എല്ലാവർക്കും സുപ്രഭാതം ഈ പ്രഭാഷണത്തിൽ ഇന്ന് ഞങ്ങൾ കവർ ചെയ്യാൻ പോകുന്നത് ആറ്റത്തിന്റെ ഘടനയാണ്, അത് 20-ാം നൂറ്റാണ്ടിലെ എല്ലാ സംഭവവികാസങ്ങൾക്കും 21-ാം നൂറ്റാണ്ടിൽ പോലും വളരെ പ്രധാനമാണ്, അതിനാൽ ആറ്റത്തിന്റെ ഘടന പ്രധാനമായും ഉൾപ്പെടുന്നു റഥർഫോർഡ് ഇന്ന് സ്വർണ്ണ അണുകേന്ദ്രങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്ന സ്വർണ്ണ അണുകേന്ദ്രങ്ങളുടെ ആൽഫ കണികകൾ വിതറിയപ്പോൾ റഥർഫോർഡ് നടത്തിയ ക്ലാസിക് പരീക്ഷണത്തെക്കുറിച്ചുള്ള എല്ലാ ധാരണകളും പിന്നീട് തീർച്ചയായും റഥർഫോർഡ് സ്കാറ്ററിംഗിൽ നിന്ന് പിന്തുടരുന്ന ഗ്രഹ മാതൃകയെ സ്പെക്ട്രോസ്കോപ്പിക് ഡാറ്റയുമായി പൊരുത്തപ്പെടുത്തേണ്ടതുണ്ട്. ബോർ തന്റെ മാതൃക നൽകിയ ആറ്റത്തിന്റെ സുസ്ഥിരതയാണ്, അതായത് ഇന്ന് ക്ലാസിൽ നമ്മൾ ചർച്ച ചെയ്യാൻ പോകുന്നത് ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിലെ ഏറ്റവും നിർണായകമായ സംഭവവികാസങ്ങളിലൊന്നാണ്, കാരണം ദ്രവ്യത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന ഘടകങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയാൽ ബാക്കിയുള്ള തടിയും ആഴത്തിലുള്ള റോളി തരംഗങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ദ്രവ്യ തരംഗങ്ങൾ എന്ന ആശയം യഥാർത്ഥത്തിൽ ആയിരുന്നുവെന്ന് ഞാൻ എന്റെ അവസാന പ്രഭാഷണത്തിൽ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞതുപോലെ അത് എത്ര സങ്കീർണ്ണമായാലും വിശദമായ കാര്യമായിരിക്കും ബോർ തന്റെ മോഡൽ നൽകിയതിന് ശേഷം അവതരിപ്പിച്ചത്, ബോർ തന്റെ മോഡൽ നൽകി വർഷങ്ങൾക്ക് ശേഷം, ചരിത്രപരമായി ഡീ ബ്രൗലിയിൽ മതിപ്പുളവാക്കി, ബോർ നിർദ്ദേശിച്ച ഈ പ്രത്യേക ഭ്രമണപഥങ്ങൾ അദ്ദേഹത്തെ സ്വാധീനിച്ചു . ഈ കോഴ്സിൽ ഞങ്ങൾ എടുക്കുന്ന വീക്ഷണം നിങ്ങളുടെ പന്ത്രണ്ടാം ക്ലാസിലെ crt കോഴ്സിൽ എടുത്ത കാഴ്ചപ്പാടല്ല, അതിനാൽ ഞാൻ ആ സങ്കൽപ്പത്തിലേക്ക് മടങ്ങും, പക്ഷേ ആറ്റത്തിന്റെ ഘടന ഒരു ദ്രവ്യ തരംഗത്തിന്റെ ആശയത്തിന് മുമ്പുള്ളതാണെന്ന് ഞങ്ങൾ ഓർക്കണം. അതിനാൽ അവസാന പ്രഭാഷണത്തിൽ ഞങ്ങൾ പ്രധാനമായും ചെയ്തത് ദ്രവ്യ തരംഗത്തിന്റെ ആശയം അവതരിപ്പിക്കുക എന്നതാണ്, ഈ ആശയത്തിന്റെ ഒരു പരീക്ഷണാത്മക പ്രകടനം ഞങ്ങൾ നൽകി, ഇത് ആഴത്തിലുള്ള റോളി മുന്നോട്ട് വച്ച ഒരു സിദ്ധാന്തമായിരുന്നു, എന്നാൽ പിന്നീട് ഡേവിസണും ഡെർമറും അവരുടെ സമർത്ഥമായ പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ യഥാർത്ഥത്തിൽ സാധിച്ചു ഒരു നിക്കൽ ക്രിസ്റ്റലിന്റെ ഡിഫ്രാക്റ്റ് ഇലക്ട്രോണുകൾ, അതിനാൽ നമ്മൾ എപ്പോഴും പ്രസിദ്ധമായ ഫോർമുല ഓർമ്മിക്കേണ്ടതാണ് 2 d ഈസ് 2 ഡി സിന് തീറ്റ തുല്യമാണ് n ലാംഡ , അതിനാൽ സ്കാറ്ററിംഗ് ആംഗിൾ gov ആണ് ഈ സൂത്രവാക്യം n എന്നത് ഡിഫ്രാക്ഷന്റെ ക്രമമാണ് d എന്നത് ക്രിസ്റ്റൽ ലാംഡയുടെ തലങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അകലം തരംഗദൈർഘ്യമാണ്, അതിനാൽ ചിതറിക്കിടക്കുന്ന ഫലം ഈ സൂത്രവാക്യവുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നു, ഇത് തരംഗങ്ങൾക്ക് സാധുതയുള്ളതാണ്, പക്ഷേ ഇലക്ട്രോണുകളെ കണികകളായി അവർ പ്രതീക്ഷിക്കുന്നതല്ല. കാഥോഡ് രശ്മികൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ അളവുകൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണങ്ങൾ, ഇലക്ട്രോണുകൾ യഥാർത്ഥത്തിൽ വളരെ ചെറിയ കണികകളാണെന്നതിന് വലിയ തെളിവുകൾ നൽകുന്നുവെന്ന് ശക്തമായി സൂചിപ്പിക്കുന്നു . പ്രകാശം തടസ്സത്തോടും വ്യതിചലനത്തോടും കൂടി ഒരു തരംഗമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു, ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റ് അല്ലെങ്കിൽ കോംപ്റ്റൺ സ്കാറ്ററിംഗുമായി ബന്ധപ്പെട്ട്, കാന്തിക മണ്ഡലത്തിൽ അതിന്റെ ട്രാക്കുകൾ നോക്കുമ്പോൾ വോൾട്ടേജിൽ ത്വരിതപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോണിന് സമാനമായ രീതിയിൽ ഒരു കണിക പോലെ ഇത് പ്രവർത്തിക്കുന്നു . ഒരു കണിക പോലെ എന്നാൽ പിന്നീട് അത് ഒരു നിക്കൽ ക്രിസ്റ്റലിൽ നിന്ന് ചിതറിക്കിടക്കുമ്പോൾ അത് മനോഹരമായ ഡിഫ്രാക്ഷൻ പാറ്റേണുകൾ കാണിക്കുന്നു ആറ്റത്തിന്റെ ഘടനയെക്കുറിച്ച് ചർച്ച ചെയ്യാൻ പോകുന്നതിന് മുമ്പ് , തരംഗത്തിന്റെ ആശയം ഉപയോഗിക്കുന്നതിൽ നാം എത്രമാത്രം ശ്രദ്ധാലുവായിരിക്കണമെന്ന് മുന്നറിയിപ്പ് നൽകി ഒരു ചർച്ച പൂർത്തിയാക്കാൻ ഞാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു, പ്രത്യേകിച്ചും ദ്രവ്യ തരംഗത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ, അതിനാൽ ഞാൻ ഓർക്കട്ടെ പ്രകാശത്തിന്റെ കാര്യത്തിലും ദ്രവ്യത്തിന്റെ കാര്യത്തിലും നമ്മൾ എന്താണ് ചെയ്തതെന്ന് ഞാൻ ഓർക്കുന്നു , അതിനാൽ നമുക്ക് പ്രകാശ വൈദ്യുതകാന്തിക വികിരണത്തിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കാം, അതിനാൽ വൈദ്യുതകാന്തിക വികിരണത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ നമുക്ക് രണ്ട് പ്രധാന പദപ്രയോഗങ്ങളുണ്ട് e h nu ന് തുല്യമാണ് , രണ്ടാമത്തെ പദപ്രയോഗം വ്യക്തമായി നൽകിയിരിക്കുന്നു. v കൊണ്ട് c ന് തുല്യമായ എല്ലാ തരംഗദൈർഘ്യങ്ങളും സി കൊണ്ട് സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന അതേ വേഗതയിൽ പ്രചരിക്കുന്നു, അത് 3 മുതൽ 10 വരെ സെക്കൻഡിൽ 8 കിലോമീറ്റർ ശക്തിയിലേക്ക് നൽകുന്നു, മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ, ഒരു ഊർജ്ജത്തെ nu nu എന്ന ആവൃത്തിയുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഇത് പുതിയ ലാംഡയല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല. ഒരു ഊർജ്ജത്തെ ബന്ധപ്പെടുത്തുന്നു e ഞങ്ങളും അതേ ഊർജ്ജത്തെ തരംഗദൈർഘ്യവുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തുന്നു, കാരണം എല്ലാത്തിനുമുപരി, എന്റെ nu ലാംഡയുടെ c അല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല, അതിനാൽ ഊർജ്ജത്തെ തരംഗവുമായോ ഊർജ്ജത്തിന്റെ ആവൃത്തിയുമായോ ബന്ധപ്പെടുത്താൻ നിങ്ങൾ ആഗ്രഹിക്കുന്നുണ്ടോ എന്നത് പൂർണ്ണമായും പരിശോധിക്കേണ്ട വിഷയമാണ്. ഈ പ്രത്യേക ഘട്ടത്തിലെങ്കിലും നീളം, അതിനാൽ എനിക്ക് ലാംഡയുടെ എച്ച്സിക്ക് തുല്യമെന്ന് എഴുതാൻ കഴിയും, അതാണ് ഫോട്ടോഇലക്ട്രിക് ഇഫക്റ്റിനെക്കുറിച്ചുള്ള എന്റെ പ്രഭാഷണങ്ങളിൽ, ക്ലാസിക്കൽ സിദ്ധാന്തത്തിൽ നിന്ന് ഇത് പിന്തുടരുന്നത് എന്നും ഞാൻ വാദിച്ചു, ഇതെല്ലാം ശൂന്യമാണ് . രണ്ട് കുതിരകളെ വായിക്കുന്നു ചിലപ്പോൾ മാക്സ്വെല്ലിന്റെതും ചിലപ്പോൾ പ്ലാങ്കിന്റെതും ഇപ്പോൾ ഞാൻ മാക്സ്വെല്ലിലേക്ക് തിരിച്ചുവന്നാൽ, തീർച്ചയായും വലിയ പരീക്ഷണാത്മക തെളിവുകളുള്ള പഴയ തരംഗ സിദ്ധാന്തം മാക്സ്വെൽ പറയുന്നു, എനിക്ക് ഒരു മോണോക്രോമാറ്റിക് പ്ലെയിൻ വേവ് ഉണ്ടെങ്കിൽ നമുക്ക് ഊർജ്ജ സാന്ദ്രത പറയാം c യുടെ ഒരു ഘടകം കൊണ്ട് മൊമെന്റം ഡെൻസിറ്റിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇത് ഊർജ്ജ സാന്ദ്രതയാണ് , ഇത് മൊമെന്റം ഡെൻസിറ്റിയാണ്, അതിനാൽ ഊർജ്ജ സാന്ദ്രതയും മൊമെന്റം ഡെൻസിറ്റിയും കൊണ്ട് ഞാൻ എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്, അത് വികിരണവും മൊമെന്റം ഡെൻസിറ്റിയും വഹിക്കുന്ന ഒരു യൂണിറ്റ് വോളിയമാണ്. ഒരു യൂണിറ്റ് വോളിയത്തിന്റെ വികിരണം അനുസരിച്ച്, ഇപ്പോൾ നമുക്കുള്ളത്, mr പ്ലാങ്ക് ഇതിന് അനുയോജ്യമായ ഒരു നിശ്ചിത എണ്ണം കണങ്ങളെ ബന്ധപ്പെടുത്താൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു , അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് അനുയോജ്യമായ ഒരു ഊർജ്ജ സാന്ദ്രത ഉണ്ടെങ്കിൽ തന്നിരിക്കുന്ന ആവൃത്തിയുടെ റേഡിയേഷനിലേക്ക് , അതിനാൽ

