

[તાળીઓ ] પ્રથમ થોડી મિનિટો માટે હું પ્રકાશના મહત્વ વિશે વાત કરવા જઈ રહ્યો છું કે તેણે આપણા રોજિંદા જીવનને કેવી રીતે અસર કરી છે અને પછી હું

પ્રકાશના વિવિધ મોડેલોના ઉત્ક્રાંતિ વિશે વાત કરીશ, હું જવાબ આપવાનો પ્રયત્ન કરીશ.

પ્રશ્ન કે ડાબી બાજુનો ફોટોગ્રાફ કયો પ્રકાશ છે તે અસ્ત થતા સૂર્યનો છે અને જમણી બાજુનો ફોટોગ્રાફ એક પ્રકાશ કિરણ છે જે ઓપ્ટિકલ ફાઇબર દ્વારા માર્ગદર્શન મેળવે છે અને તે મારું નામ છે અને હું આઈઆઈટી દિલ્હીમાં હતો અને તે મારું છે ઇમેઇલ સરનામું પ્રકાશના અભ્યાસે માનવજાતને આકર્ષિત કર્યું છે કારણ કે તે અહીં જોઈ શક્યો હતો કે આપણે એક સાધુને સૂર્યમાંથી પ્રકાશની પૂજા કરતા જોઈ શકીએ છીએ

હકીકતમાં 2015 માં 2015

ને 20 મી ડિસેમ્બર 2013 ના રોજ પ્રકાશના આંતરરાષ્ટ્રીય વર્ષ તરીકે જાહેર કરવામાં આવ્યું હતું યુનાઇટેડ નેશન્સ જનરલ એસેમ્બલીએ 2015 તરીકે જાહેર કર્યું પ્રકાશ અને પ્રકાશ આધારિત ટેકનોલોજીનું આંતરરાષ્ટ્રીય વર્ષ અને તેને સંક્ષિપ્તમાં *iy1 2015* તરીકે ઓળખવામાં આવે છે અને સમગ્ર વિશ્વમાં અસંખ્ય કાર્યક્રમોનું આયોજન કરવામાં આવ્યું હતું અને તેમાં ભારતમાં ઘણી ઇવેન્ટ્સનો સમાવેશ થાય છે.

યુનાઇટેડ નેશન્સે આની ઘોષણા કરતાં સ્વીકાર્યું છે કે પ્રકાશ આપણા રોજિંદા જીવનમાં મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે કે પ્રકાશ આપણા રોજિંદા જીવનમાં અત્યંત મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે, તેણે આંખની શસ્ત્રક્રિયાથી લઈને ગાંઠને દૂર કરવા સુધી તબીબી નિદાન અને સારવારમાં ક્રાંતિ લાવી છે અને આંતરરાષ્ટ્રીય સંદેશાવ્યવહારમાં ક્રાંતિ લાવી છે.

ફાઇબર ઓપ્ટિક્સ દ્વારા અને તેણે ઉદ્યોગ માટે અત્યંત મહત્વપૂર્ણ ઉપકરણો બનાવ્યા છે અને સંરક્ષણ પણ શા માટે પ્રકાશનો આ અભ્યાસ ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ બની ગયો છે ભૂતકાળમાં લોકો પ્રકાશ ખરેખર શું છે તે જાણવાની ઇચ્છા રાખતા હતા પરંતુ છેલ્લા 50 વર્ષો દરમિયાન પ્રકાશનો અભ્યાસ થયો છે.

જબરજસ્ત મહત્વ ધારણ કર્યું હતું જેના કારણે વિશ્વની તમામ મોટી યુનિવર્સિટીઓ ઓપ્ટિક્સ અને ફોટોનિક્સના સામાન્ય ક્ષેત્રમાં એક અલગ પ્રોગ્રામ ધરાવે છે કેમ કે આવું કેમ થયું અને તેનો જવાબ એ છે કે થિયોડોર મેમેન કે જેઓ અમેરિકન વૈજ્ઞાનિક હતા તેમણે મે 1960માં પ્રથમ લેસર બનાવ્યું હતું.

ડાબી બાજુ થિયોડોર મીમોનનો ફોટોગ્રાફ છે અને જમણી બાજુએ લેસર છે જે તેણે એફ મેં બનાવ્યું છે અને તમે જોઈ શકો છો કે આ લેસરમાંથી નીકળતો પ્રકાશ ખૂબ જ દિશાસૂચક છે અને તેની તરંગલંબાઈનો માત્ર ખૂબ જ ઓછો ફેલાવો છે તે લગભગ એક રંગીન હોવાનું કહેવાય છે

કે બલ્બમાંથી નીકળતા પ્રકાશ અને પ્રકાશ વચ્ચેનો મુખ્ય તફાવત શું છે.

જે લેસરમાંથી બહાર આવે છે

તે ડાબી બાજુનો ફોટોગ્રાફ એ એક સામાન્ય લાઇટ બલ્બનો પ્રકાશ છે જે બધી દિશામાં ફેલાય છે તો બીજી તરફ જમણી બાજુનો ફોટોગ્રાફ જે ટેલિસ્કોપમાંથી લોન્ચ કરાયેલ લેસર બીમ દર્શાવે છે તે આ ચોક્કસ કિસ્સામાં ખૂબ જ દિશાસૂચક છે.

