

અમે અગાઉના વેક્યરમાં પ્રકાશ શું છે તેના પર અમારી ચર્ચા ચાલુ રાખીશું અમે પ્રકાશના કોર્પસ્ક્યુલર મોડેલના ઉત્ક્રાંતિ વિશે અને પ્રકાશના તરંગ સિદ્ધાંતની પણ ચર્ચા કરી હતી જે ખ્રિસ્તી હ્યુજેન્સ દ્વારા આગળ મૂકવામાં આવી હતી આજે આપણે અમારી ચર્ચા શરૂ કરીશું.

પ્રકાશ તરંગોની ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક પ્રકૃતિ સાથે જે મેક્સવેલ દ્વારા આગળ મૂકવામાં આવ્યું હતું અને પ્રકાશ ક્વોન્ટમ જે 1905 માં આઈન્સ્ટાઈન દ્વારા રજૂ કરવામાં આવ્યું હતું.

તેથી ડાબી બાજુનો આ આકૃતિ એક ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે જેની સાથે એક ઓસીલેટીંગ ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ અને ઓસીલેટીંગ મેગ્નેટિક ફિલ્ડ પણ છે.

જમણી બાજુએ વિવિધ સંખ્યામાં ફોટોનમાંથી એક યુવાન છોકરીનો ફોટોગ્રાફ છે તેથી ફોટોગ્રાફ પરનું દરેક બિંદુ

એ ફોટોનનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે જે આવશ્યકપણે પ્રકાશ ક્વોન્ટમ છે જે આઈન્સ્ટાઈન દ્વારા ઓગણીસ અથવા પાંચમાં રજૂ કરવામાં આવ્યું હતું, જેમ કે આપણે અગાઉના વ્યાખ્યાનમાં ચર્ચા કરી હતી.

હસ્તક્ષેપ પ્રયોગો જ્યાં આપણે સ્થાપિત કરી શકીએ કે પ્રકાશ ખરેખર એક તરંગ ઘટના છે

તેથી તરંગ એન પ્રકાશની પ્રકૃતિ 19મી સદીની શરૂઆતમાં સ્થાપિત થઈ હતી પરંતુ મુખ્ય પ્રશ્ન એ હતો કે તે શૂન્યાવકાશ દ્વારા કેવી રીતે પ્રસારિત થઈ શકે તે જ સમયે જ્યારે વીજળી અને યુંબકત્વના નિયમો વિકસિત થઈ રહ્યા હતા ત્યારે આપણી પાસે ફેરાડેઝ કાયદો હતો જે મુજબ બદલાતા યુંબકીય ક્ષેત્રનું ઉત્પાદન થાય છે.

ઓસીલેટીંગ યુંબક દ્વારા વિદ્યુતયુંબકીય બળ પ્રેરિત કરી શકે છે અને પરિણામે વર્તમાનમાં પરિણમે છે

તેથી ભૌતિક રીતે બદલાતા યુંબકીય ક્ષેત્ર બદલાતા વિદ્યુત ક્ષેત્રનું નિર્માણ કરે છે આ ફેરાડેનો નિયમ હતો અને જે મેક્સવેલ દ્વારા સમીકરણના રૂપમાં મૂકવામાં આવ્યો હતો ત્યારે આ એમ્પીયર કાયદો હતો જે મુજબ જો મારી પાસે કરંટ વહન કરતો વાહક હોય તો તેની આસપાસ એક યુંબકીય ક્ષેત્ર હોય છે જે સર્જાય છે

તેથી આપણી પાસે એક વાહક હોય છે જે કરંટ i વહન કરે છે અને જે તેની આસપાસ એક યુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે જે સૌપ્રથમ છીપ દ્વારા અવલોકન કરવામાં આવ્યું હતું અને પછી તેને એક સ્વરૂપમાં મૂકવામાં આવ્યું હતું.

એમ્પીયર દ્વારા કાયદો જે મેક્સવેલ મેક્સવેલ દ્વારા ગાણિતિક સ્વરૂપમાં મૂકવામાં આવ્યો હતો તે પણ જણાવ્યું હતું કે માત્ર વર્તમાન પી.

આર.

યુંબકીય ક્ષેત્ર ઓડ્યુસ કરે છે પરંતુ ઉદાહરણ તરીકે કન્ડેન્સરની પ્લેટો વચ્ચે બદલાતું વિદ્યુત ક્ષેત્ર પણ યુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે જ્યારે કેપેસિટર ચાર્જ થાય છે ત્યારે કન્ડેન્સરની પ્લેટો વચ્ચે અહીં બદલાતા ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ છે

ત્યાં શૂન્યાવકાશ છે ચાલો ધારો કે શૂન્યાવકાશ છે.

બે પ્લેટો વચ્ચે,

તેથી કન્ડેન્સરની બે પ્લેટો વચ્ચે કોઈ સામાન્ય પ્રવાહ વહેતો ન હોઈ શકે ત્યાં એક બદલાતું વિદ્યુત ક્ષેત્ર છે જે યુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે તેથી આ બદલાતા વિદ્યુત ક્ષેત્રને વિસ્થાપન પ્રવાહ તરીકે નામ આપવામાં આવ્યું હતું જેના પરિણામે યુંબકીય ક્ષેત્રનું ઉત્પાદન થાય છે.

વિદ્યુત અને યુંબકત્વના નિયમોમાં એક સમપ્રમાણતા હતી જે મેક્સવેલ દ્વારા આગળ મૂકવામાં આવી હતી કે બદલાતા યુંબકીય ક્ષેત્રથી માત્ર બદલાતા વિદ્યુત ક્ષેત્ર જ નહીં પરંતુ બદલાતા વિદ્યુત ક્ષેત્રે

બદલાતા યુંબકીય ક્ષેત્રનું નિર્માણ પણ કર્યું

તેથી મેક્સવેલે તમામ નિયમો લખ્યા.

વીજળી અને યુંબકત્વ ચાર સમીકરણોના સ્વરૂપમાં તેઓ સહેજ જટિલ છે અને $\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$ હું તે બધા સમીકરણો લખવાનો નથી પરંતુ હું માત્ર એટલું જ કહેવા જઈ રહ્યો છું કે વીજળી અને યુંબકત્વના નિયમોનું વર્ણન કરતા સમીકરણો મેક્સવેલ દ્વારા 1864 ની આસપાસ આગળ મૂકવામાં આવ્યા હતા અને તે મેક્સવેલના સમીકરણો તરીકે ઓળખાય છે આ સમીકરણો પ્રાયોગિક નિયમો પર આધારિત છે અને

તેથી મેક્સવેલના સમીકરણો તારવી શકાતું નથી અને જેમ મેં ઉલ્લેખ કર્યો છે તેમ મેક્સવેલ દ્વારા 1865 ની આસપાસ ઇલેક્ટ્રીસીટી અને મેગ્નેટિઝમ પર ટૂંક ટાઈમ પર ફિઝિક્સના ક્લાસિક પુસ્તકોમાંના એકમાં આગળ મૂકવામાં આવ્યું હતું

હવે આ સમીકરણોમાં જો આપણે આપેલ પ્રમાણે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ માટે અભિવ્યક્તિ બદલીએ.

ઉપરોક્ત સમીકરણ દ્વારા તે કહે છે કે વિદ્યુત ક્ષેત્ર આપણે ધારીએ છીએ કે \mathbf{E} દિશામાં x કેપ એકમ વેક્ટરનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે x દિશામાં e શૂન્ય એ વિદ્યુત ક્ષેત્રનું તીવ્રતા કંપનવિસ્તાર છે અને આ kz ઓછા ઓમેગા t ની સાઈન છે

તેથી તેનું a તરંગ જેવા સોલ્યુશન જેમ કે આપણે અમારા છેલ્લા વેક્યરમાં ચર્ચા કરી હતી કેએસ માઈનસ ઓમેગા ટીની આ સાઈન અથવા કોસાઈન તરંગનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે

તેથી જો આપણે સમીકરણને બદલીએ તો આ પ્રકારનું મેક્સવેલના સમીકરણોમાં આપણે મેળવીશું કે યુંબકીય ક્ષેત્ર y દિશામાં હશે અને અને ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રની સમાન z અને સમય અવલંબન ધરાવશે જ્યાં યુંબકીય ક્ષેત્રનું કંપનવિસ્તાર શૂન્ય છે તે k વડે ભાગ્યા બાદ આપવામાં આવશે.

ઓમેગા મ્યુ શૂન્ય એ આપણે અગાઉના વેક્યરમાં ચર્ચા કરી હતી તેમ k એ બે પાઈ બાય લેમ્બડા બરાબર છે અને ઓમેગા એ બે પાઈ નુ લેમ્બડા તરંગલંબાઈ છે અને nv એ ફ્રીક્વન્સી છે અને mu naught ખાલી જગ્યાની યુંબકીય અભેદતા દર્શાવે છે તેવી જ રીતે જો આપણે બદલીએ તો મેક્સવેલના સમીકરણોમાં યુંબકીય ક્ષેત્ર માટેની આ અભિવ્યક્તિ મેક્સવેલના સમીકરણોમાં આને બદલીને મેળવેલા અનુરૂપ વિદ્યુતક્ષેત્રને આના દ્વારા આપવામાં આવશે જેથી બદલાતા યુંબકીય ક્ષેત્ર બદલાતા વિદ્યુત ક્ષેત્રનું નિર્માણ કરે છે અને જેમ આપણે અગાઉની સ્લાઈડમાં બતાવ્યું હતું કે વિદ્યુત ક્ષેત્ર બદલવાથી બદલાતા યુંબકીય ક્ષેત્રનું નિર્માણ થાય છે, બંને તમારી પાસે ઓસીલા બનાવ્યા વગર ઓસીલેટીંગ વિદ્યુત ક્ષેત્ર હોઈ શકતું નથી.

