

ફોટોઇલેક્ટ્રીક ઈફેક્ટ પરના આગલા લેક્ચર માટે આપ સૌનું સ્વાગત છે , જેને આપણે આધુનિક ભૌતિકશાસ્ત્ર પરના વ્યાખ્યાનોનો સમૂહ કહી શકીએ તેનો એક ભાગ છે
કારણ કે ફોટોઇલેક્ટ્રીક ઈફેક્ટની ચર્ચા કર્યા પછી આપણે અણુના બોહર મોડેલની ચર્ચા કરીશું અને પછી ડીપ રોવી દ્વારા ધાર્યા મુજબ બાબત તરંગો કરે છે અને તે પછી આપણે પરમાણુ ભૌતિકશાસ્ત્રની ચર્ચા કરવા જઈશું અત્યાર સુધી આપણે જે કર્યું છે તે કહેવાતા ફોટોઇલેક્ટ્રીક અસર

પરના પ્રાયોગિક પરિણામો આપણને શું કહે છે તેનો અભ્યાસ કરવામાં ઘણો સમય વિતાવશે.

હકીકતમાં છેલ્લું આખું પ્રવચન હટ્ઝ વેનાર્ડ અને મિલિકન દ્વારા તેમના ખૂબ જ સાવચેતીભર્યા અને ખૂબ જ પ્રખ્યાત પ્રયોગોમાં કરવામાં આવેલા તારણો પર વિગતવાર ચર્ચા હતી અને અમે આ પ્રયોગોના સાર્વત્રિક લક્ષણોને બહાર કાઢવામાં સક્ષમ હતા તેથી આજે આપણે શું કરવાનો પ્રયાસ કરવા જઈ રહ્યા છીએ તે છે.

નિર્દેશ કરવા માટે કે આ પ્રયોગો વાસ્તવમાં દર્શાવે છે કે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક થિયરી ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક થિયરી એ વિશેની આપણી સમજણમાં ખરેખર એક મોટી સમસ્યા છે.

અને ખાસ કરીને પ્રકાશના ગુણધર્મ

અગાઉના પ્રયોગોમાં પ્રકાશના કહેવાતા તરંગ ગુણધર્મો દ્વારા અગાઉના પ્રયોગોમાં ખૂબ જ સારી રીતે સ્થાપિત થયા હોય તેવું લાગે છે પરંતુ અહીં આપણે એ વાતનો સામનો કરવા જઈ રહ્યા છીએ કે જો આપણે માત્ર પ્રકાશના તરંગ ગુણધર્મને વળગી રહીશું તો આપણને ગંભીર સમસ્યાઓનો સામનો કરવો પડશે.

તે જ આપણે બતાવવા માંગીએ છીએ અને અમે એ પણ બતાવવા માંગીએ છીએ કે આઈન્સ્ટાઈનનો એક ખૂબ જ આમૂલ પ્રસ્તાવ ખરેખર આ સમસ્યાને કેવી રીતે હલ કરે છે તે ક્લાસિકલ ઇલેક્ટ્રોડાયનેમિક્સ અથવા રેડિયેશનના ક્લાસિકલ સિદ્ધાંતની સમસ્યાને હલ કરતું નથી તે નવી ભાષામાં ફોટોઇલેક્ટ્રીક અસર શું છે તે સમજાવે છે પરંતુ આખરે ક્વોન્ટમ મિકેનિક્સના વિકાસથી બંનેનું સમાધાન થઈ ગયું પરંતુ તે તમારા અભ્યાસના અવકાશની બહાર છે એક વાત જે આપણે યાદ રાખવાની છે કે ફોટોઇલેક્ટ્રીક ઈફેક્ટ પરનું પેપર આઈન્સ્ટાઈન દ્વારા 1905 માં લખવામાં આવ્યું હતું

તેથી મને

અમને ખબર છે તે સમયરેખા પર થોડો સમય પસાર કરવા દો.

હટ્ઝ તેનો પ્રયોગ 1880 ના દાયકાના અંતમાં 1890 માં શરૂ કર્યો હતો અને વેનાર્ડના પ્રયોગો 1903 સુધી ચાલ્યા હતા

તેથી અમારી પાસે 190 3 પ્રયોગો વેનાર્ડ અને મહાન મુલ્લિકન

1904 થી 1915 સુધી 10 વર્ષના ગાળામાં પ્રયોગો કરતા રહ્યા તેનો સૌથી પ્રખ્યાત પ્રયોગ સૌથી પ્રખ્યાત પ્રયોગ ખરેખર 1915 ની આસપાસ આવ્યો હતો પરંતુ આઈન્સ્ટાઈને તેનો પ્રખ્યાત પેપર 1905 માં લખ્યો

હતો

તેથી આ એક સૈદ્ધાંતિક સમજૂતી હતી જેથી તમે લોકો કદાચ ખબર હશે કે 1905 માં આઈન્સ્ટાઈન 26 વર્ષનો યુવાન હતો તેણે કોઈ પણ યુનિવર્સિટીમાં કોઈ હોદ્દો મેળવ્યો ન હતો તે ખરેખર સ્વિસ પેટન્ટ ઓફિસમાં ક્લાર્ક હતો અને તેણે આ પેપર લખ્યું તેનાથી પણ વધુ મહત્વની વાત એ છે કે તેણે આ પેપર લખ્યું એટલું જ નહીં.

બે વધુ મૂળભૂત પેપર લખ્યા

તેથી 1905 ને ગુદા મિરાબિલિસ કહેવામાં આવે છે આ લેટિન છે

તેથી જો આપણે તેનો અંગ્રેજીમાં અનુવાદ કરીએ તો આ ચમત્કારિક વર્ષ કહેવાશે

તેથી આઈન્સ્ટાઈને 1905 માં ત્રણ મૂળભૂત પેપર લખ્યા જે તેણે પ્રકાશિત કર્યું તે પહેલું પેપર ફોટોઇલેક્ટ્રીક અસર પર હતું અને પછી તેણે તેના પ્રકાશિત કર્યાં.

સ્પેશિયલ રિલેટિવિટી પર પેપર અને ત્રીજું બ્રાઉનિયન મોશન પર આ ત્રણેય પેપર મૂળભૂત મહત્વના છે ભૌતિકશાસ્ત્ર તેઓએ

ભૌતિકશાસ્ત્રને આપણે જે રીતે જોઈએ છીએ તે બદલ્યું છે અને જે રીતે ભૌતિકશાસ્ત્ર આપણને પ્રકૃતિનું વર્ણન કરવા માટે પ્રકૃતિને જોવાની મંજૂરી આપે છે અને તમારામાંથી મોટાભાગના લોકોએ ચોક્કસ સાપેક્ષતા વિશે સાંભળ્યું હશે તમે ચોક્કસપણે ફોટોઇલેક્ટ્રીક અસર શીખી શકશો જે તમે આ કોર્સમાં ફોટોઇલેક્ટ્રીક અસર વિશે શીખી રહ્યા છો .

બ્રાઉનિયન ગતિ પરનો કાગળ પણ અસાધારણ રીતે મહત્વપૂર્ણ છે કારણ કે આ તે કાગળ છે જેણે ખરેખર બોલ્ટ્ઝમેનની કહેવાતી પરમાણુ પૂર્વધારણાને કેવી રીતે ચકાસવી તે દર્શાવ્યું હતું

તેથી આ પરમાણુ અથવા પૂર્વધારણા પરનો સૈદ્ધાંતિક કાગળ છે

તેથી ગેસ વર્ગોના તમારા ગતિ સિદ્ધાંતમાં તમે ઇક્વિપિશન વિશે સાંભળ્યું હશે.

ઉર્જાનો ગેસ મોટી સંખ્યામાં પરમાણુઓથી બનેલો છે તેઓ એકબીજા સાથે અથડાશે અને

તેથી આગળ એક પ્રત્યક્ષ પ્રાયોગિક પુરાવાની જરૂર છે જેના માટે એવોકાડો નંબર વગેરે નહોતા તે તમામ પૂર્વધારણા હતી તે આ મૂળભૂત કાગળ છે 1905 ની બ્રાઉનિયન ગતિ પર જે વાસ્તવમાં પ્રયોગવાદીઓને એવોકાડો નંબરને સીધો માપવાની મંજૂરી આપે છે આ પ્રયોગો વાસ્તવમાં ફ્રેન્ચ ભૌતિકશાસ્ત્રી પેરોન દ્વારા કરવામાં આવ્યા હતા અને તે માટે તેમને નોબેલ પારિતોષિક પણ મળ્યું હતું અને આઈન્સ્ટાઈનને પણ ફોટોઇલેક્ટ્રીક ઈફેક્ટ પરના તેમના મૂળભૂત કાર્ય માટે નોબેલ પારિતોષિક મળ્યું હતું

તેથી તેમને નોબેલ પારિતોષિક કેમ ન મળ્યું તેના પર ઘણું નિર્ભર છે.

સાપેક્ષતાના વિશેષ સિદ્ધાંતના ઘણા બધા કારણો છે પરંતુ આપણા માટે મહત્વપૂર્ણ ભૌતિકશાસ્ત્રનું કારણ એ છે કે આઈન્સ્ટાઈને પોતે કહ્યું હતું કે

ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસરના સિદ્ધાંતને વિકસાવવાની સરખામણીમાં સ્પેશિયલ થિયરી ઓફ રિલેટિવિટી એ એક કેક વોક છે કારણ કે સાપેક્ષતાના વિશેષ સિદ્ધાંત માટે અહીં મેક્સવેલના અગાઉના કાર્યો મેક્સવેલના સમીકરણો ત્યાં હતા કે લોરેનનું પરિવર્તન લોરેન્ઝે પહેલેથી જ મેળવ્યું હતું તે બધું તેને સુસંગત રીતે એકસાથે મૂકવાનું હતું મારો મતલબ એ છે કે તેણે કહ્યું કે અમે તેના કામને ઓછું માનતા નથી પરંતુ ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર અને તે સંપૂર્ણપણે મુશ્કેલ પ્રયોગ હતો.

સમજવા માટે અને તેને એક આમૂલ સમજૂતીની જરૂર હતી જે ઘણું હતું જેના માટે ડબ્લ્યુ કરતાં ઘણી વધુ હિંમતની જરૂર હતી સ્પેશિયલ થિયરી ઓફ રિલેટિવિટીના કિસ્સામાં જરૂરી છે તેથી તેને ફોટોઇલેક્ટ્રિક ઈફેક્ટ માટે નોબેલ પારિતોષિક મળ્યું તેમાં કોઈ આશ્ચર્યની વાત નથી તેથી આજે હું જે કરવા જઈ રહ્યો છું તે પ્રાયોગિક પરિણામો શું છે તે સંક્ષિપ્તમાં જણાવવાનું છે કે આપણે શરૂ કરીએ તે પહેલાં સારાંશ આપીએ.

