പ്രകാശം എന്താണെന്നതിനെക്കുറിച്ചുള്ള ചർച്ചകൾ ഞങ്ങൾ തുടരും, പ്രകാശത്തിന്റെ കോർപ്പസ്കുലർ മോഡലിന്റെ പരിണാമത്തെക്കുറിച്ചും ഇന്ന് ക്രിസ്ത്യൻ ഹ്യൂജൻസ് മുന്നോട്ട് വച്ച പ്രകാശത്തിന്റെ തരംഗ സിദ്ധാന്തത്തെക്കുറിച്ചും ഞങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്തിരുന്നു . മാക്സ്വെൽ മുന്നോട്ട് വെച്ച തരംഗങ്ങളും 1905-ൽ ഐൻസ്റ്റൈൻ അവതരിപ്പിച്ച ലൈറ്റ് ക്വാണ്ടവും ആയതിനാൽ ഇടതുവശത്തുള്ള ഈ ഡയഗ്രം ഒരു വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു , അത് ആന്ദോളനം ചെയ്യുന്ന വൈദ്യുത മണ്ഡലവും ആന്ദോളനം ചെയ്യുന്ന കാന്തികക്ഷേത്രവും വലതുവശത്ത് ഒരു ഫോട്ടോയാണ്. വിവിധ ഫോട്ടോണുകളിൽ നിന്നുള്ള ഒരു പെൺകുട്ടി, അതിനാൽ ഫോട്ടോയിലെ ഓരോ ഡോട്ടും ഫോട്ടോണിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു, ഇത് പത്തൊൻപത് അഞ്ചിൽ ഐൻസ്റ്റൈൻ അവതരിപ്പിച്ച ലൈറ്റ് ക്വാണ്ടമാണ് , മുൻ പ്രഭാഷണത്തിൽ ഞങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്തതുപോലെ, നമുക്ക് സ്ഥാപിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഇടപെടലുകളെ കുറിച്ച് ഞങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്തിരുന്നു. പ്രകാശം ശരിക്കും ഒരു തരംഗ പ്രതിഭാസമായിരുന്നതിനാൽ പ്രകാശത്തിന്റെ തരംഗ സ്വഭാവം 1 ന്റെ തുടക്കത്തിൽ സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടു. 9-ആം നൂറ്റാണ്ടിൽ , വൈദ്യുതിയുടെയും കാന്തികതയുടെയും നിയമങ്ങൾ വികസിച്ചുകൊണ്ടിരുന്ന അതേ സമയം തന്നെ വാകം വഴി അത് എങ്ങനെ പ്രചരിപ്പിക്കും എന്നതായിരുന്നു പ്രധാന ചോദ്യം , ഫാരഡേസ് നിയമം നമുക്കുണ്ടായിരുന്നു, അതനുസരിച്ച് ഒരു ആന്ദോളനം സൃഷ്ടിക്കുന്ന കാന്തികക്ഷേത്രം ഒരു വൈദ്യുതകാന്തിക ശക്തിയെ പ്രേരിപ്പിക്കും. ഒരു വൈദ്യുതധാരയിൽ , ഭൗതികമായി മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന കാന്തികക്ഷേത്രം മാറുന്ന വൈദ്യുത മണ്ഡലം സൃഷ്ടിക്കുന്നു , ഇത് ഫാരഡേയുടെ നിയമമായിരുന്നു, മാക്സ്വെൽ ഒരു സമവാക്യത്തിന്റെ രൂപത്തിൽ ഈ ആമ്പിയർ നിയമം ഉണ്ടായിരുന്നു, അതനുസരിച്ച് എനിക്ക് ഒരു കണ്ടക്ടർ കറന്റ് ഉണ്ടെങ്കിൽ അതിനെ ചുറ്റിപ്പറ്റിയാണ്. ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രമാണ് സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ടത്, അതിനാൽ നമുക്ക് ഒരു വൈദ്യുതധാര വഹിക്കുന്ന ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രം ഉണ്ട്, അത് ചുറ്റും ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രം ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു, ഇത് ആദ്യം മുത്തുച്ചിപ്പി നിരീക്ഷിക്കുകയും പിന്നീട് ആമ്പിയർ നിയമത്തിന്റെ രൂപത്തിൽ ഗണിതരൂപത്തിലാക്കുകയും ചെയ്തു. മാക്സ്വെൽ മാക്സ്വെൽ പറഞ്ഞു, ഒരു വൈദ്യുതധാര കാന്തികക്ഷേത്രം മാത്രമല്ല, ഒരു കണ്ടൻസറിന്റെ പ്ലേറ്റുകൾക്കിടയിൽ മാറുന്ന വൈദ്യുത മണ്ഡലവും സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഒരു കപ്പാസിറ്റർ ചാർജ് ചെയ്യപ്പെടുമ്പോൾ ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രം ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു , ഒരു കണ്ടൻസറിന്റെ പ്ലേറ്റുകൾക്കിടയിൽ ഇവിടെ ഒരു മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഉണ്ട് , രണ്ട് പ്ലേറ്റുകൾക്കിടയിൽ വാകം ഉണ്ടെന്ന് കരുതുക, അതിനാൽ രണ്ട് പ്ലേറ്റുകൾക്കിടയിൽ ഒരു സാധാരണ കറന്റ് ഒഴുകാൻ കഴിയില്ല . കാന്തികക്ഷേത്രം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഒരു മാറുന്ന വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഒരു കണ്ടൻസർ ഉണ്ട്, അതിനാൽ ഈ മാറുന്ന വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തെ ഡിസ്പ്ലേസ്മെന്റ് കറന്റ് എന്ന് നാമകരണം ചെയ്തു, ഇത് കാന്തികക്ഷേത്രത്തിന്റെ ഉത്പാദനത്തിന് കാരണമായി, അതിനാൽ വൈദ്യുതിയുടെയും കാന്തികതയുടെയും നിയമങ്ങളിൽ മാക്സ്വെൽ മുന്നോട്ട് വച്ചതുപോലെ ഒരു സമമിതി ഉണ്ടായിരുന്നു. മാറുന്ന കാന്തികക്ഷേത്രം മാറുന്ന വൈദ്യുത മണ്ഡലം മാത്രമല്ല, മാറുന്ന വൈദ്യുത മണ്ഡലം മാറുന്ന കാന്തികക്ഷേത്രവും ഉണ്ടാക്കുന്നു, അതിനാൽ വൈദ്യുതിയുടെയും കാന്തികതയുടെയും എല്ലാ നിയമങ്ങളും മാക്സ്വെൽ നാല് സമവാക്യങ്ങളുടെ രൂപത്തിൽ എഴുതി, അവ ചെറുതായി സങ്കീർണ്ണമാണ്, ഞാൻ
അങ്ങനെയല്ല. ആ സമവാക്യങ്ങളെല്ലാം എഴുതാൻ പോകുന്നു, പക്ഷേ വൈദ്യുതിയുടെയും കാന്തികതയുടെയും നിയമങ്ങൾ വിവരിക്കുന്ന സമവാക്യങ്ങൾ എന്ന് മാത്രമേ ഞാൻ പറയാൻ പോകുന്നത് sm 1864-ൽ മാക്സ്വെൽ മുന്നോട്ട് വച്ചതാണ്, മാക്സ്വെല്ലിന്റെ സമവാക്യങ്ങൾ എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു, ഈ സമവാക്യങ്ങൾ പരീക്ഷണാത്മക നിയമങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ്, അതിനാൽ മാക്സ്വെല്ലിന്റെ സമവാക്യങ്ങൾ ഉരുത്തിരിഞ്ഞുവരാൻ കഴിയില്ല , ഞാൻ സൂചിപ്പിച്ചതുപോലെ ഇവ 1865-ൽ മാക്സ്വെൽ ഒരു ക്ലാസിക് പുസ്തകത്തിൽ മുന്നോട്ടുവച്ചു. ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിലെ ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിലെ ഭൗതികശാസ്ത്രം ഇപ്പോൾ ഈ സമവാക്യങ്ങളിൽ വൈദ്യുതത്തിലും കാന്തികതയിലുമുള്ള മര ബന്ധങ്ങൾ , മുകളിൽ പറഞ്ഞ സമവാക്യം നൽകുന്ന ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന് പകരമായി ഒരു പദപ്രയോഗം നൽകിയാൽ , x ദിശയിലുള്ള ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലം x ക്യാപ് ഒരു യൂണിറ്റ് വെക്ടറിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു എന്നാണ് പറയുന്നത്. x ദിശയിൽ e പൂജ്യം എന്നത് വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന്റെ മാഗ്നിറ്റ്യൂഡ് ആംപ്ലിറ്റ്യൂഡാണ്, ഇത് k z മൈനസ് ഒമേഗ ടിയുടെ സൈൻ ആണ്, അതിനാൽ ഇത് ഒരു തരംഗ പരിഹാരം പോലെയാണ് , ഞങ്ങളുടെ കഴിഞ്ഞ പ്രഭാഷണത്തിൽ നമ്മൾ ചർച്ച ചെയ്തതുപോലെ, kz മൈനസ് ഒമേഗ ടിയുടെ ഈ സൈനോ കോസൈനോ ഒരു തരംഗത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു . മാക്സ്വെല്ലിന്റെ സമവാക്യങ്ങളിൽ ഇത്തരത്തിലുള്ള ഒരു സമവാക്യം മാറ്റിസ്ഥാപിക്കുകയാണെങ്കിൽ , കാന്തികക്ഷേത്രം y ദിശയിലായിരിക്കുമെന്നും വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന്റെ അതേ z-ഉം സമയ ആശ്രിതത്വവും ഉണ്ടായിരിക്കുമെന്നും നമുക്ക് ലഭിക്കും. കാന്തികക്ഷേത്രത്തിന്റെ വ്യാപ്തി പൂജ്യമാകുന്നിടത്ത് വ്യാപ്തിയെ ഒമേഗ മ്യൂ പൂജ്യം കൊണ്ട് ഹരിക്കുമ്പോൾ , ഞങ്ങൾ മുൻ പ്രഭാഷണത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്തതുപോലെ, k എന്നത് ലാംഡയുടെ രണ്ട് പൈയ്ക്ക് തുല്യമാണ്, ഒമേഗ രണ്ട് പൈ നു ലാംഡയ്ക്ക് തുല്യമാണ് തരംഗദൈർഘ്യവും nu എന്നത് ഫ്രീക്വെൻസിയുടെ കാന്തിക പ്രവേശനക്ഷമതയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു, അതുപോലെ തന്നെ മാക്സ്വെല്ലിന്റെ സമവാക്യങ്ങളിലെ കാന്തികക്ഷേത്രത്തിന് പകരം ഈ പദപ്രയോഗം നൽകിയാൽ, മാക്സ്വെല്ലിന്റെ സമവാക്യങ്ങളിൽ ഇത് മാറ്റിസ്ഥാപിക്കുന്നതിലൂടെ ലഭിക്കുന്ന അനുബന്ധ വൈദ്യുത മണ്ഡലം നമുക്ക് ലഭിക്കും, അതിനാൽ ഇത് മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കും. കാന്തിക മണ്ഡലം മാറുന്ന വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഉണ്ടാക്കുന്നു, മാറുന്ന വൈദ്യുത മണ്ഡലം മാറുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലം സൃഷ്ടിക്കുന്നുവെന്ന് ഞങ്ങൾ മുമ്പത്തെ സ്ലൈഡിൽ കാണിച്ചത് പോലെ, ഒരു ആന്ദോളന കാന്തികക്ഷേത്രം സൃഷ്ടിക്കാതെ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ആന്ദോളന വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഉണ്ടാകില്ല , ഞങ്ങൾ ഈ പദപ്രയോഗം മാറ്റിസ്ഥാപിക്കുകയാണെങ്കിൽ. വൈദ്യുതിയുടെയും കാന്തികതയുടെയും നിയമങ്ങൾ വിവരിക്കുന്ന മാക്സ്വെല്ലിന്റെ സമവാക്യങ്ങളിൽ , h വെക്റ്റർ y