યુંબકીય ક્ષેત્ર અને તેનાથી વિપરિત

તેથી જો આપણે આ અભિવ્યક્તિને મેક્સવેલના સમીકરણોમાં બદલીએ જે વીજળી અને યુંબકત્વના નિયમોનું વર્ણન કરે છે અને જો હું ધારું કે h વેક્ટર y દિશા સાથે છે y કેપ એ y દિશામાં એકમ વેક્ટર છે તો અનુરૂપ વિદ્યુત ક્ષેત્ર આના દ્વારા આપવામાં આવશે તેથી એક ઓસીલેટીંગ યુંબકીય ક્ષેત્ર એક ઓસીલેટીંગ ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડમાં પરિણમશે જ્યાં કંપનવિસ્તાર e શૂન્ય નીચેના સમીકરણ દ્વારા h શૂન્ય સાથે સંબંધિત છે

તેથી આમ આપણને સમીકરણોના બે સેટ મળે છે h શૂન્ય આ દ્વારા આપવામાં આવે છે અને e શૂન્ય આના દ્વારા આપવામાં આવે છે

તેથી જો હું આ બે સમીકરણોનો ગુણાકાર કરું તો મને k ચોરસ મળે છે ઓમેગા સ્કવેર એપ્સીલોન μ શૂન્ય એક બરાબર થશે અને તેથી ઓમેગા સ્કવેર બાય k સ્કવેર હું આ બાજુ ઓમેગા સ્કવેર અને આ બાજુ k સ્કવેર લઉં છું.

ઓમેગા સ્કવેર બાય k સ્કવેર એ એપ્સીલોન મ્યુ નોટ પર એક બની જાય છે અને

તેથી ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગનો વેગ જે ઓમેગા બાય k દ્વારા આપવામાં આવે છે તે એપ્સીલોન μ ના મૂળની નીચે 1 ઓવર જેટલો છે.

y એવું નથી કે

મેક્સવેલ દ્વારા આ એક નોંધપાત્ર યોગદાન હતું તેમણે કહ્યું કે તેમણે વીજળી અને યુંબકત્વના નિયમો ચાર સમીકરણોના રૂપમાં લખ્યા છે અને તેમણે બતાવ્યું કે ઇલેક્ટ્રિક અને યુંબકીય ક્ષેત્રના સમીકરણો જેવા તરંગો આ સમીકરણોને સંતોષે છે અને

તેથી તેણે આગાહી કરી.

ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોનું અસ્તિત્વ કે મેક્સવેલના સમીકરણોના ઉકેલો તરંગોને જન્મ આપે છે અને

તેથી તેણે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોના અસ્તિત્વની આગાહી કરી હતી અને આ તરંગોનો વેગ તેણે અનુમાન કર્યો હતો કે તે મુક્ત જગ્યામાં એપ્સિલન મ્યુ નોટના મૂળની નીચે એક ઓવર સમાન હશે.

માધ્યમની ડાઇલેક્ટ્રિક પરમિટિવિટી કંઈક છે જેમ કે ફ્રી સ્પેસમાં ડાઇલેક્ટ્રિક એપ્સીલોનનું મૂલ્ય એપ્સીલોન નોટ છે અને જેમ આપણે જાણીએ છીએ કે એપ્સીલોન નોટની કિંમત એટલી બધી છે અને μ naught એ mks માં માઇનસ સાતની ઘાતમાં ચાર પાઇમાં દસ છે એકમો

તેથી તેથી જો હું આને બદલીશ તો મને એક મૂલ્ય મળે છે જે 3 થી 10 થી 8 મીટર પ્રતિ સેકન્ડની શક્તિ છે.

મેક્સવેલે ફરીથી ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોના અસ્તિત્વની આગાહી કરી હતી અને તેના સમીકરણોમાંથી તેણે શૂન્યાવકાશમાં

ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોના વેગ માટે અભિવ્યક્તિ મેળવી હતી અને તેણે આગાહી કરી હતી કે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોનો વેગ લગભગ 300 મિલિયન મીટર પ્રતિ સેકન્ડ જેટલો હતો જે લગભગ અઢાર સાઠ એકસો બે હતો.

તે સમયે ફ્રેન્ચ ભૌતિકશાસ્ત્રી પિઝોએ હવામાં પ્રકાશનો વેગ નક્કી કર્યો હતો અને તે મૂલ્ય પણ 300 મિલિયન મીટર પ્રતિ સેકન્ડની

નજીક હતું

તેથી મેક્સવેલે કહ્યું કે આ બે સંખ્યાઓ આકસ્મિક રીતે સમાન ન હોઈ શકે અને

તેથી પ્રકૃતિની તર્કસંગતતામાં વિશ્વાસ સાથે કે આ બે સંખ્યાઓ આકસ્મિક રીતે સમાન ન હોઈ શકે તેણે કહ્યું કે પ્રકાશ ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગ હોવો જોઈએ

તેથી હું મારી દલીલનું પુનરાવર્તન કરીશ અને આ માત્ર ભૌતિકશાસ્ત્રના જ નહીં પરંતુ વિજ્ઞાનના વિકાસમાં સૌથી મહત્વપૂર્ણ દલીલોમાંની એક છે, તેણે મેક્સવેલે તેમાંથી વીજળી અને યુંબકત્વના નિયમો લખ્યા.

તેમણે આ સમીકરણોમાંથી ઇલેક્ટ્રિક અને મેગ માટેના સમીકરણો જેવા તરંગો બતાવ્યા નેટિક ક્ષેત્રો આ સમીકરણોના ઉકેલો છે અને તેથી તેણે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોના અસ્તિત્વની આગાહી કરી હતી અને તે શૂન્યાવકાશમાં ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોના વેગની ગણતરી

કરી શક્યો હતો અને તેણે શોધી કાઢ્યું હતું કે

તેણે જે આગાહી કરી હતી તે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોના વેગનું મૂલ્ય વેગની ખૂબ નજીક હતું.

પ્રકાશ તરંગોનું માપન ફિસો દ્વારા કરવામાં આવ્યું હતું અને પછી તેણે કહ્યું કે આ બે સંખ્યાઓ આકસ્મિક રીતે સમાન ન હોઈ શકે અને

તેથી પ્રકાશ ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો હોવા જોઈએ અને

તેથી 1864 ની આસપાસ તેમના પ્રખ્યાત પુસ્તક મેક્સવેલે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોના અસ્તિત્વની આગાહી કરી અને કહ્યું કે પ્રકાશ પોતે જ એક છે.

વિદ્યુતયુંબકીય તરંગ

તેથી ખાલી જગ્યામાં તમારી પાસે એક ઓસીલેટીંગ વિદ્યુત ક્ષેત્ર હોય છે જે એક ઓસીલેટીંગ યુંબકીય ક્ષેત્ર બનાવે છે જેનું કંપનવિસ્તાર એપ્સીલોન શૂન્યના પ્રમાણસર હોય છે અમે બતાવ્યું કે

તેથી જો e શૂન્ય શૂન્ય છે તો h એ તમામ એક ક્ષેત્ર છે જે બંને પાસે બીજા વગર અસ્તિત્વમાં નથી.

અસ્તિત્વમાં છે જો પ્રચાર z દિશામાં ધારવામાં આવે તો જો ઇલેક્ટ્રિક c ક્ષેત્ર x દિશામાં હોવાનું માનવામાં આવે છે તો યુંબકીય ક્ષેત્ર y દિશામાં છે

તેથી પ્રચારની દિશા વિદ્યુત ક્ષેત્ર અને યુંબકીય ક્ષેત્રની દિશાના જમણા ખૂણા પર છે

અને

તેથી તરંગો ત્રાંસી હોવાનું કહેવાય છે.

આ આ રીતે છે આ બે સમીકરણો છે જે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગનું વર્ણન

કરે છે એક ઓસીલેટીંગ ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ એક ઓસીલેટીંગ મેગ્નેટિક ફિલ્ડ ઉત્પન્ન કરે છે અને ઓસીલેટીંગ મેગ્નેટિક ફિલ્ડ ઓસીલેટીંગ

ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડનું નિર્માણ કરે છે આ રીતે ફિલ્ડ્સ અવકાશમાં કેવી રીતે પ્રચાર કરે છે તે ફીલ્ડ્સનો ખ્યાલ સૌપ્રથમ આગળ મૂકવામાં આવ્યો હતો.

માઇકલ ફેરાડે દ્વારા અને

તેથી ચાર્જ દ્વારા ઉત્પાદિત ક્ષેત્રો શૂન્યાવકાશમાં પણ અસ્તિત્વમાં હોઈ શકે છે અને આ ઓસીલેટીંગ ચુંબકીય ક્ષેત્રો એક ઓસીલેટીંગ ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક વિદ્યુત ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરશે અને ઓસીલેટીંગ વિદ્યુત ક્ષેત્ર એક ઓસીલેટીંગ ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરશે જે રીતે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો શૂન્યાવકાશ દ્વારા પ્રચાર કરી શકે છે.