સૈદ્ધાંતિક ચર્ચા સાથે પછી હું બતાવવા જઈ રહ્યો છું કે પ્રાયોગિક પરિણામ અને શાસ્ત્રીય સિદ્ધાંત વચ્ચે શું મોટો સંઘર્ષ છે તે નાની વિસંગતતા નથી તે ખૂબ જ મોટી વિસંગતતા છે જે હું તમને બતાવીશ અને પછી હું કહેવા જઈ રહ્યો છું.

ફોટોનનો ખ્યાલ કેવી રીતે ઉભો થયો અને આઈન્સ્ટાઈન તેનો ખૂબ જ નફાકારક રીતે ઉપયોગ કેવી રીતે કરી શક્યા તે આ એક મોડેલ છે જે અમે પ્રસ્તાવિત કર્યું હતું પરંતુ તે ખૂબ જ શક્તિશાળી મોડેલ છે કારણ કે અંતે અમે બતાવવા જઈ રહ્યા છીએ કે આ મોડેલ વધુ એક ઘટના સમજાવી શકે છે.

જે તદ્દન અનકનેક્ટેડ હોય તેવું લાગે છે અને તેને જ સ્ટોકસ કાયદો કહેવામાં આવે છે અને ત્યાં આપણે ફોટોઇલેક્ટ્રિક ઈફેક્ટ પર ચર્ચા પૂરી કરવા જઈ રહ્યા છીએ તો ચાલો એફએની ટૂંકી ચર્ચા સાથે શરૂઆત કરીએ.

cts અને પછી સંભાવનાઓ જુઓ ઠીક છે ચાલો આપણે ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર શું છે તેની રીકેપમાં જઈએ આ એક આવેખ છે જે મેં તમને અગાઉ બતાવ્યો છે અને આ અનિવાર્યપણે 1913 માં વાય અક્ષ પર મિલીકેન દ્વારા કરવામાં આવેલા પ્રખ્યાત પ્રયોગનું પુનઃનિર્માણ છે.

તમારી પાસે ફોટોઇલેક્ટ્રોનની મહત્તમ ગતિ ઊર્જા છે

તેથી શું થઈ રહ્યું છે

તેથી ચાલો યાદ કરીએ કે તમારી પાસે ધાતુની સપાટી છે અને તમારી પાસે તેના પર રેડિયેશન પડી રહ્યું છે અને તે ઈલેક્ટ્રોનનું ઉત્સર્જન કરે છે જે આપણી પાસે છે અને આ એકઠા કરવામાં આવ્યા છે.

બરાબર એકત્ર થયેલ નથી

તેથી તમે જે કરો છો તે એ છે કે અહીં પ્લેટ મુકો અને વિરુદ્ધ વોલ્ટેજ લાગુ કરો જે આ ચોક્કસ દિશામાં બળ છે અને તમે પૂછો છો કે પ્લેટ સુધી પહોંચતા તમામ ઈલેક્ટ્રોનને રોકવા માટે મારે શું વોલ્ટેજ લાગુ કરવું પડશે

તેનો અર્થ છે હું સૌથી ઝડપી ગતિશીલ અથવા સૌથી વધુ ઊર્જાસભર ઈલેક્ટ્રોનને પણ રોકવા સક્ષમ હોવો જોઈએ જેથી ઈલેક્ટ્રોન યાર્જ વડે ગુણાકાર થયેલ વોલ્ટેજ મહત્તમ ઊર્જા મહત્તમ ઊર્જા આપે જે તમે શું તમે કિરણોત્સર્ગની આવર્તન બદલવાનું ચાલુ રાખો છો તો ચાલો આ આંકડા પર પાછા આવીએ આપણે આ રેડિયેશનની ઊર્જાને બદલતા રહીએ છીએ અને પૂછીએ છીએ કે વાય અક્ષ સાથે ઈલેક્ટ્રોનની મહત્તમ ગતિ ઊર્જા કેવી રીતે બદલાય છે અને મહત્તમ ગતિ ઊર્જા કેટલી છે અટકવાની સંભવિતતા સિવાય બીજું કંઈ નથી, અટકવાની સંભાવના એ ન્યૂનતમ સંભવિત છે જે તમામ ઈલેક્ટ્રોનને રોકવા માટે જરૂરી છે

તેથી જ્યારે તમે તેમને પ્લોટ કરો છો ત્યારે આ આવેખ સ્પષ્ટપણે બતાવે છે કે તમે એક સીધી રેખા અને ઢોળાવ ડેલ્ટા a બાય ડેલ્ટા નુ મેળવવા જઈ રહ્યા છો.

સમય અથવા કોણીય વેગમાં ઊર્જાનું પરિમાણ કે જે સાર્વત્રિક સ્થિરાંક છે આ પ્રાયોગિક પરિણામ સોડિયમ માટે છે અને x અક્ષ ઈલેક્ટ્રોન વોલ્ટમાં છે જેથી તમારી પાસે તે જ છે અને y અક્ષ પણ ઈલેક્ટ્રોન વિશ્વમાં છે તે જ પ્રયોગનું પુનરાવર્તન કરી શકાય છે.

સોના પરના ઘણા અણુઓ પર નિકલ પર ઝીંક, ફીક્વન્સીઝ અલગ હશે મહત્તમ ફોટોઇલેક્ટ્રોન ઊર્જા અલગ હશે પરંતુ ઢોળાવ એક સાર્વત્રિક સ્થિરાંક છે જે m છે સૌથી અગત્યની બાબત એ છે કે ઢાળ એ સાર્વત્રિક સ્થિરાંક છે

તેથી અમારી પાસે બે કાર્યો છે જે તેઓ ઈલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક થિયરીમાંથી જાણે છે તેમાંથી હું આ રેખીય વર્તનને કેવી રીતે સમજી શકું અને આ સાર્વત્રિક સ્થિરાંકનો અર્થ શું છે

તેથી આ બે કાર્યો છે જે કાપવામાં આવ્યા છે અમારા માટે અને ચાલો જોઈએ કે અમે તેની સાથે શું કરી શકીએ છીએ

તેથી મેં તમને આ ચોક્કસ સ્વાઈડમાં ફરીથી એકત્ર કરેલ શબ્દોમાં જે કંઈ કહ્યું તે આ મહત્વપૂર્ણ મુદ્દાઓ છે અને મૂળભૂત રીતે આપણે જે જોવા જઈ રહ્યા છીએ તે તીવ્રતા વચ્ચેના આંતરપ્રક્રિયા સાથે સાર્વત્રિકતા છે.

કિરણોત્સર્ગ અને રેડિયેશનની આવર્તન

તેથી અહીં બિંદુ નંબર એક છે સૌ પ્રથમ અમે નોંધ્યું છે કે તમે કોઈપણ ધાતુ લો ત્યાં લઘુત્તમ આવર્તન છે જે ફોટો ઉત્સર્જન માટે જરૂરી છે જો આવર્તન તે ન્યૂનતમ આવર્તન કરતા ઓછી હોય તો

તમે ગ્રેશોલ્ડ આવર્તન રાખી શકો છો તીવ્રતા વધારવા પર પરંતુ કોઈ ફોટોઇલેક્ટ્રોન ઉત્સર્જિત થશે નહીં ત્યાં હવે એક પ્રાયોગિક અવલોકન છે એકવાર હું તે ન્યૂનતમ આવર્તનને પાર કરીશ ગ્રેશોલ્ડને પાર કરો પછી જેમ જેમ હું તીવ્રતા વધારવાનું ચાલુ રાખું છું તેમ તેમ વધુને વધુ ઈલેક્ટ્રોન ઉત્સર્જિત થાય છે તે હવે પછીની વાત છે તો આપણે જે નિવેદન આપી રહ્યા છીએ તે શું છે ગ્રેશોલ્ડ આવર્તન નીચે ગ્રેશોલ્ડ આવર્તન છે ઉત્સર્જન ગમે તેટલી તીવ્રતા હોય અને પછી ગ્રેશોલ્ડ આવર્તન

તેથી ચાલો થ્રેશોલ્ડ આવર્તનને nu naught કહીએ જો nu u naught કરતા વધારે હોય તો તે તીવ્રતાના પ્રમાણસર હોય છે તેથી લઘુત્તમ આવર્તનથી નીચે કોઈ ઉત્સર્જન થતું નથી અને તે આવર્તન પર કેવી રીતે આધાર રાખે છે કારણ કે હું આવર્તનને વધારતો રહીશ ત્યાં એક રેખીય છે આવર્તન અને આ રોકવાની શક્તિ વચ્ચેનો સંબંધ આ તીવ્રતા પર આધાર રાખતો નથી, રોકવાની શક્તિ તીવ્રતા પર આધારિત નથી, ઉત્સર્જિત થતા ઇલેક્ટ્રોનની કુલ સંખ્યા તીવ્રતા પર આધાર રાખે છે પરંતુ અટકાવવાની ક્ષમતા તીવ્રતા પર આધારિત નથી તે માત્ર આવર્તન પર આધાર રાખે છે.

તે જ છે જે આપણે આ ચોક્કસ આકૃતિમાં શોધીએ છીએ

તેથી તમારી રોકવાની સંભાવના બરાબર મેક્સિમ જેટલી જ છે અમ ગતિ ઉર્જા અને આ એવી વસ્તુ છે જેને આપણે સમજવાની જરૂર છે અને આ પરિણામો ખરેખર રહસ્યમય છે તે ખૂબ જ સરળ લાગે છે કારણ કે મોટાભાગે જ્યારે આપણે આપણી પ્રયોગશાળામાં આવેખ રચીએ છીએ ત્યારે આપણે એક સીધી રેખા રાખવા માંગીએ છીએ, ભલે તે સીધી ન હોય.

રેખા આપણે આપણા એકમોને એવી રીતે રૂપાંતરિત કરીએ છીએ કે આપણને એક સીધી રેખા મળે છે પરંતુ અહીં આપણને એક ગંભીર સમસ્યા છે કારણ કે જો મારા ઇલેક્ટ્રોન ધાતુમાંથી બહાર નીકળી રહ્યા હોય તો તેનો અર્થ એ કે મારા ઇલેક્ટ્રોન ધાતુ સાથે જોડાયેલા છે જો તે બહાર નીકળી રહ્યા હોય તો તમારે સખાય કરવું પડશે.

ઉર્જા અને ઊર્જા ક્યાંથી આવે છે તે ઉર્જા રેડિયેશનમાંથી આવે છે રેડિયેશન રેડિયેશન ઉર્જાનું વહન કરે છે તે જ મેક્સવેલે આપણને શીખવ્યું હતું અને તે પ્રયોગો દ્વારા ચકાસવામાં આવ્યું હતું જે આપણે બધા જાણીએ છીએ કે પ્રયોગ કેવી રીતે કરવો તે વેન્સ પર સૂર્યપ્રકાશ ફોકસ કરવું કાગળની શીટ અને શીટ સળગવા લાગે છે, આપણે બધાએ કર્યું છે કે જ્યારે આપણે બાળક છીએ,

તેથી રેડિયેશન ઊર્જાનું વહન કરે છે જેથી તે કોઈ સમસ્યા નથી.