നിങ്ങൾക്ക് വേണമെങ്കിൽ സബ്സ്ക്രിപ്റ്റ് nu ഇവിടെ ഇടാം, ഞാൻ അത് ചെയ്താൽ, ഞങ്ങൾ ചെയ്യുന്നത് ഫോട്ടോണുകളുടെ ഫോട്ടോണുകളുടെ സംഖ്യ സാന്ദ്രതയുടെ സംഖ്യ സാന്ദ്രത അവതരിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് . ഊർജ സാന്ദ്രത അതിനാൽ ഓരോ ഫോട്ടോണും h nu ഊർജ്ജം വഹിക്കുന്നത് എങ്ങനെ ചെയ്യാം, അതിനാൽ ഓരോ ഫോട്ടോണും ഒരു ഊർജ്ജം വഹിക്കുന്നു എന്ന് നമുക്ക് എഴുതാം h nu അതിനാൽ n ഫോട്ടോണുകൾ യൂണിറ്റ് വോള്യത്തിൽ ഒരു ഊർജ്ജം വഹിക്കുന്നു nh nu അതിനാൽ u nh nu ന് തുല്യമാണ്, അതാണ് നമ്മൾ ഉണ്ടെങ്കിലും ഇത് pi c നൽകിയതിനാൽ ഞാൻ ഇവിടെ ഒരു സബ്സ്ക്രിപ്റ്റ് nu ഇടാം, ഞാൻ ഇവിടെ ഒരു സബ്സ്ക്രിപ്റ്റ് പുതിയതായി ഇടാം ഇതാണ് ആ പ്രത്യേക ആവൃത്തിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഊർജ്ജ സാന്ദ്രത ഇതാണ് നിങ്ങൾ ഇത് നോക്കുകയാണെങ്കിൽ pi nu എന്ന് ഞങ്ങൾ നിഗമനം ചെയ്യുന്നു nh nu by c അല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല, അതാണ് എനിക്ക് ലഭിക്കാൻ പോകുന്നത് അതിനാൽ nu by c ലാംഡയെ സംബന്ധിച്ച് നമുക്ക് ലഭിക്കാൻ പോകുന്നത് മറ്റൊന്നുമല്ല, അതിനാൽ nu lambda ന് തുല്യമായ c എന്നത് നമുക്ക് ഓർക്കാം, അതിനാൽ nu by c എന്നത് മറ്റൊന്നുമല്ല ലാംഡയുടെ nh ആയ 1 ഓവർ ലാംഡ ഓർക്കുക n എന്നത് n ആണ് ഫോട്ടോണുകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട അംബർ സാന്ദ്രത വളരെയധികം ഫോട്ടോണുകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇതിന് ലാംഡയ്ക്ക് ഒരു സ്വാഭാവിക വ്യാഖ്യാനമുണ്ട്, അതിനാൽ ലാംഡ ഓരോ ഫോട്ടോണും എച്ച് വഹിക്കുന്ന ആവേഗമാണ് h ബൈ ലാംഡ എന്ന് ഞങ്ങൾ പറയുന്നു, ഓരോ ഫോട്ടോണും വഹിക്കുന്ന മൊമെന്റം ആണ്, അതിനാൽ പ്ലാങ്ക് സിദ്ധാന്തം മാത്രമല്ല ഒരു ഊർജ്ജത്തെ ഒരു ആവൃത്തിയുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തുന്നു, അത് ആവൃത്തിയോടൊപ്പമുള്ള ആവേഗം അല്ലെങ്കിൽ തരംഗദൈർഘ്യവുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തുന്നു, ഭീമാകാരമായ കണങ്ങളുടെ കാര്യത്തിൽ പോലും ഡി ബ്രോളി ഉപയോഗിച്ചത് ഇതാണ്, അതാണ് അദ്ദേഹം ഇത് ചെയ്തത് വളരെ ചുരുങ്ങിയ സംഗ്രഹമാണ്. മുൻ പ്രഭാഷണത്തിൽ നമ്മൾ ചർച്ച ചെയ്തതെന്തും എന്നിരുന്നാലും ദ്രവ്യ തരംഗങ്ങളുടെ കാര്യം വരുമ്പോൾ ഒരു സങ്കീർണ്ണതയുണ്ട്, അത് നമ്മൾ ഓർക്കേണ്ട കാര്യമാണ്, നമുക്ക് നിരവധി പദപ്രയോഗങ്ങളുണ്ട്, അതിനാൽ ഞാൻ എന്താണ് ചെയ്യുന്നത്, ഞാൻ പദാർത്ഥത്തിലേക്ക് നോക്കും, അതിനാൽ നമുക്ക് ഇലക്ട്രോൺ എന്ന് പറയാം ഇവിടെ ഞാൻ അതിനെ ഒരു കണികയുടെ വീക്ഷണകോണിൽ നിന്ന് നോക്കുന്നു, ഇവിടെ ഞാൻ അതിനെ ഒരു തരംഗത്തിന്റെ വീക്ഷണകോണിൽ നിന്ന് നോക്കുന്നു, ഇപ്പോൾ ഒരു കണത്തിന്റെ വീക്ഷണകോണിൽ നിന്ന് എന്റെ ഊർജ്ജം p sq ആണ് നൽകുന്നത് എന്ന് മനസിലാക്കാൻ ശ്രമിക്കാം രണ്ട് മീറ്ററിൽ കൂടുതൽ uared ഇവിടെ p എന്നത് കണത്തിന്റെ ആവേഗമാണ്, അതിനാൽ ഇത് പകുതി mv ചതുരത്തിന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഊർജ്ജവും ആവേഗവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം e ആണ് നൽകുന്നത് p 2m കൊണ്ട് തുല്യമാണ്, എന്റെ മൊമെന്റം തീർച്ചയായും mv ആണ്, അതിനാൽ ഈ ബന്ധങ്ങൾ ഞാൻ ചെയ്യും കോൾ nr nr എന്നത് ന്യൂട്ടോണിയൻ റിലേഷൻ അല്ലെങ്കിൽ നോൺ റിലേറ്റിവിസ്റ്റിക് റിലേഷൻ ആണ് എന്ന് ആരെങ്കിലും പറഞ്ഞേക്കാം, നിങ്ങൾ എന്തിനാണ് ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നത് എന്ന് ആപേക്ഷികതയിൽ നിന്ന് വരുന്ന ഊർജ്ജത്തിനും ആവേഗത്തിനും കൂടുതൽ കൃത്യമായ പദപ്രയോഗം നിങ്ങൾക്കെല്ലാം പരിചിതമാണ് . കുറച്ച് പ്രഭാഷണങ്ങൾക്ക് ശേഷമുള്ള അടുത്ത കുറച്ച് പ്രഭാഷണങ്ങളിൽ, 1 മൈനസ് വി സ്ക്വയർ ഉപയോഗിച്ച് സി സ്ക്വയർ ചെയ്ത റൂട്ടിന് മീതെ mc സ്ക്വയറിന് e ഈക്വൽ സ്ക്വയർ എഴുതാം . ഐൻസ്റ്റീന്റെ ആപേക്ഷികതയിൽ നിന്നാണ് വരുന്നതെന്ന് ഇതിനെ ഞാൻ വിളിക്കും, അതിനാൽ ഇവയാണ് ഐൻസ്റ്റൈൻ ബന്ധങ്ങൾ ഇവയാണ് ന്യൂട്ടോണിയൻ ബന്ധങ്ങൾ ഇത് ഒരു ആപേക്ഷിക കണമായാലും ആപേക്ഷികമല്ലാത്ത കണമായാലും തരംഗത്തിന്റെ കാര്യമോ? ck അനുമാനവും ആഴത്തിലുള്ള ബ്രോലി സിദ്ധാന്തവും മാറുന്നില്ല, അത് വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു കാര്യമാണ്, അതിനാൽ അവയ്ക്ക് രണ്ടുപേർക്കും ഞങ്ങൾക്ക് ഒരു പൊതു ഫോർമുല ഇ ഉണ്ട്, ലാംഡയുടെ h ന് തുല്യമാണ്, പക്ഷേ പോയിന്റ് നിങ്ങൾ എനിക്ക് ഇ തരുന്ന മിനിറ്റാണ്. p നിങ്ങൾ എനിക്ക് nu ഉം lambda ഉം നൽകുന്നു, അതിനാൽ എനിക്ക് വേഗതയ്ക്കായി ഒരു പദപ്രയോഗം ഉടൻ എഴുതാൻ കഴിയും, അതിനാൽ ഇവിടെ v എന്നത് കണിക കണിക വേഗതയുടെ വേഗതയാണ്, എന്നാൽ ഇവിടെ എന്റെ v തരംഗത്തെ nu എന്ന് ലാംഡയിലേക്ക് എഴുതാം , എന്തുചെയ്യാം nu ഇ ബൈ എച്ച് ലാംബ്ഡയും ലാംഡ എച്ച് ബൈ പി പിയും പി ആണ് , അത് വെളിച്ചത്ത് വരുമ്പോൾ വിഷമിക്കേണ്ട കാര്യമില്ല, കാരണം പിസിക്ക് തുല്യമായ ബന്ധത്തിലാണ് ഞങ്ങൾ ആരംഭിച്ചത് എന്നാൽ ഇപ്പോൾ നമ്മൾ പോകുന്നത് കാണുന്നത് കണികാ ചിത്രത്തിൽ ഒരു പ്രശ്നമുണ്ട്, കാരണം നിങ്ങൾ നോൺ-ആപേക്ഷിക ഫോർമുല ഉപയോഗിച്ചാലും ആപേക്ഷിക സൂത്രവാക്യം ഉപയോഗിച്ചാലും നിങ്ങൾക്ക് വേഗതയ്ക്ക് വ്യത്യസ്തമായ ഒരു പദപ്രയോഗം ലഭിക്കും, ഞാൻ വീണ്ടും എഴുതട്ടെ, v വേവ് nu lambda ന് തുല്യമാണെന്ന് ഞങ്ങൾ കണ്ടെത്തി. e ബൈ പി അല്ലാതെ മറ്റൊന്നും ഇത് അളവനുസരിച്ച് ശരിയാണ് അതിനെക്കുറിച്ച് ഇപ്പോൾ ഒരു പ്രശ്നവുമില്ല, നമ്മൾ ചെയ്യേണ്ടത് , ആപേക്ഷികമല്ലാത്ത ബന്ധത്തിന്റെ കാര്യത്തിലും ആപേക്ഷിക ബന്ധത്തിന്റെ കാര്യത്തിലും v കണിക എഴുതുക എന്നതാണ്, അതിനാൽ ആപേക്ഷികമല്ലാത്ത ബന്ധത്തിൽ my v നിങ്ങൾക്ക് വേണമെങ്കിൽ m ആണ് p നൽകിയത്, അതാണ് നിങ്ങൾ അത് ഊർജ്ജത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രകടിപ്പിക്കേണ്ടതില്ല, എന്നാൽ v എന്നത് p എന്നത് m ആണ്, ആപേക്ഷിക കേസിൽ v എന്നത് ആപേക്ഷിക കേസിലെ കണത്തിന്റെ അല്പം വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും, അതിനാൽ ഞാൻ അത് കാണിക്കാൻ ശ്രമിക്കേണ്ടതുണ്ട്. നിങ്ങളാണ് വീണ്ടും കാര്യം, അതിനാൽ ഞാൻ p-യെ c ചതുരം കൊണ്ട് ഗുണിക്കുകയും e കൊണ്ട് ഹരിക്കുകയും ചെയ്യും, അതാണ് ഞാൻ ചെയ്യാൻ പോകുന്നത്, അതിനാൽ ഇത് p എന്നതല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല c വർഗ്ഗത്തിൽ e കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ വേഗതയുടെ അളവിന്റെ ശരിയായ നിർവചനം ഉണ്ട് വേഗത കാരണം ദയവായി e യുടെ p യുടെ സ്പീഡ് ഓർക്കുക . pc ചതുരം e-ന്റെ e-ന്റെ p-ന് തുല്യമായ പക്ഷം, e-ന് pc-നും d--നും സാധുതയില്ല വികിരണത്തിനോ ചുവന്ന മാ ഇല്ലാത്ത കണികകൾക്കോ മാത്രം, അതായത് ഒരു പൊരുത്തക്കേടുണ്ട് , ഇത് നമ്മൾ മുമ്പ് കണ്ടിട്ടില്ലാത്ത ഒരു കാര്യമാണ്, അതിനാൽ നമുക്ക് ഒരു റിലേഷൻ സ്റ്റേറ്റ്മെന്റ് എഴുതാം , അത് ഇലക്ട്രോണുമായി ബന്ധപ്പെട്ട തരംഗവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടതായി തോന്നുന്നു . വ്യത്യസ്ത വേഗതകളുള്ള ഇലക്ട്രോൺ ചലനവുമായി