તેણે આકાશને પાર કર્યું અને

પૃથ્વીના ઉચ્ચ મેસોસ્ફિયરમાં 90 કિલોમીટરની ઊંચાઈએ એક કૃત્રિમ તારો બનાવ્યો, તે જોઈ શકે છે કે પ્રકાશ કિરણો ફેલાવો અત્યંત નાનો છે, આ લેસર પ્રકાશની ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ લાક્ષણિકતાઓમાંની એક છે અને કારણ કે તે દિશાત્મક છે.

તેને સામાન્ય લેન્સ દ્વારા ખૂબ જ નાના વિસ્તારમાં ફોકસ કરી શકાય છે આ રેખાકૃતિમાં અમે એક સામાન્ય લેન્સ પર પડવા માટે ખૂબ જ દિશાસૂચક પ્રકાશ કિરણ દર્શાવ્યો છે.

d તે એક નાના પ્રદેશ પર કેન્દ્રિત થાય છે જેનો વ્યાસ લગભગ બે લેમ્બડા f બાય a છે

તેથી જ્યાં લેમ્બડા એ પ્રકાશની તરંગલંબાઈ છે f એ લેન્સની કેન્દ્રીય લંબાઈ છે અને 2a ઘટના બીમના વ્યાસને રજૂ કરે છે આમ જો કોલિમેટેડ પ્લેન તરંગ વ્યાસ 2a પ્રકાર જે લેસરથી બનેલી ઘટના છે જો તે બીમ ફોકલ લેન્થ f ના લેન્સ પર બનેલી હોય તો લેન્સમાંથી નીકળતી તરંગ લેમ્બડા એફ ની ત્રિજ્યાના સ્થાન પર કેન્દ્રિત થશે જે ક્રમમાં હશે.

એક માઇક્રોનનું એક માઇક્રોન એ એક માઇક્રોમીટર છે જે મીટરનો દસ લાખમો ભાગ છે અને માત્ર સરખામણી માટે મેં વિચાર્યું કે હું તમને કહીશ કે માનવ વાળનો વ્યાસ લગભગ 100 માઇક્રોન છે હવે તમે પ્રકાશની તરંગલંબાઈનો શું અર્થ કરો છો? હું પછીથી ચર્ચા કરીશ તે એક ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગ છે અને ગામા કિરણોથી શરૂ કરીને જે આણુ બોમ્બમાં ઉત્સર્જિત થાય છે તે એક્સ-રે સુધી કે જેનો ઉપયોગ માનવ શરીરના નિદાન માટે અલ્ટ્રાવાયોલેટ કિરણોથી લઈને ઇન્ફ્રારેડ માઇક્રોવેવ્સ સુધી થાય છે જેનો તમે તમારા માઇક્રોવેવમાં ઉપયોગ કરો છો.

લેન્સ અને રેડિયો તરંગો જે તમે તમારા રેડિયો અને ટીવી સેટ પર મેળવો છો તે બધા ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો છે તેઓ માત્ર એટલો જ તફાવત છે કે ગામા કિરણોની આવર્તન અત્યંત મોટી છે અને રેડિયો તરંગોની આવર્તન ગામા કિરણોની સરખામણીમાં ઘણી ઓછી છે.

શૂન્યાવકાશમાં સમાન વેગ સાથે તમામ મુસાફરી કરે છે

અને આ વેગ બરાબર છે 299 7792 0.

458 કિલોમીટર પ્રતિ સેકન્ડ તમામ તરંગલંબાઈ તમામ ફ્રીક્વન્સી ખાલી જગ્યામાં સમાન વેગ સાથે મુસાફરી કરે છે અમે સામાન્ય રીતે ધારીશું કે આ મૂલ્ય આશરે ત્રણ લાખ કિલોમીટર પ્રતિ સેકન્ડ જેટલું છે.

300 મિલિયન મીટર પ્રતિ સેકન્ડ જે ખાલી જગ્યામાં પ્રકાશનો વેગ છે અને આપણે બધા જાણીએ છીએ કે આ મર્યાદિત વેગને કારણે પ્રકાશને સૂર્યની સપાટીથી પૃથ્વીના દૃશ્યમાન પ્રદેશ સુધી પહોંચવામાં લગભગ સાડા આઠ મિનિટનો સમય લાગે છે.

ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક સ્પેક્ટ્રમ જે સમગ્ર સ્પેક્ટ્રમનો ખૂબ જ નાનો વિસ્તાર ધરાવે છે તે વાદળી પ્રદેશથી શરૂ થાય છે જેમાં 5m હોય છે લગભગ 0.

4 માઇક્રોન અને લીલા પ્રદેશની તરંગલંબાઈ લગભગ 0.

5 માઇક્રોન છે, પીળા પ્રદેશની તરંગલંબાઈ લગભગ 0.

6 માઇક્રોન છે અને લાલ પ્રદેશની તરંગલંબાઇ લગભગ 0.

7 માઇક્રોન છે જેથી તે દૃશ્યમાન ભાગ સાથે સંકળાયેલ તરંગલંબાઇ છે.

ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક સ્પેક્ટ્રમની અનુરૂપ આવર્તન પ્રકાશની ગતિને તરંગલંબાઇ દ્વારા વિભાજિત કરીને મેળવવામાં આવશે

તેથી લીલા પ્રદેશમાંથી લગભગ 600 ટેરાહર્ટ્ઝ એક ટેરાહર્ટ્ઝ લગભગ 10 થી 12 હર્ટ્ઝની શક્તિ છે

તેથી આ આવર્તન 6 થી 10 હશે 14 હર્ટ્ઝની શક્તિ આ આવર્તન 5 થી 10 ની શક્તિ 14 હર્ટ્ઝની હશે

તેથી જો આપણે સ્પેક્ટ્રમના પીળા ક્ષેત્રને ધારીએ તો તરંગલંબાઇ લગભગ 0.

5 માઇક્રોન છે, લેન્સની કેન્દ્રીય લંબાઈ લગભગ 10 સેન્ટિમીટર છે અને વ્યાસ બીમનું છે યાવો આપણે 2 સેન્ટિમીટર ધારીએ તો સાદી ગણતરી બતાવશે કે લેન્સના f બાય a લગભગ 5 માઈક્રોન્સ છે

તેથી તે એક અંતર પર કેન્દ્રિત થાય છે.

લગભગ 10 માઈક્રોન અને તેના કારણે એક ઓછી શક્તિ વેસર બીમ પણ લેન્સના ફોકલ પ્લેન પર ખૂબ જ ઊંચી તીવ્રતા પેદા કરી શકે છે અહીં આપણે જોઈએ છીએ કે વેસર બીમ એક સામાન્ય લેન્સ દ્વારા ફોકસ થઈ રહ્યો છે

અને કેન્દ્રીય બિંદુ પર ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રો હોઈ શકે છે.

લગભગ એક અબજ વોલ્ટ પ્રતિ મીટર અને ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ એટલું મોટું છે કે તે હવામાં સ્પાર્ક ઉત્પન્ન કરી શકે છે તેવી જ રીતે જો તમારી પાસે ફોકસ વેસર બીમ હોય તો વેસર બીમ અહીંથી આવી રહ્યો છે અને તે સામાન્ય લેન્સ અને પાવર દ્વારા ફોકસ થઈ રહ્યો છે.

બીમ ફોકલ પ્લેન પર બીમની તીવ્રતા એટલી મોટી છે કે તે કોફીટ દ્વારા ડ્રિલ કરી શકે છે આ ખાસ ફોટોગ્રાફ ભારતની એક સંસ્થાનો છે જે ઇન્દોરમાં અદ્યતન ટેકનોલોજી માટેના રાજા રમણ કેન્દ્ર તરીકે ઓળખાય છે અને તેથી વ્યક્તિ તેની શક્તિની પ્રશંસા કરી શકે છે.

વેસર બીમ અને વાસ્તવમાં કારણ કે વેસર બીમ લગભગ સમાંતર હોય છે, આંખના લેન્સ તેમને ખૂબ જ નાના સ્પોટ પર ફોકસ કરે છે જે રેટિના બર્નનું કારણ બની શકે છે અને કારણ કે તે પ્રોડક્શન કરી શકે છે.

અત્યંત ઊંચી તીવ્રતાનો ઉપયોગ કરે છે અહીં તેનો ઉપયોગ રેટિના ડિટેચમેન્ટની સારવાર માટે પણ થઈ શકે છે

તેથી વેસરની આ એક ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ એપ્લિકેશન છે

તેથી જો આંખમાં પ્રવેશતા વેસર બીમની તીવ્રતા લગભગ 1 મિલીવોટ પ્રતિ સેન્ટીમીટર ચોરસ હોય તો તેની તીવ્રતા રેટિના લગભગ 100 વોટ પ્રતિ ચોરસ સેન્ટીમીટર હશે આમ વેસર બીમ અત્યંત દિશાસૂચક હોવાને કારણે તેને ખૂબ જ સાંકડી જગ્યા પર કેન્દ્રિત કરી શકાય છે અને

તેથી તે હજાર વોટના બલ્બને જોવું ખૂબ જ સલામત છે જે તમામ સંભવિત દિશામાં પ્રકાશ ફેંકી રહ્યો છે.

પરંતુ બે મિલી વોટના વેસર બીમને પણ જોવું ખૂબ જ અસુરક્ષિત છે

તેથી વેસર બીમને હેન્ડલ કરવામાં ખૂબ કાળજી લેવી જોઈએ તે તમારી ત્વચાને બાળી શકે છે તે આંખના રેટિનાને બાળી શકે છે અને કારણ કે તે આટલી વધુ તીવ્રતા પેદા કરી શકે છે.

નેત્રપટલને આંખમાં જ વેલ્ડ કરવા માટે પણ ઉપયોગમાં લેવાય છે

તેથી તે આંખની સર્જરીમાં અને અન્ય ક્ષેત્રોમાં જબરદસ્ત એપ્લિકેશન ધરાવે છે, મેં તમને આંખની શસ્ત્રક્રિયા વિશે હમણાં જ કહ્યું છે પરંતુ અન્ય ઘણા બધા એઆર છે.

eas જેમાં વેસર બીમનો વ્યાપકપણે ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો છે તે અહીં એક ખૂબ જ સુંદર પ્રયોગ છે જેમાં યોગ્ય રીતે ઓરિએન્ટેડ ક્રિસ્ટલ પર ફ્રિક્વન્સી ઓમેગા ઘટનાને અનુરૂપ લાલ લાઇટ બીમ છે