ઉર્જા ઘનતા માટેની અભિવ્યક્તિની મેં અગાઉ ચર્ચા કરી છે, હું સમાધાન કરી રહ્યો છું કે ઊર્જા ઘનતા માટેની અભિવ્યક્તિ એપ્સીલોન નોટ ઇ સ્ક્વેર્ડ દ્વારા આપવામાં આવી છે જ્યાં e એ ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર છે હવે જો ત્યાં એક રંગીન પ્લેન તરંગ હોય તો યાદ રાખો કે ચાલો આપણે પસાર થઈએ.

તે ઝડપથી જેથી આપણે બિંદુ ચૂકી ન જઈએ જો તમારી પાસે મોનોક્રોમેટિક પ્લેન તરંગ હોય જેનો અર્થ થાય કે મારી આવર્તન અથવા તરંગલંબાઈ નિશ્ચિત છે તો મારું વિદ્યુત ક્ષેત્ર કંઈ નથી, ચાલો આપણે કહીએ કે સાઈન કેઝેડ માઈનસ ઓમેગા ટીકે તરંગ નંબર છે અને ઓમેગા છે.

ગોળાકાર આવર્તન પછી મારી ઉર્જા એપ્સિલન નોટ ઇ સ્ક્વેર્ડ સિવાય બીજું કંઈ નથી, જે મારી પાસે છે જે એપ્સિલન નોટ અને નોટ સ્ક્વેર સાઈન સ્ક્વેર kz માઈનસ ઓમેગા ટી છે,

તેથી કોઈપણ સમયે ઊર્જા

દૃશ્યમાન રેન્જમાં 0 થી એપ્સીલોન e ચોરસ વચ્ચે નહીં.

લગભગ 10 થી 14 હર્ટ્ઝની શક્તિના ક્રમની ફ્રીક્વન્સી 15 હર્ટ્ઝ છે એટલે કે 10 થી 14 અથવા 15 સેકન્ડની શક્તિમાં તે એક સેકન્ડમાં ઓસીલેટ થઈ રહી છે 10 ને 14 કે 15 વખતની ઘાતથી ઓસીલેટ કરવાથી આપણે માપી શકતા નથી

તેથી તમે જે કરો છો તે એવરેજ જોવાનું છે અને તે મને ϵ naught e naught 2 દ્વારા વર્ગીકૃત કરશે એટલે કે આવર્તન અથવા તરંગલંબાઈનો તમામ સંદર્ભ જતો રહેશે.

તમારી ઉર્જા ઘનતા માત્ર એમ્પ્લિટ્યુડ સ્ક્વેર અને નોટ સ્ક્વેર પર આધાર રાખે છે જે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડનું મેગ્નિટ્યુડ છે જે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડનું મેગ્નિટ્યુડ છે જે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ લઈ શકે છે તે મહત્તમ મૂલ્ય છે તેનો અર્થ એ છે કે જો રેડિયેશનમાંથી ઇલેક્ટ્રોનમાં ઊર્જા ટ્રાન્સફર થઈ રહી છે તે ટ્રાન્સફર સંપૂર્ણપણે મારા e સ્ક્વેર પર આધાર રાખે છે જે આ સ્વાઇડિંગ મને બતાવી રહ્યું છે u ઇક્વલ ટુ એપ્સિલન નોટ ઇ સ્ક્વેર સૂચવે છે કે u ઇક્વલ ટુ એપ્સિલન નોટ બાય ટુ ઇ નોટ સ્ક્વેર તમારે આવર્તન પર આધાર રાખવો જોઈએ નહીં જો કે જો હું પાછળ જઈને જોઉં તો આ ડાયાગ્રામ પર આ મહાન પ્રાયોગિક ડાયાગ્રામ માય x અક્ષ વાસ્તવમાં આવર્તન છે અને તમે આ ચોક્કસ ડાયાગ્રામમાં 4.

5 કરતા ઓછા ઇલેક્ટ્રોન વોલ્ટ જોશો ત્યાં કોઈ ઉત્સર્જન નથી તમે તીવ્રતા વધારવાનું ચાલુ રાખી શકો છો ત્યાં કોઈ ઉત્સર્જન નથી

તેથી અમે મુશ્કેલીમાં છીએ અમે ઇલેક્ટ્રોડાયનેમિક્સના શાસ્ત્રીય સિદ્ધાંતમાંથી આ ખૂબ જ ભવ્ય આ ખૂબ જ સરળ સુંદર આકૃતિને સમજી શકતા નથી

તેથી હવે આપણે શું કરીએ હવે ગુણાત્મક રીતે એક રસ્તો છે

આ ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર સાથે ક્લાસિકલ થિયરી અને ક્વોન્ટમ વચ્ચેની વિસંગતતાને જોતાં,

મેક્સવેલ આપણને શું કહે છે અને પ્રયોગ શું શોધી રહ્યો છે તે વચ્ચેની વિસંગતતાનો અંદાજ કાઢવાનો બીજો રસ્તો છે, ચાલો આપણે કલ્પના કરીએ કે ઇલેક્ટ્રોન ધાતુ સાથે બંધાયેલો છે

તેથી આ ધાતુ છે.

અને ત્યાં આ કિરણોત્સર્ગ છે જે ઘટી રહ્યું છે અને એક ઇલેક્ટ્રોન છે જે અહીં બેઠો છે તે પૂછવા માટે એક સારો પ્રશ્ન છે કે આ ઇલેક્ટ્રોન આ રેડિયેશન દ્વારા કેવી રીતે મુક્ત થાય છે તો શું થઈ રહ્યું છે

તેથી જો તમે કલ્પના કરો કે આ ઇલેક્ટ્રોન સ્પ્રિંગ દ્વારા જાળી સાથે બંધાયેલ છે શું તે સાચું છે

તેથી આપણે અણુની કલ્પના કેવી રીતે કરીએ છીએ તે પછી આ રેડિયેશન આવે છે તે ઇલેક્ટ્રોનને અથડાવે છે

તેથી તે શરૂ થશે ઓસીલેટિંગ

તેથી તમે જે મેળવી રહ્યા છો તે એક ફરજિયાત ઓસિલેશન છે જેનો તમે તમારા મિકેનિક્સમાં અભ્યાસ કર્યો છે જેનો તમે તમારા એલસીઆર સર્કિટમાં પણ અભ્યાસ કરશો અને

તેથી આગળ તમારી પાસે ફરજિયાત ઓસિલેશન છે

તેથી જો મારા ઇલેક્ટ્રોનમાં કુદરતી આવર્તન હોય તો ઓમેગા શૂન્ય અને જો રેડિયેશન એક ચોક્કસ આવર્તન સાથે આવે છે ઓમેગા શૂન્ય થાય છે જ્યારે તમે ઇલેક્ટ્રોનને મારવાનું ચાલુ રાખો છો તે વધુને વધુ ઊર્જા સાથે ઓસિલેટ થવાનું શરૂ કરશે અને આખરે જ્યારે કંપનવિસ્તાર વધતું રહેશે અને આખરે જ્યારે કંપનવિસ્તાર બ્રેકિંગ એમ્પલિટ્યુડને અથડાવે છે ત્યારે વસંત સ્નેપ થાય છે ત્યારે તમે કહો છો કે ઇલેક્ટ્રોન મુક્ત થાય છે

તેથી હું શું કરી શકું તે પૂછવું છે કે ઇલેક્ટ્રોન મુક્ત થવા માટે કેટલો સમય જરૂરી છે જો હું મારી ઊર્જા મોકલતો રહું તે પ્રશ્ન છે જે આપણે પૂછીએ છીએ અને તે અંદાજ લગાવવી ખૂબ જ સરળ બાબત છે

તેથી શું આપણે પૂછવા જઈ રહ્યા છીએ કે ઇલેક્ટ્રોન દ્વારા એકમ સમય દીઠ કેટલી ઊર્જા શોષાય છે

તેથી ચાલો આ સ્વાઈડ પર પાછા આવીએ જેથી શોષાયેલી ઊર્જા પ્રતિ એકમ ઊર્જા છે તે સમય કે જે ધાતુ પર પડે છે તે ઇલેક્ટ્રોનની કુલ સંખ્યા દ્વારા ભાગવામાં આવે છે જે મને જોઈએ છે

તેથી મારી પાસે જે છે મારી પાસે એક પ્લેટ છે અહીં રેડિયેશન આ રીતે આવી રહ્યું છે

તેથી હું પૂછું છું કે પ્રતિ યુનિટ સમય દીઠ રેડિયેશન કેટલું ઘટી રહ્યું છે વિસ્તાર અને હું ધારી રહ્યો છું કે તે બધા શોષાઈ જશે પછી મને ખબર છે કે દરેક ઇલેક્ટ્રોન દ્વારા કેટલું શોષાય છે કારણ કે હું તે ક્ષેત્રમાં ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા જાણું છું અને પછી મને જરૂરી સમય મળે છે અને તે જ મેં અહીં લખ્યું છે.

હું ઊર્જા ઘનતા લઉં છું હું તેને ક્ષેત્રફળ દ્વારા ગુણાકાર કરીશ હું તેને પ્રકાશની ગતિથી ગુણાકાર કરીશ જેથી મને એકમ સમય દીઠ એકમ વોલ્યુમ દીઠ ઘટતી ઊર્જા મળશે અને હું ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા વડે ભાગીશ જે વાસ્તવમાં ઘનતા છે.

ઇલેક્ટ્રોન અને તે શું હોવું જોઈએ તે કંઈપણ હોવું જોઈએ નહીં પરંતુ તમારી સ્ટોપિંગ સંભવિતતાને તે ચોક્કસ દ્વારા વિભાજિત કરવામાં આવે છે તમારા જરૂરી સમય તે સિવાય બીજું કંઈ હોવું જોઈએ નહીં અને અમે તે જોવા માંગીએ છીએ

તેથી અહીં કેટલાક સંબંધિત ડેટા છે

તેથી મને અહીં આવવા દો અને તમે આ સંખ્યાઓ વાસ્તવિક સંખ્યાઓ છે

તેથી ફૂપા કરીને તેમને ગંભીરતાથી લો, હું સોડિયમ જોઈ રહ્યો છું સોડિયમમાં 2.

36 ઇલેક્ટ્રોન વોલ્ટનું કાર્ય કાર્ય છે જ્યારે ઇલેક્ટ્રોનની ઘનતા 10 થી 19 ની તરંગલંબાઈ લગભગ છે.

300 થી 400 નેનોમીટર ચાલો કહીએ કે તીવ્રતા 10 થી માઈનસ 6 વોટ પ્રતિ મીટર સ્ક્વેરની શક્તિ છે કારણ કે હું ગણતરી કરું છું કે તેથી તમે જે અણુ દીઠ ઊર્જા સખાય કરો છો તે 10 છે માઈનસ 25 વોટ પ્રતિ સેકન્ડની શક્તિ તમે 10 પાવરને સખાય કરો છો.