ബന്ധപ്പെട്ട കണിക ഇത് തീർച്ചയായും ആശങ്കാജനകമാണ്, പക്ഷേ ചർച്ച പൂർത്തിയാക്കാൻ വലിയ ആശങ്കയൊന്നുമില്ല, തരംഗ പ്രവേഗം എന്തായിരിക്കുമെന്ന് എനിക്ക് നിങ്ങളോട് പറയാൻ കഴിയും എന്റെ തരംഗ പ്രവേഗം ആപേക്ഷികമല്ലാത്ത സാഹചര്യത്തിൽ കണിക പ്രവേഗത്തെ രണ്ടായി ഹരിക്കും ആപേക്ഷിക കേസിൽ ഇത് v കൊണ്ട് c സ്ക്വയർ ചെയ്യപ്പെടും, കാരണം ഞാൻ എല്ലാം എഴുതിയതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് അത് പരിഹരിക്കാൻ കഴിയും , അവ രണ്ടും ഞങ്ങളെ കുഴപ്പത്തിലാക്കാൻ പോകുന്നു, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ഇതിന് എങ്ങനെ ഉത്തരം നൽകും ഒരു തരംഗ ആശയം തെറ്റാണോ അതോ അത് വേഗതയുടെ നിർവചനം വളരെ സൂക്ഷ്മമായ ഒന്നാണെന്നും പിന്നീട് നിങ്ങൾ ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിൽ ഉപരിപഠനത്തിന് പോകുമ്പോൾ തരംഗ പ്രതിഭാസങ്ങൾ പഠിക്കുമ്പോൾ പ്രവേഗം നൽകുന്നത് എന്ന് നിങ്ങൾക്ക് മനസ്സിലാകും എന്നതാണ് ഞങ്ങൾക്ക് തെറ്റ് പറ്റിയത്. ചില വിവരങ്ങൾ കൊണ്ടുപോകുന്ന വേഗത , നിർവചനം മാറ്റിസ്ഥാപിക്കേണ്ടതുണ്ട്, നമുക്ക് പുതിയ ലാംഡയ്ക്ക് തുല്യമായ നിർവചനം എന്താണ്, ഈ വിയെ ഫേസ് പ്രവേഗം എന്ന് വിളിക്കുന്നു, അതിനെ കൂടുതൽ കർശനമായ നിർവചനം ഉപയോഗിച്ച് മാറ്റിസ്ഥാപിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഗ്രൂപ്പ് പ്രവേഗം എന്ന് വിളിക്കുന്ന നിർവ്വചനം നിങ്ങൾ പഠിക്കും, എന്നാൽ ഈ സമയത്ത് നിങ്ങൾ അറിയണം, ഞങ്ങളുടെ പക്കൽ ലഭ്യമായ എല്ലാ സൂത്രവാക്യങ്ങളും ഞങ്ങൾ നിഷ്കളങ്കമായി ഉപയോഗിക്കരുത്, ചിലപ്പോൾ ഇത് പ്രവർത്തിക്കുന്നു ചിലപ്പോൾ ഇത് പ്രവർത്തിക്കില്ല എന്ന ആശയം അവതരിപ്പിക്കാൻ ഞാൻ സമയം ചെലവഴിക്കാൻ പോകുന്നില്ല രണ്ട് തരംഗങ്ങളുടെ സൂപ്പർപോസിഷൻ നോക്കി, പരസ്പരം വളരെ അടുത്ത് നിൽക്കുന്ന തരംഗങ്ങളുടെ സൂപ്പർപോസിഷൻ നോക്കി നിങ്ങൾക്ക് ഗ്രൂപ്പ് പ്രവേഗം സാധ്യമാണ്, എന്നാൽ നമുക്ക് വ്യതിചലിക്കരുത്, അതിനാൽ ഇത് ദ്രവ്യ തരംഗങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള ചർച്ച അവസാനിപ്പിക്കണം. അവ ഒരു ആവൃത്തി വഹിക്കുന്നു , പിന്നെ തീർച്ചയായും അവ ഒരു നിശ്ചിത വേഗതയിൽ പ്രചരിപ്പിക്കുന്നു, ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞതുപോലെ, നിങ്ങൾ സൂക്ഷ്മമായ കണക്കുകൂട്ടൽ നടത്തുകയാണെങ്കിൽ, അത് കണിക പ്രവേഗത്തോട് യോജിക്കും, പക്ഷേ അൽവാ കണികയും തരംഗവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കൃത്യമായി വ്യക്തമല്ലെന്ന് നമ്മൾ ഓർക്കണം, ആഴത്തിലുള്ള കലഹം തന്നെ സങ്കൽപ്പിച്ച്, എല്ലാ കണങ്ങളും ഒരു തരംഗവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെന്നും ആ കണം ഇവിടെ എവിടെയോ ഇരിക്കാറുണ്ടായിരുന്നുവെന്നും അത് തിരമാലയ്ക്കൊപ്പം സഞ്ചരിക്കുമെന്നും അദ്ദേഹം അവരെ പൈലറ്റ് എന്ന് വിളിച്ചു. തരംഗങ്ങൾ , അതിനാൽ ഇത് ദ്രവ്യ തരംഗങ്ങളെ സങ്കൽപ്പിക്കുന്ന ആഴത്തിലുള്ള തരംഗമായിരുന്നു, എന്നാൽ ഇന്ന് വളരെ ചെറിയ ന്യൂനപക്ഷ ഭൗതികശാസ്ത്രജ്ഞർ ഒഴികെ ആരും ഈ കാഴ്ചപ്പാട് സബ്സ്ക്രൈബുചെയ്യുന്നില്ല, കാരണം ഈ ആശയങ്ങളെല്ലാം വേവ് ഫംഗ്ഷൻ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന ആശയത്താൽ മാറ്റിസ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ നിങ്ങളുടെ ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ നിങ്ങൾ വീണ്ടും പഠിക്കുന്ന ഒരു പ്രോബബിലിറ്റി ആംപ്ലിറ്റ്യൂഡ്, അതിനാൽ നമുക്ക് ദ്രവ്യ തരംഗങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള ചർച്ച അവസാനിപ്പിക്കാം , മനുഷ്യരാശിയുടെ ശ്രദ്ധ ആകർഷിച്ച രണ്ട് കാര്യങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽ ആറ്റത്തിന്റെ ഘടനയെക്കുറിച്ച് ചർച്ച ചെയ്യാൻ നമുക്ക് പോകാം. അതിനെക്കുറിച്ച് ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ട് ഒന്ന് നമ്മുടെ പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ സ്വഭാവം അത് എത്ര വലുതാണ്, അതിന്റെ ഘടന എന്താണെന്ന് നമ്മൾ വിളിക്കുന്നത് പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ വലിയ തോതിലുള്ള ഘടനയാണെന്നും മറ്റൊന്ന് ആത്യന്തികമാണ് ദ്രവ്യത്തിന്റെ ഘടകങ്ങളെ അനുകരിക്കുക, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ ഞാൻ ചെയ്യാൻ പോകുന്നത് ആറ്റം സങ്കൽപ്പം നൂറ്റാണ്ടുകളായി ആയിരക്കണക്കിന് വർഷങ്ങളായി എങ്ങനെ വികസിച്ചുവെന്നും 17-18-19 നൂറ്റാണ്ടിലെ സംഭാവനകൾ എങ്ങനെയെന്നും നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ആശയം നൽകുന്നതിന് നിരവധി സ്ലൈഡുകൾ കാണിക്കുക എന്നതാണ്. ഭൗതികശാസ്ത്രജ്ഞരായ രസതന്ത്രജ്ഞർ എഞ്ചിനീയർമാർ യഥാർത്ഥത്തിൽ തെർമോഡൈനാമിക്സ് ആളുകൾ ഒരു ആറ്റത്തെക്കുറിച്ചുള്ള നമ്മുടെ ആശയത്തെ മൂർച്ച കൂട്ടാൻ സംഭാവന നൽകിയിട്ടുണ്ട്, അതിനാൽ ദ്രവ്യത്തിന്റെ ആത്യന്തിക ഘടകങ്ങൾ എന്താണെന്ന് അടുത്ത സ്ലൈഡിൽ നോക്കാം, ദ്രവ്യം തുടർച്ചയായതാണോ അതോ ദ്രവ്യം വിവേചനമാണോ എന്ന ചോദ്യത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഞാൻ മിനുസമാർന്ന പ്രതലത്തിലേക്ക് നോക്കുകയോ അന്തരീക്ഷത്തിലെ വായുവിന്റെ വിതരണം നോക്കുകയോ ജലത്തിന്റെയോ ഏതെങ്കിലും ദ്രാവകത്തിന്റെയോ ഒഴുക്ക് നോക്കുകയോ ചെയ്താൽ അവ തുടർച്ചയായി കാണപ്പെടുന്നു, എല്ലാ ഖരവസ്തുക്കളും തുടർച്ചയായി കാണപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ എന്താണ് ഞാൻ ഒരു മൈക്രോസ്കോപ്പ് എടുത്ത് മിനിറ്റും മിനിറ്റും കൂടുതൽ കൂടുതൽ മിനിറ്റ് ഭാഗങ്ങൾ നോക്കാൻ തുടങ്ങിയാൽ അത് സംഭവിക്കും, നമുക്ക് ചോദിക്കേണ്ട ഒരു ചോദ്യമുണ്ട്, ദ്രവ്യം നമുക്ക് തുടർച്ചയായി കാണപ്പെടുന്നു എന്നത് ശരിയാണ്. നമ്മൾ അവയിൽ ചേരുമ്പോൾ അല്ലെങ്കിൽ രണ്ട് വലിയ യൂണിറ്റുകൾ ചേരുമ്പോൾ ഒഴികെ, എന്നാൽ ദ്രവ്യത്തിന്റെ ഈ തുടർച്ചയായ വിതരണം, ദ്രവ്യത്തിന്റെ തുടർച്ചയായ വിതരണം യഥാർത്ഥത്തിൽ തികച്ചും തുടർച്ചയായതല്ല എന്നതും ശരിയാണ്, തീർച്ചയായും നിങ്ങൾക്ക് അത് തകർക്കാൻ കഴിയും എന്നതാണ് പ്രധാന നിരീക്ഷണം. നിങ്ങൾ ദ്രവ്യത്തിന്റെ ഏത് ഭാഗവും എടുക്കണം , നിങ്ങൾ ചെറുതും ചെറുതുമായ കഷണങ്ങളായി വിഭജിക്കാൻ തുടങ്ങുമ്പോൾ തകർക്കാൻ ആവശ്യമായ ഊർജ്ജം വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്, അതിനാൽ ക്ലാസിക്കൽ ഭാഷയിൽ നമ്മുടെ പുരാതന പ്രതിഭകൾ അതിനെ കുറിച്ച് ചിന്തിച്ച രീതി ഒരു നല്ല ചോദ്യം. തകർക്കാൻ കഴിയാത്ത ഒരു ആത്യന്തിക പരിധിയിൽ ഞാൻ എത്താൻ കഴിയുമോ എന്ന് ചോദിക്കാൻ കഴിയും, അതിനർത്ഥം ആ ആത്യന്തിക ഘടകം അടിസ്ഥാനപരമായി തികച്ചും കഠിനമായ ഗോളമാണെന്നും അത് തകർക്കാൻ നിങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമുള്ളത് തകർക്കാൻ കഴിയുമെന്നും നിങ്ങൾ സങ്കൽപ്പിക്കണം. അനന്തമായ ഊർജ്ജം മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ, അത് മാറ്റമില്ലാത്തതാണ് , അത് തകർക്കാനാകാത്തതാണ് അല്ലെങ്കിൽ മറ്റൊരു ആശയം, നിങ്ങൾക്ക് ചെറുതായി തുടരാൻ കഴിയുന്ന ഒരു തുടർച്ചയില്ല എന്നതാണ്. ചെറിയ യൂണിറ്റുകൾ നിങ്ങൾക്ക് ഉയർന്നതും ഉയർന്നതുമായ ഊർജ്ജം ആവശ്യമായി വന്നേക്കാം, എന്നാൽ അടിസ്ഥാനപരമായ യൂണിറ്റ് ഇല്ലായിരിക്കാം, അവ രണ്ടും പ്രകൃതിയിൽ നാം നിരീക്ഷിക്കുന്നതെന്തും മനസ്സിലാക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നതിനുള്ള ഉപയോഗപ്രദമായ വീക്ഷണകോണുകളാണ്, അത് നമ്മുടെ ഭാഗത്ത് നിന്ന്