ഡയറക്റ്റിയിൽ ആയിരിക്കുമെന്ന് ഞാൻ കരുതുന്നുവെങ്കിൽ on y cap എന്നത് y ദിശയിലുള്ള യൂണിറ്റ് വെക്ടറാണ്, അപ്പോൾ അനുബന്ധ വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഇത് നൽകും, അതിനാൽ ഒരു ആന്ദോളന കാന്തികക്ഷേത്രം ഒരു ആന്ദോളന വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന് കാരണമാകും, അവിടെ ആംപ്ലിറ്റ്യൂഡ് e പൂജ്യം ഇനിപ്പറയുന്ന സമവാക്യത്തിലൂടെ h പൂജ്യവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. നമുക്ക് രണ്ട് സെറ്റ് സമവാക്യങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു h പൂജ്യം ഇതിലൂടെയും e പൂജ്യം ഇത് നൽകുന്നു, അതിനാൽ ഞാൻ ഈ രണ്ട് സമവാക്യങ്ങളും ഗുണിച്ചാൽ എനിക്ക് k ചതുരം ലഭിക്കുന്നു ഒമേഗ സ്ക്വയർ എപ്സിലോൺ mu പൂജ്യം ഒന്നിന് തുല്യമാകും , അതിനാൽ ഒമേഗ ചതുരം k ചതുരം കൊണ്ട് തുല്യമാകും ഞാൻ ഈ വശത്ത് ഒമേഗ ചതുരവും ഈ വശത്ത് k ചതുരവും എടുക്കുന്നു, അതിനാൽ ഒമേഗ സ്ക്വയർ ബൈ കെ സ്ക്വയർ എപ്സിലോണിന് മുകളിലൂടെ ഒന്നായി മാറുന്നു , അതിനാൽ ഒമേഗ നൽകുന്ന വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗത്തിന്റെ വേഗത എപ്സിലോണിന്റെ റൂട്ടിന് കീഴിലുള്ള 1 ന് തുല്യമാണ്. ഇത് മാക്സ്വെല്ലിന്റെ ശ്രദ്ധേയമായ സംഭാവനയാണെന്ന് അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു, താൻ വൈദ്യുതിയുടെയും കാന്തികതയുടെയും നിയമങ്ങൾ നാല് സമവാക്യങ്ങളുടെ രൂപത്തിൽ എഴുതി, ആ തരംഗങ്ങൾ വൈദ്യുത കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന്റെ സമവാക്യങ്ങൾ കാണിക്കുകയും ചെയ്തു. y ഈ സമവാക്യങ്ങൾ, അതിനാൽ മാക്സ്വെല്ലിന്റെ സമവാക്യങ്ങളുടെ പരിഹാരങ്ങൾ തരംഗങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്ന വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളുടെ അസ്തിത്വം അദ്ദേഹം പ്രവചിച്ചു, അതിനാൽ വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളുടെ അസ്തിത്വം അദ്ദേഹം പ്രവചിച്ചു, ഈ തരംഗങ്ങളുടെ വേഗത ഒരു ഓവറിനു താഴെയായി തുല്യമാകുമെന്ന് അദ്ദേഹം പ്രവചിച്ചു. ഫ്രീ സ്പേസ് എപ്സിലോണിലെ എപ്സിലോണിന്റെ റൂട്ട് മ്യൂ നൗട്ട് മീഡിയത്തിന്റെ ഡൈഇലക്ട്രിക് പെർമിറ്റിവിറ്റിയാണ്, ഫ്രീ സ്പെയ്സിലെ ഒരു ഡൈഇലക്ട്രിക്ക് എപ്സിലോണിന് മൂല്യമുണ്ട് , നമുക്കറിയാവുന്നതുപോലെ എപ്സിലോണിന്റെ മൂല്യം അത്രയും മ്യൂ നൗട്ട് നാല് പൈ ആണ്. mks യൂണിറ്റുകളിൽ പത്തിൽ നിന്ന് മൈനസ് ഏഴിന്റെ പവർ, അതിനാൽ ഞാൻ ഇത് മാറ്റിസ്ഥാപിച്ചാൽ എനിക്ക് 3 മുതൽ 10 വരെയുള്ള ഒരു മൂല്യം സെക്കൻഡിൽ 8 മീറ്റർ ശക്തിയിലേക്ക് ലഭിക്കും, അതിനാൽ മാക്സ്വെൽ വീണ്ടും വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളുടെ അസ്തിത്വം പ്രവചിക്കുകയും അവന്റെ സമവാക്യങ്ങളിൽ നിന്ന് ഉരുത്തിരിഞ്ഞു ശൂന്യതയിലെ വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളുടെ വേഗതയുടെ ഒരു പദപ്രയോഗം, വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളുടെ വേഗത സെക്കൻഡിൽ 300 ദശലക്ഷം മീറ്ററാണെന്ന് അദ്ദേഹം പ്രവചിച്ചു . ഏകദേശം പതിനെട്ട് അറുപത്തിയൊന്ന് അറുപത്തി രണ്ട് ആയിരുന്നു അക്കാലത്ത് ഫ്രഞ്ച് ഭൗതികശാസ്ത്രജ്ഞനായ പിസോ വായുവിലെ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത നിർണ്ണയിച്ചത്, അതിന്റെ മൂല്യവും സെക്കൻഡിൽ 300 ദശലക്ഷം മീറ്ററിനടുത്തായിരുന്നു, അതിനാൽ ഈ രണ്ട് സംഖ്യകളും ആകസ്മികമായി തുല്യമാകില്ലെന്നും അതിനാൽ വിശ്വാസത്തോടെ മാക്സ്വെൽ പറഞ്ഞു ഈ രണ്ട് സംഖ്യകളും ആകസ്മികമായി തുല്യമാകില്ല എന്ന പ്രകൃതിയുടെ യുക്തി, പ്രകാശം ഒരു വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗമായിരിക്കണം, അതിനാൽ ഞാൻ എന്റെ വാദം ആവർത്തിക്കും, ഇത് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വികാസത്തിലെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട വാദങ്ങളിലൊന്നാണ് ഭൗതികശാസ്ത്രം മാത്രമല്ല, ശാസ്ത്രവും മാക്സ്വെൽ എഴുതി. വൈദ്യുത, കാന്തിക മണ്ഡലങ്ങളുടെ തരംഗങ്ങൾ പോലുള്ള പദപ്രയോഗങ്ങൾ ഈ സമവാക്യങ്ങളുടെ പരിഹാരമാണെന്ന് അദ്ദേഹം ഈ സമവാക്യങ്ങളിൽ നിന്ന് കാണിച്ചു , അതിനാൽ വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളുടെ അസ്തിത്വം അദ്ദേഹം പ്രവചിച്ചു, അതിനാൽ ശൂന്യതയിൽ വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളുടെ വേഗത കണക്കാക്കാൻ അദ്ദേഹത്തിന് കഴിഞ്ഞു . അദ്ദേഹം പ്രവചിച്ച വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളുടെ വേഗതയുടെ മൂല്യം വേഗതയോട് വളരെ അടുത്താണെന്ന് കണ്ടെത്തി പ്രകാശ തരംഗങ്ങളെ ഫിസ്സോ അളന്നു, എന്നിട്ട് ഈ രണ്ട് സംഖ്യകളും ആകസ്മികമായി തുല്യമാകില്ലെന്നും അതിനാൽ പ്രകാശം ഒരു വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗമാകണമെന്നും അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു , അതിനാൽ 1864-ൽ മാക്സ്വെൽ തന്റെ പ്രസിദ്ധമായ പുസ്തകത്തിൽ വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളുടെ അസ്തിത്വം പ്രവചിക്കുകയും പ്രകാശം തന്നെയാണെന്ന് പറയുകയും ചെയ്തു. വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗമായതിനാൽ സ്വതന്ത്ര സ്ഥലത്ത് നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ആന്ദോളന വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഉണ്ടായിരിക്കും, അത് എപ്സിലോൺ പൂജ്യത്തിന് ആനുപാതികമായ ഒരു ആന്ദോളന കാന്തികക്ഷേത്രം സൃഷ്ടിക്കുന്നു , അതിനാൽ e പൂജ്യം പൂജ്യമാണെങ്കിൽ h എന്നത് ഒരു ഫീൽഡ് കൂടാതെ മറ്റൊന്ന് കൂടാതെ നിലനിൽക്കാൻ കഴിയില്ലെന്ന് ഞങ്ങൾ കാണിച്ചു . പ്രചരണം z ദിശയിലാണെന്ന് അനുമാനിക്കുകയാണെങ്കിൽ, വൈദ്യുത മണ്ഡലം x ദിശയിലാണെന്ന് അനുമാനിക്കുകയാണെങ്കിൽ, കാന്തികക്ഷേത്രം y ദിശയിലാണ് , അതിനാൽ പ്രചരണ ദിശ വൈദ്യുത ദിശയിലേക്ക് വലത് കോണിലാണ്. ഫീൽഡും കാന്തികക്ഷേത്രവും അതിനാൽ തരംഗങ്ങൾ തിരശ്ചീനമാണെന്ന് പറയപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ ഇലക്ടറിനെ വിവരിക്കുന്ന രണ്ട് സമവാക്യങ്ങൾ ഇങ്ങനെയാണ്. ഓസ്സിലേറ്റിംഗ് ഇലക്ട്രിക് ഫീൽഡ് ആന്ദോളനം ചെയ്യുന്ന കാന്തികക്ഷേത്രവും ആന്ദോളനം ചെയ്യുന്ന കാന്തികക്ഷേത്രം ആന്ദോളനം ചെയ്യുന്ന വൈദ്യുത മണ്ഡലവും ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു,

അങ്ങനെയാണ് ഫീൽഡുകൾ ബഹിരാകാശത്ത് വ്യാപിക്കുന്നത്, മൈക്കൽ ഫാരഡേയാണ് ഫീൽഡുകൾ എന്ന ആശയം ആദ്യമായി മുന്നോട്ട് വച്ചത് , അതിനാൽ ചാർജിലൂടെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഫീൽഡുകൾ നിലനിൽക്കും. ശൂന്യതയിൽ പോലും ഈ ആന്ദോളന കാന്തികക്ഷേത്രങ്ങൾ ഒരു ആന്ദോളനമുള്ള വൈദ്യുതകാന്തിക വൈദ്യുത മണ്ഡലവും ആന്ദോളനം ചെയ്യുന്ന വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഒരു ആന്ദോളന കാന്തികക്ഷേത്രവും ഉത്പാദിപ്പിക്കും. ഞാൻ ചാർജ് മുകളിലേക്കും താഴേക്കും ആക്കുകയാണെങ്കിൽ, വൈദ്യുത മണ്ഡലവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സമയത്തിനനുസരിച്ച് വൈദ്യുത മണ്ഡലവും മാറും, മാറുന്ന കാന്തികക്ഷേത്രവും മാറുന്ന കാന്തികക്ഷേത്രവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, അത് മാറുന്ന വൈദ്യുത മണ്ഡലമായിരിക്കും, അതിനാൽ വേഗത വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങൾ ഏകദേശം 300 ദശലക്ഷം മീറ്റർ ആണ് പ്രകാശം തന്നെ ഒരു വൈദ്യുതകാന്തികമാണെന്ന് മാക്സ്വെൽ പറഞ്ഞു കുട 1887 ൽ മാത്രമാണ് ഹെൻറിച്ച് ഹെർട്സ് വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടുകൾ വഴി വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങൾ സൃഷ്ടിച്ചത്, വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളെ ഒരു ലോഹ സ്ക്രീനിൽ വീഴാൻ അനുവദിച്ചു, അവ

പ്രതിഫലിപ്പിക്കുകയും ഒരു സ്ട്രിംഗിൽ നിശ്ചല തരംഗങ്ങൾക്ക് സമാനമായി കണ്ടെത്തുകയും കണ്ടെത്തുകയും ചെയ്തു . തരംഗദൈർഘ്യവും ആവൃത്തിയും അതിൽ നിന്ന് വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളുടെ വേഗത പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗതയ്ക്ക് തുല്യമാണെന്ന് അദ്ദേഹം കാണിച്ചു, അതിനാൽ പ്രകാശം ഒരു വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗമാണെന്ന് വളരെ വേഗം സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടു,
അങ്ങനെ നൂറ്റാണ്ടിന്റെ ആരംഭത്തോടെ പത്തൊൻപതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ തുടക്കത്തിൽ ആളുകൾ വിചാരിച്ചു, ഒടുവിൽ ശാസ്ത്രജ്ഞർ ചിന്തിച്ചു, പ്രകാശം എന്താണെന്ന് ഒടുവിൽ ഒരാൾക്ക് മനസ്സിലായി, പ്രകാശം ഒരു വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗവും ഒരു d എന്നതിനാൽ, വൈദ്യുത മണ്ഡലം മാറുന്നത് മാറുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലം ഉണ്ടാക്കുന്നു,
അങ്ങനെയാണ് വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങൾ സ്വതന്ത്ര സ്ഥലത്തിലൂടെ വ്യാപിക്കുന്നത്, അതിനാൽ ഇത് സംഭവിച്ചത് പത്തൊൻപതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ അവസാനത്തിലാണ്, അതിനാൽ ഇത് എന്റെ അവസാന പ്രഭാഷണത്തിൽ കാണിച്ചത് ഇതാണ്. വൈദ്യുതകാന്തിക സ്പെക്ട്രം ഗാമാ കിരണങ്ങൾ മുതൽ എക്സ്-റേകൾ, അൾട്രാവയലറ്റ്, സ്പെക്ട്രത്തിന്റെ ദൃശ്യമായ പ്രദേശം, ഇൻഫ്രാറെഡ്, മൈക്രോവേവ്, റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ, നിങ്ങളുടെ സെൽ ഫോണിലോ ടിവിയിലോ ലഭിക്കുന്ന തരംഗങ്ങൾ വരെ അവയെല്ലാം സഞ്ചരിക്കുന്ന വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളാണ്. ശൂന്യതയിലെ സമാന വേഗതയും നമ്മുടെ കണ്ണിലെ റെറ്റിന സെൻസിറ്റീവ് ആയ സ്പെക്ട്രത്തിന്റെ ദൃശ്യമായ ഭാഗവും രൂപപ്പെടുന്നത് വൈദ്യുതകാന്തിക സ്പെക്ട്രത്തിന്റെ വളരെ ചെറിയ ഒരു ഭാഗം മാത്രമാണ്, അതിനാൽ ഗാമാ കിരണങ്ങൾക്ക് 10 മുതൽ 20 ഹെർട്സ് വരെ ആവൃത്തിയും റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾക്ക് ഒരു ആവൃത്തിയും ഉണ്ട്. ഏകദേശം 10 മുതൽ 6 ഹെർട്സിന്റെ പവർ വരെയുള്ള ആവൃത്തി, ഞാൻ എന്റെ മുൻ പ്രഭാഷണത്തിൽ സൂചിപ്പിച്ചതുപോലെ, സ്പെക്ട്രത്തിന്റെ ദൃശ്യമായ പ്രദേശത്തിന് ഏകദേശം 10 മുതൽ 14 ഹെർട്സിന്റെ ആവൃത്തിയുണ്ട്. ഏകദേശം 100 ടെറാഹെർട്സ് ആണ്, അതിനാൽ എനിക്ക് ഡൈഇലക്ട്രിക് പെർമിറ്റിവിറ്റി എപ്സിലോൺ സ്വഭാവമുള്ള ഒരു ഡൈഇലക്ട്രിക് ഉണ്ടെങ്കിൽ ഇത് വേഗതയാണ്, തുടർന്ന് വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളുടെ പ്രവേഗം നൽകുന്നത് സ്വതന്ത്ര സ്ഥലത്തെ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗതയാണ്, അതിനാൽ ഇത് മാധ്യമത്തിന്റെ റിഫ്രാക്റ്റീവ് ഇൻഡക്സ് നൽകുന്നു സി നൽകിയത് എപ്സിലോൺ എപ്സിലോണാണ്, സോളിഡ് ദ്രവങ്ങളിലൂടെയുള്ള പ്രകാശപ്രചരണം എല്ലാം പഠിച്ചു, മാക്സ്വെല്ലിന്റെ സിദ്ധാന്തം അത്യധികം വിജയിച്ചതായി കണ്ടെത്തി, മാക്സ്വെല്ലിന്റെ സിദ്ധാന്തം എക്കാലവും മനുഷ്യന്റെ ബൗദ്ധിക ഉദ്യമത്തിന്റെ ഏറ്റവും വലിയ വിജയങ്ങളിലൊന്നാണ് വാസ്തവത്തിൽ, മാക്സ്വെല്ലിന്റെ സംഭാവനകൾ മൂന്ന് തവണയും അല്ലെങ്കിൽ പരമോന്നതമായി തുടരുന്നു, അതായത്, വൈദ്യുതകാന്തിക സിദ്ധാന്തത്തിന് അദ്ദേഹം മഹത്തായ സംഭാവന നൽകി, അതിനാൽ ഇത് എന്റെ x ധ്രുവീയ തരംഗമാണ്, അതിൽ വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഈ വൈദ്യുത മണ്ഡലവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രമുണ്ട് അതിനാൽ , x ദിശയിൽ എനിക്ക് നൃത്തം ചെയ്യുന്ന വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഉണ്ടെങ്കിൽ, അനേകം ഐക്യത്തെക്കുറിച്ച് ഞാൻ ഇപ്പോൾ പരാമർശിക്കുന്നില്ല. എനിക്ക് y ദിശയിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലമുണ്ടെങ്കിൽ x ധ്രുവീകരിക്കപ്പെട്ട തരംഗം എന്നറിയപ്പെടുന്നത് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുക, നിങ്ങൾക്ക് ay ധ്രുവീകരിക്കപ്പെട്ട തരംഗം എന്നറിയപ്പെടുന്നത് നിങ്ങളുടെ പക്കലുണ്ട്, വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഈ ദിശയിൽ ആന്ദോളനം ചെയ്യുന്നു. y ദിശയിൽ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ധ്രുവീകരിക്കപ്പെട്ട വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗവും ഉണ്ടായിരിക്കാം, അതിൽ ഒരു പ്രത്യേക ബിന്ദുവിലെ വൈദ്യുത മണ്ഡല റൂട്ട് ഒരു സർക്കിളിന്റെ ചുറ്റളവിൽ കറങ്ങുന്നു, നിങ്ങൾക്ക് രണ്ട് പ്രകാശ തരംഗങ്ങളെ സൂപ്പർപോസ് ചെയ്യാനും വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ധ്രുവീകരിക്കപ്പെട്ട വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗത്തെ സൃഷ്ടിക്കാനും കഴിയും. വൃത്തത്തിന്റെ ചുറ്റളവിൽ വൈദ്യുത വെക്ടറിന്റെ അഗ്രം ഒരു വൃത്തത്തിന്റെ ചുറ്റളവിൽ കറങ്ങുന്നു, അതിനാൽ വലത് വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ധ്രുവീകരിക്കപ്പെട്ട തരംഗത്തിന്റെ ഫീൽഡ് z ദിശയിൽ പ്രചരിക്കുന്നു വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഈ പ്രത്യേക ബിന്ദുവിൽ വൈദ്യുത മണ്ഡലം വെക്റ്റർ a യുടെ ചുറ്റളവിൽ കറങ്ങുന്നു. വലത് വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ധ്രുവീകരിക്കപ്പെട്ട വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗമായ വൃത്തം ഇപ്പോൾ ഒരു സോഡിയം വിളക്കിൽ നിന്നോ ഒരു സാധാരണ ബൾബിൽ നിന്നോ ഉള്ള പ്രകാശം ധ്രുവീകരിക്കപ്പെടാത്തതാണ് t ആണ് വൈദ്യുത മണ്ഡലം ആന്ദോളനം അതിന്റെ ദിശ മാറ്റുന്നത് അത്യധികം ദ്രുതഗതിയിൽ, എന്നാൽ നിങ്ങൾ പോളറോയിഡ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു പ്ലാസ്റ്റിക്ക് പോലെയുള്ള പദാർത്ഥത്തിലൂടെ കടന്നുപോകുകയാണെങ്കിൽ, പോളറോയിഡിൽ നിന്ന് പുറത്തുവരുന്ന വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഒരു ദിശയിലാണ്, അതിനാൽ സംഭവിക്കുന്നത് ഈ പ്ലാസ്റ്റിക് ആണ് പദാർത്ഥത്തിന് നീളമുള്ള ചെയിൻ തന്മാത്രകൾ ഉള്ളത് പോലെ, അവയെല്ലാം ഇപ്പോൾ തിരശ്ചീനമാണെന്ന് കരുതുക നീളമുള്ള ശൃംഖല ഉദാഹരണത്തിന് അയോഡിൻ തന്മാത്രകളുണ്ട് , കൂടാതെ വൈദ്യുത മണ്ഡലം തന്മാത്രകളുടെ നീളത്തിൽ ഒരു വൈദ്യുത പ്രവാഹം സൃഷ്ടിക്കുകയും ലംബമായ ഘടകത്തെ മാത്രം ജൂൾ ചൂടാക്കി ആഗിരണം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. നീണ്ട ചെയിൻ തന്മാത്രകളുടെ നീളം വരെ കടന്നുപോകുമ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു x ധ്രുവീയ പ്രകാശം എന്നറിയപ്പെടുന്നു, ഈ ധ്രുവീകരിക്കപ്പെട്ട പോളറോയിഡ് ഷീറ്റുകൾ ഒരു പ്ലാസ്റ്റിക് ഷീറ്റ് പോലെ കാണപ്പെടുന്നു , അവ വിപണിയിൽ ലഭ്യമാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്കെല്ലാവർക്കും അത് പരിചിതമായിരിക്കണം. ഒരു പോളറോയിഡിലെ സാധാരണ അൺപോളറൈസ്ഡ് ലൈറ്റ് സംഭവത്തിന് കീഴിലുള്ള പ്രകാശകിരണം ഔട്ട്പുട്ട് x ധ്രുവീകരിക്കപ്പെട്ട പ്രകാശമാണ് വൈദ്യുത മണ്ഡലം ആന്ദോളനം ചെയ്യുന്നു എന്ന് നമുക്ക് ഊഹിക്കാം ലംബമായ ദിശയിൽ വൈദ്യുത മണ്ഡലം x ദിശയിൽ ആന്ദോളനം ചെയ്യുന്നുവെങ്കിൽ, ഇത് ഒരു x പോളറൈറ്റ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു, അത് പുറത്തുവന്നതിന് ശേഷമുള്ള വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഈ പ്രത്യേക രൂപത്തിൽ എഴുതാം, ഞാൻ ഈ പോളറോയിഡ് തിരശ്ചീന അക്ഷത്തിന് ചുറ്റും കറക്കുകയാണെങ്കിൽ, അപ്പോൾ ഉണ്ടാകും തീവ്രതയുടെ വ്യത്യസ്തത കാണില്ല, കാരണം ഞാൻ ഇപ്പോൾ മറ്റൊരു പോളറോയിഡ് വെച്ചാൽ, അതിന്റെ പാസ് അക്ഷം x അച്ചുതണ്ടിനൊപ്പം ഒരു ആംഗിൾ തീറ്റ ഉണ്ടാക്കുന്നു , രണ്ടാമത്തെ

പോളറോയിഡിൽ വീഴുന്ന പ്രകാശം x ധ്രുവീകരിക്കപ്പെട്ടതാണ് വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഈ ദിശയിലാണ്. രണ്ടാമത്തെ പോളറോയിഡ് ഒരു രീതിയിൽ ഓറിയന്റഡ് ആയതിനാൽ ഇതിലൂടെയുള്ള ഘടകം കടന്നുപോകുന്നു, അതിനാൽ ഈ ദിശയിലുള്ള വൈദ്യുത മണ്ഡല ഘടകം ഇ കോസ് തീറ്റയാണ്, അതിനാൽ ആംപ്ലിറ്റ്യൂഡിന് ആനുപാതികമായ തീവ്രത കോസ് സ്‌ക്വയർ തീറ്റയായി വ്യത്യാസപ്പെടും, അതിനാൽ തീറ്റ പൂജ്യമാണെങ്കിൽ ഏതാണ്ട് മുഴുവൻ പ്രകാശവും കടന്നുപോകും, തീറ്റ പൈ രണ്ട് ആണെങ്കിൽ, പൂജ്യം തീവ്രത ഈ സമവാക്യത്തിലൂടെ കടന്നുപോകും, ഇത് മാലുസിന്റെ നിയമം എന്നറിയപ്പെടുന്നതിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. പ്ലസ് z ദിശയിൽ പ്രചരിക്കുന്ന nപോളറൈസ്ഡ് വേവ് ഇതാണ് z ദിശ , xy തലത്തിൽ കിടക്കുന്ന വൈദ്യുത വെക്റ്റർ അതിന്റെ ദിശ ക്രമരഹിതമായി മാറ്റുന്നത് തുടരുന്നു, അതാണ് ധ്രുവീകരിക്കാത്ത പ്രകാശ രശ്മി അനുവദിച്ചാൽ ഇടതുവശത്തുള്ള ഡയഗ്രാമിൽ ഞാൻ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് ഒരു പോളറോയിഡിൽ വീഴാൻ , ഞങ്ങൾ മറ്റൊരു പോളറോയിഡ് p 2 സ്ഥാപിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഉയർന്നുവരുന്ന ബീം x ധ്രുവീകരിക്കപ്പെടും, തുടർന്ന് പ്രക്ഷേപണം ചെയ്ത വി ലൈറ്റിന്റെ തീവ്രത i സീറോ കോസ് സ്‌ക്വയർ തീറ്റയായി വ്യത്യാസപ്പെടും, ഈ നിയമം മാലസിന്റെ നിയമം എന്നറിയപ്പെടുന്നു, ഇവിടെ ഞാൻ ശ്രമിച്ചു. പരസ്പരം സമാന്തരമായ രണ്ട് പോളറോയിഡുകൾ കാണിക്കുക അതിനാൽ ആംഗിൾ തീറ്റ പൂജ്യമാണ് , ഓരോ ഷീറ്റിന്റെയും ഓരോ പോളറോയിഡ് ഷീറ്റിന്റെയും മുകളിൽ വലത് കോണിലുള്ള ചുവന്ന ഡോട്ടും നീല ഡോട്ടും ശ്രദ്ധിക്കുക, അതിനാൽ തീറ്റ പൂജ്യമാണ്, രണ്ട് പാസ് പാസ് അച്ചുതണ്ട് പരസ്പരം സമാന്തരമായതിനാൽ കോസ് തീറ്റ പൂജ്യമാണ്, അതിനാൽ ആദ്യത്തെ പോളറോയിഡിൽ നിന്ന് പുറത്തുവരുന്ന മുഴുവൻ പ്രകാശവും രണ്ടാമത്തെ പോളറോയിഡിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നു , രണ്ട് അക്ഷങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള കോണിൽ നാൽപ്പത്തിയഞ്ച് ഡിഗ്രി ആണെങ്കിൽ കോസ് ചതുരം 45 പകുതിയും ഹെക്ടറും ആണ്. അവ പരസ്പരം വലത് കോണിൽ ഉണ്ടാക്കിയാൽ തീവ്രത കടന്നുപോകും , ഒന്നിന്റെ പാത്ത് അച്ചുതണ്ട് മറ്റൊന്നിന്റെ പാത അക്ഷത്തിന് വലത് കോണിലാണെങ്കിൽ നീല ഡോട്ട് ഇവിടെ വന്നിരിക്കുന്നത് നിങ്ങൾക്ക് കാണാം, അതിനാൽ അവ വലത് കോണിലായിരിക്കുന്നു പരസ്പരം ഏതാണ്ട് പൂജ്യം തീവ്രതയുള്ള പ്രക്രിയ മാലാസിന്റെ നിയമത്തിന്റെ പ്രകടനമാണ്, അതിനാൽ രണ്ട് പോളറോയിഡുകൾ പരസ്പരം സമാന്തരമാണെങ്കിൽ, രണ്ട് പോളറോയിഡുകൾ പരസ്പരം സമാന്തരമാണെങ്കിൽ, രണ്ട് പോളറോയിഡുകൾ ഉള്ള യഥാർത്ഥ ഫോട്ടോഗ്രാഫുകൾ . പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ട് 45 ഡിഗ്രിയിൽ 40 50 ശതമാനം പ്രകാശം കടന്നുപോകുന്നു, രണ്ട് പോളറോയിഡുകൾ പരസ്പരം വലത് കോണിലായിരിക്കുമ്പോൾ നീല ഡോട്ടിന്റെ സ്ഥാനം ശ്രദ്ധിക്കുക, കാൽസൈറ്റ് ക്രിസ്റ്റൽ പോലെയുള്ള പരലുകൾ ഉണ്ട്. എന്തെങ്കിലും എഴുതിയിരിക്കുന്ന ഒരു കടലാസിൽ നിങ്ങൾ ഒരു കാൽസൈറ്റ് ക്രിസ്റ്റൽ ഇട്ടാൽ, നിങ്ങൾ രണ്ട് ചിത്രങ്ങൾ കാണും , ഇത് ഇരട്ട റിഫ്രാക്ഷൻ എന്നറിയപ്പെടുന്നു, എനിക്ക് ധ്രുവീകരിക്കാത്ത ലേസർ ബി ഉണ്ടെങ്കിൽ. ഈം ഒരു സ്ഫടികത്തിൽ വീഴുമ്പോൾ പുറത്തുവരുന്ന രണ്ട് പ്രകാശകിരണങ്ങൾ രേഖീയമായി ധ്രുവീകരിക്കപ്പെടുന്നു , ഇത് ധ്രുവീകരിക്കപ്പെട്ട പ്രകാശം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു രീതിയാണ്, അതിനാൽ മാക്സ്‌വെൽ മുന്നോട്ട് വച്ച പ്രകാശത്തിന്റെ വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗ സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ തരംഗ സിദ്ധാന്തത്തിന് നിരവധി പരീക്ഷണങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയും. നിരീക്ഷണങ്ങളും നൂറ്റാണ്ടിന്റെ തുടക്കത്തിൽ ഞാൻ നേരത്തെ സൂചിപ്പിച്ചതുപോലെ, 1905-ൽ ഐൻസ്റ്റൈൻ സ്വിസ് പേറ്റന്റ് ഓഫീസിൽ ജോലി ചെയ്തിരുന്ന സമയത്ത് , വെളിച്ചം ഒരു വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗമാണെന്ന് ഒടുവിൽ ഒരാൾക്ക് മനസ്സിലായി 1905-ൽ അദ്ദേഹം അഞ്ച് മികച്ച പ്രബന്ധങ്ങൾ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു , ആ വർഷം ഐൻസ്റ്റൈന്റെ അത്ഭുതങ്ങളുടെ വർഷമാണെന്ന് പറയപ്പെടുന്നു, കൂടാതെ അഞ്ച് മികച്ച പേപ്പറുകൾ തന്മാത്രകളുടെ വലുപ്പം നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു രീതിയായിരുന്നു ആദ്യ പേപ്പറും രണ്ടാമത്തെ പേപ്പറിൽ പ്രകാശത്തിന് ക്വാണ്ടം സ്വഭാവമുണ്ടെന്ന് അദ്ദേഹം മുന്നോട്ടുവച്ചു. മൂന്നാമത്തെ പോപ്പ് പേപ്പറിൽ ഞാൻ ഒരു നിമിഷത്തിനുള്ളിൽ ചർച്ചചെയ്യും, വെള്ളത്തിനുള്ളിലെ ചെറിയ കണങ്ങൾ ചലിക്കുന്ന ബ്രൗണിയൻ ചലനത്തെക്കുറിച്ചുള്ള സിദ്ധാന്തം അദ്ദേഹം നൽകി. ജല തന്മാത്രകളുടെ താപ ചലനം കാരണം അദ്ദേഹം നാലാമത്തെ പേപ്പറിൽ പ്രത്യേക ആപേക്ഷികതാ സിദ്ധാന്തം മുന്നോട്ട് വച്ചു, അഞ്ചാം പേപ്പറിൽ അദ്ദേഹം ഇ ഈസ് ഈക്വൽ ടു എംസി സ്‌ക്വയർ എന്ന സമവാക്യം ഉരുത്തിരിഞ്ഞു , ഈ പേപ്പറുകൾ ഓരോന്നും ഒരു മൂല്യമുള്ളതാണെന്ന് ആളുകൾ പറയുന്നു. നൊബേൽ സമ്മാനം, ഐൻസ്റ്റീൻ തന്റെ അത്ഭുതങ്ങളുടെ വർഷത്തിന്റെ രണ്ടാം പ്രബന്ധത്തിൽ പറഞ്ഞു , ന്യൂട്ടണും മറ്റുള്ളവരും മുന്നോട്ട് വച്ച കോർപ്പസ്കുലർ മാതൃക പോലെയുള്ള അവിഭാജ്യമായ ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് പ്രകാശമായ റേഡിയേഷൻ ഊർജ്ജം ഉൾക്കൊള്ളുന്നു, ഈ ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഈ പാക്കറ്റുകൾ നൽകിയത് ഇ വികിരണം h nu ന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ വികിരണത്തിന് ഊർജ്ജത്തിൽ ഒരുതരം തന്മാത്രാ ഘടന ഉണ്ടായിരിക്കണം എന്ന് അദ്ദേഹം എഴുതി, അത് തീർച്ചയായും മാക്സ്വെല്ലിന്റെ സിദ്ധാന്തത്തിന് വിരുദ്ധമാണ് , ഇത് സൈദ്ധാന്തിക ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിന്റെ വികാസത്തിലെ നാഴികക്കല്ലുകളിലൊന്നാണെന്ന് ഒരു മഹാനായ ഭൗതികശാസ്ത്രജ്ഞൻ വോൾഫ്ഗാങ് പോളി പിന്നീട് പറഞ്ഞു. ഈ ലേഖനം സൈദ്ധാന്തിക ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിന്റെ വികാസത്തിലെ ഒരു നാഴികക്കല്ലാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങളിൽ മിക്കവർക്കും അറിയാവുന്നതുപോലെ അദ്ദേഹത്തിന്റെ കോർപ്പസ്കുലർ മോഡൽ ഉപയോഗിച്ച് അദ്ദേഹം ഫോട്ടോഇലക്ട്രിയെ വിശദീകരിച്ചു അൾട്രാവയലറ്റ് പ്രകാശം ഒരു സോഡിയം പൊട്ടാസ്യത്തിലോ സീസിയം പ്ലേറ്റിലോ പതിച്ചാൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രോണുകളെ ഫോട്ടോഇലക്ട്രോണുകൾ എന്നും ഐൻസ്റ്റീൻ തന്റെ ക്വാണ്ടം മോഡൽ ഉപയോഗിച്ച് ഐൻസ്റ്റീൻ എന്നും വിളിക്കുന്നു. പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ഗതികോർജ്ജം t മാക്സിമം പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പരമാവധി ഗതികോർജ്ജത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു, h nu എന്നത് പ്ലാങ്കിന്റെ സ്ഥിരാങ്കവും nu എന്നത് ഇവിടെ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രകാശത്തിന്റെ ആവൃത്തിയും nu എന്നത് ഇവിടെ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു സ്ഥിരാങ്കം b യും ആണ്. പൊട്ടാസ്യത്തിനുള്ള ലോഹത്തിന് സോഡിയത്തിന് ഒരു നിശ്ചിത മൂല്യമുണ്ട്, ഇതിന് വ്യത്യസ്ത മൂല്യമുണ്ടാകും, അതിനാൽ ഇത് സാധാരണയായി ഐൻസ്റ്റൈൻ

ഫോട്ടോഇലക്ട്രിക് സമവാക്യം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു, t max പുറന്തള്ളുന്ന ഫോട്ടോഇലക്ട്രോണുകളുടെ പരമാവധി ഗതികോർജ്ജത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇത് അദ്ദേഹം 1905-ൽ എഴുതി. റോബർട്ട് മില്ലിക്കൻ വളരെ ശ്രദ്ധാപൂർവം പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി, ഐൻസ്റ്റൈന്റെ സമവാക്യം ഈ സമവാക്യം വൻതുകയാണെന്ന് പരിശോധിച്ചു. ഔസ് കൃത്യതയുടെ അളവ്

അങ്ങനെ ലംബമായ അച്ചുതണ്ടിൽ പുറന്തള്ളുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പരമാവധി ഗതികോർജ്ജമാണ്, തുടർന്ന് തിരശ്ചീന അക്ഷം സംഭവ പ്രകാശത്തിന്റെ ആവൃത്തിയാണ്, മൂന്ന് വരികൾ ആവൃത്തിയുടെ പ്രവർത്തനമായി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പരമാവധി ഗതികോർജ്ജത്തിന്റെ വ്യതിയാനം കാണിക്കുന്നു. സീസിയം സോഡിയം, കോപ്പർ എന്നിവയ്ക്കായുള്ള ഇൻസിഡന്റ് ലൈറ്റിൽ ഓരോന്നിനും ഒരു ക്രിട്ടിക്കൽ ഫ്രീക്വൻസി ന്യൂ സി ഉണ്ട് , പ്രകാശ സംഭവം ന്യൂ സിയേക്കാൾ കുറവാണെങ്കിൽ , പ്രകാശം എത്ര തീവ്രമായാലും അത് ഉത്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിയില്ല. ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇത് യഥാർത്ഥത്തിൽ ഐൻസ്റ്റൈന്റെ 1905 ലെ പ്രബന്ധത്തിന് മുമ്പ് ഫിലിപ്പ് ലിയോനാർഡ് നിരീക്ഷിച്ചു, തുടർന്ന് അദ്ദേഹം തന്റെ ക്വാണ്ടം സിദ്ധാന്തം ഉപയോഗിച്ച് ഫോട്ടോൺ സിദ്ധാന്തം ഉപയോഗിച്ച് ഈ ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റ് വിശദീകരിച്ചു, ഈ സമവാക്യം ഉരുത്തിരിഞ്ഞു , ഈ സമവാക്യം റോബർട്ട് മില്ലിക്കൻ വളരെ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം പരിശോധിച്ചു, ഇതാണ് ഇത് നോബലിൽ നിന്ന് സ്വീകരിച്ചത്. റോബർട്ട് മില്ലിക്കന്റെ പ്രഭാഷണം, കൂടാതെ അദ്ദേഹം പരമാവധി ഗതികോർജ്ജത്തിന്റെ വളരെ സൂക്ഷ്മമായ അളവെടുപ്പ് നടത്തി, അത് വളരെ നന്നായി യോജിക്കുന്നതായി അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തി. ഐൻസ്റ്റീന്റെ ഫോർമുല , അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഒരൊറ്റ ഫോട്ടോൺ ഉറവിടം ഉണ്ടെന്ന് കരുതുക, നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ഫോട്ടോൺ ഉണ്ടെന്നും മറ്റേ ഫോട്ടോൺ വന്ന് ഞാൻ കുറച്ച് മിനിറ്റ് മുമ്പ് സംസാരിച്ച തരത്തിലുള്ള ഹീറ്റ് ഷിഫ്റ്റ് പോളറൈസർ പോളറോയിഡിൽ വന്ന് x പ്രൈം പോലറൈസ്ഡ് എന്നറിയപ്പെടുന്നത് ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു ഫോട്ടോൺ നമുക്ക് ഇത് x പ്രൈം അച്ചുതണ്ടിന്റെ ദിശയാണെന്ന് അനുമാനിക്കാം, ഇപ്പോൾ ഇതിനെ ഒരു പോളറോയിഡ് പിന്തുടരുന്നു, അതിന്റെ പാസ് അക്ഷം x ന് ചേർന്നാണ്, അതിനാൽ ഇത് കടന്നുപോകുമോ അല്ലെങ്കിൽ തരംഗത്തിലൂടെ കടന്നുപോകില്ലേ എന്ന സിദ്ധാന്തം പറയുന്നു , ആഹ് തീവ്രത താഴെയായി കുറയണം കോസ് സ്ക്വയർ തീറ്റ ക്വാണ്ടം സിദ്ധാന്തം പറയുന്നത് , ഈ ഫോട്ടോണിന്റെ രണ്ടാമത്തെ പോളറോയിഡിലൂടെ കടന്നുപോകാനുള്ള സാധ്യത കോസ് സ്ക്വയർ തീറ്റ ആണെന്നാണ് x അച്ചുതണ്ടിനോട് ചേർന്നുള്ള രണ്ടാമത്തെ പോളറോയിഡ് കോസ് സ്ക്വയർ തീറ്റയാണ്, അതിനാൽ ഒരേ പോലെയുള്ള ഒരു ഫോട്ടോൺ മറ്റൊരു സമാന ഫോട്ടോണിലൂടെ കടന്നുപോകില്ല എന്നതിന് ഒരു നിശ്ചിത സംഭാവ്യതയുണ്ട്. ഒരു ധ്രുവീകരിക്കപ്പെട്ട ഫോട്ടോൺ രണ്ടാമത്തെ പോളറോയ്ഡിലൂടെ കടന്നുപോകാം അല്ലെങ്കിൽ പ്രോബബിലിറ്റിയിൽ പ്രാവീണ്യം നേടാതിരിക്കാം എന്നത് പ്രത്യേകമായി ധ്രുവീകരിക്കപ്പെട്ടതാണ്, കോസ് സ്ക്വയർ തീറ്റ ആൽബർട്ട് ഐൻസ്റ്റീന് 1921-ലെ ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിനുള്ള നോബൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചത് സൈദ്ധാന്തിക ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിലെ തന്റെ സേവനത്തിനും പ്രത്യേകിച്ച് ഫോട്ടോഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റിന്റെ നിയമം കണ്ടുപിടിച്ചതിനുമാണ് . അതിനാൽ ഐൻസ്റ്റീന് നോബൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചത് അദ്ദേഹത്തിന്റെ ആപേക്ഷികതാ സിദ്ധാന്തത്തിനല്ല, അദ്ദേഹത്തിന്റെ പൊതു ആപേക്ഷികതാ സിദ്ധാന്തത്തിനല്ല, പ്രകാശ ക്വാണ്ടം എന്ന ആശയത്തിന് പോലുമല്ല , ഐൻസ്റ്റൈൻ സമവാക്യത്തിനാണ് റോബർട്ട് മില്ലിക്കനും റോബർട്ട് മില്ലിക്കനും 1923-ലെ നോബൽ ലഭിച്ചത്. ഇലക്ട്രിസിറ്റിയുടെ പ്രാഥമിക ചാർജിലും ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റിലും അദ്ദേഹം നടത്തിയ പ്രവർത്തനത്തിന് ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചു, അതിനാൽ മില്ലിക്കന്റെ പ്രവർത്തനത്തിന് ശേഷം ആർതർ കോംപ്റ്റൺ വളരെ മനോഹരമായ ഒരു പരീക്ഷണം നടത്തി, ഉയർന്ന ഊർജ്ജമുള്ള ഫോട്ടോണുകളെ ഇലക്ട്രോണിൽ തട്ടി അത് ചിതറിപ്പോകാൻ അനുവദിച്ചു. ഒരു തിരിച്ചുവരവ്, അത് ഈ പ്രത്യേക ദിശയിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു, അതിനാൽ അദ്ദേഹം തന്റെ വിശകലനത്തിൽ പ്രകാശം ആണെന്ന് അനുമാനിച്ചു അതിൽ h nu ആയ ഊർജ്ജ പാക്കറ്റുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു, ഐൻസ്റ്റീൻ പറഞ്ഞതുപോലെ ഓരോ ഫോട്ടോണിന്റെയും ആക്കം h nu c ആണ്, അത് ഇലക്ട്രോണിൽ പതിക്കുമ്പോൾ ഈ ചിതറിയ ഇലക്ട്രോണിന് ഒരു ഊർജ്ജം ഉണ്ടാകും h nu പ്രൈം ചിതറിക്കിടക്കുന്ന ഫോട്ടോണിന് ഒരു ഊർജ്ജം ഉണ്ടാകും . പ്രൈം, എച്ച് നു പ്രൈം എന്നിവ സി, ഈ ഇലക്ട്രോണിന് ലളിതമായ ചലനാത്മകത ഉപയോഗിച്ച് എംവി നൽകുന്ന ഒരു ആക്കം ഉണ്ടായിരിക്കും , ഊർജ്ജ സംരക്ഷണ നിയമങ്ങളും