અને ક્રિસ્ટલમાંથી જે પ્રકાશ નીકળે છે તેની આવર્તન બમણી છે જેથી લાલ કોઈ ચોક્કસ ખૂણા પર પ્રકાશની ઘટના વાદળી પ્રકાશ પેદા કરે છે આ વિસ્તારને સામાન્ય રીતે બિનરેખીય ઓપ્ટિક્સના ડોમેન તરીકે ઓળખવામાં આવે છે અને વેસરના આગમનને કારણે સંશોધનનું અત્યંત મહત્વપૂર્ણ ક્ષેત્ર બની ગયું છે , જે વેસર પોઇન્ટરમાંથી બહાર આવે છે તે વેસર બીમ છે જે તમારી પાસે હોવું આવશ્યક છે.

તમારી શાળા અને કોલેજોમાં વેસર પોઇન્ટર્સ જોયા છે

તેથી

ઘણા વેસર પોઇન્ટર્સમાં જે લીલું વેસર બહાર આવે છે તે અંદર એક લાલ વેસર હોય છે જે યોગ્ય રીતે ઓરિએન્ટેડ ક્રિસ્ટલ પર પડે છે અને તે બમણી ફ્રીક્વન્સી જનરેટ કરે છે અહીં એક પ્રકાશ બીમ છે જે માર્ગદર્શિત થાય છે.

એક ઓપ્ટિકલ ફાઇબર દ્વારા અને ત્યાં માનવ હાથ છે જે ફાઇબર વેસર પલ્સનો છેડો પકડી રાખે છે જે લાખો કિલોમીટર સુધી ફેલાય છે.

ઓપ્ટિકલ ફાઇબર હવે અમને મહાસાગરો દ્વારા જોડે છે ભારતના તમામ મોટા શહેરો પણ ઓપ્ટિકલ ફાઇબર દ્વારા જોડાયેલા છે આજે તમે યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સમાં તમારા સંબંધીને લગભગ મફતમાં ટેલિફોન કરી શકો છો અને આ ક્રાંતિ ફાઇબર ઓપ્ટિક્સને કારણે શક્ય છે અને તે પણ ખૂબ જ ઉપલબ્ધતાને કારણે.

હાઇ સ્પીડ વેસરો કે જે વેસર છે જેને અત્યંત ઝડપીતા સાથે મોડ્યુલેટ કરી શકાય છે અને

તેથી ઇન્ટરનેટ ક્રાંતિ જે ટેલિફોન પર આવી

છે તે વિશ્વના કોઈપણ ભાગમાં ડાયલ કરીને ટેલિફોન લગભગ મફત બની ગયું છે જે સામાન્ય ક્ષેત્રમાં પ્રગતિને કારણે શક્ય બન્યું છે.

ઓપ્ટિક્સ અને ફોટોનિક્સનું અને આવું થયું છે કારણ કે વેસરના આગમનને કારણે હકીકતમાં 2014નું ભૌતિકશાસ્ત્રનું નોબેલ

પારિતોષિક આ ત્રણ સજ્જનોને કાર્યક્ષમ વાદળી પ્રકાશ ઉત્સર્જક ડાયોડ લેડ્સની શોધ માટે એનાયત કરવામાં આવ્યું છે જેણે તેજસ્વી અને ઊર્જા બચત સફેદ પ્રકાશ સ્ત્રોતોને સક્ષમ કર્યા છે અને આ leds

સમગ્ર લાઇટિંગ ટેકનોલોજીમાં ક્રાંતિ લાવશે વિશ્વ ખાસ કરીને વિકાસશીલ વિશ્વ કારણ કે આપણે સૌર ઉર્જાનો ઉપયોગ આવા બલ્બને પ્રકાશિત કરવા માટે કરી શકીએ છીએ અને ભારતમાં પણ જ્યાં વીજળી નથી તેવા ગામડાઓમાં દૂરના વિસ્તારોમાં સૌર ઉર્જા દ્વારા સંચાલિત બલ્બ સ્થાપિત કરવાનો મોટો પ્રયાસ છે તેથી આ એક ક્રાંતિ છે.

તે બન્યું છે

તેથી ભવિષ્યમાં મેં તમને થોડા પ્રયોગો કહેવાનો પ્રયાસ કર્યો છે જે તમને પ્રકાશનું મહાન જબરદસ્ત મહત્વ અને એપ્લિકેશન બતાવે છે અને અમને લાગે છે કે આવનારી પેઢીઓમાં તે પ્રકાશથી ભરપૂર હશે જેનો અર્થ થાય છે કે પ્રકાશ મોટાભાગના વિસ્તારોમાં એપ્લિકેશન શોધી શકશે.