માઈનસ 25 વોટ પ્રતિ સેકન્ડ હવે તમે ગણતરી કરી શકો છો કે ઇલેક્ટ્રોન માટે કેટલી ઊર્જા છે તે ઇલેક્ટ્રોન માટે કેટલો સમય છે તેની ઊર્જા મેળવવા માટે 2 ઇલેક્ટ્રોન વોલ્ટ અથવા 3 ઇલેક્ટ્રોન વોલ્ટ પ્લગ જો તમે એક ગણતરી કરી તો તમને 2.

6 થી 10 ની 6 સેકન્ડની શક્તિ મળશે

તેથી ફૂપા કરીને આને હોમ અસાઇનમેન્ટ તરીકે લો

ngth 300 થી 400 નેનોમીટર છે હું તમને તીવ્રતા 10 થી માઈનસ 6 વોટ પ્રતિ મીટર સ્ક્વેરની શક્તિ આપી રહ્યો છું આ બધા પ્રયોગમાં કાર્યરત સંખ્યાઓ છે અને સમય લાગશે 2.

6 માં 10 થી 6 સેકન્ડની શક્તિ કેટલી છે 2.

6 માં 10 થી 6 સેકન્ડની શક્તિ સારી રીતે તમારી પાસે એક દિવસમાં 24 કલાક છે પછી તમે 3600 વડે ગુણાકાર કરો જે તમને એક દિવસમાં સેકન્ડની સંખ્યા આપે છે અને પછી તમે તેને 30 વડે ગુણાકાર કરો છો જે તમને મહિનામાં દિવસોની સંખ્યા આપે છે જો તમે આનો ગુણાકાર કરશો તો તમને 2.

6 માં 10 થી 6 ની ઘાત મળશે એટલે કે તમે જે મેળવવા જઈ રહ્યા છો તેનો અર્થ એ છે કે આ સંખ્યા આખા મહિનાની રાહ જોવાને અનુરૂપ છે જે અમે કહી રહ્યા છીએ

તેથી મિલ્કન પ્રયોગ લો અથવા લેનાર્ડ પ્રયોગમાં તેઓ ખૂબ જ ઓછી તીવ્રતા ધરાવે છે પરંતુ પર્યાપ્ત આવર્તન સાથે આ ઓછી તીવ્રતાના કિરણોત્સર્ગ આવે છે તે ઊર્જા શોષાય છે તે તીવ્રતા પર આધાર રાખે છે

તેથી તે ગણતરી છે જે હું કરી રહ્યો છું જો શાસ્ત્રીય સિદ્ધાંત સાચો હોત તો મારી પાસે હોત એક આખો મહિનો રાહ જોવા માટે જે 2.

6 થી 10 થી 6 સેકન્ડની શક્તિ છે તે માટે વાસ્તવિક સમય જરૂરી છે પ્રારંભિક પ્રયોગકર્તાએ અમને કહ્યું છે કે તે તાત્કાલિક હતું તે તરત જ થયું હતું, અમને ખબર નથી કે તાત્કાલિકનો અર્થ શું છે તમારી પાસે જે ઘડિયાળ છે તેના પર આધાર રાખે છે

તેથી ચાલો આપણે કલ્પના કરીએ કે મિલિકન પાસે અડધી સેકન્ડ અથવા તો એક સેકન્ડના રિઝોલ્યુશનવાળી ઘડિયાળ છે જેનો અર્થ છે કે 10 ની 6 ની શક્તિ અને 10 ના અવયવ અને 6 i ની શક્તિનો વિસંગતતા છે.

તમને એક મિનિટમાં 10 થી 6 ની ઘાત શું છે તેનો ખ્યાલ આપશે પૃથ્વીની ત્રિજ્યા લગભગ 6 400 કિલોમીટર છે પૃથ્વીની ત્રિજ્યા લગભગ 6 400 કિલોમીટર છે

તેથી તે 6.

4 થી 10 ઘન છે

તેથી તે 10 છે 6 મીટરની શક્તિ

તેથી તે તમારા મીટર સ્કેલને પૃથ્વીની ત્રિજ્યા તરીકે મૂંઝવણમાં મૂકવા જેવું છે તે તેટલું જ ખરાબ છે પરંતુ વાસ્તવમાં તે તેના કરતા ઘણું ખરાબ છે કારણ કે આજે આપણે જાણીએ છીએ કે વાસ્તવિક સમય જે જરૂરી છે તે આપણી પાસે ઘણી સારી ઘડિયાળો છે.

હીક છે વાસ્તવિક સમય જરૂરી છે 10 થી મી માઈનસ 9 સેકન્ડની ઈ પાવર તમામ સંક્રમણો 10 થી માઈનસ 9 સેકન્ડની શક્તિમાં થાય છે તેથી જો તમે આ સ્વાઈડ જુઓ તો તે શું છે જે આપણે શાસ્ત્રીય સિદ્ધાંત શોધી રહ્યા છીએ તે એક મહિનો કહે છે જે 10 થી 6 સેકન્ડની શક્તિ છે મારો પ્રયોગ માઈનસ 9 સેકન્ડની શક્તિને 10 કહે છે

તેથી વિસંગતતા ગુણોત્તર 10 ની ઘાત 15 છે તે મનને આશ્ચર્યજનક નંબર 10 અને 15 ની ઘાત છે તે પ્રયંડ છે તે વ્યક્તિના જીવનકાળ જેવું છે તેથી જો શાસ્ત્રીય સિદ્ધાંત જો મિલિકન અથવા વેનાર્ડ તેમના પ્રયોગ દરમિયાન તેમનું આખું જીવન પસાર કર્યું હોત તો કદાચ તેઓને થોડા ઈલેક્ટ્રોન મળી શક્યા હોત અને તે ફોટોઈલેક્ટ્રિક અસર બિલકુલ ન હોત,

તેથી તમારા માટે પૃથ્વી સૂર્યનું અંતર 10 પાવરની વિસંગતતા જોવા માટે બીજો અંદાજ છે.

11 મીટર એટલે કે પૃથ્વી અને સૂર્ય વચ્ચેનું અંતર અને ધૂળના કણનું કદ લગભગ 10 થી માઈનસ 5 મીટર 10 ની ઘાત માઈનસ 5 થી 10 ની ઘાત માઈનસ 6 ની શક્તિ છે તો શું y તમે કહી રહ્યા છો કે ધૂળનો કણ એટલો મોટો છે કે તે પૃથ્વી અને સૂર્ય વચ્ચેની બધી જગ્યાને ભરી દે છે જો હું આવું નિવેદન કરું તો હું તારો તૃષ્ણા પાગલ થઈ જઈશ આવું નિવેદન કોઈ પણ નહીં કરી શકે, બરાબર એ જ રીતે તમે એકવાર સ્વીકારી લો.

આ પ્રાયોગિક પરિણામોની માન્યતા

આપણે જે પણ અવલોકન કર્યું છે તેની સાથે શાસ્ત્રીય સિદ્ધાંતનું સમાધાન કરવું અશક્ય છે

તેથી બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો એક આધુનિક પરિભાષા છે જેનો ઉપયોગ લોકો કરવા માંગે છે અમને ખૂબ જ સખત પદ્ધતિની જરૂર છે તમારે સર્જિકલ આક્રમણની જરૂર છે જે તમારે સખત કરવાની જરૂર છે.

શસ્ત્રક્રિયા એ જ છે જે આપણે કરવાનું છે અને આઈન્સ્ટાઈને ફોટોઈલેક્ટ્રિક ઈફેક્ટ માટે તેમનું સમજૂતી આપી ત્યારે બરાબર તે જ કર્યું હતું, જેનાથી તમને આશ્ચર્ય થશે કે શું આઈન્સ્ટાઈનના ત્રણ પેપરને સાપેક્ષતાના વિશેષ સિદ્ધાંત પરના તમામ લોકો સાથે કોઈ સંબંધ છે કે કેમ? બ્રાઉનિયન ગતિ પરનો કાગળ વાસ્તવમાં તે ત્રણેયને એકબીજા સાથે કંઈક કરવાનું છે

આઈન્સ્ટાઈન ફોટોન ગેસની ભાષા બોલે છે જે તમે જોશો અને અલબત્ત તે અણુની ભાષા બોલે છે કારણ કે ઈલેક્ટ્રોન આવી રહ્યા છે તેથી તમારે પરમાણુ પૂર્વધારણા માટે માન્યતાની જરૂર છે જે બ્રાઉનિયન ગતિ ફોટોન પૂર્વધારણા આપે છે તે માત્ર અસંગત જ નથી તે શાસ્ત્રીય વિદ્યુતચુંબકત્વથી પણ સમજી શકાતું નથી તે તેના દૃષ્ટિકોણથી પણ સમજી શકાતું નથી.

ન્યુટોનિયન મિકેનિક્સ એ ફોટોનની વિભાવનાને સમજવાનો એકમાત્ર રસ્તો છે જે સાપેક્ષતાના વિશેષ સિદ્ધાંત દ્વારા આપણે જોવા માંગીએ છીએ કે તે કેવી રીતે થાય છે જેથી આઈન્સ્ટાઈને જે સિદ્ધ કર્યું તે કંઈક અસાધારણ છે જે કદાચ ઘણી સદીઓમાં એક વખત બનશે કે તેણે ત્રણ સ્વતંત્ર કાર્ય કર્યાં.

તે બધા મૂળભૂત છે તે બધા ખૂબ જ મૂળ છે તે બધા એકબીજાથી સ્વતંત્ર છે પરંતુ તેમ છતાં તેઓ શું થઈ રહ્યું છે તેનો સંપૂર્ણ ચિત્ર અમને આપવા માટે એકબીજા સાથે વાર્તાલાપ કરે છે

તેથી 1905 કંઈક એવું હતું જે ખરેખર ક્રાંતિકારી હતું અને તે કંઈક છે જેની તમારે લોકોએ પ્રશંસા કરવી જોઈએ.

તેથી શું થયું છે કે આપણે ભૌતિકશાસ્ત્રમાં કટોકટી પર પહોંચી ગયા છીએ પ્રયંડ પ્રમાણની કટોકટીનો સામનો કરવો પડ્યો અને આ બધું હટર્સ સિવાય અન્ય કોઈએ શરૂ કર્યું હતું ત્યાં હટર્સ વિશે ખૂબ જ રસપ્રદ વાર્તાઓ છે અને દેખીતી રીતે હટર્સ કહ્યું કે તે ખૂબ જ કમનસીબ હતો કે તે કોઈ પણ યુગમાં જન્મ્યો હોય જ્યાં તે મૂળભૂત શોધ કરી શકતો ન હોય તેવા ગરીબ માણસને તેણે વિચાર્યું.

કુદરતના નિયમો વિશે જે જાણવું હતું તે બધું થઈ ગયું ન્યૂટને અમને ગુરુત્વાકર્ષણ આપ્યું આઈન્સ્ટાઈને અમને મેક્સવેલે અમને વિદ્યુતચુંબકત્વ આપ્યું

તેથી અમે કણો સમજીએ છીએ અમે તરંગોને સમજીએ છીએ અને પછી અલબત્ત તમારી પાસે બંધારણીય સમીકરણો છે જે તમે જાણો છો પરવાનગીની અભેદતા બધું જ ભૌતિકશાસ્ત્રનું બાકીનું બધું શું હતું.