അന്യായമാകുമെന്ന് ഈ ഘട്ടത്തിൽ ഓർക്കണം . പ്രാചീന ഭൗതികശാസ്ത്രജ്ഞനും തത്ത്വചിന്തകനും ഉണ്ടായേക്കാവുന്ന ഏതൊരു സിദ്ധാന്തത്തെയും കുറിച്ച് എന്തെങ്കിലും വിധി പറയാനുള്ള നമ്മുടെ ഭാഗം പരീക്ഷണാത്മകമായ തെളിവുകളുടെ വെളിച്ചത്തിൽ ഇന്ന് നമ്മിൽ പലരും അതിൽ പ്രവേശിക്കാൻ പ്രവണത കാണിക്കുന്ന ഒരു ചതിക്കുഴിയുണ്ട്, അത് ഒഴിവാക്കേണ്ടതാണ്. പുരാതന ലോകത്ത്, പ്രത്യേകിച്ച് ഇന്ത്യയിലും ഗ്രീസിലുമായി വളരെ വിശാലമായി രണ്ട് തത്ത്വചിന്തകൾ ഉണ്ടായിരുന്നു , പരസ്പര വിരുദ്ധമായിരിക്കണമെന്നില്ല ഇന്ത്യയിൽ ആറ് പ്രധാന തത്ത്വചിന്ത സ്കൂളുകൾ ഉണ്ടായിരുന്നു അല്ലെങ്കിൽ അവ പട്ടികപ്പെടുത്താം യഥാർത്ഥത്തിൽ ആദ്യത്തേത് ന്യായം എന്ന് വിളിക്കപ്പെട്ടു, ഇത് യുക്തിസഹമായ തത്വങ്ങൾ വ്യക്തമാക്കി. രണ്ടാമത്തേത് വൈശാശികയാണ് , അത് ഒരു ആറ്റോമിസ്റ്റിക് സിദ്ധാന്തമായിരുന്നു, അപ്പോൾ നിങ്ങൾ പ്രകൃതിയും പുരുഷനും പ്രകൃതിയും ആത്മാവും എന്ന് വിളിക്കുന്നതിനെക്കുറിച്ചുള്ള ആശയം നിർദ്ദേശിച്ച സാംഖ്യം നിങ്ങൾക്ക് ഉണ്ടായിരുന്നു, മൂന്ന് ഗുണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അവർക്ക് ലോകത്തെക്കുറിച്ച് അവരുടേതായ സിദ്ധാന്തം ഉണ്ടായിരുന്നു അല്ലെങ്കിൽ അവർ വിളിച്ച മൂന്ന് ഗുണങ്ങൾ സത്വ രാജസ്ഥാൻ തോമസ് അപ്പോൾ പതഞ്ജലി മുന്നോട്ടുവച്ച യോഗ എന്നറിയപ്പെട്ടിരുന്ന സാംഖ്യയുടെ പ്രായോഗിക വശം ഉണ്ടായിരുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ന്യായ വീശേഷിക സാംഖ്യ യോഗയുണ്ട്, വേദങ്ങളുടെ വ്യാഖ്യാനത്തിനായി പൂർണ്ണമായും സമർപ്പിതമായ രണ്ട് സ്കൂളുകളുണ്ട് ഒന്ന്. ആചാരപരമായ വശങ്ങളിൽ ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിച്ച പുരുമി മാംസയും പിന്നീട് ആത്മീയ വശങ്ങളിൽ ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിച്ച ഉത്തര മാംസയും അതിനാൽ ഈ തത്ത്വചിന്തയുടെ വിദ്യാലയങ്ങളും ഒരു ലോക വീക്ഷണം നൽകി, ഉദാഹരണത്തിന്, പ്രപഞ്ചത്തെ സൃഷ്ടിക്കാനോ നശിപ്പിക്കാനോ കഴിയില്ലെന്ന് പുരു ഇമാം സ്കൂൾ വളരെ ഗൗരവമായി വിശ്വസിച്ചു . അവരുടെ സിദ്ധാന്തത്തിനുള്ളിലെ സ്ഥിരതയ്ക്കായി ശാശ്വതമായിരിക്കുക, പാവപ്പെട്ട മിംസാക്ക സ്കൂൾ ആത്യന്തിക സഹപാഠത്തെക്കുറിച്ച് പ്രത്യേകിച്ച് ആശങ്കാകുലരായിരുന്നില്ല അത് നിരീക്ഷിച്ച് തീരുമാനിക്കേണ്ട കാര്യമാണെന്നും വേദാന്തത്തിന്റെയോ ഉത്തര മിംസയുടെയോ സത്യമായ തത്ത്വചിന്തയുടെ തത്വശാസ്ത്രത്തിന്റെ സാധുത അതിൽ നിന്ന് തികച്ചും സ്വതന്ത്രമായിരുന്നു എന്നതിനെക്കുറിച്ച് അവർ ആശങ്കപ്പെടേണ്ടതില്ല. നമ്മൾ സ്കൂളുകളെ കുറിച്ച് പറയുമ്പോൾ, കാനഡ പ്രചരിപ്പിച്ച ആറ്റോമിക് സ്കൂളിൽ ഞങ്ങൾക്ക് താൽപ്പര്യമുണ്ട്, അദ്ദേഹത്തിന്റെ തത്ത്വചിന്തയുടെ വിദ്യാലയത്തെ വൈശേഷിക വിശേഷമെന്ന് വിളിക്കുന്നത് ഒരു ഗുണമാണ്, അതിനാൽ അദ്ദേഹം തന്റെ ആറ്റങ്ങൾക്ക് ഗുണങ്ങളുടെ എണ്ണം പറഞ്ഞു, അതിനാലാണ് ഇതിനെ വിളിക്കുന്നത് എല്ലാ പദാർത്ഥങ്ങളും ആത്യന്തിക കാണ്ഡ അല്ലെങ്കിൽ ആത്യന്തിക കണികകളാൽ നിർമ്മിതമാണെന്ന് അവർ അനുമാനിക്കുന്ന ഒരു വിപുലമായ സിദ്ധാന്തം അവർ നൽകുന്നു, അതിനെ അനു എന്ന് വിളിക്കാം, അതാണ് രസകരമായി ഉപയോഗിച്ച വാക്ക് കാനഡ എന്ന പദം തന്നെ ഒരുതരം വാക്യമാണ്, കാരണം കാന വളരെ ചെറിയ കണികയും കാനഡ എന്നാൽ ചെറിയ കണങ്ങളെ ചെറിയ കഷണങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ചെറിയ കഷണങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ മറ്റെന്തെങ്കിലും ഭക്ഷിക്കുന്നവൻ എന്നാണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്, ഈ വിദ്യാലയം യഥാർത്ഥത്തിൽ ഒരു വിപുലമായ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തു രണ്ട് ആറ്റങ്ങൾക്ക് ഡിവിനോ എന്ന് വിളിക്കുന്ന ഒരു തന്മാത്ര ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് അവർ പറഞ്ഞ സിദ്ധാന്തം, അതിനാൽ ഞാൻ അത് എഴുതട്ടെ, അതിനാൽ ഞാൻ ഇന്ത്യൻ ആറ്റോമിക് സ്കൂളിനെ വിവരിക്കാൻ തുടങ്ങട്ടെ , ഉച്ചാരണത്തിൽ ആശയക്കുഴപ്പം ഉണ്ടാകാതിരിക്കാൻ ദേവനാഗരി ലിപിയിൽ പേര് ഹിന്ദിയിൽ എഴുതാം ഇത് കാനഡ അല്ല അല്ലെങ്കിൽ അത്തരത്തിലുള്ള ചിലത് കാനഡയാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് മലദ്വാരം എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന ആറ്റങ്ങളുണ്ട് , നിങ്ങൾക്ക് രണ്ട് ആറ്റങ്ങളിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന ഒരു തന്മാത്രയുണ്ട് , അവയെ നമുക്ക് അറിയാവുന്ന ശുക്രൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു , അവയിൽ മൂന്നെണ്ണം ചേർന്നാൽ അങ്ങനെ വിളിക്കപ്പെട്ടു.

അങ്ങനെയെങ്കിൽ, നഗ്നനേത്രങ്ങളാൽ കാണേണ്ട ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം എത്രയുണ്ടെന്ന് അവർ ഒരു സിദ്ധാന്തം വികസിപ്പിച്ചെടുത്തു . പ്രകാശകിരണം കടന്നുപോകുമ്പോൾ , ടൈൻഡാൽ ഇഫക്റ്റ് എന്ന് നമ്മൾ ഇന്ന് മനസ്സിലാക്കുന്ന വളരെ ചെറിയ കണങ്ങളെ നിങ്ങൾക്ക് കാണാൻ കഴിയും അല്ലെങ്കിൽ നിങ്ങൾ കണ്ണുകൾ അടച്ച് ശക്തമായി അമർത്തിയാൽ ചലിക്കുന്ന വളരെ ചെറിയ ചില ഇഴകൾ നിങ്ങൾ കാണും, അതിനാൽ ആറ്റോമിക് സ്കൂൾ സങ്കൽപ്പിക്കുന്നു e ആണ് കാണാൻ കഴിയുന്ന ഏറ്റവും ചെറിയ കണങ്ങൾ, എനിക്ക് കൃത്യമായി ഓർമ്മയില്ല, ഒരാൾക്ക് എന്താണ് വേണ്ടത് എന്ന് അവർ പറഞ്ഞതായി എനിക്ക് ഓർമയില്ല, കുറഞ്ഞത് മൂന്ന് തന്മാത്രകളെങ്കിലും അവിടെ ഉണ്ടായിരിക്കണമെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം, എല്ലാ പദാർത്ഥങ്ങളും അഞ്ച് മൂലകങ്ങൾ ചേർന്നതാണ് എന്ന് പറഞ്ഞു. അത് നാല് മൂലകങ്ങളായിരുന്നു, ആ അഞ്ച് മൂലകങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ് ഇവയാണ് ഭൂമിയിലെ ജലം അഗ്നി വായു, നമ്മൾ ആകാശ എന്ന് വിളിക്കുന്നതിനെ ഇംഗ്ലീഷിൽ ഈതർ എന്ന് വിവർത്തനം ചെയ്തു , അതാണ് അവർ ഇപ്പോൾ ചെയ്തത് അതാണ് ഭൂമി എന്ന വാക്കിനെ നമ്മൾ കാണുന്ന ഭൂമി എന്ന് തെറ്റിദ്ധരിക്കരുത്. നാം കുടിക്കുന്നതിനോ കഴുകുന്നതിനോ മറ്റ് ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന വെള്ളമാണ് തീ, പാചകം ചെയ്യുന്നതിനോ കത്തിക്കുന്നതിനോ ഉപയോഗിക്കുന്ന തീയുമായി ആശയക്കുഴപ്പത്തിലാകരുത് ഇവയുടെ പ്രതിനിധി നാമങ്ങളാണ് ഭൂമി ദൃഢതയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ജലം ദ്രവത്വത്തെ സൂചിപ്പിക്കണം. അങ്ങനെ മുന്നോട്ട് പോകുകയും അവയിൽ ഓരോന്നിനോടും ബന്ധപ്പെട്ട ഒരു സെൻസറി അവയവം ഉണ്ടായിരുന്നു, അത് നമുക്ക് ആവശ്യമുള്ളതും ഈ ജൂണിൽ അവർ ഒരു വിപുലമായ സിദ്ധാന്തം ഉണ്ടാക്കി. അഞ്ച് മൂലകങ്ങളുടെ സിദ്ധാന്തം ആറ്റോമിക് സ്കൂളുമായി വൈരുദ്ധ്യമാകണമെന്നില്ല, കാരണം ഈ അടിസ്ഥാന ആറ്റങ്ങൾ യഥാർത്ഥത്തിൽ ഈ സെൻസറി പെർസെപ്ഷൻ യൂണിറ്റുകളുടെ കാണ്ഡൽ പതിപ്പിന്റെ കാണ്ഡൽ പതിപ്പുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നത് തികച്ചും സാദ്ധ്യമാണ് , നിങ്ങൾ ഇത് നോക്കുകയാണെങ്കിൽ. സ്ലൈഡ്, ദ്രവ്യത്തിന്റെ ആത്യന്തിക ഘടകങ്ങൾ എന്ന ആശയം ഇത്രയധികം പ്രചരിപ്പിച്ചത് ഡെമോക്രിറ്റസാണ്, അതിനാൽ ആറ്റങ്ങൾ മാത്രമാണ് യഥാർത്ഥ വസ്തുക്കളെന്നും മറ്റെല്ലാം ഭാവനയുടെ സങ്കൽപ്പമാണെന്നും അദ്ദേഹം പ്രസ്താവന നടത്തി , അരിസ്റ്റോട്ടിൽ കാരണം ഗ്രീസിൽ വീണ്ടും ഒരു പൂരക വിദ്യാലയം ഉണ്ടായി. പ്രപഞ്ചത്തിൽ നാം കാണുന്നതെല്ലാം നാല് ആറ്റങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ്,