કામ કરવાનું અને

તેથી પ્રકાશનો અભ્યાસ અત્યંત મહત્વનો છે અને મેં અગાઉ જણાવ્યું તેમ વિદેશની મોટાભાગની યુનિવર્સિટીઓમાં ઓપ્ટિક્સ અને ફોટોનિક્સનો અલગ વિભાગ છે અને સમગ્ર વિશ્વમાં ઓપ્ટિક્સના વિવિધ ક્ષેત્રોમાં સઘન સંશોધન કાર્ય ચાલી રહ્યું છે તેથી આના બાકીના ભાગમાં વ્યાખ્યાન હું તમને પ્રકાશ શું છે તેનું વર્ણન કરતા વિવિધ મોડેલો કહેવાનો પ્રયત્ન કરીશ તે પહેલાં મને લાગ્યું કે મારે પણ કહેવું જોઈએ તમે શા માટે 2015 ને પ્રકાશના આંતરરાષ્ટ્રીય વર્ષ તરીકે પસંદ કરવામાં આવ્યું હતું અને તેનું કારણ એ છે કે એક હજાર વર્ષ પહેલાં અલહસને ઓપ્ટિક્સ પરનું પહેલું પુસ્તક લખ્યું હતું અને તે અલહસન મેસોપોટેમીયાના હતા જે હવે ઇરાકમાં છે અને તેણે ઓપ્ટિક્સ પર સાત વોલ્યુમ ટ્રી ટાઈઝ લખી હતી.

યુરોપના તમામ વૈજ્ઞાનિકો દ્વારા

આની ઉજવણી કરવા માટે ઓપ્ટિક્સના સામાન્ય ક્ષેત્રમાં સંશોધન કરવા માટે અને જમણી બાજુના ફોટોગ્રાફમાં અલહસનના ઓપ્ટિક્સની અનુવાદિત આવૃત્તિનું કવર પેજ બતાવવામાં આવ્યું છે અને ઓપ્ટિક્સ પરના પ્રથમ પુસ્તકના 1000 વર્ષની ઉજવણી કરવામાં આવી છે.

2015 ને આંતરરાષ્ટ્રીય પ્રકાશ વર્ષ તરીકે જાહેર કરવામાં આવ્યું હતું નોબેલ પુરસ્કાર વિજેતા અબ્દુલ સલામે જણાવ્યું હતું કે અલહાજન સર્વકાલીન મહાન ભૌતિકશાસ્ત્રીઓમાંના એક હતા

અમે એ પણ જાણવા માંગીએ છીએ કે સૂર્યમાંથી જે પ્રકાશ આવે છે તે પ્રકાશ શું છે તે સર આઇઝેક ન્યૂટને લખ્યું હતું.

1687 માં ઓપ્ટિક્સ પરનું પુસ્તક જે 1687 માં પ્રકાશિત થયું હતું અને તે પુસ્તકમાં તેણે લખ્યું હતું અને હું ન્યૂટનને ટાંકી રહ્યો છું જે પ્રકાશના કિરણો નથી ખૂબ નાના શરીર તે ચમકતા પદાર્થોમાંથી ઉત્સર્જિત થાય છે એટલે કે તેણે ધાર્યું કે પ્રકાશનું ઉત્સર્જન કરતા શરીરમાંથી નાના કણો ઉત્સર્જિત થાય છે અને તેણે વિચાર્યું કે તેણે કહ્યું કે કારણ કે પ્રકાશ લગભગ સીધી રેખામાં જ ફરતો જોવા મળ્યો હતો જો કે જો આપણે પડછાયાની સીડી પર બેસીએ તો હજુ પણ એક પુસ્તક વાંચી ત્યાં હજુ પણ થોડો પ્રકાશ છે જે પડછાયામાં પ્રવેશે છે જે વિવર્તનની ઘટનાને કારણે નથી જે હવાના પરમાણુઓ દ્વારા પ્રકાશના વેરવિખેર સ્કેટરિંગની ઘટનાને કારણે છે જે હવામાં હાજર નાઇટ્રોજન અને ઓક્સિજન પ્રકાશના કિરણને વિખેરી નાખે છે.

પડછાયામાં તમે જે વેરવિખેર કરી રહ્યાં છો તે તમે જુઓ છો ઉદાહરણ તરીકે મેં તમને ધૂમકેતુની ભ્રમણકક્ષા બતાવવાનો પ્રયાસ કર્યો છે જ્યારે ધૂમકેતુ સૂર્યના આકર્ષણ બળથી સૂર્યના બળથી આકર્ષાય છે અને તેનો માર્ગ વિચલિત થાય છે

તેથી આ વિચલન માર્ગને સ્કેટરિંગ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે જે આપણે કહી શકીએ કે ધૂમકેતુ વિખેરાઈ જાય છે કારણ કે સૂર્ય દ્વારા બનાવેલ ક્ષેત્ર સાથે ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરે છે

તેથી તે જ રીતે પ્રકાશ પણ આ તેમાંથી પસાર થાય છે જેને રેલે સ્કેટરિંગ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે જે તરંગલંબાઇની નાની તરંગલંબાઇની ચોથી શક્તિના વિપરિત પ્રમાણસર છે કારણ કે આપણે અગાઉ જોયું હતું કે વાદળી રંગ સ્પેક્ટ્રમના વાદળી પ્રદેશમાં નાની તરંગલંબાઇ હોય છે તેટલી નાની તરંગલંબાઇ વધુ રેલે સ્કેટરિંગ હશે.

તેથી વધુ તરંગલંબાઇ નાની રેલે સ્કેટરિંગ હશે અને જેમ કે અમે તમને અગાઉ કહ્યું હતું કે સ્પેક્ટ્રમના વાદળી પ્રદેશમાં ખૂબ જ નાની તરંગલંબાઇ હોય છે અને લાલ પ્રદેશમાં મોટી તરંગલંબાઇ હોય છે અને

તેથી સૂર્યનો પ્રકાશ મુખ્યત્વે વાદળી ઘટકને વિખેરી નાખે છે.