વિગતની બાબત સામાન્ય લોકો માટે છોડી દેવામાં આવે છે

તેથી શ્રી હટર્સ વિચાર્યું કે તમે જાણો છો કે હું એક બુદ્ધિશાળી વ્યક્તિ છું હું પ્રતિભાશાળી છું પરંતુ મારા માટે કંઈ કરવાનું કંઈ નથી તે એકમાત્ર વ્યક્તિ નથી જેને આ વિચાર આવ્યો હતો જ્યારે કોઈ માઈકલસન પાસે ગયો અને તેને પૂછ્યું શું મારે ભૌતિકશાસ્ત્રનો પીછો કરવો જોઈએ માઈકલસને તેને કહ્યું કે ના, ભૌતિકશાસ્ત્રમાં ન જશો બધું ભૌતિકશાસ્ત્રમાં સમાપ્ત થઈ ગયું છે જે આપણે ગ્રહને જાણીએ છીએ ary motion અમે બ્રહ્માંડ જાણીએ છીએ અમે બધું જાણીએ છીએ જે બાકી છે તે બધું ફરીથી વિગતવાર બાબત છે વધુ ચોકસાઈ માટે વધુ ચોકસાઈ અથવા તમે જે કંઈપણ કરો તે કોઈપણ અન્ય વિષય જે ન તો માઈકલે કહ્યું અને ન હટર્સને સમજાયું કે તેઓ ખરેખર સ્ટેજ તૈયાર કરી રહ્યા હતા.

એક સંપૂર્ણપણે નવા ભૌતિકશાસ્ત્ર માટે શું છે જેણે આપણું જીવન સંપૂર્ણપણે બદલી નાખ્યું છે આઈન્સ્ટાઈન આવ્યા પ્લાન્ક આવ્યા તેઓએ આપણને ક્વોન્ટમ સિદ્ધાંત આપ્યો આઈન્સ્ટાઈને સાપેક્ષતાનો વિશેષ સિદ્ધાંત આપ્યો આઈન્સ્ટાઈને સાપેક્ષતાનો સામાન્ય સિદ્ધાંત આપ્યો આજે આપણા તમામ જીપીએસ ઉપગ્રહ ગતિ સાપેક્ષતાના સામાન્ય સિદ્ધાંતને કારણે છે આપણે તેનો ઉપયોગ કરવો પડશે

તેથી આ સરળ રીતે થયું નથી પરંતુ ખૂબ જ હિંસક રીતે થયું છે ત્યાં એક વાસ્તવિક ઊડી કટોકટી હતી

તેથી આપણે શું કરવું જોઈએ એક મિનિટ માટે થોભો અને જુઓ કે તે કટોકટી શું છે જુઓ ઈલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક રેડિયેશનની તરંગ પ્રકૃતિ નક્કર છે.

પ્રાયોગિક સમર્થન અમે શંકા કરી શકતા નથી કે હકીકતમાં તે એટલું નક્કર છે કે ખૂબ જ શક્તિશાળી પણ છે ન્યૂટન જેવા પ્રભાવશાળી વ્યક્તિ કે જેઓ કોર્પસ્કલ અથવા પ્રકાશના સિદ્ધાંતમાં માનતા હતા તેમની પૂર્વધારણાને છોડી દેવી પડી હતી તેને તમારા તરફથી નક્કર

સમર્થન કેવી રીતે મળે છે તે પ્રતિબિંબ અને વક્રીભવનની ખોટ હોય છે તમારી પાસે વિવર્તન હોય છે તમને દખલગીરી હોય છે આ તે પ્રયોગો છે જે નિર્ણાયક રીતે દર્શાવે છે કે પ્રકાશ તરંગની ઘટના છે અને યાદ રાખો કે અમે અમારા બીજા લેક્ચરમાં આ બધી બાબતોના પુરાવા જોવામાં લાંબો સમય વિતાવ્યો હતો જેથી તમારી પાસે દૃશ્યમાન પ્રદેશ હટ્ટર્મમાં યુવાનનો ડબલ એક્સપાયરી ડબલ સ્વિટ પ્રયોગ છે અને જેસી બોસ તેઓએ માઇક્રોવેવ પ્રદેશમાં જેસી બોસમાં પ્રયોગનું પુનરાવર્તન કર્યું.

અને માર્કોની રેડિયો તરંગો ઉત્પન્ન કરવામાં સક્ષમ હતા માર્કોનીને નોબેલ પારિતોષિક મળ્યું જેસી બોસને એકસાથે અલગ બાબત નથી પરંતુ આપણે જોઈએ છીએ કે આ રીતે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક થિયરીના લાગુ થવાના ક્ષેત્રમાં તે દરેક જગ્યાએ કામ કરે છે તેથી ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક રેડિયેશનની તરંગ પ્રકૃતિને નક્કર સમર્થન છે.

પ્રતિબિંબ રીફ્રેક્શન દખલ અને તરંગલંબની વિશાળ શ્રેણી પર વિવર્તન તે માત્ર દૃશ્યમાન શ્રેણીમાં જ નહીં પણ દૃશ્યમાન શ્રેણીની બહાર પણ છે જેથી તે ખૂબ જ નિશ્ચિતપણે સ્થાપિત છે પરંતુ બીજી તરફ ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર મને કહે છે કે હું આવર્તન પરની આ રેખીય અવલંબનને સમજી શકતો નથી અને આવર્તન પર રેખીય રીતે મહત્તમ ઊર્જા પર આધાર રાખે છે.

ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગની ઘટનામાંથી આ એક મહાન કટોકટી છે ત્યાં કોઈ રસ્તો છે જે આપણે પૂછવાનું છે અને આ તે છે જ્યાં આલ્બર્ટ આઈન્સ્ટાઈનની 1905 ની ક્રાંતિ આપણા માટે ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે અને આઈન્સ્ટાઈને શું કર્યું આઈન્સ્ટાઈને કહ્યું કે હું બધું છોડી દઈશ તરંગો વગેરે સાથેની સમસ્યાઓને બાજુ પર રાખો અને હું કણોની સમજૂતી સાથે આમૂલ કણોની સમજૂતી લાવવા જઈ રહ્યો છું અને હું આ સમયે ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર સમજાવવા જઈ રહ્યો છું, આપણે યાદ રાખવું જોઈએ કે આઈન્સ્ટાઈન સુસંગતતાનું લક્ષ્ય રાખતા ન હતા તે તરંગનું સમાધાન છે.

કણ સ્વભાવ સાથેની પ્રકૃતિ આઈન્સ્ટાઈન એવું નહોતા કરી રહ્યા અને તે એટલા બુદ્ધિશાળી હતા કે તે આવું કરવાનો પ્રયાસ ન કરે કારણ કે આપણે એક જ સમયે તરંગ ચિત્ર અને કહેવાતા કણ ચિત્ર વચ્ચેની સુસંગતતા પ્રાપ્ત કરી શકતા નથી, હકીકતમાં મારે કહેવું જોઈએ કે કહેવાતા તરંગ ચિત્ર અને કહેવાતા કણ ચિત્ર 1930ના દાયકામાં ઘણું પાછળથી આવ્યું તેથી તેને બીજાની રાહ જોવી પડી.

25-30 વર્ષ અને ભૌતિકશાસ્ત્રના વિદ્યાર્થીઓ

જ્યારે તેમના ક્વોન્ટમ મિકેનિક્સ અભ્યાસક્રમોમાં ભૌતિકશાસ્ત્ર કરે છે ત્યારે તેઓ તેમના અત્યંત અદ્યતન અભ્યાસક્રમોમાં અભ્યાસ કરે છે તેથી આ સમયે ફૂપા કરીને યાદ રાખો કે અમે જે કરી રહ્યા છીએ તે એક સક્ષમ સમજૂતી સાથે આવવા માટે છે પરંતુ આ સધર સમજૂતી સંપૂર્ણપણે ટોપીથી દૂર નથી તે એક સરસ તર્કસંગત આધાર ધરાવે છે અને તમે તરંગો અને કણો વચ્ચે સમાધાન કરવાની સ્થિતિમાં નહીં હોવ તેથી જ્યારે તમે ઓપ્ટિક્સ કરો છો ત્યારે તમે બધા હસ્તક્ષેપ ડબલ સ્વિટ પ્રયોગ વિવર્તન વગેરે કરશો જ્યારે તમે આધુનિક ભૌતિકશાસ્ત્ર કરો છો.

બોહર મોડેલ કરો તમે ફોટોનનો ઉપયોગ કરશો પરંતુ ફૂપા કરીને ધીરજ રાખો તમને તમારા પછીના અભ્યાસમાં તે શું છે તે જાણવા મળશે કદાચ બીજા ત્રણ કે ચાર પછી વર્ષો

તેથી આ આઈન્સ્ટાઈનનું ચિત્ર છે જ્યારે તે 26 વર્ષનો હતો

તેથી સ્વીકૃતિ એ ગેટ્ટી ઇમેજ છે

તેથી તમામ આંકડાઓની સ્વીકૃતિઓ બરાબર છે પરંતુ આ માટે એક પ્રાગૈતિહાસિક સમયની જરૂર છે આઈન્સ્ટાઈન ફોટોનની કલ્પનાની રચના કરી ન હતી ફોટોનની કલ્પનાના સર્જક બીજું કોઈ નહોતું મેક્સ પ્લાન્ક કરતાં અને આ 1900 માં આવ્યું હતું અને હું આના પર થોડો સમય પસાર કરવા માંગુ છું જો કે આ તમારા અભ્યાસક્રમનો ભાગ નથી

, થર્મોડાયનેમિક્સમાં બ્લેક બોડીની બ્લેક બોડી કોન્સેપ્ટ કહેવાય છે તે એક આદર્શ શરીર છે અને તેની મિલકત છે.

બ્લેક બોડી એ છે કે જો તેને ચોક્કસ તાપમાને ગરમ કરવામાં આવે તો તે કિરણોત્સર્ગનું ઉત્સર્જન કરવાનું શરૂ કરે છે હવે સામાન્ય રીતે તમે લાકડાનો ટુકડો લો, એક ચમચી લો, કાગળનો ટુકડો લો અને તમે તેને બાળવાનું શરૂ કરો અથવા તમે તેને ગરમ કરવા માટે ખુલ્લા પાડો તેમના પ્રતિભાવો છે.

બધું અલગ છે પરંતુ આ બ્લેક બોડી એ અર્થમાં એક આદર્શ પદાર્થ છે કે આદર્શ પદાર્થ એ અર્થમાં કે આપેલ તાપમાને જે રેડિયેશન ઉત્સર્જિત થાય છે તે ટી કરતાં તદ્દન સ્વતંત્ર છે .