શૂન્યાવકાશમાં ચાર્જ પછી તે તેનું ઇલેક્ટ્રિક ઉત્પન્ન કરે છે શૂન્યાવકાશમાં પણ ટ્રાઇક ફિલ્ડ અને જો હું ચાર્જને ઉપર અને નીચે જતો કરીશ તો તે બદલાતા ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ સાથે સંકળાયેલ સમય સાથે ઇલેક્ટ્રીક ફિલ્ડ પણ બદલાશે તે બદલાતા ચુંબકીય ક્ષેત્ર હશે અને બદલાતા ચુંબકીય ક્ષેત્ર સાથે સંકળાયેલું હશે જે બદલાતા ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ હશે.

તેથી ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોનો વેગ આપવામાં આવે છે તે લગભગ 300 મિલિયન મીટર પ્રતિ સેકન્ડ છે અને મેક્સવેલે જણાવ્યું હતું કે પ્રકાશ પોતે એક ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક છે આ વિજ્ઞાનના વિકાસમાં સૌથી મહાન સંશ્લેષણમાંનું એક કહેવાય છે જે પ્રકાશના અભ્યાસને ઓપ્ટિક્સ કરે છે અને વિદ્યુત અને ચુંબકત્વનો અભ્યાસ એક જ છત્ર હેઠળ આવે છે તે એક મોટું સ્વરૂપ છે તે ફક્ત 1887 માં જ હતું કે હેનરિક હર્ઝ વિદ્યુત સર્કિટ દ્વારા ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો ઉત્પન્ન કર્યા અને તેણે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોને મેટલ સ્ક્રીન પર પડવા દીધા અને તેમને પ્રતિબિંબિત કર્યા અને શોધી કાઢ્યા.

અને તાર પર સ્થિર તરંગો જેવું જ મેળવ્યું જેથી તે તરંગલંબાઇ અને આવર્તન નક્કી કરી શકે અને f રોમ કે તેણે બતાવ્યું કે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોનો વેગ પ્રકાશની ગતિ જેટલો જ છે અને

તેથી તે ખૂબ જ ટૂંક સમયમાં સ્થાપિત થઈ ગયું કે પ્રકાશ ખરેખર એક ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગ છે

તેથી સદીના વળાંક સુધીમાં 19મી સદીના લોકો આખરે વૈજ્ઞાનિકોએ વિચાર્યું કે આખરે સમજાયું કે પ્રકાશ ખરેખર શું છે કે પ્રકાશ એ ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગ છે અને અને કારણ કે અને ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર બદલાતા બદલાતા ચુંબકીય ક્ષેત્રનું નિર્માણ કરે છે જે કેવી રીતે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો ખાલી જગ્યા દ્વારા પ્રસારિત થાય છે,

તેથી આ લગભગ અંતમાં થયું હતું.

19મી સદી

તેથી આ સમગ્ર છે જે મેં મારા છેલ્લા પ્રવચનમાં બતાવ્યું હતું આ સમગ્ર ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક સ્પેક્ટ્રમ છે ગામા કિરણોથી એક્સ-રેથી અલ્ટ્રાવાયોલેટથી લઈને સ્પેક્ટ્રમના દૃશ્યમાન પ્રદેશથી ઈન્ફ્રારેડથી માઇક્રોવેવથી લઈને રેડિયો તરંગો સુધીના તરંગો સુધી.

તમારા સેલ ફોન પર અથવા તમારા ટીવી પર પ્રાપ્ત કરો તે બધા ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો છે તે બધા એક સમાન વેગ સાથે મુસાફરી કરે છે n શૂન્યાવકાશ અને સ્પેક્ટ્રમનો દૃશ્યમાન ભાગ કે જેમાં આપણી આંખની રેટિના સંવેદનશીલ હોય છે તે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક સ્પેક્ટ્રમનો ખૂબ જ નાનો ભાગ બનાવે છે

તેથી ગામા કિરણોની આવર્તન 10 થી 20 હર્ટ્ઝની શક્તિ હોય છે અને રેડિયો તરંગોની આવર્તન હોય છે.

લગભગ 10 થી 6 હર્ટ્ઝની શક્તિ અને મેં મારા અગાઉના વ્યાખ્યાનમાં ઉલ્લેખ કર્યો છે તેમ સ્પેક્ટ્રમના દૃશ્યમાન પ્રદેશમાં લગભગ 10 થી 14 હર્ટ્ઝની શક્તિની આવર્તન છે જે લગભગ 100 ટેરાહર્ટ્ઝ છે

તેથી જો મારી પાસે ડાઇલેક્ટ્રિક હોય તો આ વેગ છે.

જે ડાઇલેક્ટ્રિક પરમિટિવિટી એપ્સીલોન દ્વારા વર્ગીકૃત થયેલ છે પછી વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોનો વેગ આ દ્વારા આપવામાં આવે છે ખાલી જગ્યામાં પ્રકાશનો વેગ આ દ્વારા આપવામાં આવે છે

તેથી માધ્યમનો રીફ્રેક્ટિવ ઇન્ડેક્સ જે c દ્વારા v દ્વારા આપવામાં આવે છે તે એપ્સીલોન દ્વારા એપ્સીલોન છે આમ નહીં ઘન પ્રવાહી દ્વારા પ્રકાશ પ્રસારનો દરેક વસ્તુનો અભ્યાસ કરવામાં આવ્યો હતો અને મેક્સવેલની થિયરી અત્યંત સફળ હોવાનું જાણવા મળ્યું હતું મેક્સ પ્લાન્કે કહ્યું હતું કે મેક્સવેલનો સિદ્ધાંત સર્વકાળ માટે રહે છે.

માનવ બૌદ્ધિક પ્રયાસોની જીત હકીકતમાં ખરેખર મેક્સવેલનું યોગદાન ત્રણેય વખત માટે છે અથવા સર્વોચ્ચ રીતે સર્વોચ્ચ રહે છે મારો મતલબ કે તેણે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક થિયરીમાં જબરદસ્ત યોગદાન આપ્યું છે

તેથી આ મારી x ધ્રુવીકરણ તરંગ છે જેમાં ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર આ ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર સાથે સંકળાયેલું છે.

a ત્યાં એક ચુંબકીય ક્ષેત્ર છે

તેથી હું હમણાં છું હું ઘણી એકતા વિશે ઉલ્લેખ કરી રહ્યો નથી જો મારી પાસે x દિશામાં નૃત્ય કરતું ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર હોય તો અમે ઉત્પન્ન કરીએ છીએ જેને x ધ્રુવીકૃત તરંગ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે જો મારી પાસે ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર હોય જે ઉત્પન્ન થાય છે y દિશામાં તો પછી તમારી પાસે ay ધ્રુવીકરણ તરંગ તરીકે ઓળખાય છે જે આ દિશામાં વિદ્યુત ક્ષેત્ર ઓસીલેટ કરે છે અને ધ્રુવીકૃત તરંગ માટે ઇલેક્ટ્રીક ક્ષેત્ર y દિશામાં ઓસીલેટ થાય છે અને તમારી પાસે ગોળાકાર ધ્રુવીકૃત ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગ પણ હોઈ શકે છે જેમાં ચોક્કસ બિંદુ પરનું વિદ્યુત ક્ષેત્ર મૂળ વર્તુળના પરિઘ પર ફરે છે, તમે બે પ્રકાશ તરંગોને સુપરપોઝ કરી શકો છો અને એક ગોળ ધ્રુવીકરણ ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગ

તેથી વર્તુળના પરિઘ પર શું ફરે છે તે વર્તુળના પરિઘ પર ઇલેક્ટ્રિક વેક્ટરની ટોચ ફરે છે

તેથી જમણી ગોળાકાર ધ્રુવિત તરંગ માટેનું ક્ષેત્ર z દિશામાં પ્રસરે છે અને આ ચોક્કસ બિંદુ પર ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર વેક્ટર વર્તુળના પરિઘ પર ફરે છે જે જમણી ગોળાકાર ધ્રુવીકૃત ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગ છે હવે સોડિયમ લેમ્પ અથવા સામાન્ય બલ્બમાંથી પ્રકાશ અધ્રુવિત છે એટલે કે વિદ્યુત ક્ષેત્ર ઓસીલેટ્સ તેની દિશા બદલી નાખે છે તે જબરદસ્ત ઝડપથી થાય છે પરંતુ જો તમે તેમાંથી પસાર થાઓ છો પ્લાસ્ટિક જેવી સામગ્રી કે જેને પોલરોઇડ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે તે પોલરોઇડમાંથી બહાર આવતી ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ એક દિશામાં હોય છે

તેથી શું થઈ રહ્યું છે આ પ્લાસ્ટિક જેવી સામગ્રીમાં લાંબી સાંકળના પરમાણુઓ હોય છે અને યાલો ધારીએ કે તે બધા આડા છે હવે

લાંબી સાંકળ છે.

ત્યાં આયોડિન પરમાણુઓ છે અને વિદ્યુત ક્ષેત્ર તેની સાથે પ્રવાહ ઉત્પન્ન કરે છે પરમાણુઓની લંબાઈ અને તે જોલને ગરમ કરીને શોષાઈ જાય છે જે માત્ર ઘટક જે લાંબી સાંકળના અણુઓની લંબાઈને લંબ છે તેમાંથી પસાર થાય છે અને તમે તેને મેળવો છો જેને x ધ્રુવીકરણ પ્રકાશ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

અને તે બજારમાં ઉપલબ્ધ છે તમે બધા તેનાથી પરિચિત હોવા જ જોઈએ જેથી તમે પોલરોઇડ પર સામાન્ય અધુવીકૃત પ્રકાશની ઘટના હેઠળ પ્રકાશ બીમને મંજૂરી આપો છો

તેનું આઉટપુટ x ધ્રુવિત પ્રકાશ છે અને ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર ઓસીલેટ્સ છે યાલો ધારીએ કે ઊભી દિશામાં પછી જો ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર x દિશા સાથે ઓસીલેટ થાય છે પછી તેને એક્સ પોલરોઇડ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે અને તે બહાર આવ્યા પછી ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ આ ચોક્કસ સ્વરૂપમાં લખી શકાય છે જો હું આ પોલરોઇડને આડી અક્ષની આસપાસ ફેરવું તો ત્યાં તીવ્રતાની કોઈ ભિન્નતા નહીં હોય જે જોવામાં આવશે કારણ કે આ અધુવિત પ્રકાશ છે જો હું હવે બીજો પોલરોઇડ મૂકું જેની પાસ અક્ષ x અક્ષ સાથે કોણ થીટા બનાવે છે બીજા પોલરોઇડ પર પડતો પ્રકાશ એ x ધ્રુવીકરણ છે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ આ દિશામાં છે અને બીજો પોલરોઇડ એવી રીતે લક્ષી છે કે આની સાથેનો ઘટક પસાર થાય છે

તેથી આ દિશામાંનો ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ ઘટક $e \cos \theta$ છે અને

તેથી તીવ્રતા જે કંપનવિસ્તારના પ્રમાણમાં હોય છે તે કોસ સ્ક્વેર થીટા તરીકે બદલાય છે

તેથી જો થીટા શૂન્ય હોય તો લગભગ આખો પ્રકાશ પસાર થશે અને જો થીટા પાઈ બાય બે હોય તો શૂન્ય તીવ્રતા આ સમીકરણમાંથી પસાર થશે જે માલસના નિયમ તરીકે ઓળખાય છે તે રજૂ કરે છે.

વત્તા z દિશામાં પ્રચાર કરતી અધુવીકૃત તરંગો માટે આ તે z દિશા છે જે xy પ્લેનમાં સ્થિત ઇલેક્ટ્રિક વેક્ટર તેની દિશાને રેન્ડમ રીતે બદલવાનું ચાલુ રાખે છે જે મેં ડાબી બાજુના આકૃતિમાં બતાવ્યું છે જો અધુવિત પ્રકાશ બીમ હોય તો પોલરોઇડ પર પડવાની છૂટ છે પછી ઉભરતા બીમ x ધ્રુવીકરણ થશે જો આપણે અન્ય પોલરોઇડ p 2 મૂકીએ તો પ્રસારિત v ની તીવ્રતા પ્રકાશ ઝીરો કોસ સ્ક્વેર થીટા તરીકે બદલાશે અને આ કાયદો મલુસના નિયમ તરીકે ઓળખાય છે અહીં મેં બે પોલરોઇડ બતાવવાનો પ્રયાસ કર્યો છે જે એકબીજાના સમાંતર છે

તેથી કોણ થીટા શૂન્ય છે કૃપા કરીને લાલ બિંદુ અને વાદળી બિંદુ પર ધ્યાન આપો દરેક શીટનો ઉપરનો જમણો ખૂણો દરેક પોલરોઇડ શીટ જેથી થીટા શૂન્ય હોય બે પાસ પાસ અક્ષ એકબીજા સાથે સમાંતર હોય અને

તેથી કોસ થીટા શૂન્ય હોય

તેથી પ્રથમ પોલરોઇડમાંથી નીકળતો સમગ્ર પ્રકાશ બીજા પોલરોઇડમાંથી પસાર થાય છે જો બે ધરી વચ્ચેનો ખૂણો પિસ્તાલીસ અંશ હોય તો \cos ચોરસ 45 અડધો છે અને જો તે એકબીજાના કાટખૂણે બનેલા હોય તો તેની અડધી તીવ્રતા પસાર થશે તો એકનો પાથ અક્ષ તેના પાથ અક્ષના કાટખૂણે છે.

અન્ય તમે જોઈ શકો છો કે વાદળી બિંદુ અહીં આવી ગયું છે

તેથી તેઓ એકબીજાના કાટખૂણે છે

તેથી લગભગ શૂન્ય તીવ્રતાની પ્રક્રિયા આ દ્વારા માલસના નિયમનું અભિવ્યક્તિ છે

તેથી બે પોલરોઇડ સાથેના વાસ્તવિક ફોટોગ્રાફ્સ તફાવત પર છે.

જો બે પોલરોઇડ એકબીજાના સમાંતર હોય તો લગભગ સમગ્ર પ્રકાશ પસાર થાય છે જ્યારે બે પોલરોઇડ એકબીજાના સંદર્ભમાં 45 ડિગ્રી પર લક્ષી હોય છે ત્યારે લગભગ 40 50 ટકા પ્રકાશ પસાર થાય છે અને જ્યારે બે પોલરોઇડ્સ એકબીજાના જમણા ખૂણા પર વાદળી બિંદુની સ્થિતિ પર ધ્યાન આપો લગભગ કોઈ પ્રકાશ ત્યાંથી પસાર થશે નહીં ત્યાં કેલ્સાઇટ ક્રિસ્ટલ જેવા સ્ફટિકો છે જો તમે કાગળના ટુકડા પર કેલ્સાઇટ ક્રિસ્ટલ મૂકો છો જેના પર કંઈક લખેલું હોય તો તમે આ બે છબીઓ જોશો.

શું આને ડબલ રીફ્રેક્શન તરીકે ઓળખવામાં આવશે અને ખરેખર જો મારી પાસે ક્રિસ્ટલ પર અધુવિત લેસર બીમ પડતો હોય તો બહાર આવતા બે ઉભરતા પ્રકાશ કિરણો હંમેશા રેખીય રીતે ધ્રુવિત હોય છે આ ધ્રુવીકૃત પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરવાની એક પદ્ધતિ છે

તેથી તરંગ સિદ્ધાંત મેક્સવેલ દ્વારા આગળ મૂકવામાં આવેલ પ્રકાશનો ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગ સિદ્ધાંત ઘણા પ્રાયોગિક અવલોકનો સમજાવી શકે છે અને બદલામાં મારી પાસે હતી તેમ સદીની શરૂઆતમાં લોકો માનતા હતા કે આખરે સમજાયું કે પ્રકાશ ખરેખર શું છે કે પ્રકાશ ખરેખર એક ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગ છે પછી વર્ષ 1905 માં જ્યારે આઈન્સ્ટાઈન સ્વિસ પેટન્ટ ઓફિસમાં કામ કરી રહ્યા હતા ત્યારે તેમણે વર્ષ 1905 માં પાંચ ઉત્કૃષ્ટ પેપર પ્રકાશિત કર્યા હતા.

વર્ષ એ આઈન્સ્ટાઈનનું ચમત્કારનું વર્ષ કહેવાય છે અને બાકીના પાંચ પેપર હતા પ્રથમ પેપર પરમાણુઓનું કદ નક્કી કરવા માટેની પદ્ધતિ હતી અને બીજું પેપર હતું જેમાં તેણે આગળ મૂક્યું હતું કે પ્રકાશની ક્વોન્ટમ પ્રકૃતિ છે જેની હું એક ક્ષણમાં ચર્ચા કરીશ.

ત્રીજા પોપ પેપરમાં તેણે બ્રાઉનિયન ગતિનો સિદ્ધાંત આપ્યો જેમાં પાણીની અંદરના નાના કણો પાણીના અણુઓની થર્મલ ગતિને કારણે ફરે છે

અને ચોથા પેપરમાં તેણે સાપેક્ષતાનો વિશેષ સિદ્ધાંત રજૂ કર્યો અને પાંચમા પેપરમાં તેણે લખેલું કે તેણે મેળવેલ e is equal to mc^2 લોકો કહે છે કે આ દરેક પેપર નોબેલ પુરસ્કારના મૂલ્યના હતા

તેથી તેના બીજા પેપરમાં ચમત્કારનું વર્ષ આઈન્સ્ટાઈને કહ્યું હતું કે કિરણોત્સર્ગ ઊર્જા જે પ્રકાશ છે તેમાં ઊર્જાના અવિભાજ્ય ક્વોન્ટાનો સમાવેશ થાય છે જેમ કે ન્યુટન અને અન્ય લોકો દ્વારા આગળ મૂકવામાં આવેલા કોર્પસ્ક્યુલર મોડલ અને ઊર્જાના આ ક્વોન્ટા e દ્વારા આપવામાં આવ્યાં હતાં અને ઊર્જાના આ પેકેટો ઈ દ્વારા આપવામાં આવ્યાં હતા

તેથી રેડિયેશન આવશ્યક છે.

તેમણે લખ્યું હતું કે રેડિયેશન માટે ઊર્જામાં એક પ્રકારનું મોલેક્યુલર માળખું હોવું આવશ્યક છે જે અલબત્ત મેક્સવેલના સિદ્ધાંતનો વિરોધાભાસ કરે છે વુલ્ફગેંગ પાઉલી એક મહાન ભૌતિકશાસ્ત્રીએ પાછળથી કહ્યું કે સૈદ્ધાંતિક ભૌતિકશાસ્ત્રના વિકાસમાં આ એક

સીમાચિહ્ન છે આ પેપર તેના વિકાસમાં સીમાચિહ્નરૂપ હતું.

સૈદ્ધાંતિક ભૌતિકશાસ્ત્ર

તેથી તેના કોર્પસ્ક્યુલર મોડલનો ઉપયોગ કરીને તમારામાંથી મોટાભાગના લોકો જાણતા હશે કે તેમણે ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર સમજાવી જો અલ્ટ્રાવાયોલેટ પ્રકાશ હોય તો ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર શું છે જો અલ્ટ્રાવાયોલેટ પ્રકાશ સોડિયમ પોટેશિયમ અથવા સીઝિયમ પ્લેટ પર પડે તો ઇલેક્ટ્રોન ઉત્સર્જિત થાય છે આ ઇલેક્ટ્રોન દ્વારા ઉત્સર્જિત થાય છે.