અને

તેથી જ આકાશ વાદળી દેખાય છે

તેથી ફરી એકવાર આકાશ વાદળી છે કારણ કે પ્રકાશનો વાદળી ઘટક મુખ્યત્વે વાતાવરણ દ્વારા વિખેરાઈ જાય છે અને અસ્ત થતો સૂર્ય લાલ હોય છે કારણ કે પ્રકાશનો વાદળી ઘટક મુખ્યત્વે વાતાવરણ દ્વારા વિખેરાઈને તૈયાર થઈ જાય છે

તેથી સફેદ પ્રકાશ કે જે આપણને સૂર્ય તરફ જોવા પર જે પ્રકાશ મળે છે તે વાદળી ઘટક છે બહાર છે

તેથી જો આપણે ચંદ્રની સપાટી પર હોઈએ તો સૂર્ય મુખ્યત્વે લાલ રંગનો દેખાય છે કારણ કે તમે બધા જાણો છો કે ચંદ્રમાં કોઈ વાતાવરણ નથી અથવા ખૂબ જ ઓછું વાતાવરણ છે

તેથી પડછાયાઓ સંપૂર્ણ રીતે ઘેરા છે તમે વાંચી શકશો નહીં.

તમારા પોતાના પડછાયામાં બુક કરો જો તમે તડકામાં ઊભા રહો અને ચાલો ધારો કે સૂર્ય તમારી પીઠ પર છે અને તમે તમારા પોતાના પડછાયામાં પુસ્તક સરળતાથી વાંચી શકો છો કારણ કે મેં તમને કહ્યું હતું તેમ હવા દ્વારા છૂટાછવાયાને કારણે પ્રકાશ છાયાના પ્રદેશમાં પ્રવેશે છે.

અણુઓ પરંતુ તે હવાના પરમાણુઓ ચંદ્રની સપાટી પર હાજર નથી અને

તેથી પડછાયાઓ સંપૂર્ણપણે ઘેરા અને ખૂબ જ તીક્ષ્ણ હોય છે અને જો તમે ચંદ્રની સપાટી પર ઊભા હોવ તો તમે તમારા પોતાના પડછાયામાં પુસ્તક વાંચી શકશો નહીં.

અહીં તમે ફોટોગ્રાફ પર જુઓ છો કે આકાશ સંપૂર્ણ અંધારું છે આ ચંદ્રની સપાટી પર છે આ પૃથ્વી છે અને સૂર્ય આ દિશામાં પડી રહ્યો

છે અને આ પડછાયાઓ ખૂબ જ તીક્ષ્ણ છે અને પડછાયાઓ ખૂબ જ ઘેરા છે જે દર્શાવે છે.

તે પ્રકાશ લગભગ એક સીધી રેખામાં પ્રવાસ કરે છે, મને લાગ્યું કે ન્યૂટન પહેલા 17મી સદીની શરૂઆતમાં પિયરે ગેસેન્ડી અને 1637માં રેને ડેસકાર્ટેસે પ્રકાશનું કોર્પસ્ક્યુલર મોડલ આગળ મૂક્યું હતું

તેથી ન્યૂટનને આ અંગે જાણ હતી પરંતુ તેના પુસ્તકમાં ઓપ્ટિક્સ પર તેમણે આ બે સજ્જનોની કૃતિઓનો ઉલ્લેખ કર્યો ન હતો અને તેમનું પુસ્તક ખૂબ જ લોકપ્રિય બન્યું ત્યારથી પ્રકાશનું કોર્પસ્ક્યુલર મોડલ સામાન્ય રીતે ન્યૂટનને આભારી છે, જોકે તેમના પહેલા બે ત્રણ વૈજ્ઞાનિકોએ

પ્રકાશનું કોર્પસ્ક્યુલર મોડલ આગળ મૂક્યું હતું

તેથી અમે આ પ્રયોગ કરીએ છીએ.

ફેનમેનના પ્રસિદ્ધ પ્રવચનોમાંથી આકૃતિનું અનુકૂલન કરવામાં આવ્યું છે કે ત્યાં એક બંદૂક છે જે નાની ગોળીઓનું ઉત્સર્જન કરી રહી છે અને અને આ બે છિદ્રોની ગોઠવણ છે

તેથી બંદૂકમાંથી ગોળીઓ શક્ય તમામ દિશામાં બહાર આવે છે અને તે છિદ્ર પર અથડાય છે અને આવે છે.

આ સ્ક્રીન પર અને સ્ક્રીન પર એક ડિટેક્ટર છે તો ચાલો ધારો કે માત્ર ઢોલ નંબર એક ખુલ્લો છે અને છિદ્ર નંબર બે બંધ છે તો બુલેટનો અરાધવલ રેટ કંઈક અંશે જેવો છે જે  $p$  one દ્વારા આપવામાં આવે છે ,

જો ઢોલ નંબર 1 બંધ હોય અને ઢોલ નંબર 2 ખુલ્લો હોય, તો મહત્તમ સ્થાનાંતરિત થાય છે અને તમારી પાસે તીવ્રતા હોય છે.