તે પદાર્થ બનેલો છે તે બ્લેક બોડીનો વિચાર છે

તેથી તે એક પ્રકારનું સંપૂર્ણ શરીર છે હવે તમે તમારી કલ્પનામાં બ્લેક બોડી વિશે વિચારી શકો છો મોટો પ્રશ્ન એ છે કે શું બ્લેક બોડી ખરેખર અસ્તિત્વમાં છે તે તારણ આપે છે કે તે અસ્તિત્વમાં છે અને એક ઉત્તમ બ્લેક બોડીનું ઉદાહરણ વાસ્તવમાં એક ધાતુ છે જે સફેદ ગરમ છે તમે સમજો છો કે ના સફેદ ગરમનો અર્થ શું થાય છે

તેથી લોખંડનો ટુકડો લો તમે તેને ગરમ કરવાનું શરૂ કરો ઠીક છે તમે ઘરે જઈ શકો છો અને આ પ્રયોગ કરો તમે એક ચમચી લો અને તમે તેને રાખો ગેસ ફ્લેમ તે વધુ લાલ થવા લાગે છે અને લાલ થાય છે તે લાલ થાય છે કારણ કે તે તે શ્રેણીમાં રેડિયેશન ઉત્સર્જન કરવાનું શરૂ કરે છે તમે તાપમાનમાં વધારો કરો છો તે વધુ અને વધુ ફીક્વન્સીઝમાં રેડિયેશન ઉત્સર્જન કરવાનું શરૂ કરે છે અને સફેદ પ્રકાશ સફેદ પ્રકાશ શું છે તે આ બધી ફીક્વન્સીઝનું મિશ્રણ છે

તેથી તે સફેદ ગરમ થઈ જાય છે એટલે કે સફેદ શબ્દનો અમારો અર્થ એ છે

તેથી એક ખૂબ જ સારું ઉદાહરણ હકીકતમાં કાળા શરીર માટે ખૂબ જ સારો અંદાજ એ સફેદ ગરમ ધાતુ છે અને તે લગભગ ત્રણ હજારથી ફાઈની આસપાસ છે.

ve હજાર કેલ્વિન છે

તેથી તમે તેને ત્રણસો કેલ્વિન કે પાંચસો કેલ્વિન અથવા આઠસો કેલ્વિન પર જોશો નહીં

તેથી આ ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ પ્રયોગો છે જે લૂમર અને પ્રિન્ટ શાઇન દ્વારા કરવામાં આવ્યા હતા, તેઓએ એક બોલો મીટર બનાવ્યું હતું જે રેડિયેટેડ ઊર્જાને જોશે.

બ્લેક બોડી રેડિયેશન મને યાદ છે કે તે પ્રયોગ એક અંડરગ્રેજ્યુએટ વિદ્યાર્થી તરીકે કર્યો હતો

તેથી તેઓએ પોલો મીટર બનાવ્યું અને તેણે તે માધ્યમ અને હવે તમે પૂછશો કે ઉત્સર્જિત આવર્તનના કાર્ય તરીકે ઊર્જાની તીવ્રતા શું છે કારણ કે આપેલ તાપમાને વિવિધ ફ્રીક્વન્સીઝ ઉત્સર્જિત થાય છે

તેથી દરેક તાપમાન જે હું પૂછીશ તે દરેક આવર્તન માટે રેડિયેશનની તીવ્રતા શું છે તે હું કાવતરું કરીશ બ્લેક બોડીના અન્ય સારા ઉદાહરણો છે અને બ્લેક બોડી માટે વધુ સારા અંદાજમાં વધુ સારું ઉદાહરણ ખરેખર સૂર્ય છે સૂર્યની સપાટીનું તાપમાન લગભગ છે.

5000 કેલ્વિન

તેથી તમે જાણો છો કે અમને લગભગ 4 કિલોવોટ પાવર મળે છે તે સૂર્યથી જ સરેરાશ શક્તિ છે

તેથી પુનરાવર્તનની કલ્પના કરો તે સફેદ પ્રકાશને તમામ સાત રંગોમાં વિભાજિત કરવાનો અને દરેક તરંગલંબાઇના કાર્ય તરીકે તીવ્રતાને

માપવાનો નેટ ન્યૂટનનો પ્રયોગ કે જે કાળા શરીર માટે ઉત્તમ અંદાજ છે તે આવર્તન

તમારા ધાતુના સૂર્ય સાથે તમને જે મળે છે તેની સાથે તે ખૂબ જ સારી રીતે સંમત થશે.

ધાતુ નથી, સપાટી વાયુઓથી બનેલી હશે તે અસાધારણ રીતે સંમત થશે અને અહીં આ સ્વાઇડમાં તમારી પાસે તરંગલંબાઇના સંદર્ભમાં વાય-અક્ષ સાથેની સ્પેક્ટ્રલ રેડિયેન્સની અવલંબન અથવા તીવ્રતાનું ચિત્ર છે

તેથી અમે ખર્ચ કરવા માંગીએ છીએ.

તેના પર થોડો સમય મેં વધારો કર્યો છે જેથી તમે લોકોને એક અનુભૂતિ થાય હવે તમે જોશો કે જો હું ક્વાસિકલ થિયરીનો ઉપયોગ કરું તો આ વળાંક એ બ્લેક કર્વ ક્વાસિકલ થિયરી છે અને તે મને કહે છે

તેથી ચાલો આપણે તેના પર પાછા આવીએ.

જુઓ x અક્ષ એ તરંગલંબાઇ વધી રહી છે જે આવર્તન ઘટી રહી છે અને y અક્ષ એ તીવ્રતા છે જમણી બાજુના વળાંક પર જુઓ આ બધું 5000 કેલ્વિન પર છે અને સૌથી જમણી વળાંક પ્રાયોગિક નુ સાથે સંમત છે mbers આ એક સૈદ્ધાંતિક વળાંક છે વાદળી લીલો લાલ લાલ તે બધા શું છે તે પ્રાયોગિક વક્ર છે લાલ વક્ર ત્રણ હજાર કેલ્વિન પર છે લીલા વક્ર 4000 કેલ્વિન પર છે અને વાદળી વળાંક 5000 કેલ્વિન છે હવે આ કાળો વળાંક 5000 પર છે કેલ્વિન તો શું થાય છે જો તમે ખૂબ જ મોટી તરંગલંબાઇ પર જાઓ છો અથવા તે માઇક્રોમીટરમાં છે

તેથી તમે 3 માઇક્રોમીટર અથવા અનુરૂપ રીતે ખૂબ જ નાની આવર્તન વિશે વાત કરી રહ્યા છો તો આ વળાંક પ્રાયોગિક સંખ્યા સાથે સંમત થાય છે જે વાદળી વળાંક છે પરંતુ તમે ચાલુ રાખો છો તરંગલંબાઇમાં ઘટાડો થાય છે કે જેમ તમે આવર્તન વધારતા રહો છો તેમ શાસ્ત્રીય

સિદ્ધાંત ઊંચો અને ઊંચો જતો રહે છે જ્યારે પ્રાયોગિક સંખ્યા જે પ્રાયોગિક સંખ્યા સાથે થઈ રહી છે તે અહીં આવે છે અને તે ટોચ પર પહોંચે છે અને નીચે જવાનું શરૂ કરે છે શાસ્ત્રીય સિદ્ધાંત તમને કહે છે કે તીવ્રતા અનંત સુધી જવી જોઈએ તે અલગ થઈ જવી જોઈએ કારણ કે

આવર્તન ખૂબ મોટી થઈ જાય છે જ્યારે પ્રયોગો અમને કહે છે કે ત્યાં કોઈ નથી હંમેશા એવી આવર્તન કે જેની તીવ્રતા મહત્તમ હોય એટલે કે લઘુત્તમ તરંગલંબાઇ હોય કે જેની તીવ્રતા મહત્તમ હોય અને તે પછી જો હું વધુ ઘટાડું તો શું જો હું તરંગલંબાઇમાં વધુ ઘટાડો કરું અથવા

આવર્તન વધારું તો તીવ્રતા ઓછી થશે જેથી તમે જુઓ કે ક્વાસિકલ થિયરી શું આગાહી કરે છે અને હવે કયા પ્રયોગો શોધી રહ્યા છે તે વચ્ચે એક મોટી વિસંગતતા છે આ માત્ર વિસંગતતાની બાબત નથી આ ફરીથી તીવ્રતાના ઓર્ડરની વિસંગતતા છે હકીકતમાં હું તીવ્રતાનો એક પણ

ક્રમ આપી શકતો નથી કારણ કે જો હું ઇચ્છું છું કે કુલ તીવ્રતા મારે હવે કોઈપણ તાપમાને તમામ ફ્રીક્વન્સીઝ પર એકીકૃત કરવાની છે મારા કાળા શરીરમાં થોડી ઊર્જા છે અને તે રેડિયેશન સાથે સંતુલનમાં છે જેથી રેડિયેશનમાં પણ મર્યાદિત ઊર્જા હોવી જોઈએ પરંતુ જો હું શાસ્ત્રીય

વળાંકને એકીકૃત કરું કારણ કે તે અનંત સુધી જઈ રહ્યું છે હું શાસ્ત્રીય વળાંકને એકીકૃત કરું છું, મને એક અલગ ઊર્જા મળશે જેનો અર્થ t શૂન્ય નિરપેક્ષ શૂન્ય જે કોઈ શરીર હાંસલ કરી શકે છે મારું રેડિયેશન અનંત ઊર્જાનું વહન કરશે જે વાહિયાત છે કારણ કે આપણે અનંત ઊર્જા સાથે વ્યવહાર કરી શકતા નથી અને તેને અલ્ટ્રાવાયોલેટ આપત્તિ કહેવામાં આવે છે આ વિચલન ખૂબ જ નાની ફ્રીક્વન્સીઝ પર થઈ રહ્યું છે

નાની આવર્તન જેટલી નાની ફ્રીક્વન્સી પર તમે માફ કરશો ખૂબ મોટી ફ્રીક્વન્સીઝ પર ખસેડો આવર્તન નાની મોટી નાની તરંગલંબાઇ તમે વાયોલેટ પ્રદેશ તરફ આગળ વધી રહ્યા છો વાયોલેટ અલ્ટ્રાવાયોલેટ એક્સ-રે ગામા કિરણો અને

તેથી આગળ કારણ કે તે પ્રદેશમાં વિચલન થતું હોવાથી આપણે તેને અલ્ટ્રાવાયોલેટ આપત્તિ કહીએ છીએ અને તેને ઉકેલવાની જરૂર હતી તેથી આ શું છે જ્યાં સુધી ફોટોઇલેક્ટ્રીક ઈફેક્ટનો સંબંધ છે ત્યાં સુધી આપણે પ્રી-કટોકટી તરીકે ઓળખીએ છીએ ફોટોઇલેક્ટ્રીક ઈફેક્ટ એ

પહેલું ઉદાહરણ નથી કે જ્યાં આપણે મુશ્કેલીમાં મુકાઈ ગયા હતા તે ખરેખર 1890માં પહેલાથી જ આ સમસ્યા હતી અને મેક્સ પ્લાન્ક જેની તસવીર તમે અહીં જુઓ છો તે થર્મોડાયનેમિક્સ પરના મહાન નિષ્ણાતોમાંના એક હતા.