આ પ્રક્રિયા ફોટોઇલેક્ટ્રોન અને આઈન્સ્ટાઈન તરીકે ઓળખાય છે ટીને તેના ક્વોન્ટમ મોડલનો ઉપયોગ કરીને બતાવ્યું કે ઉત્સર્જિત ઇલેક્ટ્રોનની મહત્તમ ગતિ ઊર્જા t મહત્તમ એ ઉત્સર્જિત ઇલેક્ટ્રોનની મહત્તમ ગતિ ઊર્જા $h \nu$ ની બરાબર હતી જ્યાં h એ પ્લાન્કનો સ્થિરાંક છે અને ν એ પ્રકાશની આવર્તન છે જેનો ઉપયોગ અહીં માઈનસ થાય છે.

એક સ્થિર b જે પોટેશિયમ માટે ધાતુના ગુણધર્મો પર આધાર રાખે છે તે સોડિયમ માટે ચોક્કસ મૂલ્ય ધરાવે છે તેનું મૂલ્ય અલગ હશે તેથી તેને સામાન્ય રીતે આઈન્સ્ટાઈન ફોટોઇલેક્ટ્રિક સમીકરણ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

ફોટોઇલેક્ટ્રોન

તેથી આ તેણે 1905 માં લખ્યું અને રોબર્ટ મિલિકેન દ્વારા ખૂબ જ સાવચેતીભર્યા પ્રયોગો હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા જેણે

આઈન્સ્ટાઈનના સમીકરણને ખૂબ જ ચોક્કસાઈથી ચકાસ્યું હતું.

તેથી ઊભી ધરી પર ઉત્સર્જિત ઇલેક્ટ્રોનની મહત્તમ ગતિ ઊર્જા છે અને પછી આડી ધરી છે.

ઘટના પ્રકાશની આવર્તન અને ત્રણ રેખાઓ મહત્તમ ગતિની વિવિધતા દર્શાવે છે સીઝિયમ સોડિયમ અને કોપર માટે ઘટના પ્રકાશની આવર્તનના કાર્ય તરીકે ઇલેક્ટ્રોનની ઊર્જા તેમાંના દરેક માટે એક જટિલ આવર્તન નવી c છે જો પ્રકાશની ઘટના ν c કરતા ઓછી આવર્તન હોય તો પછી પ્રકાશ ગમે તેટલો તીવ્ર હોય આઈન્સ્ટાઈનના 1905ના પેપર પહેલાં ફ્રિલિપ વિયોનાર્ડ દ્વારા ખરેખર જોવામાં આવ્યું હતું તે ફોટોઇલેક્ટ્રોનનું ઉત્પાદન કરી શકશે નહીં અને પછી તેણે ફોટોન થિયરી દ્વારા તેની ક્વોન્ટમ થિયરીનો ઉપયોગ કરીને આ ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર સમજાવી

અને આ સમીકરણ મેળવ્યું અને આ સમીકરણને રોબર્ટ મિલિકેન દ્વારા ખૂબ જ કાળજીપૂર્વક ચકાસવામાં આવ્યું.

આ આ છે આ રોબર્ટ મિલિકેનના ઉમદા વ્યાખ્યાનમાંથી સ્વીકારવામાં આવ્યું છે અને અને તેણે મહત્તમ ગતિ ઊર્જાનું ખૂબ જ કાળજીપૂર્વક માપન કર્યું અને તેને જાણવા મળ્યું કે આઈન્સ્ટાઈનના સૂત્ર સાથે ખૂબ જ સારી રીતે સંમત થવા માટે તમારી પાસે એક જ ફોટોન સ્ત્રોત છે ચાલો ધારો કે ઈ.

તમારી પાસે એક ફોટોન છે અને બીજો ફોટોન આવીને હીટ શિફ્ટ પોલરાઇઝર પોલરોઇડને અથડાવે છે જેની મેં વાત કરી હતી.

થોડી મિનિટો પહેલા તે ઉત્પન્ન કરે છે જેને x પ્રાથમ પોલરાઇઝડ ફોટોન તરીકે ઓળખવામાં આવે છે ચાલો ધારો કે આ x પ્રાથમ અક્ષની દિશા છે હવે આ પોલરોઇડ દ્વારા અનુસરવામાં આવે છે જેની પાસ અક્ષ x સાથે છે

તેથી તે પસાર થશે કે નહીં? પાસ થુ વેવ થિયરી કહે છે કે આહ કે કોસ સ્ક્વેર થીટા ક્વોન્ટમ થિયરી દ્વારા તીવ્રતા ઓછી થવી જોઈએ તે કહે છે કે આ ફોટોનની બીજા પોલરોઇડમાંથી પસાર થવાની સંભાવના કોસ સ્ક્વેર થીટા છે તે સંભાવના છે કે પોલરાઇઝડ ફોટોન પોલરોઇડમાંથી બહાર આવે છે.

પાસ અક્ષ એ x અક્ષ સાથે એક કોણ થીટા બનાવે છે જે બીજા પોલરોઇડમાંથી પસાર થશે જેની પાસ અક્ષ x અક્ષની સાથે કોસ સ્ક્વેર થીટા છે

તેથી એક સરખો ફોટોન બીજા સમાન ફોટોનમાંથી પસાર થશે નહીં ત્યાં ચોક્કસ સંભાવના છે કે એક ચોક્કસ ધ્રુવીકરણ કે જે ધ્રુવીકૃત ફોટોન બીજા પોલરોઇડમાંથી પસાર થઈ શકે છે અથવા તે સંભાવનાને માસ્ટર કરી શકશે નહીં કારણ કે કોસ સ્ક્વેર થીટા આલ્બર્ટ આઈન્સ્ટાઈન પ્રાપ્ત થઈ શકે છે સૈદ્ધાંતિક ભૌતિકશાસ્ત્રમાં તેમની સેવાઓ માટે અને ખાસ કરીને ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસરના કાયદાની શોધ માટે 1921નું ભૌતિકશાસ્ત્રનું નોબેલ પુરસ્કાર અને

તેથી આઈન્સ્ટાઈનને નોબેલ પુરસ્કાર તેમના સાપેક્ષતાના સિદ્ધાંત માટે નહીં, સામાન્ય સાપેક્ષતાના સિદ્ધાંત માટે પણ નહીં.

પ્રકાશ ક્વોન્ટમના પરંતુ આઈન્સ્ટાઈનના સમીકરણ માટે જે રોબર્ટ મિલિકેન દ્વારા ખૂબ જ કાળજીપૂર્વક ચકાસવામાં આવ્યું હતું અને રોબર્ટ મિલિકેન પોતે વીજળીના પ્રાથમિક ચાર્જ અને ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર પરના તેમના કાર્ય માટે ભૌતિકશાસ્ત્રમાં 1923 નો નોબેલ પારિતોષિક મેળવ્યો હતો

તેથી મિલિકેનના કાર્ય પછી આર્થર કોમ્પટને ખૂબ જ સુંદર પ્રયોગ તેમણે ઉચ્ચ ઊર્જાવાળા ફોટોનને ઇલેક્ટ્રોન સાથે અથડાવા અને તેના દ્વારા વિખેરાઈ જવાની મંજૂરી આપી જેથી તે અને પછી ઇલેક્ટ્રોન પાછળથી પસાર થાય છે અને તે આ ચોક્કસ દિશામાં આગળ વધે છે તેથી તેણે તેના વિશ્લેષણમાં ધાર્યું હતું કે પ્રકાશ જેમાં પેકેટોનો સમાવેશ થાય છે.

એનર્જી જે $h \nu$ છે અને દરેક ફોટોનનો તેનો વેગ c દ્વારા $h \nu$ છે જેમ આઈન્સ્ટાઈને કહ્યું હતું અને ક્યારે તે ઇલેક્ટ્રોનને અથડાવે છે આ સ્કેટર્ડ ઇલેક્ટ્રોનમાં એનર્જી એય નુ પ્રાથમ હશે અને સ્કેટર્ડ ફોટોન પાસે એનર્જી એય નુ પ્રાથમ હશે અને મોમેન્ટમ એય નુ પ્રાથમ સી બાય

હશે અને આ ઇલેક્ટ્રોનને એમવી દ્વારા સરળ ગતિશાસ્ત્રનો ઉપયોગ કરીને મોમેન્ટમ આપવામાં આવશે જે સંરક્ષણના નિયમો ધરાવે છે. ઊર્જા અને વેગ તે ઘટના કિરણોત્સર્ગની તરંગલંબાઈમાં ફેરફારની ગણતરી કરી શકે છે

તેથી આ તરંગલંબાઈ વિખેરાયેલા ફોટોનની આવર્તન થોડી નાની છે

તેથી તરંગલંબાઈ મોટી છે અને આ અને તરંગલંબાઈમાં ફેરફાર જે ν પ્રાથમ માઈનસ દ્વારા c બરાબર છે.

c by ν તેણે આની ગણતરી કરી અને બે h બાય μ m naught c સાઈન ચોરસ ph_i બાય બે તરીકે શોધી કાઢ્યું અને આ આર્થર કોમ્પટન બ્લેકબોર્ડ પર લખે છે તેના પ્રખ્યાત આહ આ ખાસ સૂત્ર અને આ તેણે પ્રયોગોનો ખૂબ જ સુંદર સમૂહ કર્યો જેમાં ઉચ્ચ એનર્જી ફોટોન એક્સ-રે ટ્યુબમાંથી બહાર આવી રહ્યા હતા તે કાર્બન લક્ષ્ય પર પડે છે અને ઇલેક્ટ્રોન અને ફોટોન તેણે માપેલા જુદા જુદા ખૂણા પર વિખેરાઈ જાય છે તરંગલંબાઈ ખૂબ જ તરંગલંબાઈ શિફ્ટ છે અને તેણે આ અભિવ્યક્તિ સાથે સરખામણી કરી અને ઉત્તમ કરાર મેળવ્યો કે આર્થર કોમ્પટનના કાર્ય પછી જ લોકોએ આખરે આઈન્સ્ટાઈનના પ્રકાશ ક્વોન્ટમમાં વિશ્વાસ કરવાનું શરૂ કર્યું

કે પ્રકાશ ખરેખર કોર્પસ્ક્યુલર વર્તન ધરાવે છે અને તેની ઊર્જા સમાન છે.