વિતરણ અથવા પ્રતિસ્પર્ધા દર વિતરણ જે  $p$  2 દ્વારા આપવામાં આવે છે

તેથી તમારી પાસે એક ડિટેક્ટર છે જે ચોક્કસ સમયના અંતરાલમાં બુલેટ્સ એકત્રિત કરે છે ચાલો ધારો કે એક કલાક અને પછી તમે સમગ્ર સ્ક્રીનને સ્કેન કરીને માપનું પુનરાવર્તન કરો જો કે જો બંને બુલેટ બંને છિદ્રો હોય તો ખોલી તો બુલેટ્સ કાં તો છિદ્ર નંબર એકમાંથી પસાર થાય છે અથવા સંપૂર્ણ નંબર બેમાંથી અને

તેથી તમે એક તીવ્રતાનું વિતરણ મેળવો છો જે  $p$  વન બે દ્વારા આપવામાં આવે છે જે ફક્ત  $p$  1 અને વતા  $p$  2 નંબરોનો ઉમેરો છે કારણ કે આ નાની બુલેટ્સ છે જે કાં તો છિદ્ર નંબર 1 અથવા સંપૂર્ણ નંબર 2માંથી પસાર થાયો અને અમે કહીએ છીએ કે ડય ખગોળશાસ્ત્રી ન્યૂટન ક્રિશ્ચિયન હ્યુગ હ્યુજેન્સના સમયની આસપાસ હવે કોઈ દખલ નથી.

સોળ પચાસની આસપાસ પ્રકાશનો પ્રસિદ્ધ તરંગ સિદ્ધાંત

તેથી તરંગોના પ્રસારને સમજવાનો શ્રેષ્ઠ માર્ગ એ છે કે એએ પોઇન્ટેડ સોયને પાણીની સપાટી પર વાઇબ્રેટ કરવી અને કેન્દ્રમાંથી ગોળાકાર લહેર નીકળતી દેખાય છે , ત્યાં વિદ્યેપનો પ્રસાર થાય છે .

પાણીના પરમાણુઓ મુસાફરી કરતા નથી તેઓ માત્ર એક પરમાણુમાંથી બીજામાં ઉર્જાનું પરિવહન કરે છે અને વિદ્યેપ દરેક અણુ બહારની દિશામાં આડી રીતે ફેલાય છે અને

પછી તેઓ વાસ્તવમાં કડક ત્રાંસી તરંગો નથી પરંતુ સરળતા ખાતર આપણે ધારીએ છીએ કે તેઓ ત્રાંસી છે.

તરંગો કે જે પાણીના અણુઓ ઉપર અને નીચે ગતિ કરે છે

તેથી ચાલો ધારીએ કે તે ઉપર અને નીચે ખસે છે અને તે ચોક્કસ આવર્તન સાથે જે સેકન્ડમાં 10 વખત અથવા સેકન્ડમાં 20 વખત હોય છે તે ઉપર અને નીચે ખસે છે અને પછી વિદ્યેપ બહારની દિશામાં ફેલાય છે જે એક જ તબક્કામાં કંપન કરતા હોય તેવા બે બિંદુઓ વચ્ચેનું અંતર તરંગલંબાઇ  $\lambda$  તરીકે ઓળખાય છે.

o તરંગ શું છે તે તરંગનું બીજું સરળ નિદર્શન સ્ટ્રિંગ દ્વારા છે ચાલો ધારો કે હું સ્ટ્રિંગનો એક છેડો પકડી રહ્યો છું અને તમે સ્ટ્રિંગનો બીજો છેડો પકડી રાખ્યો છે અને હું તેને  $x$  દિશામાં ઓસીલેટ કરું છું પછી હું જે જાણીતું છે તે બનાવીશ.

$x$  ધ્રુવીકરણ તરંગ તરીકે અને  $x$  ધ્રુવીકૃત તરંગ સાથે સંકળાયેલ વિસ્થાપન

$x$  દ્વારા આપવામાં આવે છે અથવા  $z$  ના કાર્ય તરીકે અને સમય  $\cos kz$  માઇનસ ઓમેગા  $t$  જેટલો છે જો તમે ગણિતશાસ્ત્રીને પૂછો કે તરંગ શું છે તો તે કહેશે કે આ સમીકરણ તરંગનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે તો ચાલો હું તમને જણાવું કે હું તેના દ્વારા શું સૂચવે છે કે

તારનું વિસ્થાપન  $ta$  ના  $z$  ના  $x$  દ્વારા આપવામાં આવે છે તે કંપનવિસ્તારનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે અને કોસાઇન  $kz$  માઇનસ ઓમેગા  $t$  આ સમીકરણ તરંગનું વર્ણન કરે છે તો ચાલો ધારો કે  $t$  બરાબર સમયે 0 નું ડિસ્પ્લેસમેન્ટ એ સમયે  $z$  નું  $x$  હશે  $t$  બરાબર 0 હશે  $\cos$

$kz$  લખો  $k$  બરાબર બે પાઇ બાય લેમ્બડા અને આ

લેમ્બડા દ્વારા  $z$  માં  $\cos$  ટુ પાઇ બને છે

તેથી હું આ વિસ્થાપનને પ્લોટ કરું છું ના કાર્ય તરીકે  $z$

તેથી મને કોસાઇન વળાંક મળશે મને કોસાઇન વળાંક મળશે આ 0 ની બરાબર  $t$  પર વિસ્થાપનને અનુરૂપ છે આડી અક્ષ એ  $z$  અક્ષ છે અને વિસ્થાપન  $x$  છે આ શબ્દમાળા પરના દરેક બિંદુનું વાસ્તવિક વિસ્થાપન છે અને આ અંતર