તેણે કહ્યું કે હું આ સમજાવું અને હું આ કેવી રીતે સમજાવું શકું, હું જોઈશ કે મોડેલ શું છે at પ્રાયોગિક સંખ્યાઓને યોગ્ય રીતે ફિટ કરશે કારણ કે શાસ્ત્રીય સિદ્ધાંત કામ કરશે નહીં, મારે એક મોડેલ બનાવવું પડશે જે ખાલી કહ્યું છે

તેથી અહીં થોડી વધુ સમજૂતી છે તેના માટે ચાલો હું સ્વાઇડ પર પાછો જઈશ અને તમને સમજાવું કે પ્લાન્ક શું છે કર્યું કારણ કે તે તમારી પહોંચની બહાર નથી ખાલી પૂર્વધારણા

તેથી તમારી પાસે આના જેવું વળાંક છે

તેથી આ મારી તરંગલંબાઇમાં વધારો છે અથવા આનો અર્થ મારી વધતી ઊર્જા છે કારણ કે જેમ જેમ હું આ દિશામાં આગળ વધી રહ્યો છું તેમ મારી તરંગલંબાઇ ઘટે છે મારી આવર્તન વધે છે

તેથી વધતી આવર્તન મારે વાપરવી જોઈએ નહીં એનર્જી આવર્તન શબ્દ કે જે હવે મારી પાસે છે ધારો કે તે જ વળાંક બ્લેક બોડી માટે જોવા

મળ્યો ન હતો પરંતુ કણો માટે ધારો કે સમાન વળાંક કણો માટે મળ્યો હતો તમે જુઓ છો કે અહીં એક ટોચ છે e મહત્તમ અને બંને છેડે તે શૂન્ય થઈ રહ્યું છે બંને છેડે તે તમારા સ્પેક્ટ્રમને શૂન્ય કરવા જઈ રહ્યું છે અને કણોના દૃષ્ટિકોણથી આ આશ્ચર્યજનક નથી કારણ કે સમાન વિભાજન ઊર્જા મને કહે છે કે સરેરાશ ઊર્જા 3 બાય છે 2 kt પરંતુ કોઈપણ આપેલ તાપમાને જો તમે ખૂબ જ નાની ઊર્જા પર જાઓ છો તો સંભાવના 0 છે જો તમે ખૂબ જ ઊંચી ઊર્જા પર જાઓ છો તો સંભાવના પણ શૂન્ય છે શા માટે તમે પાણી ઉકળતા હોવ તો બાકીના સમયે પાણીના પરમાણુની સંભાવના છે.

શૂન્ય એટલે સંભાવના શૂન્ય થઈ જાય છે અને સંભાવના એ છે કે તે તાપમાને પાણીના એક અણુમાં એવી ઊર્જા હોય છે કે તે પૃથ્વીની સપાટી પરથી છટકી જાય તે પણ શૂન્ય હોય છે તે પણ શૂન્ય નથી તેથી તેનું વિતરણ એવું છે કે તે અમુક ઊર્જાની ટોચે પહોંચે છે.

અમારો અર્થ છે ત્રણ બાય બે kt તે તેના કરતાં કંઈક વધુ જટિલ હોઈ શકે છે તેથી ઊર્જાનું વિતરણ જે આપણે જોવા જઈ રહ્યા છીએ તે ખૂબ જ નાની ઊર્જા અને ખૂબ મોટી ઊર્જા બંને માટે શૂન્ય થઈ જવું જોઈએ અને સરેરાશ છે લગભગ 3 બાય 2 kt હવે જો તમે આ પ્રાયોગિક પરિણામ જુઓ છો તો આ શાસ્ત્રીય મર્યાદામાં ખૂબ જ સારી રીતે સંમત છે તેથી પ્લાન્ક શું કરશે પ્લાન્ક શું કહેશે હું તેને સાંકળીશ તે અમારા માટે ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે મોટી તરંગલંબાઈની મર્યાદાને નાની ઊર્જા મર્યાદા સાથે અને નાની તરંગલંબાઈની મર્યાદાને મોટી ઊર્જા મર્યાદા સાથે સાંકળી શકીશ, જેને હું વાસ્તવમાં સાંકળવા જઈ રહ્યો છું જો તમે આ વળાંકને ખૂબ ઊંચા તાપમાને ઊંધું કરો તો તે મેક્સવેલ બોલ્ટ્ઝમેન વિતરણ જેવું જ દેખાશે.

ઊર્જાનું કાર્ય ઠીક છે તમારે લેમ્બડાને બદલવાનું છે તે આ દિશામાં વધશે નહીં પરંતુ લેમ્બડા બીજી દિશામાં વધશે ત્યાં નાના સુધારાઓ છે જે થવાનું છે

તેથી તમે જેની કલ્પના કરવા માંગો છો અને તે છે પ્લાન્ક શું કર્યું તે કહેવાનો અર્થ એ છે કે હું મારા રેડિયેશનને પ્રકાશના કણોના ફોટોન ગેસના ગેસ તરીકે જોઉં છું,

આ ખૂબ જ અણધાર્યા ભાષા છે પણ પ્રકાશના કણોના વાયુને વાંધો નહીં અને તેણે તે જ કર્યું છે કે કેમ તે મને ખબર નથી.

તેને ફોટોન તરીકે ઓળખવામાં આવે છે કે નહીં તેનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો ન હતો આને ક્વોન્ટા તરીકે કહેવામાં આવતું હતું હકીકતમાં તે એક રસાયણશાસ્ત્રી હતો જેણે 1905 નું પેપર સંભવતઃ કોમની આસપાસ આવ્યા પછી જાર્જન ફોટોન રજૂ કર્યું હતું.

pton ઇફેક્ટ જો તમે તે ઇક્વિપાર્ટિશન પ્રમેય કર્યું હોય તો મને કહેશે કે દરેક ફોટોન સરેરાશ 3 બાય 2 kt ઊર્જા વહન કરે છે જે આ પ્રયોગ પ્લાન્કે નવા સ્થિરાંક h રજૂ કર્યા અને તેણે કહ્યું કે દરેક દ્વારા વહન કરવામાં આવતી ઊર્જા જથ્થો h nu ની બરાબર છે તેથી આ પ્લાન્ક પૂર્વધારણા છે તો તમે શું કલ્પના કરશો જ્યારે હું ધાતુ જેવી કોઈ વસ્તુને ખૂબ ઊંચા તાપમાને ગરમ કરું ત્યારે તે રેડિયેશન ઉત્સર્જિત કરવાનું શરૂ કરે છે ત્યાં એક સ્ટેફન કાયદો છે જે તમે લોકો શાસ્ત્રીય સિદ્ધાંતના દૃષ્ટિકોણથી હવે અભ્યાસ કર્યા છે તમામ સંભવિત ફ્રીક્વન્સીઝના તરંગોના દૃષ્ટિકોણથી તમામ સંભવિત ફ્રીક્વન્સીના

પ્લેન્ક ફોટોન ઉત્સર્જિત થાય છે અને દરેક ફોટોનની ઊર્જા આવર્તન પર આધાર રાખે છે e h nu દ્વારા આપવામાં આવે છે તે તમે શું છો.

હશે

તેથી આ 3 બાય 2 kt નવા સરેરાશ સરેરાશ આવર્તન સાથે સંબંધિત હોઈ શકે છે અને બંને બાજુથી તે નીચે પડી જાય છે જે સ્પષ્ટ છે કે આ ગુણાત્મક એક્સ્પ્લેની જેમ દેખાય છે anation પરંતુ અલબત્ત ટીપ્પણ્યે કંઈક ઘણું સારું કર્યું

તેથી તે આવર્તન અને તાપમાનના કાર્ય તરીકે તીવ્રતા માટે આ અભિવ્યક્તિ મેળવવામાં સક્ષમ હતો

તેથી તમારી પાસે h nu ની શક્તિ kt h દ્વારા પ્લાન્કનો સ્થિરાંક છે અને તમે તે જુઓ છો મર્યાદા h 0 પર જઈ રહી છે અથવા t અનંતમાં જઈ રહી છે, તમે શાસ્ત્રીય મર્યાદા પાછી મેળવો છો તે શાસ્ત્રીય મર્યાદા 2 nu ચોરસ ઉપર c ચોરસ ઉપર kt પુનઃપ્રાપ્ત કરવામાં સક્ષમ હતી તે એક બાબત છે અથવા જો તમે કહો કે આ ઘાતાંકીય 1 કરતાં ઘણું મોટું છે જો h nu બાય kt ખૂબ જ મોટું હોય તો તે મેક્સવેલ બોલ્ટ્ઝમેન ડિસ્ટ્રિબ્યુશન જેવો દેખાશે જે આપણી પાસે છે જે પ્લાન્ક ખૂબ જ અનિચ્છાએ આ ફોર્મ્યુલેશન આપે છે તેનો અર્થ એ છે કે પ્લાન્ક માનતો હતો કે પ્રકાશ ફોટોન અથવા કણ જેવા ગુણધર્મોથી બનેલો છે તો જવાબ છે ના તેણે કર્યું માનતા નથી તેમણે કહ્યું કે વ્લેક બોડી અને રેડિયેશન વચ્ચેની ક્રિયાપ્રતિક્રિયાને સમજવાની આ એક અસરકારક રીત છે તેમાં કોઈ શંકા નથી કે કિરણોત્સર્ગ તે છે જે કૃપા કરીને મને કહો કે તેમાં કોઈ શંકા નથી કે રેડિયેશન તરંગો આપણે એવો પ્રશ્ન ન કરીએ પરંતુ જ્યારે રેડિયેશન વ્લેક બોડી સાથે ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરવાનું શરૂ કરે છે, તો કલ્પના કરો કે વ્લેક બોડી એક પોલાણ છે જે શું થઈ રહ્યું છે તે કિરણોત્સર્ગનું ઉત્સર્જન કરે છે તે કિરણોત્સર્ગને શોષી લે છે અને આ રીતે આ ક્રિયાપ્રતિક્રિયા પ્રક્રિયા દરમિયાન સંતુલન રહેશે.

ડોળ કરો કે તેમાં કણ જેવી મિલકત છે જેમ કે તમે જાણો છો કે હું આ અવાજો સાંભળી રહ્યો છું અને કલ્પના કરો કે જો તમે પલ્સની પહોળાઈને ઉકેલતા નથી અને જો તમે તેને ખૂબ જ ધ્યાનથી જોતા નથી તો ત્યાં ઘણી બધી ધબકારા આવી રહી છે.

જાણે કે તમે જાણો છો કે ગોળીઓ આવી રહી છે અને તમારા કાનને અથડાવી રહી છે જો હું ખૂબ જ જોરથી બૂમો પાડી રહ્યો છું, તો તમે ડોળ કરો છો કે તે કણો છે પણ ઊંડે સુધી તે શું છે તે કંઈ નથી પણ તે કંઈ નથી પણ એક તરંગ છે

તેથી આ એક પ્રકારનો હતો.