ആവേഗവും അയാൾക്ക് സംഭവ വികിരണത്തിന്റെ തരംഗദൈർഘ്യത്തിലെ മാറ്റം കണക്കാക്കാം, അതിനാൽ ഈ തരംഗദൈർഘ്യം ചിതറിക്കിടക്കുന്ന ആവൃത്തി ഫോട്ടോൺ ചെറുതാണ്, അതിനാൽ തരംഗദൈർഘ്യം വലുതാണ്, ഇതും തരംഗദൈർഘ്യത്തിലെ മാറ്റവും c ന് തുല്യമായ തരംഗദൈർഘ്യം nu പ്രൈം മൈനസ് c ന് nu, അദ്ദേഹം ഇത് കണക്കാക്കി, രണ്ട് h ബൈ mu m നൗട്ട് c സൈൻ സ്ക്വയർ ഫൈ രണ്ടായി കണ്ടെത്തി. ആർതർ കോംപ്ടൺ ബ്ലാക്ക്ബോർഡിൽ എഴുതുകയാണോ ഈ പ്രത്യേക ഫോർമുല, ഇത് അദ്ദേഹം വളരെ മനോഹരമായ ഒരു പരീക്ഷണം നടത്തി, അതിൽ ഉയർന്ന ഊർജ്ജമുള്ള ഫോട്ടോണുകൾ ഒരു എക്സ്-റേ ട്യൂബിൽ നിന്ന് കാർബൺ ടാറിൽ വീഴുന്നു ഇലക്ട്രോണുകളും ഫോട്ടോണുകളും വ്യത്യസ്ത കോണുകളിൽ ചിതറിക്കിടക്കുന്നു , തരംഗദൈർഘ്യം ഷിഫ്റ്റിൽ തന്നെ അദ്ദേഹം അളന്നു, ഈ പദപ്രയോഗവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തി, മികച്ച യോജിപ്പ് കണ്ടെത്തി, ആർതർ കോംപ്ടണിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിന് ശേഷമാണ് ആളുകൾ ഒടുവിൽ ഐൻസ്റ്റീന്റെ വിശ്വാസത്തിൽ വിശ്വസിക്കാൻ തുടങ്ങിയത്. ലൈറ്റ് ക്വാണ്ടം പ്രകാശത്തിന് കോർപ്പസ്കുലർ സ്വഭാവമുണ്ടെന്നും അതിന്റെ ഊർജ്ജം h nu ന് തുല്യമാണെന്നും അതിന്റെ ആക്കം c ന് തുല്യമാണെന്നും ആർതർ കോംപ്ടണിന്റെ ഫോട്ടോണുകളുടെ വിസരണം സംബന്ധിച്ച മനോഹരമായ കൃതിക്ക് ശേഷം മാത്രമേ ഫോട്ടോണിന്റെ ഊർജ്ജം വിശ്വസിക്കാൻ കഴിയൂ. h nu നൽകിയത്, ഫോട്ടോണിന്റെ ആക്കം നൽകുന്നത് h nu ആണ്, ഇവിടെ h എന്നത് പ്ലാങ്കിന്റെ സ്ഥിരാങ്കവും c എന്നത് സ്വതന്ത്ര ബഹിരാകാശത്തെ പ്രകാശവേഗതയുമാണ്, ആർതർ കോംപ്റ്റണിന്റെ കണ്ടെത്തലിന് ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിനുള്ള 1927-ലെ നോബൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചു. 1926-ൽ ഒരു അമേരിക്കൻ രസതന്ത്രജ്ഞനായ ഗിൽബെർട്ട് ലൂയിസ്

ഐൻസ്റ്റീന്റെ പ്രാദേശികവൽക്കരിച്ച ഊർജ്ജ ക്വാണ്ടത്തെ വിവരിക്കാൻ ഫോട്ടോൺ എന്ന വാക്ക് ഉപയോഗിച്ചു, അതിനാൽ നമുക്ക് ഒരു സോഡിയം ലാമ്പ് ഉണ്ടെന്ന് കരുതുക. അതിനാൽ ഒരു സെക്കൻഡിൽ 50 വാട്ട് സോഡിയം ലാമ്പ് പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ഫോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം h nu കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ 50 വാട്ട് ആയിരിക്കും, അതിനാൽ 50 വാട്ട് സെക്കൻഡിൽ 50 ജൂൾ ആണ്, അതായത് സോഡിയം ലാമ്പ് പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ഊർജ്ജം 6.6 ആയി 10 ആയി ഹരിക്കുന്നു മൈനസ് 34 ജൂൾ സെക്കൻഡിന്റെ ശക്തിയിലേക്കും പുതിയതും ഒരു സോഡിയം ലാമ്പിന്റെ ആവൃത്തി 5 മുതൽ 10 വരെ 14 ഹെർട്സിന്റെ ശക്തിയിലേക്കാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഇത് ഗുണിച്ചാൽ , സെക്കൻഡിൽ 10 മുതൽ 20 ഫോട്ടോണുകളുടെ ശക്തിയിൽ നിന്ന് 50 ആണെങ്കിൽ വാട്ട് സോഡിയം വിളക്ക് 0.1 മില്ലിമീറ്റർ ദൂരത്തിൽ ഒരു വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ദ്വാരത്തിൽ നിന്ന് 10 മീറ്റർ അകലത്തിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു, തുടർന്ന് ഈ ചെറിയ ദ്വാരത്തിൽ നിന്ന് ലളിതമായ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ കാണിക്കും, വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ദ്വാരത്തിൽ നിന്ന് സെക്കൻഡിൽ 40 ദശലക്ഷം ഫോട്ടോണുകൾ പുറത്തുവരുമെന്ന് ഇത് കാണിക്കും, അതിനാൽ ഇത് ശ്രദ്ധേയമാണ്. ഫോട്ടോണുകളുടെ പരിമിതമായ എണ്ണം ഉള്ള ഒരു പെൺകുട്ടിയുടെ ഫോട്ടോ കാണിക്കുന്ന ഒരു കൂട്ടം ഫോട്ടോഗ്രാഫുകളുടെ ചിത്രം , മുകളിൽ ഇടത് കൈയിലുള്ള ഫോട്ടോ 3000 ഫോട്ടോണുകളുമായി യോജിക്കുന്നു, ഇവിടെ ഓരോ സ്ഥലവും ഒരു ഫോട്ടോണുമായി യോജിക്കുന്നു, സാവധാനം ഫോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ അവസാനത്തേത് t. o 28 ദശലക്ഷം സ്പോട്ടുകൾ ക്വാണ്ടം സിദ്ധാന്തം ഫോട്ടോണുകളുടെ വരവിന് ഒരു പ്രോബബിലിറ്റി ഡിസ്ട്രിബ്യൂഷൻ നൽകുന്നു, അവിടെ ഒരു വ്യക്തിഗത ഫോട്ടോൺ എത്തുമെന്ന് ആർക്കും പറയാൻ കഴിയില്ല, ക്വാണ്ടം സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച് പ്രോബബിലിറ്റി ഡിസ്ട്രിബ്യൂഷൻ മാത്രമേ നൽകാൻ കഴിയൂ , നിങ്ങൾക്ക് വളരെ കുറച്ച് ഫോട്ടോണുകൾ ഉള്ളപ്പോൾ കുറച്ച് ചിതറിക്കിടക്കും പാടുകൾ, കാരണം നിങ്ങൾ എല്ലായ്പ്പോഴും ഒരു ഫോട്ടോൺ അല്ലെങ്കിൽ ഫോട്ടോണില്ലെങ്കിലും നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ഫോട്ടോണിന്റെ പകുതി കണ്ടെത്താനാവില്ല, എന്നാൽ നിങ്ങൾക്ക് ദശലക്ഷക്കണക്കിന് ഫോട്ടോണുകൾ പോലെയുള്ള വളരെ വലിയ ഫോട്ടോണുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ, സാവധാനം ചിത്രത്തിന്റെ ഘടന ലഭിക്കും, അത് ക്ലാസിക്കൽ തരംഗ സിദ്ധാന്തം, അതിനാൽ ക്വാണ്ടം സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ ആവിർഭാവത്തോടെ ഭൗതികശാസ്ത്രം പ്രകൃതിയിൽ പ്രോബബിലിസ്റ്റിക് ആയിത്തീർന്നു, ക്ലാസിക്കൽ ഫിസിക്സ് പ്രകൃതിയിൽ നിർണ്ണായകമാണ് , ഈ പ്രോബബിലിസ്റ്റിക് ആശയത്തിന്റെ ഒരു ലളിതമായ ഉദാഹരണം ഞാൻ നിങ്ങൾക്ക് തരാം, നിങ്ങൾ യുറേനിയം സോളിഡ് എടുത്തുവെന്നിരിക്കട്ടെ, അതിൽ ഏകദേശം 10000 ആറ്റങ്ങളുണ്ട് ഒരു അർദ്ധായുസ്സ് ഒരു ദിവസം കൊണ്ട് 5000 ഒരു ദിവസം കൊണ്ട് ജീർണ്ണിക്കുമെന്ന് നിങ്ങൾ പറയുന്നു രണ്ടാം ദിവസം മറ്റൊരു 2500 മൂന്നാമത്തേത് നശിക്കും ay ഏകദേശം 1250 ക്ഷയിക്കും, അതിനാൽ എല്ലാ ആറ്റങ്ങളും ഒരുപോലെയാണെന്ന് കാണുക, എല്ലാ അണുകേന്ദ്രങ്ങളും ഒരുപോലെയാണ് , അവയിൽ ചിലത് ആദ്യ സെക്കൻഡിൽ നശിക്കും, അവയിൽ ചിലത് ദിവസങ്ങളോളം ക്ഷയിക്കില്ല, അത് ആർക്കും പ്രവചിക്കാൻ കഴിയാത്തപ്പോൾ ദ്രവിക്കും. ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്സ് നിങ്ങളെ റേഡിയോആക്ടിവിറ്റിയിൽ ലഭിച്ചതുപോലെ , ഐസോടോപ്പുകളുടെ അർദ്ധായുസ്സ് പ്രവചിക്കാനും ക്ഷയിക്കാനുള്ള സാധ്യത പ്രവചിക്കാനും നിങ്ങളെ അനുവദിക്കുന്നു, അതിനാൽ മുഴുവൻ ക്വാണ്ടം സിദ്ധാന്തവും പ്രോബബിലിസ്റ്റിക് സ്വഭാവമുള്ളതാണ്, ധ്രുവീകരിക്കപ്പെട്ട ഫോട്ടോൺ പോളറോയിഡ് പിയിൽ നിന്ന് പുറത്തുവരാനുള്ള സാധ്യത. n ഫോട്ടോണുകൾ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം നടത്തുകയാണെങ്കിൽ x അച്ചുതണ്ട് രണ്ടാമത്തെ പോളറോയിഡിലൂടെ കടന്നുപോകും കോസ് സ്ക്വയർ തീറ്റ, n വളരെ വലുതാണെങ്കിൽ ഏകദേശം n കോസ് സ്ക്വയർ തീറ്റ ഫോട്ടോണുകൾ കടന്നുപോകും , ഒരു ഫോട്ടോണിന്റെ ഭവിഷ്യത്ത് ഒരിക്കലും പ്രവചിക്കാൻ കഴിയില്ല. വൈദ്യുതകാന്തിക വികിരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഊർജ്ജം ഉടൻ തന്നെ ഒരു പ്രോബബിലിസ്റ്റിക് വീക്ഷണത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇവിടെ വളരെ മനോഹരമായ ഒരു പരീക്ഷണമാണ് ഭാഗികമായി വെള്ളി നിറച്ച ഗ്ലാസ് പ്ലേറ്റ് 50 ശതമാനം പ്രതിഫലനം 50 ശതമാനം സംപ്രേക്ഷണം ഉള്ളതിനാൽ പകുതി പ്രകാശം പ്രതിഫലിക്കപ്പെടുന്നു പകുതി പ്രകാശം കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഒരൊറ്റ ഫോട്ടോൺ ഉറവിടം ഉപയോഗിച്ച് നടപ്പിലാക്കുന്നു, ഒരു ഫോട്ടോൺ വരുന്നു, അതിനാൽ അവയിൽ പകുതിയും ഈ ഭാഗത്തേക്ക് പോകുമെന്ന് നിങ്ങൾ പറയുന്നു പകുതിയും പോകും ഈ വശം ശരിയായ പ്രസ്താവനയല്ല, ഈ ബീമിലും ഈ ബീമിലും ഒരു ഫോട്ടോൺ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നത് ഇവിടെയും