$h \nu$ અને તેનો વેગ c બાય $h \nu$ જેટલો છે

તેથી

ફોટોનના સ્કેટરિંગ પર આર્થર કોમ્પટનના સુંદર કાર્ય પછી જ આખરે કોઈ માની શકે છે કે ફોટોનની ઊર્જા $h \nu$ દ્વારા આપવામાં આવે છે અને ફોટોનની વેગ $h \nu$ દ્વારા આપવામાં આવે છે.

c દ્વારા જ્યાં આપણે જાણીએ છીએ કે h એ પ્લેન્કનું સ્થિરાંક છે અને c એ મુક્ત જગ્યામાં પ્રકાશનો વેગ છે આર્થર કોમ્પટનને 1926 માં કોમ્પટન અસરની શોધ માટે ભૌતિકશાસ્ત્રમાં 1927 નોબેલ પુરસ્કાર મળ્યો હતો, ગિલ્બર્ટ લેવિસ નામના અમેરિકન રસાયણશાસ્ત્રીએ વર્ણન કરવા માટે ફોટોન શબ્દ બનાવ્યો હતો.

આઈન્સ્ટાઈનનું સ્થાનિક એનર્જી ક્વોન્ટમ

તેથી યાલો ધારીએ કે આપણી પાસે સોડિયમ લેમ્પ છે

તેથી 50 વોટના સોડિયમ લેમ્પ દ્વારા ઉત્સર્જિત ફોટોનની સંખ્યા એક સેકન્ડમાં 50 વોટને $h \nu$ વડે વિભાજિત કરવામાં આવશે

તેથી 50 વોટ 50 જ્યુલ પ્રતિ સેકન્ડ છે જે સોડિયમ લેમ્પ દ્વારા એક દ્વારા વિભાજિત કરવામાં આવતી ઊર્જા છે જે 6.

6 થી 10 છે અને માઈનસ 34 જૉલ સેકન્ડની શક્તિ છે અને નવી આવર્તન છે.

સોડિયમ લેમ્પની શક્તિ 14 હર્ટ્ઝની શક્તિ માટે લગભગ 5 થી 10 જેટલી છે

તેથી તમે તેને ગુણાકાર કરો અને તમે શોધી શકો છો કે લગભગ 10 થી 20 ફોટોન પ્રતિ સેકન્ડની શક્તિ છે

તેથી જો 50 વોટનો સોડિયમ લેમ્પ અહીંથી 10 મીટરના અંતરે મૂકવામાં આવે તો ત્રિજ્યામાં 0.

1 મિલીમીટરનો ગોળાકાર છિદ્ર પછી આ નાના છિદ્રમાંથી સામાન્ય ગણતરીઓ વિશે દર્શાવશે કે ગોળાકાર છિદ્રમાંથી લગભગ 40 મિલિયન ફોટોન પ્રતિ સેકન્ડ બહાર આવશે અને

તેથી આ એક યુવાનનો ફોટોગ્રાફ દર્શાવતી ફોટોગ્રાફસની સમૂહ શ્રેણી માટે એક નોંધપાત્ર ચિત્ર છે.

ફોટોનની મર્યાદિત સંખ્યા ધરાવતી છોકરી ટોચના ડાબા હાથનો ફોટોગ્રાફ 3000 ફોટોનને અનુરૂપ છે અહીં દરેક સ્પોટ એક ફોટોનને અનુલક્ષે છે અને ધીમે ધીમે જેમ ફોટોનની સંખ્યા વધે છે તેમ છેલ્લા એક 28 મિલિયન સ્પોટ ક્વોન્ટમ અનુરૂપ છે μm થીયરી અમને ફોટોનના આગમન માટે સંભાવના વિતરણ આપે છે

જ્યાં એક વ્યક્તિગત ફોટોન આવશે કોઈ પણ એવું કહી શકતું નથી કે માત્ર ક્વોન્ટમ થિયરી અનુસાર જ સંભાવના વિતરણ આપી શકાય છે અને જ્યારે તમારી પાસે બહુ ઓછા ફોટોન હોય ત્યારે તમારી પાસે થોડા છૂટાછવાયા ફોલ્લીઓ હશે કારણ કે તમે હંમેશા એક ફોટોન શોધો કે કોઈ ફોટોન નહીં તમે ક્યારેય અડધો ફોટોન શોધી શકતા નથી પરંતુ જ્યારે તમારી પાસે લાખો અને લાખો ફોટોન જેવા બહુ મોટી સંખ્યામાં ફોટોન હોય ત્યારે ધીમે ધીમે ઇમેજનું માળખું પ્રાપ્ત થશે જે ક્વાસિકલ વેવ થિયરી સાથે સુસંગત છે તેથી ક્વોન્ટમ થિયરીના આગમન સાથે ભૌતિકશાસ્ત્ર પ્રકૃતિમાં સંભવિત બની ગયું છે શાસ્ત્રીય ભૌતિકશાસ્ત્ર પ્રકૃતિમાં નિર્ણાયક છે અને હું તમને આ સંભવિત ખ્યાલનું એક સરળ ઉદાહરણ આપીશ, યાલો ધારો કે તમે યુરેનિયમ સોલિડ લો હવે તેમાં લગભગ 10000 અણુઓ છે જેનું અડધુ જીવન છે.

યાલો ધારો કે એક દિવસ પછી તમે કહો કે 5000 એક દિવસમાં ક્ષીણ થઈ જશે તો બીજા દિવસે બીજા 2500 ક્ષીણ થઈ જશે.

તે ત્રીજા દિવસે લગભગ 1250 ક્ષીણ થશે

તેથી જુઓ બધા અણુઓ સમાન છે બધા ન્યુક્લિયસ સમાન છે તેમાંથી કેટલાક પ્રથમ સેકન્ડમાં ક્ષીણ થઈ જશે અને તેમાંથી કેટલાક દિવસો સુધી ક્ષીણ થશે નહીં કે જ્યારે કોઈ આગાહી કરી શકશે નહીં અને વાસ્તવમાં ક્વોન્ટમ મિકેનિક્સ તમને સડોની સંભાવનાની આગાહી કરવાની અને આઈસોટોપ્સના અડધા જીવનની આગાહી કરવાની મંજૂરી આપે છે કારણ કે તમે ખરેખર કિરણોત્સર્ગીતામાં મેળવ્યું છે

તેથી સમગ્ર ક્વોન્ટમ સિદ્ધાંત પ્રકૃતિમાં સંભવિત છે કે પોલરોઇડ ફોટોન પોલરોઇડ પી વન જેના પાથ અક્ષમાંથી બહાર આવે છે.

x અક્ષની સાથે છે તે બીજા પોલરોઇડમાંથી પસાર થશે કોસ સ્ક્વેર થીટા છે જો પ્રયોગ n ફોટોન સાથે હાથ ધરવામાં આવે અને જો n ખૂબ મોટો હોય તો લગભગ n કોસ ચોરસ થીટા ફોટોન તેમાંથી પસાર થશે આમ વ્યક્તિ ક્યારેય વ્યક્તિગત ફોટોનના ભાવિની આગાહી કરી શકતો નથી.

હકીકત એ છે કે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક રેડિયેશન સાથે સંકળાયેલ ઊર્જા તરત જ પરિમાણિત થાય છે તે સંભવિત દૃષ્ટિકોણ તરફ દોરી જાય છે તેથી અહીં એક ખૂબ જ સુંદર પ્રયોગ છે અહીં એક આંશિક રૂપેરી કાયની પ્લેટ છે જેમાં 50 ટકા પ્રતિબિંબ 50 ટકા ટ્રાન્સમિશન છે તેથી તમે કહો છો કે અડધો પ્રકાશ પ્રતિબિંબિત થાય છે અડધો પ્રકાશ પ્રસારિત થાય છે

તેથી તમે એક ફોટોન સ્ત્રોત સાથે હાથ ધરો છો એક ફોટોન આવે છે

તેથી તમે કહો છો કે તેમાંથી અડધો જશે આ બાજુ તેમાંથી અડધો ભાગ આ બાજુ જશે જે સાચું નિવેદન નથી સાચું વિધાન એ છે કે આ બીમમાં ફોટોન દેખાય છે તેમજ આ બીમમાં એક ફંક્શન દ્વારા વર્ણવવામાં આવે છે જે અહીં હાજર છે અને અહીં જો હું તપાસ કરું તો જો હું ડિટેક્ટર મુકી તો તે કાં તો અહીં શોધી કાઢવામાં આવશે અથવા ત્યાં શોધી કાઢવામાં આવશે ત્યાં ડિટેક્ટર $d1$ દ્વારા તે શોધવામાં આવવાની 50 ટકા સંભાવના છે અને તેને ડિટેક્ટર $d2$ દ્વારા શોધવાની 50 ટકા સંભાવના છે યાલો ધારો કે જ્યારે પણ હું નંબર 0 જનરેટ કરું .