એક અસરકારક વર્ણન જે સમજી શકાય તેવું હોવું જોઈએ જે આપણે વ્લેકબોડી અને રેડિયેશન વચ્ચેની ક્રિયાપ્રતિક્રિયાની વિગતો પર કામ કરીને સમજાવવા સક્ષમ હોવા જોઈએ

પરંતુ મૂળભૂત રીતે કહીએ કે પ્લાન્ક શું માને છે પ્લાન્કમાં એવું માનવામાં આવતું હતું કે કિરણોત્સર્ગ માત્ર એક તરંગ છે જેમ કે ઘટના પ્લાન્ક ફોટોન અથવા ક્વોન્ટમની વિભાવનામાં માનતો ન હતો જે આપણે યાદ રાખવાની જરૂર છે

તેથી આઈન્સ્ટાઈન ક્રાંતિ અહીં આવે છે કારણ કે તે માત્ર એક સમજૂતી આપવાનો પ્રયાસ કરી રહ્યો ન હતો.

ફોટોનની વિભાવનાના સંદર્ભમાં તેઓ વાસ્તવમાં એવો પ્રચાર કરી રહ્યા હતા કે ફોટોન વાસ્તવિક છે તે સૌથી મહત્વની બાબત છે તેણે કહ્યું કે આપણે ફોટોનની વિભાવનાને ખૂબ જ ગંભીરતાથી લેવી જોઈએ

તેથી પ્લાન્ક અને આઈન્સ્ટાઈન વચ્ચેનો તફાવત એ છે કે તેઓ તેનો ઉપયોગ કરે છે.

સમાન પૂર્વધારણા ટીપ્પણ વિચારે છે કે તે એક પ્રકારનું મેક ડુ અસાધારણ છે હું એક કામચલાઉ ખુલાસો કરી રહ્યો છું અમે તેને ગંભીરતાથી લઈશું નહીં પરંતુ આઈન્સ્ટાઈન કહે છે કે ના, અમે તેને ગંભીરતાથી લઈશું અમે માનીશું કે રેડિયેશન ગેસ જેવું છે.

દરેક ફોટોન જે ઊર્જા ધરાવે છે તેના આધારે તે શું છે અને હું ફોટોઇલેક્ટ્રીક અસર સમજાવવા જઈ રહ્યો છું અને તે જ કારણ છે કે લગભગ 20 વર્ષ પછી 1921 અથવા 23 15 16 વર્ષ આઈન્સ્ટાઈનને આ ફોટોઇલેક્ટ્રીક ઈફેક્ટ માટે નોબેલ પારિતોષિક મળ્યું તેથી સમાધાન શું છે

તેથી સમાધાન આ બે અભિવ્યક્તિઓ લખવામાં છે મારી ઊર્જા ઘનતા માટેની શાસ્ત્રીય અભિવ્યક્તિ એપ્સીલોન નોટ બાય ટુ ઈ નોટ સ્ક્વેર દ્વારા આપવામાં આવી છે પરંતુ ફોટોઇલેક્ટ્રીક ઈફેક્ટ માટે આપણે તેને $h \nu$ વડે ગુણાકાર કરેલ ફોટોનની સંખ્યાની ઘનતા તરીકે લખવા જઈ રહ્યા છીએ તો આપણે શાસ્ત્રીય રીતે શું કહીએ છીએ ત્યાં એક પ્લેન વેવ છે મને સમજાવવા દો કે

તેથી આપણે ક્વાસિકલ ક્વોન્ટમને ક્વાસિકલ જોઈ રહ્યા છીએ ત્યાં એક પ્લેન તરંગ છે જે તે વહન કરે છે એનર્જી અને યુ એ એપ્સીલોન દ્વારા આપવામાં આવે છે $nought \text{ by } 2 e \text{ naught}$ ચોરસ સરેરાશ ઊર્જા આ ક્વાસિકલ ક્વોન્ટમ છે યાંત્રિક રીતે તમારી પાસે કણોનો પ્રવાહ છે

તેથી આ આવર્તન નિયો છે આ આવર્તન સાથે સંકળાયેલ છે તમારામાં તમારી પાસે ઊર્જા સાથે આવતા કણોનો પ્રવાહ છે $h \nu$ અને u ફોટોનની

સંખ્યાની ઘનતા $h \nu$ સંખ્યાની ઘનતામાં ફોટોનની સંખ્યા ઘનતા પ્રત્યેક ફોટોનની ઊર્જા દ્વારા ગુણાકાર કરવાથી મને ઊર્જા ઘનતા મળશે તેથી હું શું કરીશ ત્યાં એક શાસ્ત્રીય અભિવ્યક્તિ છે ત્યાં એક ક્વોન્ટમ યાંત્રિક અભિવ્યક્તિ છે ક્વાસિકલ એક તરંગમાંથી આવે છે આ કણ તરંગથી આવે છે તેને કણ કણ સાથે કોઈ લેવાદેવા નથી તરંગ સાથે કોઈ લેવાદેવા નથી પણ અમે હિમતવાન લોકો છીએ, મારો મતલબ આઈન્સ્ટાઈન છે.

હિમતવાન હતી અમે તે બેની સમાનતા કરવા જઈ રહ્યા છીએ કે તમે તમારા 12મા ધોરણમાં તમારા je અથવા $cbse$ માટે તમારી બધી સમસ્યાઓનું નિરાકરણ કેવી રીતે કરો છો અથવા તમને આપેલ અને આપેલ આવર્તન તમે n ગામા શોધી શકો છો અને તેથી આગળ આ આમૂલ છે.

આઇસ ટાઇમ દ્વારા પ્રસ્તાવ અને અમે જોશું કે આ સરળ ઓળખ સાથે જો કે તે અતાર્કિક હોઈ શકે છે અમે ફોટોઇલેક્ટ્રીક ઈફેક્ટને સમજવાની સ્થિતિમાં હોઈશું, અમને કેટલીક પૂર્વધારણાઓની જરૂર છે જે બધી વાજબી છે અને અમે શું કરીશું તે છે તેમને સૂચિબદ્ધ કરવાનું શરૂ કરવું

તેથી મેં આ ચોક્કસ સ્વાઇડમાં જે એકત્ર કર્યું છે તે ટીપ્પણ પૂર્વધારણા એ અનિચ્છાપૂર્વકનું સ્પષ્ટીકરણ છે જે મર્યાદિત માન્યતા અને મર્યાદિત લાગુ પડતું હોવાનું માનવામાં આવે છે પરંતુ આઈન્સ્ટે નહીં પૂર્વધારણામાં

તેથી આજે હું જે કરીશ તે માત્ર પૂર્વધારણા જણાવવા માટે છે હું તેનાથી આગળ જઈશ નહીં અને આગળના લેક્ચરમાં હું તેના પર વિગતવાર જણાવીશ કે કેવી રીતે આઈન્સ્ટાઈન સમજૂતી યોગ્ય રીતે અને સંપૂર્ણ રીતે ફોટોઇલેક્ટ્રીક અસરને સમજાવે છે તે હું બતાવીશ અને હું તમને પણ આપીશ.

એક એપ્લિકેશન જે સ્ટોકસ કાયદો છે જે ફોટોઇલેક્ટ્રીક અસરના અમારા અભ્યાસને પૂર્ણ કરશે અને તે પછી અમે બોહર મોડલ પર જઈશું જ્યાં ફરીથી ફોટોનની વિભાવના ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ બની જશે

તેથી અમે શું ધારણાઓ કરવા જઈ રહ્યા છીએ અને ચાલો આપણે અહીં રોકાઈએ

તેથી મેં તે અહીં લખ્યું છે જેથી કરીને આપણે તેમને નવરાશમાં વાંચી શકીએ ફ્રિક્વન્સી ν ના ઘટના કિરણોત્સર્ગને ફોટોન ગેસના પ્રવાહ તરીકે જોઈ શકાય છે જેમાં દરેક ફોટોન ઊર્જા $h \nu$ ધરાવે છે જે હવે પ્લાન્ક પૂર્વધારણા છે.

2 3 4 આઈન્સ્ટાઈને શું કહ્યું તેનો સંદર્ભ લો આઈન્સ્ટાઈને શું ધાર્યું હતું અમે કહીએ છીએ કે ધાતુના ઇલેક્ટ્રોન વ્યક્તિગત ફોટોનમાંથી ઊર્જાના સ્થાનાંતરણ દ્વારા ખાલી જગ્યામાં ભાગી જાય છે

તેથી શું એઆર e અમે કહીએ છીએ કે મારું ઇલેક્ટ્રોન આ ધાતુમાં છે આ ફોટોન આવે છે હું તરંગ ચિત્ર લખતો નથી મારું ઇલેક્ટ્રોન ઊર્જાને શોષી લે છે અને તે બહાર આવે છે

તેથી તે વ્યક્તિગત ફોટોન અને ભારતીય ઇલેક્ટ્રોન વચ્ચેની અથડામણ છે અને વ્યક્તિગત ફોટોન અને ઇલેક્ટ્રોન વચ્ચેની અથડામણ છે બીજી ધારણા જે આપણે બનાવવાની છે અને તે ખૂબ જ વાજબી ધારણા છે કે આ પ્રક્રિયામાં ઊર્જાનું સખત રીતે સંરક્ષણ કરવામાં આવે છે, કોઈ વાંધો નથી, પરંતુ ત્રીજી ધારણા ખૂબ જ નિર્ણાયક છે જેનો વારંવાર પુસ્તકોમાં અથવા ફોટોઇલેક્ટ્રીક અસર પરના પ્રવચનોમાં ઉલ્લેખ કરવામાં આવતો નથી.

ઇલેક્ટ્રોન એ ફોટોનના સંપૂર્ણ શોષણને અનુરૂપ છે જેથી તમે એવી પરિસ્થિતિની કલ્પના કરી શકો કે ફોટોન આવે છે મારું ઇલેક્ટ્રોન અહીં છે ઇલેક્ટ્રોન ઊર્જાનો એક ભાગ મેળવે છે અને ફોટોન યાવુ રહે છે

તેથી ફોટોનની ઊર્જા અપ્રિય થઈ જશે જે સંપૂર્ણ રીતે શક્ય છે

તેથી આ આપણે અથડામણ તરીકે બોલાવો

તેથી મારું ઇલેક્ટ્રોન અહીં આવી રહ્યું છે મારો ફોટોન અહીં આવી રહ્યો છે ઇલેક્ટ્રોનને થોડી ઊર્જા મળે છે ફોટોન અને ફોટોન પ્રચાર કરે છે પરંતુ સંપૂર્ણ શોષણનો અર્થ એ છે કે આ અસ્તિત્વમાં નથી બધી ઊર્જા ઇલેક્ટ્રોન દ્વારા ગબડવામાં આવે છે જે આપણા માટે ખૂબ જ

મહત્વપૂર્ણ ધારણા છે

તેથી જો તમે આ ત્રણ ધારણાઓ કરો તો ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર માટે સમજૂતી એકદમ સરળ બની જાય છે.

અને અમે તેને આગામી લેક્ચરમાં લઈશું

તેથી ચાલો આજનો દિવસ તમારો સારો પસાર થાય તે માટે રોકીએ

Prutor@IITK