ഇവിടെയും ഉള്ള ഒരു ഫംഗ്ഷൻ മുഖേന വിവരിക്കുന്നു എന്നതാണ്, ഞാൻ ഒരു ഡിറ്റക്റ്റർ ഇട്ടാൽ അത് കണ്ടെത്തുകയാണെങ്കിൽ ഒന്നുകിൽ ഇവിടെ കണ്ടെത്തി അല്ലെങ്കിൽ അവിടെ കണ്ടെത്തിയാൽ , അത് ഡിറ്റക്ടർ d1 വഴി കണ്ടെത്താനുള്ള 50 ശതമാനം സാധ്യതയുണ്ട്, ഡിറ്റക്ടർ d2 വഴി അത് കണ്ടെത്താനുള്ള 50 ശതമാനം സാധ്യതയുണ്ട്, ഡിറ്റക്ടർ d1 ക്ലിക്കുചെയ്യുമ്പോഴെല്ലാം ഞാൻ 0 എന്ന നമ്പർ ജനറേറ്റ് ചെയ്യുന്നുവെന്ന് കരുതുക . നമ്പർ 1 ഡിറ്റക്ടർ d2 ക്ലിക്കുചെയ്യുമ്പോൾ , ധാരാളം ഫോട്ടോണുകൾ വരുമ്പോൾ ഞാൻ പൂർണ്ണമായും ക്രമരഹിതമായ ഒരു കൂട്ടം സംഖ്യകൾ സൃഷ്ടിക്കും, അതിനാൽ ക്വാണ്ടം സിദ്ധാന്തം ഈ ലളിതമായ പരീക്ഷണം നിങ്ങളെ പൂർണ്ണമായും ക്രമരഹിതമായി സൃഷ്ടിക്കാൻ അനുവദിക്കുന്നു ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്സിന്റെ അനിശ്ചിതത്വ സ്വഭാവം കാരണം നമുക്ക് യഥാർത്ഥ റാൻഡം നമ്പറുകൾ സൃഷ്ടിക്കാൻ കഴിയും, അത്തരമൊരു ഉപകരണം ക്വാണ്ടം റാൻഡം നമ്പർ ജനറേറ്റർ എന്നറിയപ്പെടുന്നു, വാസ്തവത്തിൽ ഈ ക്വാണ്ടം നമ്പർ റാൻഡം നമ്പർ ജനറേറ്ററുകൾ വിൽക്കുന്ന ഒരു കമ്പനിയുണ്ട്, അവയുടെ വില ഏകദേശം ആയിരം ഡോളറാണ്, നിങ്ങൾക്ക് വായിക്കാൻ കഴിയുമെങ്കിൽ ഈ qantas ഇതാണ് ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ പേര്, ഒരു റാൻഡം നമ്പർ ജനറേറ്റർ, ഒരു എലിമെന്ററി ക്വാണ്ടം ഒപ്റ്റിക്സ് പ്രക്രിയ ചൂഷണം ചെയ്യുന്ന ഫോട്ടോണുകൾ ഓരോന്നായി ഒരു അർദ്ധ സുതാര്യമായ മിററിലേക്ക് അയയ്ക്കുകയും എക്സ്ക്ലൂസീവ് ഇവന്റുകൾ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുകയോ പ്രക്ഷേപണം ചെയ്യുകയോ ചെയ്യുന്നത് ഇലക്ട്രോണിന്റെ പൂജ്യം അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ബിറ്റ് മൂല്യങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെന്ന് കണ്ടെത്തി. 1997-ൽ jj thomson കണ്ടുപിടിച്ചു, ഇലക്ട്രോൺ പിണ്ഡം 10 ദശാംശ സ്ഥാനങ്ങളിൽ വളരെ കൃത്യതയോടെ അറിയപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെന്ന് ഇപ്പോൾ നമുക്കറിയാം,

ഇലക്ട്രോണിന്റെ ചാർജും ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലം അല്ലെങ്കിൽ കാന്തിക ശക്തിയാൽ വളയാൻ കഴിയും. ഫീൽഡ് അതിനാൽ നമ്മുടെ മനസ്സിന്റെ പിൻഭാഗത്ത് , ഇത് ഒരു നിശ്ചിത പിണ്ഡവും ഒരു നിശ്ചിത ചാർജും ഉള്ള ഒരു ചെറിയ കണമാണെന്ന് ഞങ്ങൾ കരുതുന്നു. 923 എഴുതി , ഐൻസ്റ്റൈൻ ഐൻസ്റ്റൈൻ കണ്ടെത്തിയ തരംഗ കണിക ദ്വൈതതയാണ് തരംഗ കണിക ദ്വൈതത കണ്ടെത്തിയത്, കാരണം അദ്ദേഹം ഒരു വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗമെന്ന് അറിയപ്പെട്ടിരുന്ന വികിരണത്തിന്റെ കോർപ്പസ്കുലർ സ്വഭാവം മുന്നോട്ട് വച്ചതിനാൽ ഐൻസ്റ്റൈൻ തന്റെ തരംഗത്തിൽ വേവ് കണിക ദ്വൈതത കണ്ടെത്തിയെന്ന് എനിക്ക് ബോധ്യമായി. ലൈറ്റ് ക്വാണ്ടയുടെ സിദ്ധാന്തം തികച്ചും പൊതുവായതും ഇലക്ട്രോൺ പ്രോട്ടോണിലേക്കോ മറ്റെന്തെങ്കിലുമോ ആയതിനാൽ ഫോട്ടോണിന്റെ ആക്കം നൽകുന്നതാണെന്നും അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു, ഇത് ഐൻസ്റ്റൈൻ മുന്നോട്ട് വച്ചതാണ്, അതിനാൽ ഇത് ലാംഡയുടെ h ന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഈ ബന്ധം ഡി ബ്രോഗ്ലി പറഞ്ഞു. ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് സാധുതയുള്ളതാണെന്നും അദ്ദേഹം പ്രവചിച്ചു, അതിനാൽ ലാംഡയുടെ p എന്നത് h ന് തുല്യമാണ് ഇലക്ട്രോണുകൾക്കും സാധുതയുണ്ടെന്ന് അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു, ഇവയാണ് ബോർ പരിക്രമണപഥങ്ങൾ എന്ന് പറഞ്ഞുകൊണ്ട് അദ്ദേഹം ന്യായീകരിച്ചു, ഇത് കേന്ദ്രത്തിൽ ഇരിക്കുന്ന പ്രോട്ടോണാണ് , ഇവയാണ് വ്യതിരിക്തമായ ഭ്രമണപഥങ്ങൾ.
നിങ്ങൾക്കെല്ലാവർക്കും അറിയാവുന്നതുപോലെ , ബോർ പരിക്രമണപഥങ്ങൾ mvr-മായി പൊരുത്തപ്പെടുന്ന കോണീയ ആക്കം, ഇത് h ന്റെ രണ്ട് pi n ന്റെ ഒരു അവിഭാജ്യ ഗുണിതമാണ്, ഒന്ന് രണ്ട് മൂന്ന് നാല് h ആണ് പ്ലാഞ്ച് സ്ഥിരാങ്കവും വിഭജിക്കപ്പെടുന്നതും രണ്ട് പൈ കൊണ്ട് ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്, ഈ വശത്ത് രണ്ട് പൈ എടുത്താൽ രണ്ട് pi r എന്നത് mv-ന്റെ nh-ന് തുല്യമാണ്, mv എന്നത് ആവേഗമാണ്, അതിനാൽ nh-ന്റെ p എന്നത് ആഴത്തിലുള്ള ബ്രോളി അനുസരിച്ച് h-ന്റെ p-ന് തുല്യമായ തരംഗദൈർഘ്യമാണ് അതിനാൽ അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു ഫോട്ടോണുകൾക്ക് ഐൻസ്റ്റീൻ നിർദ്ദേശിച്ചതുപോലെ, ലാംഡ, p-ന്റെ h-ന് തുല്യമാണെന്ന് ഞാൻ കരുതുന്നുവെങ്കിൽ, അത് ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് സാധുതയുള്ളതാണെങ്കിൽ, ഓരോ ബോർ ഭ്രമണപഥത്തിലും ഇരട്ട തരംഗദൈർഘ്യങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കുമെന്ന് അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു, അതിനാൽ അദ്ദേഹം ഡി ബ്രോഗ്ലി തരംഗദൈർഘ്യം എന്ന പ്രയോഗത്തെ ന്യായീകരിച്ചു . ഈ വിശകലനം, അതിനാൽ 1923-ൽ അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു, ലാംഡ p-ന്റെ h-ന് തുല്യമാണ് എന്നത് ഫോട്ടോണുകൾക്ക് മാത്രമല്ല, ഇലക്ട്രോണുകൾക്കും പ്രോട്ടോണുകൾക്കും ഫോട്ടോണുകൾക്കും സാധുതയുള്ളതാണ്, ഇതാണ് ഡിഫ്രാക്ഷൻ പാറ്റേൺ, ഇതാണ് 1927-ൽ നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങൾ. തോംസണും മറ്റുള്ളവരും ചേർന്ന് എക്സ്റേകളും ഇലക്ട്രോണുകളും ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന അലുമിനിയത്തിന്റെ ഡിഫ്രാക്ഷൻ പാറ്റേൺ, അതിനാൽ ഇവ രണ്ടും തമ്മിൽ വലിയ സാമ്യമുണ്ട്, ഇലക്ട്രോൺ ഏത് ഫോട്ടോണായാലും ഒന്നുതന്നെയാണ്, അതിനാൽ ഇലക്ട്രോണും നാറ്റ് പോലെ 9 തരംഗത്തെ പ്രകടമാക്കി. ഇലക്ട്രോണുകളുടെ തരംഗ സ്വഭാവം കണ്ടുപിടിച്ചതിന് 1927-ലെ ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിനുള്ള നോബൽ സമ്മാനം യുറേ സോ ഡീപ് ബ്രോഗ്ലിക്ക് ലഭിച്ചു, നിങ്ങൾക്ക് കാണാനാകുന്നതുപോലെ ഡി ബ്രോഗ്ലി ബ്ലാക്ക്ബോർഡിൽ ലാംഡ സമവാക്യം എഴുതുന്നത് mv ന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ചോദ്യം ഉയർന്നുവരുന്നു ഇലക്ട്രോൺ അല്ലെങ്കിൽ a പ്രോട്ടോൺ ഒരു തരംഗമോ കണികയോ ഇതാണ് അടിസ്ഥാന ചോദ്യങ്ങൾ ശരിയായ ഉത്തരം അത് ഒരു കണമോ തരംഗമോ അല്ല, പിന്നെ എന്താണ് ക്വാണ്ടം സിദ്ധാന്തം അതിനെ തരംഗ ഫംഗ്ഷൻ psi വഴി വിവരിക്കുന്നു , എന്താണ് ഈ psi ഈ psi എന്നത് സങ്കീർണ്ണമായ ഒരു സമവാക്യത്തിന്റെ പരിഹാരമാണ്. ഞാൻ വിശദാംശങ്ങളിലേക്ക് പോകുന്നില്ല, പക്ഷേ ഈ സമവാക്യത്തിന്റെ പരിഹാരങ്ങൾ ഞാൻ ചുരുക്കമായി വിവരിക്കും, എന്നാൽ എക്കാലത്തെയും മികച്ച ഭൗതികശാസ്ത്രജ്ഞരിൽ ഒരാളായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്ന റിച്ചാർഡ് ഫെയ്ൻമാനിൽ നിന്ന് നമുക്ക് ആ സമവാക്യം എവിടെ നിന്ന് ലഭിച്ചുവെന്ന് പറയുന്നു, ആ സമവാക്യം നമുക്ക് എവിടെ നിന്ന് ലഭിച്ചു? സ്ക്രോഡിംഗർ സമവാക്യം എവിടെയും ഇല്ല എന്ന ഉത്തരത്തിൽ നിന്ന് നമുക്ക് ലഭിച്ചോ, നിങ്ങൾക്കറിയാവുന്ന ഒന്നിൽ നിന്നും അത് ഉരുത്തിരിഞ്ഞുവരാൻ കഴിയില്ല, കൂടാതെ അത് അപരിചിതന്റെ മനസ്സിൽ നിന്ന് വന്നതാണെന്ന് ഒരാളെ കണ്ടെത്തുകയും