ડિટેક્ટર ડી 1 ક્લિક કરે છે અને જ્યારે ડિટેક્ટર ડી 2 ક્લિક કરે છે ત્યારે હું નંબર 1 જનરેટ કરું છું અને

જ્યારે મોટી સંખ્યામાં ફોટોન આવે છે ત્યારે હું સંપૂર્ણ રેન્ડમ સંખ્યાઓનો સમૂહ જનરેટ કરીશ જેથી અમ થિયરી આ સરળ પ્રયોગ તમને ક્વોન્ટમ મિકેનિક્સની અનિશ્ચિત પ્રકૃતિને કારણે સંપૂર્ણપણે રેન્ડમ નંબરો જનરેટ કરવાની મંજૂરી આપે છે કારણ કે આપણે સાચા રેન્ડમ નંબરો જનરેટ કરી શકીએ છીએ આવા ઉપકરણને ક્વોન્ટમ રેન્ડમ નંબર જનરેટર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે હકીકતમાં એક કંપની છે જે આ ક્વોન્ટમ નંબર રેન્ડમ નંબર જનરેટર્સ વેચે છે.

અને તેની કિંમત લગભગ હજાર ડોલર છે અને જો તમે આ ક્વાન્ટાસ વાંચી શકો તો આ ઉત્પાદનનું નામ છે રેન્ડમ નંબર જનરેટર છે જે પ્રાથમિક ક્વોન્ટમ ઓપ્ટિક્સ પ્રક્રિયાનું શોષણ કરે છે ફોટોન એક પછી એક અર્ધ પારદર્શક અરીસા પર મોકલવામાં આવે છે અને વિશિષ્ટ ઘટનાઓનું પ્રતિબિંબ અથવા ટ્રાન્સમિશન શોધે છે.

શૂન્ય અથવા એક બીટ મૂલ્યો સાથે સંકળાયેલા છે જે 1997 માં j j થોમસન દ્વારા ઇલેક્ટ્રોનની શોધ કરવામાં આવી હતી અને હવે આપણે જાણીએ છીએ કે ઇલેક્ટ્રોન સમૂહ 10 દશાંશ સ્થાનો પર જબરદસ્ત ચોકસાઈ માટે જાણીતો છે અને ઇલેક્ટ્રોનનો ચાર્જ પણ જબરદસ્ત ચોકસાઈ માટે જાણીતો છે.

તે વિદ્યુત ક્ષેત્ર અથવા ચુંબકીય ક્ષેત્ર દ્વારા વળેલું હોઈ શકે છે

તેથી આપણા મગજની પાછળ અમને લાગે છે કે તે ચોક્કસ સમૂહ અને ચોક્કસ ચાર્જ ધરાવતો એક નાનો કણ છે લુઈસ ડી બ્રોગ્લીએ 1923 ની આસપાસ લખ્યું હતું કે મને ખાતરી છે કે આઈન્સ્ટાઈન દ્વારા શોધાયેલ તરંગ કણોની દ્વિતતા આઈન્સ્ટાઈનને તરંગ કણોની દ્વિતતાની શોધ થઈ હતી કારણ કે તેણે કિરણોત્સર્ગની કોર્પસ્ક્યુલર પ્રકૃતિ આગળ મૂકી હતી.

ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગ તરીકે ઓળખાય છે

તેથી મને ખાતરી થઈ કે આઈન્સ્ટાઈન દ્વારા તેમના પ્રકાશ ક્વોન્ટાના સિદ્ધાંતમાં શોધાયેલ તરંગ કણોની દ્વિતતા એકદમ સામાન્ય હતી અને તે ઇલેક્ટ્રોન પ્રોટોન અથવા અન્ય કોઈપણ સુધી વિસ્તૃત હતી

તેથી તેણે કહ્યું કે ફોટોનનો વેગ આના દ્વારા આપવામાં આવે છે.

આઈન્સ્ટાઈન દ્વારા આગળ મૂકવામાં આવે છે

તેથી આ લેમ્બડા દ્વારા h ની બરાબર છે

તેથી આ સંબંધ ડી બ્રોગ્લીએ જણાવ્યું હતું કે ઇલેક્ટ્રોન માટે પણ માન્ય હોવું જોઈએ તેણે આગાહી કરી હતી કે

તેથી તેણે કહ્યું કે p બરાબર h બાય લેમ્બડા ઇલેક્ટ્રોન માટે પણ માન્ય છે અને તેણે એમ કહીને વાજબી ઠેરવ્યું આ બોહર ભ્રમણકક્ષા

છે આ કેન્દ્રમાં બેઠેલા પ્રોટોન છે અને આ અલગ બોહર ભ્રમણકક્ષા છે કારણ કે તમે બધા જાણો છો કે બોહર ભ્રમણકક્ષા ટીને અનુરૂપ

છે $o mvr$ કોણીય મોમેન્ટમ કે જે h નો બે pi n નો અભિન્ન ગુણાંક છે એક બે ત્રણ ચાર h એ ખાન્યે કોન્સ્ટન્ટ છે અને બે pi વડે ભાગ્યા તો તેનો અર્થ એ થાય છે કે જો હું આ બાજુ બે pi લઉં તો બે pi r બરાબર nh બાય થાય mv અને mv એ વેગ છે

તેથી nh બાય p જે ડીપ બ્રોગ્લી અનુસાર h બાય p ની તરંગલંબાઈ છે

તેથી તેણે કહ્યું કે જો હું ધારું કે લેમ્બડા એ ફોટોન માટે આઈન્સ્ટાઈન દ્વારા સૂચવવામાં આવેલ h બાય p ના બરાબર છે

તો તેણે કહ્યું કે જો તે ઇલેક્ટ્રોન માટે માન્ય હોય તો દરેક બોહર ભ્રમણકક્ષામાં સમસંખ્ય તરંગલંબાઈ હશે

તેથી તેણે આ વિશ્લેષણ દ્વારા ડી બ્રોગ્લી તરંગલંબાઈની અભિવ્યક્તિને વાજબી ઠેરવી અને

તેથી તેણે 1923 માં કહ્યું કે તે તેમની ડોક્ટરલ થીસીસ છે કે લેમ્બડા h બાય p છે.

તે માત્ર ફોટોન માટે જ માન્ય નથી પણ ઇલેક્ટ્રોન પ્રોટોન અને ફોટોન માટે પણ માન્ય છે અને આ વિવર્તન પેટર્ન છે આ થોમસન અને અન્ય લોકો દ્વારા 1927 માં હાથ ધરવામાં આવેલા પ્રયોગો હતા જે એક્સ-રે અને એલ દ્વારા ઉત્પાદિત એલ્યુમિનિયમની વિવર્તન પેટર્ન છે.

ઇક્ટ્રોન

તેથી બંને વચ્ચે જબરદસ્ત સમાનતા છે આ દર્શાવે છે કે જે પણ ઇલેક્ટ્રોન છે તે ફોટોન સમાન છે

તેથી ઇલેક્ટ્રોન પણ પ્રકૃતિની જેમ 9 તરંગનું નિદર્શન કરે છે

તેથી ડીપ બ્રોગ્લીને ઇલેક્ટ્રોનની તરંગ પ્રકૃતિની શોધ માટે ભૌતિકશાસ્ત્રમાં 1927 નો નોબેલ પુરસ્કાર મળ્યો હતો.

અને જેમ તમે જોઈ શકો છો કે ડી બ્રોગ્લી બ્લેકબોર્ડ પર સમીકરણ લખી રહ્યા છે લેમ્બડા એ mv દ્વારા h બરાબર છે

તેથી પ્રશ્ન એ ઊભો થાય છે કે ઇલેક્ટ્રોન છે કે પ્રોટોન તરંગ છે કે કણ આ મૂળભૂત પ્રશ્નો છે સાચો જવાબ છે કે તે કણ પણ નથી અથવા

તરંગ નથી તો પછી તે શું છે ક્વોન્ટમ થિયરી તરંગ ફક્શન psi દ્વારા તેનું વર્ણન કરે છે અને આ psi શું છે આ psi એ જટિલ

સમીકરણનો ઉકેલ છે હું વિગતોમાં જઈશ નહીં પરંતુ હું ફક્ત આ સમીકરણના ઉકેલોનું ટૂંકમાં વર્ણન કરીશ પરંતુ ક્યાં શું આપણે તે

સમીકરણ રિચાર્ડ ફેનમેન પાસેથી મેળવ્યું કે જેને સર્વકાલીન મહાન ભૌતિકશાસ્ત્રીઓમાંના એક ગણવામાં આવે છે તે

કહે છે કે આપણને તે સમીકરણ ક્યાંથી મળ્યું આપણે ક્યાંથી આવ્યા? t કે જવાબમાંથી શ્રોડીંગર સમીકરણ ક્યાંય નથી તે તમે જાણો

છો તેમાંથી તે મેળવવું શક્ય નથી અને એક એવું શોધે છે કે તે અજાણ્યાના મગજમાંથી બહાર આવ્યું છે

તેથી ઇલેક્ટ્રોન અથવા પ્રોટોન અથવા ન્યુટ્રોનને વેવ ફક્શન psi દ્વારા વર્ણવવામાં આવે છે.