ക്ഷമിക്കണം, നാല് മൂലകങ്ങൾ അവ ഈതറിനെ പുറത്തേക്ക് വിടുന്നു, ഇത് ഇപ്പോൾ ഊഹക്കച്ചവടത്തിന്റെ മണ്ഡലത്തിലാണ്, ഇന്ന് ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞതുപോലെ, കാനഡയെയോ ഡെമോക്രിറ്റസിനെയോ നമുക്ക് യഥാർത്ഥത്തിൽ വിലയിരുത്താൻ കഴിയില്ല ആറ്റോമിക് സിദ്ധാന്തത്തെ ആധുനിക പരീക്ഷണങ്ങൾ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു, കാരണം അവരുടെ മനസ്സിലുണ്ടായിരുന്ന ആറ്റങ്ങൾ ആറ്റങ്ങളിൽ നിന്ന് തികച്ചും വ്യത്യസ്തമായിരുന്നു. സമാനമായ രീതിയിൽ നമ്മൾ ഇന്ന് ചർച്ച ചെയ്യാൻ പോകുന്നത് ഇന്ത്യൻ ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തിലെ ഒരു ഗ്രഹം എന്ന ആശയം ഇന്ന് നമുക്കുള്ള ഒരു ഗ്രഹം എന്ന സങ്കൽപ്പത്തിൽ നിന്ന് തികച്ചും വ്യത്യസ്തമാണ്, അതിനാൽ ഓ പുരാതന ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞർ പുരാതന ജ്യോതിശാസ്ത്രജ്ഞർ പ്രാചീനമെന്ന് പറഞ്ഞ് നിഗമനങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരരുത് തത്ത്വചിന്തകർക്ക് നാം ഇന്ന് ചെയ്യുന്നതെന്തും അല്ലെങ്കിൽ ഇന്ന് നമ്മൾ എന്താണ് ചെയ്യുന്നതെന്ന് അവർക്കറിയില്ല എന്ന നിഗമനത്തിലെത്താൻ തത്ത്വചിന്തകർക്ക് നേരത്തെ തന്നെ അറിയാമായിരുന്നു, കാരണം ഭാഷയും ഉദ്ദേശ്യവും ഉദ്ദേശ്യവും തികച്ചും വ്യത്യസ്തമാണ്, കാരണം നമ്മുടെ ചരിത്രം പരിശോധിച്ചാൽ എല്ലാ നാഗരികതകളുടെയും പുരാതന ചരിത്രമാണ്. ബുദ്ധി എത്ര മൂർച്ചയുള്ളതായിരുന്നു എന്ന് നോക്കുക, യുക്തി എത്ര മികച്ചതായിരുന്നു, അതാണ് നമ്മൾ ശാസ്ത്രം പഠിക്കുമ്പോൾ നന്നായി ഉപയോഗിക്കേണ്ടത് , അത് വളരെ വിലപ്പെട്ടതാണ്, അത് ഞങ്ങൾ ഓർക്കേണ്ട കാര്യമാണ്, അതിനുള്ള തെളിവുകൾ നിങ്ങളുടെ കോഴ്സിൽ നിങ്ങൾ കണ്ടു. ഗുരുത്വാകർഷണത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം, ജ്യോതിർഭൗതിക വസ്തുക്കളുടെ ദൂരവും വലുപ്പവും എങ്ങനെ ബുദ്ധിപരമായി കണക്കാക്കാൻ ആളുകൾക്ക് കഴിയുന്നു എന്ന് കണ്ടപ്പോൾ , ഇപ്പോൾ വ്യക്തമായും ഈ ആശയങ്ങളെല്ലാം അടിവസ്ത്രമായി തുടരുന്നു വാടക എന്നാൽ നവോത്ഥാനത്തിനു ശേഷം മധ്യകാലഘട്ടം ആരംഭിക്കുകയും രസതന്ത്രത്തിലും മെക്കാനിക്സിലുമുള്ള അനുഭവം ആരംഭിക്കുകയും ചെയ്തു, ന്യൂട്ടൺ ഈ ചർച്ചയ്ക്ക് തുടക്കമിട്ടു , കൂടാതെ അദ്ദേഹത്തിന്റെ മഹത്തായ പ്രിൻസിപ്പിയ ഗണിതശാസ്ത്രത്തിന് പുറമെ അദ്ദേഹം മൂന്ന് ചലന നിയമങ്ങളും ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമവും നൽകിയിട്ടുണ്ട്. ഒപ്റ്റിക് ഒപ്റ്റിക് ഒപ്റ്റിക് എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന സുപ്രധാന പുസ്തകം അവിടെ പ്രകാശത്തെക്കുറിച്ചുള്ള തന്റെ പരീക്ഷണങ്ങളെല്ലാം അദ്ദേഹം വിവരിച്ചു, പ്രിസത്തിലെ ഏഴ് നിറങ്ങളുടെ വിസർജ്ജനത്തിന്റെ റെസല്യൂഷൻ, പിന്നെ തീർച്ചയായും പ്രതിഫലന അപവർത്തനം തുടങ്ങിയവ . വാസ്തവത്തിൽ ന്യൂട്ടൺ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത അളക്കാൻ പോലും ശ്രമിച്ചു. അവനു കഴിഞ്ഞില്ല, അതിനാൽ പ്രകാശവേഗം അളക്കാൻ തക്ക ദൂരങ്ങളും ഘടികാരങ്ങളും പര്യാപ്തമല്ലെന്ന് അദ്ദേഹം നിഗമനം ചെയ്തു ഒരു തന്മാത്രയും മൂലകവും തമ്മിലുള്ള വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു വ്യത്യാസം ഒരു വലിയ വ്യത്യാസമാക്കാൻ അവർക്ക് കഴിഞ്ഞു. പകരം ഒരു സംയുക്തവും മൂലകവും ഡാൾട്ടണിന്റെ സഹായത്താൽ മെൻഡലീവ് വരെയുള്ള ആളുകൾക്ക് ആവർത്തനപ്പട്ടിക എഴുതാൻ കഴിഞ്ഞു നിങ്ങളുടെ കെമിസ്ട്രി കോഴ്സിൽ നിങ്ങൾ തീർച്ചയായും കടന്നുപോകുന്ന ആവർത്തനപ്പട്ടികയിലൂടെ പോകുമ്പോൾ , നിങ്ങൾക്ക് വരിയിലൂടെ നീങ്ങാം അല്ലെങ്കിൽ നിരയിലൂടെ നീങ്ങാം, രാസ ഗുണങ്ങൾ എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നതിന് വളരെ കൃത്യമായ ഒരു പാറ്റേൺ ഉണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾ കാണും . ഈ മൂലകങ്ങളെല്ലാം ആറ്റങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന അടിസ്ഥാന വസ്തുക്കളാൽ നിർമ്മിതമാണെന്നും ആറ്റങ്ങളുടെ ഘടകങ്ങൾ ഈ മൂലകങ്ങൾക്കെല്ലാം ഒരുപോലെയായിരിക്കണമെന്നും യഥാർത്ഥത്തിൽ അനുമാനിക്കാൻ അസാധാരണമായി പ്രലോഭിപ്പിച്ചു . കാഥോഡ് രശ്മികളിലേക്കുള്ള ഇലക്ട്രോണുകൾ, റേഡിയോ ആക്ടീവ് ശോഷണം അല്ലെങ്കിൽ മറ്റ് നിരീക്ഷണങ്ങൾ എന്നിവയിലൂടെ പ്രോട്ടോണുകളുടെ അസ്തിത്വം അവർ കാണിച്ചു. അതിനാൽ കാഥോഡ് റേ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നമ്മൾ കണ്ടതെല്ലാം കെമിസ്ട്രിയിൽ നിന്ന് വരുന്നതെന്തും ബന്ധിപ്പിക്കാൻ ഒരാൾ ആഗ്രഹിച്ചു , തീർച്ചയായും ന്യൂട്ടന്റെ മഹത്തായ ആശയം, ഒരുപക്ഷെ അനന്തമായ ശക്തമായ വളരെ ചെറിയ വസ്തുക്കളുണ്ട്, അതാണ് കാര്യം, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ പറയാൻ പോകുന്നത് ഇതാണ് ആറ്റം എന്താണെന്നതിനെക്കുറിച്ച് ഒരാൾക്ക് അവ്യക്തമായ ഒരു ധാരണയുണ്ടായിരുന്നു, എന്നാൽ ഇപ്പോൾ ഞങ്ങൾ അത് കൃത്യമായി നിർവചിക്കാവുന്ന അവസ്ഥയിലാണ്, ഈ സ്ലൈഡിലേക്ക് നോക്കുകയാണെങ്കിൽ , ഒരു ആറ്റം എന്ന ആശയത്തെ യഥാർത്ഥത്തിൽ മൂർച്ച കൂട്ടാൻ സഹായിച്ച മഹത്തായ പേരുകൾ ഇവയാണെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് കാണാം. യഥാർത്ഥത്തിൽ ആദ്യമായി ഹൈഡ്രജൻ ലഭിച്ച പുരോഹിതൻ, വേർപെടുത്താൻ പ്രാപ്തനായ ലോ വിസറിന് ഓക്സിജനെ വേർപെടുത്താൻ കഴിഞ്ഞു, തീർച്ചയായും ആവർത്തനപ്പട്ടിക ലഭിച്ച ഡാൾട്ടണും മെൻഡലീവും , റേഡിയോ ആക്ടീവ് വശത്തുനിന്ന്, യഥാർത്ഥത്തിൽ ചെയ്ത റേ, പിയറി ക്യൂറി എന്നീ മഹാ ദമ്പതികൾ നമുക്കുണ്ട്. റേഡിയോ ആക്ടീവ് പദാർത്ഥങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനങ്ങളുടെ എണ്ണം, റേഡിയോ ആക്റ്റിവിറ്റി കണ്ടെത്തിയ ബെകറലിന്റെയും സ്വന്തം ആരോഗ്യത്തിന്റെയും നിർണ്ണായകമാണ്, ഇതെല്ലാം യഥാർത്ഥത്തിൽ ആറ്റം എന്ന ആശയം രൂപപ്പെടുത്താൻ ഞങ്ങളെ അനുവദിക്കുന്നു ഇന്ന് ഞാൻ ഒരു ആറ്റത്തെക്കുറിച്ചു പറയുമ്പോൾ, അനന്തമായ ശക്തിയുള്ള ഒരു വസ്തുവിനെക്കുറിച്ചോ ചൂടുള്ള ഗോളത്തെക്കുറിച്ചോ ഞാൻ പറയുന്നില്ല, ഈ സ്ലൈഡിൽ ഞാൻ കാണിക്കുന്ന ആറ്റോമൈസ് നിർവചിക്കാം ആറ്റങ്ങൾ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റുകളാണ്, അവ മൂലകങ്ങളുടെ ആത്യന്തിക ഘടകങ്ങളാണ് ഞാൻ ഒരു കെമിക്കൽ റിയാക്ഷൻ പഠിക്കുന്നത് വരെ ആത്യന്തിക ആത്യന്തികമായി ഞാൻ എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത് , ഉദാഹരണത്തിന് മറ്റെന്തെങ്കിലും പ്രതിപ്രവർത്തനം ഉണ്ടാകാം, ഉദാഹരണത്തിന് റേഡിയോ ആക്ടീവ് ക്ഷയം രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയില്ല, എന്നിരുന്നാലും മെറിക്യൂറി ഒരുപക്ഷേ ശുദ്ധമായ ക്യൂറിക്ക് ഒരു രാസപ്രവർത്തനമായി വർഗ്ഗീകരിക്കാൻ കഴിയില്ല. അക്കാലത്ത് രസതന്ത്രത്തിനുള്ള നോബൽ സമ്മാനം x ഉം രസതന്ത്രവും തമ്മിൽ വലിയ വ്യത്യാസമില്ലായിരുന്നു, ഒരു പ്രധാന പരിണതഫലം, അവ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റുകളാണെന്ന് പറയുമ്പോൾ അവ ആയിരിക്കാം അല്ലെങ്കിൽ അവ ദ്രവ്യത്തിന്റെ ആത്യന്തിക ഘടകമായിരിക്കില്ല എന്നതാണ് . ഒരു ആറ്റം ബോൾട്ട്സ്മാൻ എന്ന ആശയത്തിന് തെർമോഡൈനാമിക്സ് വളരെ വലിയ ഉത്തേജനം നൽകിയതായി ഓർക്കുക, അതിന്റെ മഹത്തായ തന്മാത്രാ സിദ്ധാന്തം രൂപപ്പെടുത്തുകയും ചലനാത്മക ടി

വികസിപ്പിക്കുകയും ചെയ്തു. ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിൽ നിന്നുള്ള രസതന്ത്രത്തിൽ നിന്നുള്ള തെർമോഡൈനാമിക്സിൽ നിന്നുള്ള ഈ ആശയങ്ങളുടെയെല്ലാം കൂടിച്ചേരൽ ഒരു ആറ്റം എന്ന ആശയത്തിന് കാരണമാകുന്നു, ഈ ആറ്റങ്ങൾ യഥാർത്ഥമാണ്, അടിസ്ഥാനം എന്താണ് ആറ്റത്തിന്റെ ഘടന എന്താണെന്ന ചോദ്യം ഞങ്ങളുടെ പക്കലുണ്ട്, അതിനാൽ ഈ നീണ്ട ആമുഖം നമുക്കുള്ള പ്രധാന ചോദ്യത്തിലേക്ക് നമ്മെ കൊണ്ടുവരുന്നു, ഇവിടെ ഒരു കാർട്ടൂൺ എൻസൈക്ലോപീഡിയ ബ്രിട്ടാനിക്കയിൽ നിന്ന് എടുത്തതാണ്, അത് എന്താണ് ആശയം എന്ന് നിങ്ങൾക്ക് തരുന്നു ദയവായി ആളുകൾ ആൽഫ കണങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടെന്ന് ഓർക്കുക, എന്നാൽ പിന്നീട് അവയുടെ വലുപ്പം എന്താണെന്ന് അളക്കാൻ അവർക്ക് കഴിഞ്ഞില്ല . ഇവിടെ ഒരു ടൈപ്പിംഗ് പിശക് p നഷ്ടമാകണം, p അവിടെയുണ്ടെങ്കിൽ പോലും അത് നിശബ്ദമായിരിക്കും, എന്നാൽ ഏത് സാഹചര്യത്തിലും p കാണാതെ പോകുകയും പ്ലാനറ്ററി മോഡ് ഉണ്ടായിരിക്കുകയും വേണം റഥർഫോർഡ് കാരണം, ഒരു മിനിറ്റിനുള്ളിൽ ഞാൻ വരാൻ പോകുന്ന പ്ലം പുഡ്ഡിംഗ് മോഡൽ ഒരു മാതൃക മാത്രമായിരുന്നു, അതിന് പരീക്ഷണാത്മക അടിത്തറയില്ലായിരുന്നു, എന്നാൽ റഥർഫോർഡിന്റെ പ്ലാനറ്ററി മോഡൽ പരീക്ഷണത്തിലൂടെ നിർബന്ധിതമായിരുന്നു, വ്യക്തമായും ഇതാണ് ഞങ്ങൾ വാദിക്കാൻ പോകുന്നത് എന്നതിൽ അതിശയിക്കാനില്ല. കോഴ്സിന്റെ ബാക്കി ഭാഗങ്ങളിൽ ഞങ്ങൾ പിന്തുണ നൽകാൻ പോകുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾ ആദ്യത്തെ കണക്ക് നോക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഇത് 460 ബിസി ഡാൾട്ടണിലെ ഡെമോക്രിറ്റസിന്റെ പ്രാഥമിക ചിത്രമാണ്, 18 അല്ല 380 ൽ കാനഡയും ബിസി 200 ൽ എവിടെയോ ആയിരുന്നിരിക്കാം അല്ലെങ്കിൽ എനിക്ക് പ്രായം അറിയില്ല , അതിനാൽ അവർ വളരെ ചൂടുള്ള ഗോളങ്ങൾ സങ്കൽപ്പിക്കുന്നു, തുടർന്ന് ഞങ്ങൾ പറഞ്ഞതുപോലെ എല്ലാ പരീക്ഷണാത്മക സംഭവവികാസങ്ങളും വന്നു, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ 460 ബിസി മുതൽ 1900 വരെ പറയാം, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ 2500 വർഷങ്ങളെക്കുറിച്ചാണ് സംസാരിക്കുന്നത്, നിങ്ങൾക്ക് തോംസൺ മോഡൽ ഉണ്ട് തോംസൺ മോഡൽ എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത്, ഇത് എന്റെ മുഴുവൻ ആറ്റമാണ്, ഏകദേശം 10 മുതൽ മൈനസ് 10 മീറ്റർ 0.1 നാനോമീറ്റർ വരെ ശക്തിയുണ്ട്, നിങ്ങൾ മുഴുവൻ കാണുന്ന നീല രോമങ്ങൾ പോസിറ്റീവ് ചാർജുകളുടെയും മഞ്ഞ എസ്എംയുടെയും ഏകീകൃത വിതരണമാണ്. നിങ്ങൾ കാണുന്ന എല്ലാ ബുള്ളറ്റുകളും ഇലക്ട്രോണുകളാണ്, അതിനാൽ ഏകീകൃത പോസിറ്റീവ് ചാർജ് ഡിസ്ട്രിബ്യൂഷൻ നിങ്ങളുടെ മൊത്തം ചാർജ് q ലേക്ക് ചേർക്കുന്നു, തുടർന്ന് ഈ n ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട്, അവയുടെ മൊത്തം ചാർജ് വിപരീത ചിഹ്നത്തോടെ q ലേക്ക് ചേർക്കുന്നു , ആറ്റം മൊത്തത്തിൽ സ്ഥിരതയുള്ളതാണ്. തോംസൺ മോഡൽ യഥാർത്ഥത്തിൽ സ്ഥിരതയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഈ മോഡൽ പരീക്ഷിക്കാൻ കഴിയും , കാരണം ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക്സിൽ ആറ്റം സ്ഥിരതയുള്ളതല്ല എന്നർത്ഥം വരുന്ന ചാർജുകളുടെ സ്ഥിരമായ കോൺഫിഗറേഷൻ സാധ്യമല്ലെന്ന് ഒരാൾക്ക് അറിയാം, അപ്പോൾ നിങ്ങൾ കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണമായ ഒരു മോഡൽ അനുമാനിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഒരുപക്ഷേ പോസിറ്റീവ് സൂപ്പിനുള്ളിൽ ചലിക്കുന്നുണ്ടാകാം, അതിനാലാണ് ഇതിനെ പ്ലംബിംഗ് ദി പുഡ്ഡിംഗ് മോഡൽ എന്ന് വിളിക്കുന്നത്, ശരി, അതിനാൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ പ്ലം പോലെയാണ്, അവ പുഡ്ഡിംഗിൽ ശരിയാണ്, പോസിറ്റീവ് ചാർജുകൾ കാരണം ഒരു നിശ്ചിത പ്രവാഹം ഉണ്ടാകാം എന്നാൽ ഈ മോഡലിന്റെ വിശദാംശങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഞങ്ങൾക്ക് ഒരു വിവരവുമില്ല, ഇവിടെ റഥർഫോർഡ് മോഡൽ വരുന്നു, ഇത് എല്ലാ പോസിറ്റീവ് ചാർജും ഈ p-ൽ കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നുവെന്ന് കാണിക്കുന്നു. ആറ്റത്തിന്റെ മൊത്തം വലിപ്പവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ വളരെ ചെറിയ ഒരു മേഖലയാണ് urple centre , വാസ്തവത്തിൽ ഇത് സ്കെയിലിൽ അല്ല, കാരണം പോസിറ്റീവ് ചാർജ് എല്ലാം കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്ന ന്യൂക്ലിയസ് ആറ്റത്തേക്കാൾ പതിനായിരം മടങ്ങ് ചെറുതാണെന്ന് നമുക്ക് കാണാം. നിങ്ങൾക്ക് ഒരു സെന്റീമീറ്ററും നൂറു കിലോമീറ്ററും അല്ലെങ്കിൽ അത്തരത്തിലുള്ള ചില കാര്യങ്ങളെക്കുറിച്ചാണ് സംസാരിക്കുന്നത്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾക്ക് ഇത് ഇതുപോലെ ഒരു ചിത്രത്തിൽ പോലും പ്ലോട്ട് ചെയ്യാൻ കഴിയില്ല, അതിനാൽ ഇത് വളരെ അതിശയോക്തിപരമാണ് , ഇവ ദൃഷ്ടാന്തങ്ങളാണ്, തീർച്ചയായും ഇതിനോട് സാമ്യമുള്ള ഒരു ബോർ സിദ്ധാന്തമുണ്ട്. കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണമായത് ഈ രണ്ട് കണക്കുകൾ നോക്കിയാൽ മതി , രണ്ടിൽ ഏതാണ് ശരിയെന്ന് നമ്മൾ തീരുമാനിക്കണം, റഥർഫോർഡ് പ്രശ്നം പരിഹരിക്കാൻ നടത്തിയ പരീക്ഷണമാണിത് . റഥർഫോർഡ് പരീക്ഷണത്തിൽ നിന്ന് മികച്ച സ്ഥിരീകരണം ലഭിച്ചെങ്കിലും ഗ്രഹ മാതൃക നമുക്ക് കാണാൻ പോകുന്നതിനാൽ, വാസ്തവത്തിൽ ആരും ഒരു ഗ്രഹ മാതൃകയെക്കുറിച്ച് ചിന്തിച്ചിട്ടില്ലെന്ന് പരിശോധിക്കാൻ അദ്ദേഹം ആഗ്രഹിച്ചു. ആളുകൾക്ക് നേരത്തെ തന്നെ അറിയാമായിരുന്ന മറ്റ് പ്രശ്നങ്ങൾക്ക് റഥർഫോർഡ് പരീക്ഷണം വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയും, എന്നാൽ ആറ്റത്തിന്റെയും ആറ്റങ്ങളുടെയും സ്ഥിരത വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയില്ല, കോടിക്കണക്കിന് വർഷങ്ങളായി നിരവധി കോടിക്കണക്കിന് വർഷങ്ങളായി അവിടെയുണ്ട്, അത് അവർ വിഷമിക്കേണ്ട കാര്യമാണ്, അതിനാൽ നമ്മൾ റഥർഫോർഡിന്റെ പരീക്ഷണത്തിൽ താൽപ്പര്യമുണ്ട് , ഇത് വീണ്ടും എൻസൈക്ലോപീഡിയ ബ്രിട്ടാനിക്കയിൽ നിന്ന് എടുത്ത ഒരു ചിത്രമാണ് , ഇത് റഥർഫോർഡ് എന്താണ് ചെയ്തതെന്ന് ഇത് നന്നായി വ്യക്തമാക്കുന്നു, ഒരുപക്ഷേ ഞാൻ ഇത് വിവരിച്ച ശേഷം പരീക്ഷണാത്മക വിശദാംശങ്ങളിലേക്ക് പോകണം, അതിനാൽ അദ്ദേഹം ഒരു റേഡിയോ ആക്ടീവ് ഉറവിടം എടുത്തു. ബിസ്മത്ത് ബിസ്മത്തിന് 214 ആറ്റോമിക ഭാരവും 83 ആറ്റോമിക് സംഖ്യയും ഉണ്ട്, അതായത് നമ്മുടെ ആധുനിക ഭാഷയിൽ 83 ഇലക്ട്രോണുകളും 83 പ്രോട്ടോണുകളും ഉണ്ട്, ബാക്കിയുള്ളവയെല്ലാം ന്യൂട്രോണുകളും ബിസ്മത്തും റേഡിയോ ആക്റ്റിവിറ്റി മൂലം ക്ഷയിക്കുന്നു, അത് ആൽഫ കണങ്ങളും ആൽഫ കണങ്ങളും പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു. രണ്ട് യൂണിറ്റ് ചാർജും നാല് യൂണിറ്റ് പിണ്ഡവും വഹിക്കുക, ഇത് പ്രധാനമായും ഹീലിയം ന്യൂക്ലിയസ് ആണ്, അതായത് ഇത് രണ്ട് പ്രോട്ടോണുകളും രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകളും ചേർന്നതാണ്. അവർ ഒരു വലിയ ഊർജ്ജം കൊണ്ട് വരുന്നു , ഏകദേശം 5.5 ദശലക്ഷം ഇലക്ട്രോൺ വോൾട്ട് ആണ് ഈ സംഖ്യ നമുക്ക് വളരെ പ്രധാനമാണ്, കാരണം ഒരു ആറ്റത്തിൽ പിന്നീട് നിങ്ങൾ ബോർ മോഡൽ ചെയ്യുമ്പോൾ അല്ലെങ്കിൽ നിങ്ങൾ സ്പെക്ട്രോസ്കോപ്പിക് ഡാറ്റ നോക്കുമ്പോൾ പോലും എല്ലാ ഊർജ്ജങ്ങളും ഇലക്ട്രോ ഇലക്ട്രോയിലാണ്. ഇലക്ട്രോൺ വോൾട്ട് റേഞ്ച് അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ

വോൾട്ടിന്റെ അംശം, അതിനാൽ നമ്മൾ സംസാരിക്കുന്നത് ആറ്റവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഊർജ്ജത്തേക്കാൾ 10 മുതൽ 6 മടങ്ങ് വരെ വലിയ ഊർജ്ജത്തെക്കുറിച്ചാണ് മൈനസ് 7 മീറ്റർ ശക്തിയിൽ 2.1 മുതൽ 10 വരെ കനം ഉണ്ടായിരുന്നു , അതിനർത്ഥം ആറ്റങ്ങളുടെ വളരെ കുറച്ച് പാളികൾ മാത്രമേ ഇതിന് ഉണ്ടായിരുന്നുള്ളൂ, അത് വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു കാര്യമാണ്, അത് എന്റെ ആൽഫ കണികയ്ക്ക് യഥാർത്ഥത്തിൽ ഒന്നിലധികം ചിതറലുകൾക്ക് വിധേയമാകാൻ കഴിയുന്ന ഒരു കട്ടിയുള്ള ലക്ഷ്യമായിരുന്നില്ല. ഇപ്പോൾ റഥർഫോർഡ് തന്റെ പരീക്ഷണത്തിൽ ഉപയോഗിച്ചത് ഒരു സിങ്ക് സൾഫൈഡ് ഡിറ്റക്ടറാണ്, അത് പ്രധാനമായും സിന്റിലേഷൻ ആണ്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ പറയുന്നത് ആൽഫ കണിക ഗോൾഡ് ആറ്റം ആൽഫ കണങ്ങളാൽ ചിതറിപ്പോകുന്നു എന്നതാണ്. ഇ ബിസ്മത്തിൽ നിന്ന് ശരിയാണ്, അവർ പോയി ഈ സിങ്ക് സൾഫൈഡ് ലക്ഷ്യത്തിലെത്തുന്നു, ഓരോ തവണയും ഒരു സിന്റിലേഷൻ കൗണ്ടർ അവിടെ എത്തും, അതിനാൽ നിങ്ങൾ ചെയ്യേണ്ടത് ഒരു മൈക്രോസ്കോപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് സിന്റിലേഷനിലേക്ക് നോക്കുക എന്നതാണ് നിങ്ങൾക്ക് നമ്പർ നൽകുന്ന സിന്റിലേഷനുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക ഒരു കോണിൽ ചിതറിക്കിടക്കുന്ന ആൽഫ കണങ്ങളുടെ ഈ വിവരണത്തോടെ നമുക്ക് തിരികെ പോയി ഈ ചിത്രീകരണം നോക്കാം, നിങ്ങളുടെ പാഠപുസ്തകത്തിലും സമാനമായ ഒരു ചിത്രമുണ്ട്, ഇത് കുറച്ച് കൂടുതൽ വർണ്ണാഭമായതാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങളുടെ പക്കലുള്ളത് റേഡിയോ ആക്ടീവ് ഉറവിടമാണ് ഇവിടെ ബിസ്മത്തിന് ഈ സമയം റേഡിയോ ആക്ടിവിറ്റിയുടെ അപകടങ്ങളെക്കുറിച്ച് അറിയാമായിരുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾ സ്വയം പരിരക്ഷിക്കണം, അതിനാൽ ഒരു നല്ല ലെഡ് ഷീൽഡ് ഉണ്ട്, അത് കട്ടിയുള്ള കാൽ കവചമായിരിക്കണം, വാസ്തവത്തിൽ ഒരു മീറ്ററിന്റെയും ഒരു സെന്റീമീറ്ററിന്റെയും ക്രമം പോലും എനിക്കറിയില്ല . റേഡിയോ ആക്ടീവ് ഉറവിടം ആൽഫ കണികകൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു, ഈ പരീക്ഷണം സൂക്ഷ്മവും പരിചരണം ആവശ്യമാണ്, കാരണം റേഡിയോ ആക്റ്റിവിറ്റി പൂർണ്ണമായും സ്ഥിതിവിവരക്കണക്ക് പ്രക്രിയയായതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് പ്രവചനാതീതമായ പ്രക്രിയ അറിയാൻ കഴിയില്ല. xt dk സംഭവിക്കും , നിങ്ങൾ സ്ഥിരമായ റേഡിയോ ആക്റ്റിവിറ്റി നോക്കുമ്പോൾ നിങ്ങൾ പഠിക്കുന്ന പ്രോബബിലിറ്റി മാത്രമേ നിങ്ങൾക്ക് നൽകാനാകൂ, ഇത് പൂർണ്ണമായും പ്രോബബിലിസ്റ്റിക് ആണ്, അതിനാൽ ഈ ബിസ്മത്ത് ന്യൂക്ലിയസ് ഒരു ആൽഫ കണികയുടെ ഉദ്വമനത്താൽ ക്ഷയിക്കുമ്പോൾ ഇവിടെ ഒരു ചെറിയ ദ്വാരം ഉണ്ടാകുകയും ആൽഫ കണങ്ങൾ വരുകയും ചെയ്യുന്നു . എന്നാൽ നിങ്ങൾക്ക് കഴിയുന്നത്ര ഇടുങ്ങിയ ഒരു ബീം വേണം, അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഒരു ലൈറ്റ് ഷീറ്റ് കൂടി ഇടുക, അതിലും ചെറിയ ഒരു ബീം ഉണ്ടാക്കുക, അത് കൂട്ടിയിണക്കുന്നു, ഇത് വന്ന് പോകുകയും ഈ മഞ്ഞ ഷീറ്റിൽ അടിക്കുകയോ അടിച്ചേൽപ്പിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. അതുകൊണ്ടാണ് ഗോൾഡ് ഫോയിൽ സ്വർണ്ണ നിറത്തിലേക്ക് പോകുന്നത്, തുടർന്ന് ആറ്റം ചിതറിക്കിടക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു, ഇത് സിങ്ക് സൾഫൈഡ് ക്രിസ്റ്റലിന്റെ പ്രതിനിധാനങ്ങളാണ്. ഈ ലെഡ് ഷേഡ് ഇത്ര വലുതായിരിക്കില്ല എന്ന പരീക്ഷണം വളരെ ശരിയാണ്, കാരണം സിങ്ക് സൾഫൈഡ് ഡിറ്റക്ടറുകൾ യഥാർത്ഥത്തിൽ 180 ഡിഗ്രിക്ക് വളരെ അടുത്ത് ചലിപ്പിക്കാം. മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ, റഥർഫോർഡ് ഈ ദിശയിൽ നിന്ന് ഈ ദിശയിലേക്ക് വരുന്ന എല്ലാ 180 ഡിഗ്രികളും ഉൾക്കൊള്ളാൻ ശ്രമിച്ചു, ഞങ്ങൾ 180 ഡിഗ്രി എന്ന് പറയുന്നു, 360 ഡിഗ്രി അല്ല, കാരണം സമമിതിയിലൂടെ ആൽഫ കണികകൾ ഈ ദിശയിൽ ചിതറിക്കിടക്കാനുള്ള സാധ്യതയ്ക്ക് തുല്യമാണ്. ഈ ദിശയിൽ, അതേ ആംഗിൾ തീറ്റയാണ് നമുക്കുള്ളത്, ഇവയാണ് ചലിക്കുന്ന ഫ്ലൂറസെൻസ് സ്ക്രീനുകൾ, ഇത് പരീക്ഷണമാണ്, ഇത് പരീക്ഷണ ഫലത്തിന്റെ പ്രതിനിധാനമാണ്, വളരെ ദൂരേക്ക് നീങ്ങുന്ന കണികകൾക്ക് ഒരുപക്ഷേ ലഭിക്കുന്നില്ല. ആറ്റത്തിൽ നിന്ന് വളരെ ദൂരെയായി ചിതറിക്കിടക്കുമ്പോൾ, ആറ്റത്തിന്റെ മധ്യഭാഗത്തേക്ക് വളരെ അടുത്ത് ചലിക്കുന്ന കണങ്ങൾ വീണ്ടും ചിതറിപ്പോകുന്നു, ഞാൻ ഈ പരീക്ഷണ ഫലം വളരെ വിശദമായി ചർച്ച ചെയ്യാൻ പോകുന്നു, കാരണം ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞതുപോലെ ഇത് നിർവചിക്കുന്ന പരീക്ഷണങ്ങളിലൊന്നാണ്. ഗലീലിയോയുടെ ചന്ദ്രന്റെ ഗർത്തങ്ങളെയോ വ്യാഴത്തിന്റെ ഉപഗ്രഹങ്ങളെയോ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് പോലെയുള്ള ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിന്റെ ചരിത്രം അല്ലെങ്കിൽ അതിനായി ഹാലെ കോയുടെ നിരീക്ഷണം മീറ്റ് മുതലായവ അല്ലെങ്കിൽ മൈക്കൽസൺ മോഡലിംഗ് പരീക്ഷണം ഇത് നിർവചിക്കുന്ന പരീക്ഷണങ്ങളിലൊന്നാണ്, അതിനാൽ ഇറക്കുമതി ശരിയാണെന്ന് നമുക്ക് നോക്കാം ഇവയാണ് പരീക്ഷണ ഫലങ്ങൾ നിങ്ങൾ ഈ പരീക്ഷണ ഫലങ്ങൾ അവതരിപ്പിക്കുകയും ഈ പരീക്ഷണത്തിന്റെ വിശകലനത്തിലേക്ക് മടങ്ങുകയും ചെയ്യണമെന്ന് ഞാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു, ശരി ആദ്യം ശ്രദ്ധിക്കുക ഇത് കൃത്യമായി റഥർഫോർഡ് പരീക്ഷണമല്ല , മറിച്ച് മറ്റൊരു പതിപ്പാണ്, പക്ഷേ ഫലങ്ങൾ ഗുണപരമായി ഒന്നുതന്നെയാണ്, അതിനാൽ അവ വിശകലനത്തിൽ ഒരുപോലെ മികച്ചതാണ്, ഇവിടെ നിങ്ങൾ ഹീലിയം ആൽഫ കണിക ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല, പക്ഷേ നിങ്ങൾ പ്രോട്ടോൺ തന്നെ ഉപയോഗിക്കുന്നു, അത് 2mb പിണ്ഡവും കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജവും ആണ്. നിങ്ങളുടെ പക്കലുള്ളത് നിങ്ങൾ സ്വർണ്ണത്തിനെതിരെ ഹൈഡ്രജൻ ന്യൂക്ലിയസ് വിതറുന്നു, ഇത് പി ഫോസ്ഫറസിന് എതിരാണ്, ഇത് ബോറോണിന് എതിരാണ് , അവയെല്ലാം ഒരേ ഗുണപരമായ സവിശേഷതയാണ് കാണിക്കുന്നത്, അത് x അക്ഷത്തിൽ വളരെ പ്രധാനമാണ് , അത് സ്കാറ്ററിംഗ് ആംഗിൾ അല്ലെങ്കിൽ റീകോയിൽ ആംഗിൾ ആണ് നിങ്ങൾ പൂജ്യത്തിൽ തുടങ്ങുന്ന ഒരു മിനിറ്റിനുള്ളിൽ എഴുതാൻ പോകുന്നു , അതിനർത്ഥം തീർത്തും ചിതറിക്കിടക്കേണ്ടതില്ല എന്നാണ്, അതിനെ ഫോർവാർ എന്ന് വിളിക്കുന്നു d ചിതറുന്നു, നിങ്ങൾ ആംഗിൾ വർദ്ധിപ്പിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ നിങ്ങൾ ഹൈഡ്രജൻ ന്യൂക്ലിയസിലേക്കോ ഹൈഡ്രജൻ അയോണിലേക്കോ കൂടുതൽ കൂടുതൽ ചിതറിക്കിടക്കുന്നതിലേക്ക് നോക്കുന്നു, നിങ്ങൾ 180 ഡിഗ്രിയിൽ എത്തുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോണുകൾ ക്ഷമിക്കണം ഇലക്ട്രോണുകളല്ല, ഹൈഡ്രജൻ ന്യൂക്ലിയുകൾ അവയുടെ പാത തിരിച്ചുപിടിക്കുന്നു, ഇതാണ് ഡിഫറൻഷ്യൽ ക്രോസ് സെക്ഷൻ ഫോർവേഡ് സ്കാറ്ററിംഗിൽ ക്രോസ് സെക്ഷൻ പരമാവധി ആണ് , നിങ്ങൾ ക്രോസ് സെക്ഷന്റെ ആംഗിൾ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നത് തുടരുമ്പോൾ അത് കുറയാൻ തുടങ്ങുന്നു, കൂടാതെ ക്രോസ് സെക്ഷൻ ക്രോസ് സെക്ഷൻ എന്താണ് എന്നത് നമ്മുടെ

ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ക്രോസ് സെക്ഷൻ ആണ് . ഒരു നിശ്ചിത കോണിൽ വരൂ, തീർച്ചയായും ഈ സംഖ്യ ഒരു നിശ്ചിത കോണിൽ വരുന്ന കണങ്ങളുടെ അംശം ആയിരിക്കണം എന്നതാണ് പ്രധാനം, ഇത് ചെറുതും ചെറുതുമായിരിക്കുമെങ്കിലും ഇത് പൂജ്യത്തിലേക്ക് പോകുന്നില്ല എന്നതാണ്. ഞങ്ങൾക്ക് വളരെ പ്രധാനമാണ്, പക്ഷേ ഇത് ചില പരിമിതമായ മൂല്യത്തിൽ പൂരിതമാണ്, അത് ഞങ്ങൾക്ക് വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒന്നാണ്, അതിനാൽ ഈ കണക്ക് ഞങ്ങളുടെ പക്കലുള്ള ഒന്നാണ് അവിടെ ഞാൻ നിങ്ങളോട് പറഞ്ഞ പ്രധാന സവിശേഷതകൾ എന്താണെന്ന് മനസിലാക്കാൻ, ഇത് ടാപ്പുചെയ്യുന്നതിൽ എനിക്ക് തെറ്റുപറ്റി, അതിൽ എനിക്ക് വളരെ ഖേദമുണ്ട്, മിക്ക ആൽഫ കണങ്ങളും ചിതറിക്കിടക്കാത്തവയാണ്, അവ വ്യതിചലിക്കാതെ കടന്നുപോകുന്നു , ആൽഫ കണങ്ങളുടെ എണ്ണം ചിതറിപ്പോകുന്നു. താരതമ്യേന വളരെ വലുതാണ് , ഇത് വീണ്ടും വ്യാഖ്യാനിക്കുന്നതിന് ഞങ്ങൾക്ക് ഒരു പ്രശ്നമായ പ്രശ്നമായിരിക്കും, ഇത് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ആയിരിക്കരുത്, രണ്ട് വരികളിലെയും ഒരു ആൽഫ കണികയായിരിക്കണം, അതിനാൽ ദയവായി അത് ശ്രദ്ധിക്കുക ശരി ഇപ്പോൾ നമുക്ക് മടങ്ങാം റഥർഫോർഡ് പരീക്ഷണത്തിന്റെ കഠിനമായ വിശകലനം നടത്തുന്നതിന്, നമുക്ക് ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ അസംസ്കൃത ചിത്രം ഉണ്ടാക്കാം, അതിനാൽ ഈ ഖരരേഖ പോസിറ്റീവ് ചാർജിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു , അതിനാൽ പോസിറ്റീവ് ചാർജ് ഇവിടെ വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു, കൂടാതെ എല്ലാ ഡാഷ്ഡ് ലൈനുകളും ഇലക്ട്രോണുകളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു , അതാണ് തോംസൺ പറയുന്നത്. ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉള്ളിലാണെങ്കിലും മുൻവിധികളില്ലാതെ ചില ഇലക്ട്രോണുകൾ പുറത്തുള്ള ചില ഇലക്ട്രോണുകൾക്കുള്ളിൽ ഇടും, റഥർഫോർഡ് പരീക്ഷണം എന്താണെന്ന് നമുക്ക് നോക്കാം. ഇലക്ട്രോണിന്റെ ചില സംഖ്യകളുടെ പിണ്ഡം c ചതുരത്തിൽ 0.5 mv ആണ്, അതിനാൽ നമ്മൾ ആറ്റോമിക് ഫിസിക്സ് ചെയ്യുമ്പോൾ si യൂണിറ്റുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് സൗകര്യപ്രദമല്ല, ആറ്റോമിക് യൂണിറ്റുകളും പ്രസക്തമായവയും ഉപയോഗിക്കുന്നത് സൗകര്യപ്രദമാണ്, അതിനാൽ ഇത് നല്ലതാണ്. 