അങ്ങനെ ഇലക്ട്രോൺ അല്ലെങ്കിൽ പ്രോട്ടോൺ അല്ലെങ്കിൽ ന്യൂട്ട് റോണിനെ വേവ് ഫംഗ്ഷൻ psi വിവരിക്കുന്നത് ഈ വശം എന്താണ്, ഇത് സങ്കീർണ്ണമായ ഒരു സമവാക്യത്തിന്റെ പരിഹാരമാണ് , അത് ഉരുത്തിരിഞ്ഞു വരാൻ കഴിയില്ല, പക്ഷേ ഈ സമവാക്യം പരിഹരിച്ച് നിങ്ങൾക്ക് ലഭിച്ച പരിഹാരം പരീക്ഷണത്തോട് വളരെ നന്നായി യോജിക്കുന്നു, കാരണം ഞാൻ ഷ്രോഡിംഗർ സ്വീകരിച്ചത് ഹ്രസ്വമായി കാണിക്കാൻ ശ്രമിക്കും. 1933- ലെ ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിനുള്ള നോബൽ സമ്മാനം, ആറ്റോമിക് സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ പുതിയ ഉൽപ്പാദന രൂപങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ചതിനുള്ള നോബൽ സമ്മാനം യഥാർത്ഥത്തിൽ അദ്ദേഹം ഡിറാക്കുമായി നോബൽ സമ്മാനം പങ്കിട്ടു, അദ്ദേഹത്തിന്റെ ശവകുടീരത്തിൽ പ്രസിദ്ധമായ ഷ്ലിംഗർ സമവാക്യം എഴുതിയിരിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇത് ഇലക്ട്രോൺ പോലെയുള്ള സ്വതന്ത്ര കണികയായ ഷ്രെഡിംഗർ സമവാക്യത്തിന്റെ പരിഹാരമാണ്. ഒരു പ്രോട്ടോണിനെയോ ന്യൂട്രോണിനെയോ ഒരു വേവ് പാക്കറ്റാണ് വിവരിക്കുന്നത്, അതിനാൽ ഇലക്ട്രോൺ ഇവിടെ എവിടെയോ പ്രാദേശികവൽക്കരിക്കപ്പെടുന്നു, അത് ചലിക്കുമ്പോൾ വേവ് പാക്കറ്റ് നീങ്ങുന്നു , ഇത് വ്യത്യസ്ത ആവൃത്തികളുടെ തരംഗങ്ങളുടെ സൂപ്പർപോസിഷനാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്താൽ അല്ലെങ്കിൽ വ്യത്യസ്തമായ ആവേഗം. ഡെൽറ്റ x ന്റെ അകലത്തിൽ ഒരു കണിക പ്രാദേശികവൽക്കരിക്കുകയാണെങ്കിൽ, അത് ഡെൽറ്റ x ഡെൽറ്റ p എന്ന തരത്തിൽ ഡെൽറ്റ p ആയി വ്യാപിക്കുന്ന തരംഗങ്ങളുടെ സൂപ്പർപോസിഷനാണ്. ഹൈസെൻബർഗ് അനിശ്ചിതത്വ തത്വമായ എച്ച് ക്രോസിന്റെ ക്രമത്തിലുള്ളതാണ്, അതിനാൽ ഹൈസൻബെർഗ് അനിശ്ചിതത്വ തത്വം ഷ്രോഡിംഗർ സമവാക്യത്തിന്റെ പരിഹാരത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഈ ഇലക്ട്രോൺ ഒരു പൊട്ടൻഷ്യൽ ബാരിയറിൽ പതിക്കുന്നതായി കരുതട്ടെ , അത് ഭാഗികമായിട്ടാണെന്ന് എനിക്കറിയാം. പ്രതിഫലിപ്പിക്കുകയും ഭാഗികമായി സംപ്രേക്ഷണം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നതുപോലെ , ഫോട്ടോണിൽ പ്രകാശകിരണം വരുമെന്ന് ഫോട്ടോണുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഞാൻ നടത്തിയ ബീം വിഭജിക്കപ്പെട്ട പരീക്ഷണം

പ്രതിഫലിക്കുന്നതോടൊപ്പം പ്രക്ഷേപണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ ക്വാണ്ടം സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച് ഇലക്ട്രോൺ ഇവിടെയും അവിടെയും ഉണ്ട് , നിങ്ങൾ ഒരു അളവ് നടത്തിയാൽ പിന്നെ അത് ഒന്നുകിൽ ഇവിടെയോ അവിടെയോ ആണ് അതിനാൽ ഇലക്ട്രോൺ ഇവിടെയും അവിടെയും ഉണ്ടെന്ന് അളക്കുന്നതിന് മുമ്പുള്ള ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്സിന്റെ ഏറ്റവും അടിസ്ഥാനപരമായ ആശയമാണ്, ഇത് 1000 കിലോമീറ്റർ അകലെയായിരിക്കാം, ഇത് ഒരു തരംഗ പ്രവർത്തനത്താൽ വിവരിക്കപ്പെടുന്നു, അത് ഇവിടെ പരിമിതവും അവിടെ പരിമിതവുമാണ്. ഇത് ഇവിടെ കണ്ടെത്തുന്നതിനോ ഇവിടെ കണ്ടെത്തുന്നതിനോ ഉള്ള ഒരു നിശ്ചിത സംഭാവ്യതയാണ്, എന്നാൽ നിങ്ങൾ അളവ് നടത്തുമ്പോൾ അത് ഒന്നുകിൽ ഇവിടെയോ അവിടെയോ ആയിരിക്കും. പ്ലിറ്റർ പരീക്ഷണം നിങ്ങൾ ഫോട്ടോണിനെ ഒരു പ്രകാശ സ്പന്ദനത്തിലൂടെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു, അത് ബീം സ്പ്ലിറ്ററിൽ സംഭവിക്കുന്നു, തുടർന്ന് ഭാഗിക പ്രതിഫലനവും ഭാഗിക പ്രക്ഷേപണവും ഉണ്ട്, അതിനാൽ ഫോട്ടോൺ ഇവിടെയും ഇവിടെയും ഉണ്ട്, ഇത് ദശലക്ഷക്കണക്കിന് കിലോമീറ്റർ അകലെയായിരിക്കാം, പക്ഷേ എനിക്ക് ഒരു ഡിറ്റക്ടർ ഉണ്ടെങ്കിൽ അത് ഒന്നുകിൽ ഇവിടെ കണ്ടെത്തുകയോ അവിടെ കണ്ടെത്തുകയോ ചെയ്യുന്നു, അതിനാൽ എനിക്ക് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ബീം അല്ലെങ്കിൽ പ്രോട്ടോൺ ബീം അല്ലെങ്കിൽ ഫോട്ടോൺ ബീം ഉണ്ടെങ്കിൽ, ഒരു വിള്ളലിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ സംഭവിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് തരംഗ സിദ്ധാന്തം പ്രവചിക്കുന്നത് ഒരു ഡിഫ്രാക്ഷൻ ഉണ്ടെന്ന് പറഞ്ഞുകൊണ്ട് ഞാൻ അവസാനിപ്പിക്കുന്നു വീതിയുടെ ഒരു വിള്ളൽ b വേവ് വ്യതിചലനത്തിന് വിധേയമാകുന്നു, ബീറ്റ സ്ക്വയർ ക്വാണ്ടം സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ തീവ്രത വിതരണം സൈൻ സ്ക്വയർ ബീറ്റയാണ്, ഇത് ഈ പ്രത്യേക പ്രശ്നത്തിനുള്ള സ്ക്രോഡിംഗർ സമവാക്യത്തിന്റെ പരിഹാരമാണ്, സ്ലിറ്റ് x ദിശയിൽ x ദിശയിൽ ഒരു ആക്കം നൽകുമെന്ന് പ്രവചിക്കുന്നു x ദിശ ലംബമാണ് ദിശയും ആവേഗത്തിന്റെ x ഘടകം px-നും px പ്ലസ് dpx-നും ഇടയിലായിരിക്കാനുള്ള സാധ്യതയും തീവ്രത വിതരണത്തിന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഈ ആക്കം അതിൽ നിന്ന് എവിടെ നിന്ന് വരുന്നു സ്ലിറ്റിൽ നിന്ന് സ്ലിറ്റ് ഒരു റീകോയിലിന് വിധേയമാവുകയും ഇലക്ട്രോൺ വ്യതിചലനത്തിന് വിധേയമാകുകയും ചെയ്യുന്നു, സ്ലിറ്റിന്റെ വീതി ചെറുതായിരിക്കും, അത് ആവേഗം വലുതായിരിക്കും, അത് ഷ്രോഡിംഗർ സമവാക്യത്തിന്റെ പരിഹാരത്തിൽ നിന്ന് പിന്തുടരുന്നു. അതിനാൽ എന്റെ രണ്ട് ദ്വാര പരീക്ഷണത്തിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ഗൺ വീഴുമ്പോൾ, ഇലക്ട്രോണിനെ ഇവിടെയും അവിടെയും ഉള്ള ഒരു തരംഗ പ്രവർത്തനത്താൽ വിവരിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഒരു ദ്വാരം തുറന്നാൽ നിങ്ങൾക്ക് സാധാരണയായി ഇതുപോലെ ഒരു തീവ്രത വിതരണം ലഭിക്കും രണ്ട് ദ്വാരങ്ങളും തുറന്നിരിക്കുന്നു സംഭവവിഭജനം പി വൺ പ്ലസ് പി രണ്ട് ആയിരിക്കണം, കാരണം ഇലക്ട്രോൺ ഒരു പൂർണ്ണ സംഖ്യയിലൂടെയോ പൂർണ്ണ സംഖ്യ രണ്ടിലൂടെയോ കടന്നുപോകുന്ന ചെറിയ കണങ്ങളാണ്, പക്ഷേ നിങ്ങൾ പരീക്ഷണം നടത്തുമ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ഇടപെടൽ പാറ്റേൺ ലഭിക്കും , അത് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുമെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോൺ അല്ലെങ്കിൽ പ്രോട്ടോൺ അല്ലെങ്കിൽ ഫോട്ടോൺ ഒരേ സമയം രണ്ട് സ്ലിറ്റിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നു, അത് ഇലക്ട്രോണിന്റെ വിഭജനമല്ല, മറിച്ച് ഇലക്ട്രോണിനെ വിവരിക്കുന്നു. 10 ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഈ പരീക്ഷണം നടത്തിയാൽ 10 സ്പോട്ടുകൾ ക്വാണ്ടം സിദ്ധാന്തം ലഭിക്കുമെന്നതിനാൽ ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിലെ ഏറ്റവും മനോഹരമായ പരീക്ഷണമായി ഇത് ഡെപ്ത് ആയി കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു. 70000 ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള ഈ പരീക്ഷണം പിന്നീട് പതുക്കെ ഇടപെടൽ പാറ്റേൺ വികസിക്കും, അതിനാൽ ഈ പരീക്ഷണങ്ങൾ കാർബൺ അറുപത് തന്മാത്രകളാലും നടത്തിയിട്ടുണ്ട്, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ ലഭ്യമായ ഏറ്റവും അടിസ്ഥാന സിദ്ധാന്തം രൂപത്തിൽ പ്രോബബിലിസ്റ്റിക് ആണ്, നിർണ്ണായകമല്ല ഇത് ഡേവിഡ് ബോം ആണ്. എക്കാലത്തെയും ക്വാണ്ടം ഭൗതികശാസ്ത്രജ്ഞർ, ഇതാണ് മറ്റൊരു റഫറൻസ്, ഇതാണ് ഒപ്റ്റിക്സിനെക്കുറിച്ചുള്ള എന്റെ സ്വന്തം പുസ്തകം, അതിൽ ഞാൻ ഇന്നും എന്റെ അവസാന പ്രഭാഷണത്തിലും ചർച്ച ചെയ്ത എല്ലാ പരീക്ഷണങ്ങളും ചർച്ച ചെയ്തിട്ടുണ്ട്, എന്നാൽ ഫിസിക്സ് വാല്യം 3-നെക്കുറിച്ചുള്ള ഫെയ്ൻമാൻ പ്രഭാഷണങ്ങളും ഉണ്ട്. വായിക്കാൻ ഞാൻ നിങ്ങളെ എല്ലാവരേയും ഉപദേശിക്കുന്നു, വളരെ നന്ദി