ടന്റെ വളയങ്ങളെ 1802-ൽ തരംഗ സിദ്ധാന്തം വഴി വിശദീകരിച്ചു, ഇപ്പോൾ ഞാൻ അൽപ്പം വിശദീകരിക്കാം. മേൽക്കൂരയിൽ നിന്ന് സൂര്യപ്രകാശം വരുന്നത് കണ്ടപ്പോൾ ആദ്യമായാണ് യുവാവിന്റെ പരീക്ഷണം, അതിനാൽ ഇത് മേൽക്കൂരയിൽ നിന്ന് വരുന്ന സൂര്യപ്രകാശമാണ്, അവൻ ഇവിടെ ഒരു അപ്പർച്ചർ സ്ഥാപിച്ചു , രണ്ട് ദ്വാരങ്ങളുള്ള രണ്ട് ചെറിയ ദ്വാരങ്ങളുള്ള ഒരു പ്ലേറ്റ് ഇവിടെ സ്ഥാപിച്ചു, അതിനാൽ രണ്ട് ചെറുത് ഇത് സൂര്യപ്രകാശമാണ് മേൽക്കൂരയിൽ നിന്നുള്ള സൂര്യപ്രകാശം, പ്രത്യക്ഷത്തിൽ, യുവാവിന്റെ ഇരട്ട ദ്വാര പരീക്ഷണത്തിലേക്ക് നയിച്ച സംഭവങ്ങളുടെ ക്രമമാണിത്, തുടർന്ന് ഒരു ഇരുണ്ട മുറിയിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു സ്ക്രീനിൽ മേൽക്കൂരയിലെ ഒരു ചെറിയ അപ്പർച്ചറിൽ നിന്ന് സൂര്യപ്രകാശം വരുന്നത് അയാൾക്ക് കാണാൻ കഴിഞ്ഞു. രണ്ട് ചെറിയ ദ്വാരങ്ങൾ, ഇവിടെ അദ്ദേഹത്തിന് ഒരു തിളക്കമുള്ള അരികുകൾ കാണാനാകും, അത് ഇവിടെ മധ്യഭാഗത്ത് ഒരു തിളക്കമുള്ള തീവ്രതയാണ്, തുടർന്ന് അയാൾക്ക് കുറച്ച് നിറങ്ങൾ കാണാനാകും, അതിനാൽ ഞാൻ ഇവിടെ കാണിക്കുന്നത് തീവ്രത വ്യതിയാനമാണ്, ഞാൻ കുറച്ച് തീവ്രത വ്യതിയാനം ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്നു, ഞങ്ങൾ ഇത് ചർച്ച ചെയ്യും കൂടുതൽ വിശദമായി, ഞാൻ പ്ലോട്ട് ചെയ്തത് സ്ക്രീനിലെ ഒരു സ്ക്രീനാണ്, അത് ഒരു കാർഡ്ബോർഡ് ഷീറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ മറ്റെന്തെങ്കിലും പറയാം, നിങ്ങൾ തീവ്രത പ്ലോട്ട് ചെയ്താൽ അയാൾക്ക് ഒരു ശോഭയുള്ള തീവ്രത കൊടുമുടി കാണാനാകും. ഇവിടെയും പിന്നെയും അവൻ ഇവിടെ ചില നിറങ്ങൾ കണ്ടു, പിന്നെ ഇവിടെ നിന്ന് വളരെ അകലെ യൂണിഫോം പ്രകാശം ഉണ്ട്, എന്തുകൊണ്ടാണ് അദ്ദേഹം
അങ്ങനെയൊരു കണ്ടതെന്ന് ഇപ്പോൾ നന്നായി മനസ്സിലായി, അടുത്ത പ്രഭാഷണത്തിൽ അടുത്ത ക്ലാസിൽ ഇത് വിശദമായി ചർച്ച ചെയ്യാം, പക്ഷേ ഇതാണ് ചെറുപ്പത്തിൽ കണ്ടു, എന്നിട്ട് അവൻ
അങ്ങനെ ചെയ്തു, ഇതാണ് ആദ്യത്തെ ക്രമം, പിന്നെ അവൻ ചെയ്തത് അവൻ ഒരു സ്പിരിറ്റ് ലാമ്പ് ഉപയോഗിച്ചു, അതിനാൽ ഇവിടെ സ്പിരിറ്റ് ലാമ്പ് ഉപയോഗിച്ചു, അതിനാൽ ഒരു ജ്വാലയുണ്ട് , അത് ആട്ടിൻകുട്ടിയുടെ ജ്വാലയാണ് nacl അവൻ സ്പിരിറ്റ് ലാമ്പിന്റെ ജ്വാലയിലേക്ക് nacl വിതറി, അത് സോഡിയത്തിന് അനുയോജ്യമായ മഞ്ഞ വെളിച്ചത്തിന് അനുയോജ്യമായ മഞ്ഞ നിറം നൽകി, ഇപ്പോൾ അവൻ രണ്ട്

ചെറിയ ദ്വാരങ്ങളുള്ള രണ്ട് ചെറിയ ദ്വാരങ്ങളുള്ള ഒരു അപ്പർച്ചർ സ്ഥാപിച്ചു, ഇവിടെ അവൻ സ്ക്രീനിൽ സോഡിയത്തിന്റെ തിളക്കമുള്ള മഞ്ഞ നിറം കാരണം ധാരാളം തിളക്കമുള്ളതും ഇരുണ്ടതുമായ തീവ്രത, മിനിമാസ് തീവ്രത മാക്സിമ, മിനിമസ് എന്നിവ കാണാൻ കഴിഞ്ഞു, അതിനാൽ ഇത് ഒരു സ്പിരിറ്റ് ലാമ്പാണ്, അതിൽ അദ്ദേഹം ഉപ്പ് വിതറി, തുടർന്ന് മഞ്ഞ വെളിച്ചം കാരണം അയാൾ കണ്ടു ഇവിടെ വെച്ചിരിക്കുന്ന സ്ക്രീനിൽ മാക്സിമയും മിനിമാസും ഉള്ള തിളക്കമുള്ളതും ഇരുണ്ടതുമായ അരികുകൾ അയാൾക്ക് കാണാൻ കഴിഞ്ഞു , അതിനാൽ ഇത് അടുത്ത പ്രഭാഷണത്തിൽ കൂടുതൽ വിശദമായി ചർച്ച ചെയ്യും , പ്രകാശം ഒരു തരംഗമാണ് എന്നതിന്റെ ബോധ്യപ്പെടുത്തുന്ന തെളിവാണ് നന്ദി