0.5 എംബിവി ബൈ സി സ്ക്വയർ ഉപയോഗിച്ച് സാധാരണ യൂണിറ്റുകളാക്കി മാറ്റണമെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോൺ വോൾട്ടിൽ നിന്ന് ജൂളിലേക്ക് എങ്ങനെ പോകണമെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം, ആൽഫ കണത്തിന്റെ പിണ്ഡം സി സ്ക്വയറിൽ 4 ജിവി ആണ്, ഞാൻ 1 മെവ് ഓർമ്മിപ്പിക്കട്ടെ . 6 ഇലക്ട്രോൺ വോൾട്ടിന്റെ ശക്തി 10 ആണ്, 1 ഗെബ് എന്നത് 9 ഇലക്ട്രോൺ വോൾട്ടിന്റെ ശക്തിയിൽ 10 ആണ്, അതിനാൽ നമ്മൾ എന്താണ് പറയുന്നത്, ഇലക്ട്രോണിന്റെ പിണ്ഡത്തിന്റെയും ആൽഫ കണത്തിന്റെ പിണ്ഡത്തിന്റെയും അനുപാതമാണ് നമ്മൾ നോക്കുന്നത്. at പ്രധാനമായും 0.5 മുതൽ 10 വരെ 6 ന്റെ ശക്തിയെ 4 കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ 10 ലേക്ക് 9 ന്റെ ശക്തിയിൽ നിന്ന് 10 മുതൽ മൈനസ് 4 ന്റെ പവർ വരെ നമുക്ക് പറയാം അതാണ് നമ്മുടെ ഇലക്ട്രോണിന്റെ അർത്ഥം, അതായത് എന്റെ ഇലക്ട്രോൺ യഥാർത്ഥത്തിൽ എനിക്ക് കൃത്യമായി എഴുതാം ആൽഫ കണത്തേക്കാൾ എണ്ണായിരം മടങ്ങ് ഭാരം കുറവാണ് സംഖ്യ ഒരു ഇലക്ട്രോണിന്റെയും ആൽഫ കണത്തിന്റെയും ചിതറിത്തെറിക്കുന്നതിനെ കുറിച്ച് ഞാൻ ചിന്തിക്കുകയാണെങ്കിൽ, ആൽഫ കണിക പോയി ഒരു ഇലക്ട്രോണിൽ ഇടിക്കുമെന്ന് ഞാൻ സങ്കൽപ്പിക്കുകയാണെങ്കിൽ , അത് ഒരു വലിയ ട്രക്ക് പോലെയാണ്. പോയി ഒരു ചെറിയ ഇഷ്ടികയിലോ പന്തിലോ ഇടിക്കാൻ പോകുന്നു, അതിനർത്ഥം ട്രക്ക് അതേ വേഗതയിൽ നീങ്ങുന്നത് തുടരും, പക്ഷേ പന്തുകൾ എല്ലാം ചിതറിക്കിടക്കും, അത് ട്രക്കിന്റെ ചലനത്തെ ബാധിക്കില്ല അല്ലെങ്കിൽ എന്റെ സഹപ്രവർത്തകരിൽ ഒരാൾ നൽകിയത് ഒരു പന്തിന്റേതും ചെറിയ എണ്ണം പിന്നുകളുടേതുമാണ് . എല്ലാവരും അവിടെ ഒരു ഹെൽട്ടർ സ്കെൽട്ടർ പോകും, പക്ഷേ പന്ത് അവയുടെ വേഗതയിൽ കാര്യമായ മാറ്റമൊന്നും കൂടാതെ അതിന്റെ ദിശയിൽ ചലിക്കുന്നത് തുടരും, അതായത് ആൽഫ കണത്തിന്റെ ആക്കം എന്ന കോണിൽ എന്തെങ്കിലും മാറ്റമുണ്ടെങ്കിൽ ഈ ചിതറലിൽ കാരണം വരുന്നു പോസിറ്റീവ് ചാർജുകൾ അതിനാൽ എല്ലാ ചിതറിക്കലുകളും പ്രധാനമായും പോസിറ്റീവ് ചാർജുകൾ മൂലമാണ്, അത് വളരെ പ്രധാനമാണ് , അതിനാൽ ഭാവിയിലെ എല്ലാ ആവശ്യങ്ങൾക്കും ഞങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ അവഗണിക്കാൻ പോകുന്നു, ചില ഇലക്ട്രോണുകൾ മോശമായി ബാധിച്ചേക്കാം, അവ പറന്നുപോയി, അതിനെക്കുറിച്ച് ഞങ്ങൾക്ക് ആശങ്കയില്ല, എന്നിരുന്നാലും എന്താണ് പ്രധാനം ഇലക്ട്രോണിന് ഫ്ലൂറസൻസിനും കാരണമാകാം എന്നതിനാൽ ഡിറ്റക്ടറിന് ആൽഫ കണികയും ഇലക്ട്രോണും തമ്മിൽ വേർതിരിക്കാൻ കഴിയണമെന്ന് ഞങ്ങൾക്കറിയണം , പക്ഷേ സിങ്ക് സൾഫൈഡ് തിരഞ്ഞെടുത്തത് ആൽഫ കണത്തിനോടാണ്, ഇലക്ട്രോണുകളോടല്ല. അവർ ഇപ്പോൾ ഡിറ്റക്ടറിൽ തട്ടുന്നുണ്ടാകാം, അതിനാൽ ഡിറ്റക്ടർ പ്രധാനമാണ്, അല്ലാത്തപക്ഷം നമുക്ക് തെറ്റായ കോണുകൾ ലഭിച്ചേക്കാം, ഇപ്പോൾ എല്ലാ പോസിറ്റീവ് ചാർജുകളും ഒരു ദൂരത്തിൽ വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നുവെന്ന് അനുമാനിക്കാം r അതിനാൽ ഇതൊരു ഗോളമാണ്, ഈ ദൂരം r ആണ് . ഈ ചിത്രം നിർമ്മിക്കുന്നത് ഞാൻ പ്രത്യേകിച്ച് അനുമാനങ്ങളൊന്നും ഉണ്ടാക്കുന്നില്ല, അതിനാൽ എനിക്ക് എല്ലായ്പ്പോഴും ഒരു ഗോളം വരയ്ക്കാനാകും, അത് തുടർച്ചയായതോ വ്യതിരിക്തമോ ആയാലും എല്ലാ പോസിറ്റീവ് ചാർജുകളും ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. എല്ലാ പോസിറ്റീവ് ചാർജുകളും കടന്നുകയറുന്ന മിനിമം ആരത്തിന്റെ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ആരം ഗോളമാണ്, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ ഞാൻ സങ്കൽപ്പിക്കുന്നത് ഈ ന്യൂക്ലിയസിലേക്കോ ഈ ആറ്റത്തിലേക്കോ ഒരു ആൽഫ കണിക വരുന്നു എന്നതാണ് . ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പത്തേക്കാൾ വലുതായിരിക്കണം ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പത്തേക്കാൾ വലുത്, ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പം 10 മുതൽ മൈനസ് 10 മീറ്റർ വരെ എന്ന ക്രമത്തിലാണ്, അതിനാൽ പോസിറ്റീവ് ചാർജ് വിതരണം ചെയ്താൽ അത് ആയിരിക്കണം r എന്നത് മൈനസ് 10 മീറ്ററിന്റെ ശക്തിയിൽ 10-നേക്കാൾ കുറവോ തുല്യമോ ആണ്, നമുക്ക് ഒരു പോസിറ്റീവ് ഡിസ്ട്രിബ്യൂഷൻ അനുമാനിക്കാം , ആൽഫ കണികയ്ക്ക് എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നതെന്ന് നമുക്ക് ചോദിക്കാം, അതിനാൽ എനിക്ക് ഗോളാകൃതിയിലുള്ള സമമിതി വിതരണമുണ്ട് , എന്റെ ആൽഫ കണിക ഊർജ്ജവുമായി വരുന്നു. അഞ്ച് പോയിന്റ് അഞ്ച് എംഇവിക്ക് തുല്യമാണ് , ഈ ആൽഫ കണികയ്ക്ക് പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള ന്യൂക്ലിയസുമായി വിസയെ സമീപിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ദൂരം എന്താണെന്ന് വളരെ അസംസ്കൃതമായി ഏകദേശം കണക്കാക്കാനാവില്ല, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് പോസിറ്റീവ് ചാർജും അതോടൊപ്പം h എന്നത് 87 സ്വർണ്ണത്തിന് തുല്യമായ ഒരു ആറ്റോമിക സംഖ്യ 87

ആണ്, ഇതിന് നിങ്ങളുടെ പാർട്ടീഷൻ പോസിറ്റീവ് ചാർജ് q പ്ലസ് 2 ന് തുല്യമാണ്. അതിനാൽ ആൽഫ കണിക രണ്ട് യൂണിറ്റ് ചാർജ് വഹിക്കുന്നു, സ്വർണ്ണം വഹിക്കുന്ന ആറ്റങ്ങൾ 87 യൂണിറ്റ് ചാർജും ചാർജ് റിപ്പിൾ പോലെ വഹിക്കുന്നു, അതിനാൽ അവിടെ പോകുന്നു ഒരു തടസ്സമാകാൻ, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ചോദിക്കുന്നത് അത് തിരിച്ചുപോകുന്നതിന് മുമ്പുള്ള സമീപനത്തിന്റെ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ദൂരം എന്താണ് എന്നതാണ്, അത് ഞങ്ങൾ ചോദിക്കുന്ന ഒരു ചോദ്യമാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ എന്ത് ചെയ്യും എന്ന് കണക്കാക്കാൻ വളരെ എളുപ്പമാണ്, ഞാൻ 87 നെ 2 ആക്കി e ചതുരത്തിലേക്ക് എഴുതാം 4 പൈ എപ്സിലോണിൽ കൂടുതലല്ല, ഇത് സമീപനത്തിന്റെ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ദൂരം ആൽഫ കണത്തിന്റെ ഊർജ്ജത്തിന് തുല്യമായിരിക്കണം, അതായത് 5.5 മെവ് ഊർജ്ജം ഇതാണ് നമ്മൾ തുല്യമാക്കാൻ പോകുന്നത്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ പ്രധാനമായും ആൽഫയുടെ ഗതികോർജ്ജത്തെ തുല്യമാക്കുന്നു പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി ഉള്ള കണികകൾ രണ്ടും തുല്യമാകുമ്പോൾ ഗതികോർജ്ജം അനന്തതയിൽ മൊത്തം ഊർജ്ജം 5.5 mub ആകുമ്പോൾ അതെല്ലാം പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി ആകുമ്പോൾ ആൽഫ കണികയ്ക്ക് അതിന്റെ പാത തിരിച്ചു പിടിക്കേണ്ടി വരും,
അങ്ങനെ നമ്മൾ എന്താണോ അത് സമീപനത്തിന്റെ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ദൂരത്തിന്റെ e ദൂരം മറ്റൊന്നുമല്ല, 87 മുതൽ 2 ലേക്ക് ഇ സ്കയർ 4 pi എപ്സിലോണിൽ നിന്ന് 5.5 muv ലേക്ക് 5.5 muv ലേക്ക് , അതാണ് ഇപ്പോൾ എനിക്കുള്ളത്, ഞങ്ങൾ ചെയ്യേണ്ടത് യഥാർത്ഥത്തിൽ ഇത് നോക്കുകയും അതിന്റെ റിലേഷൻ വിസ v r എന്താണെന്ന് ചോദിക്കുകയും ചെയ്യുക എന്നതാണ്. എന്നിട്ട് ആറ്റത്തിന്റെ ഘടന എന്തായിരിക്കണം, അടുത്ത ക്ലാസ്സിൽ ഞങ്ങൾ അത് എടുക്കും എന്നതിനെക്കുറിച്ച് വിഷമിക്കേണ്ടതുണ്ട്, അതിനാൽ ഇത് 10-ന്റെ പവർ മുതൽ മൈനസ് 14-ന്റെ പവർ വരെയാണെന്ന് പരിശോധിക്കാൻ ഞാൻ നിങ്ങളോട് എല്ലാവരോടും ആവശ്യപ്പെടുന്നു. മീറ്ററുകൾ ഇത് ഞങ്ങൾക്ക് വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു സംഖ്യയാണ്, നിങ്ങളുടെ അടുത്ത പ്രഭാഷണത്തിൽ ഞങ്ങൾ പഠനം തുടരും

Prutor@IITK