શું આ બાજુ તે એક જટિલ સમીકરણનો ઉકેલ છે અને તે મેળવી શકાતો નથી પરંતુ આ સમીકરણને હલ કરીને તમે જે ઉકેલ મેળવ્યો છે

તે પ્રયોગ સાથે ખૂબ જ સારી રીતે સંમત છે કારણ કે હું ટૂંકમાં બતાવવાનો પ્રયત્ન કરીશ જેથી સ્કોડિન્જરને શોધ માટે 1933નું

ભૌતિકશાસ્ત્રનું નોબેલ પારિતોષિક મળ્યું.

આણુ સિદ્ધાંતના નવા ઉત્પાદક સ્વરૂપો માટે વાસ્તવમાં તેણે ડિરાક સાથે નોબેલ પારિતોષિક વહેંચ્યું હતું અને તેની કબર પર પ્રખ્યાત

સ્વિન્જર સમીકરણ લખાયેલું છે

તેથી આ સ્કેડિંગર સમીકરણનો ઉકેલ છે એક મુક્ત કણો જેમ કે ઇલેક્ટ્રોન અથવા પ્રોટોન અથવા ન્યુટ્રોન દ્વારા વર્ણવવામાં આવે છે.

વેવ પેકેટ

તેથી ઇલેક્ટ્રોન અહીં ક્યાંક સ્થાનીકૃત છે અને જેમ તે ખસેડે છે તેમ વેવ પેકેટ ખસે છે અને તે વિવિધ ફ્રીક્વન્સીઝના તરંગોનું

સુપરપોઝિશન છે

તેથી જો અથવા અલગ વેગ અને

તેથી જો તમે કાળજીપૂર્વક વિશ્લેષણ કરો તો જો કોઈ કણ ડેલ્ટા x ના અંતરની અંદર સ્થાનીકૃત હોય તો તે આવશ્યકપણે તરંગોનું

સુપરપોઝિશન છે જેનો વેગ ફેલાવો ડેલ્ટા p છે જેમ કે ડેલ્ટા x ડેલ્ટા p ક્રમમાં છે.

h કોસ જે હાઇઝનબર્ગ અનિશ્ચિતતા સિદ્ધાંત છે

તેથી હાઇઝનબર્ગ અનિશ્ચિતતા સિદ્ધાંત સ્કોડિન્ગર સમીકરણના ઉકેલમાં સમાયેલ છે

તેથી યાવો ધારીએ કે મારી પાસે આ ઇલેક્ટ્રોન

સંભવિત અવરોધ પર a પર પડતો હોય તો હું જાણું છું કે તે આંશિક રીતે પ્રતિબિંબિત થાય છે અને આંશિક રીતે પ્રસારિત થાય છે.

જેમ કે બીમ સ્પિન્ટેડ પ્રયોગ જે મેં ફોટોન સાથે કર્યો હતો કે પ્રકાશ બીમ ફોટોનમાં આવે છે તે પ્રતિબિંબિત તેમજ પ્રસારિત થાય છે

તેથી ક્વોન્ટમ થિયરી અનુસાર ઇલેક્ટ્રોન અહીં પણ છે અને ત્યાં પણ છે અને જો તમે માપન કરો તો તે કાં તો અહીં છે અથવા ત્યાં

તેથી ઇલેક્ટ્રોન અહીં તેમજ ત્યાં છે અને આ મા $y = 1000$ કિલોમીટરના અંતરે તે તરંગ ફંક્શન દ્વારા વર્ણવવામાં આવે છે જે અહીં મર્યાદિત છે અને ત્યાં મર્યાદિત છે

તેથી તેને અહીં મળી આવવાની અથવા તેને અહીં મળી આવવાની ચોક્કસ સંભાવના છે પરંતુ જ્યારે તમે માપન કરો છો ત્યારે તે અહીં અથવા ત્યાં છે.

બીમ સ્પિન્ટર પ્રયોગમાં તમે પ્રકાશ પલ્સ દ્વારા ફોટોનનું પ્રતિનિધિત્વ કરો છો તે બીમ સ્પિન્ટર પરની ઘટના છે પછી આંશિક

પ્રતિબિંબ અને આંશિક ટ્રાન્સમિશન છે

તેથી ફોટોન અહીં તેમજ અહીં છે અને તે લાખો કિલોમીટર દૂર હોઈ શકે છે પરંતુ જો મારી પાસે એક ડિટેક્ટર પછી તે કાં તો અહીં

શોધી કાઢવામાં આવે છે અથવા ત્યાં શોધાય છે

તેથી હું એમ કહીને નિષ્કર્ષ પર પહોંચું છું કે જો મારી પાસે ઇલેક્ટ્રોન બીમ અથવા પ્રોટોન બીમ અથવા ફોટોન બીમ છે તો વેવ થિયરી આગાહી કરે છે કે વિવર્તન છે શા માટે સ્વિટ પર બીમ ઇલેક્ટ્રોન છે.

પહોળાઈના સ્વિટ પર બનેલી ઘટનાઓ b તરંગ વિવર્તનમાંથી પસાર થાય છે અને તીવ્રતાનું વિતરણ બીટા સ્ક્વેર ક્વોન્ટમ થિયરી દ્વારા સાઈન સ્ક્વેર બીટા છે જે સ્કોડિન્ગર સમીકરણનું સોલ્યુશન છે n આ ચોક્કસ સમસ્યા માટે આગાહી કરે છે કે સ્વિટ x દિશામાં વેગ આપે છે x દિશા એ ઊભી દિશા છે અને સંભવિતતા કે વેગનો x ઘટક px અને px વત્તા dpx વચ્ચે હશે તે તીવ્રતા વિતરણ સમાન છે

તેથી ક્યાં થાય છે આ વેગ તેમાંથી આવે છે તે સ્વિટમાંથી આવે છે સ્વિટ એક રિકોઇલમાંથી પસાર થાય છે અને અને ઇલેક્ટ્રોન વિવર્તનમાંથી પસાર થાય છે જે સ્વિટની પહોળાઈ વધુ હોય છે તે વેગ મહત્વપૂર્ણ છે અને તે સ્કોડિન્ગર સમીકરણના ઉકેલને અનુસરે છે તે જ રીતે હું કરી શકું છું.

ડબલ સ્વિટ પ્રયોગ હસ્તક્ષેપ પ્રયોગ

તેથી જ્યારે મારી પાસે ઇલેક્ટ્રોન ગન બે છિદ્ર પ્રયોગ પર પડતી હોય ત્યારે ઇલેક્ટ્રોનનું વર્ણન વેવ ફંક્શન દ્વારા કરવામાં આવે છે જે અહીં તેમજ ત્યાં હાજર હોય છે

તેથી જો એક છિદ્ર ખુલ્લું હોય તો તમને સામાન્ય રીતે આની જેમ તીવ્રતાનું વિતરણ મળે છે.

તમારે અપેક્ષા રાખવી જોઈએ કે જ્યારે બંને છિદ્રો ખુલ્લા હોય ત્યારે ઘટનાનું વિતરણ p વન વત્તા p બે હોવું જોઈએ કારણ કે ઇલેક્ટ્રોન નાના કણો જે કાં તો સંપૂર્ણ નંબર એક અથવા સંપૂર્ણ નંબર બેમાંથી પસાર થાય છે પરંતુ જ્યારે તમે પ્રયોગ કરો છો ત્યારે તમને એક હસ્તક્ષેપ પેટર્ન મળે છે અને તે ફક્ત ત્યારે જ સમજાવી શકાય છે જ્યારે ઇલેક્ટ્રોન અથવા પ્રોટોન અથવા ફોટોન બંને સ્વિટ્સમાંથી એક જ સમયે પસાર થાય છે.

ઇલેક્ટ્રોનનું વિભાજન નહિ પરંતુ ઇલેક્ટ્રોનનું વર્ણન વેવ ફંક્શન psi દ્વારા કરવામાં આવે છે જે અહીં તેમજ અહીં પણ હાજર છે તેથી આને ભૌતિકશાસ્ત્રનો સૌથી સુંદર પ્રયોગ માનવામાં આવે છે જો તમે આ પ્રયોગ 10 ઇલેક્ટ્રોન સાથે કરો તો તમને મળશે.

10 સ્પોટ્સ ક્વોન્ટમ થિયરી આપણને સંભાવના આપે છે પરંતુ જો તમે આ પ્રયોગ 70000 ઇલેક્ટ્રોન સાથે કર્યો હોય તો ધીમે ધીમે દબલગીરીની પેટર્ન વિકસિત થશે

તેથી આ પ્રયોગો કાર્બન સાઈ પરમાણુઓ દ્વારા પણ હાથ ધરવામાં આવ્યા છે

તેથી હવે ઉપલબ્ધ સૌથી મૂળભૂત સિદ્ધાંત ફોર્મમાં સંભવિત છે અને નિર્ધારિત નથી.

આ ડેવિડ બોહમ છે જેને સર્વકાલીન શ્રેષ્ઠ ક્વોન્ટમ ભૌતિકશાસ્ત્રીઓમાંના એક તરીકે ગણવામાં આવે છે

તેથી આ સંદર્ભ છે બીજો સંદર્ભ છે આ મારું ઓપ્ટિક્સ પરનું પુસ્તક છે જેમાં મેં આજે અને મારા છેલ્લા પ્રવચનમાં ચર્ચા કરેલી તમામ પ્રયોગોની ચર્ચા કરી છે પરંતુ ફિઝિક્સ વોલ્યુમ 3 પર આ ફેનમેન લેક્ચર પણ છે જે હું તમને બધાને વાંચવાની સલાહ આપીશ.

તમારો ખૂબ ખૂબ આભાર