તેથી  $at$   $at$   $z$  બરાબર શૂન્ય આ એક છે અને  $at$   $z$  બરાબર  $\lambda$  આ એક  $\cos$  બે  $\pi$  બને છે જે ફરીથી એક છે

તેથી બે કેસ્ટ અથવા બે ચાટ વચ્ચેનું આ અંતર જે તરંગલંબાઇ બરાબર છે હવે હું એ જ સમીકરણ ફરીથી  $x$  લખું છું  $zt$  is equal

to  $a \cos ki$  સમાન રીતે અસાઇન ફંક્શનનો ઉપયોગ કરી શકે છે અથવા હું ઉપયોગ કરી શકું છું જો અહીં ફેઝ ટર્મ ઉમેરવામાં આવે તો તેનાથી કોઇ ફરક પડતો નથી

તેથી  $z$  પર 0 બરાબર છે વિસ્થાપન સમયના કાર્ય તરીકે આપવામાં આવશે.

તેથી  $z$  પર 0 બરાબર છે વિસ્થાપન સમયના કાર્ય તરીકે આપવામાં આવશે.

ઓમેગા  $t$  ના  $\cos$  દ્વારા  $\omega$  ને  $2\pi \nu$  ના બરાબર લખો તો આ  $\cos 2\pi \nu t$  બને છે અને જો હું આને હવે સમયના ફંક્શન તરીકે સમયના ફંક્શન તરીકે લખીશ તો મને આના જેવો વળાંક મળશે બિંદુનું વિસ્થાપન સમય અને તે સાથે કેવી રીતે

બદલાશે એક ઓવર  $\nu$  ની બરાબર  $t$  બરાબર સમય પછી પાછા આવશે પછી આ  $\cos 2\pi$  બને છે

તેથી આ સમયગાળો તરીકે ઓળખાય છે આ સમયગાળો તરીકે ઓળખાય છે

તેથી આ સમીકરણ આ સમીકરણ  $z$  દિશામાં પ્રસારતી તરંગનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે  
 તેથી જેમ કે મેં હમણાં જ ઉલ્લેખ કર્યો છે કે  $x$  પર આ શબ્દમાળા પરના દરેક બિંદુના વિસ્થાપનને રજૂ કરતું સમીકરણ છે અને હું  $k$  ને બહાર લઈ શકું છું તો આ  $z$  માઈનસ  $v t$  બને છે જ્યાં  $v$  ઓમેગા બાય  $k$  બરાબર છે ક્રૂપા કરીને જુઓ મેં  $k$  બહાર લીધો છે તેથી આ  $z$  માઈનસ ઓમેગા બાય  $k$  બને છે અને  $t$  ઓમેગાને  $k$  વડે  $k$  બદલે છે તેથી મને આના જેવી અભિવ્યક્તિ મળે છે જેથી  $t$  બરાબર  $0$  પર જેમ મેં થોડી મિનિટો પહેલા ઉલ્લેખ કર્યો હતો તેમ વિસ્થાપન આ શબ્દ શૂન્ય હશે

તેથી તે છે  $\cos kz$  અને થોડી વાર પછી તે  $\cos kz$  માઈનસ  $v$  ડેલ્ટા  $t$  હશે તેથી અહીં નક્કર વળાંક આડી ઊભી રેખા શબ્દમાળાનું વિસ્થાપન છે અને આડી રેખા  $z$  અક્ષ છે અને ઘન રેખા એ વિસ્થાપનને રજૂ કરે છે  $t$  બરાબર  $t = 0$  અને ડેલ્ટા લાઇન થોડી પાછળના સમયે રજૂ કરે છે તેથી સમગ્ર ખલેલ એક અંતરમાંથી પસાર થઈ છે જ્યારે સમગ્ર ખલેલ  $v$  ડેલ્ટા  $t$  એક સમય ડેલ્ટા  $t$  માં અંતરમાંથી પસાર થઈ છે જેથી  $v$  જે ઓમેગાની બરાબર તરીકે વ્યાખ્યાયિત થયેલ છે  $k$  એ વજનના પ્રસારના વેગને રજૂ કરે છે હું આનું પુનરાવર્તન કરું છું કે આ વિસ્થાપન છે આ વિસ્થાપન છે  $t$  ની બરાબર  $0$  પર થોડી પાછળથી  $t$  પર ડેલ્ટા  $t$  પર વિસ્થાપન  $z$  માઈનસ  $v$  ડેલ્ટા  $t$  દ્વારા આપવામાં આવે છે

તેથી જો હું વિસ્થાપનને ડેલ્ટા  $t$  ની બરાબર  $t$  પર કાવતરું કરું છું, સમગ્ર વળાંક  $v$  ડેલ્ટા  $t$  દ્વારા સ્થાનાંતરિત થાય છે અને તેથી સમય જતાં ડેલ્ટા  $t$  તે વિસ્થાપન દ્વારા સ્થળાંતર થયો છે તે અંતર  $v$  ડેલ્ટા  $t$  દ્વારા સ્થળાંતર થયો છે અને તેથી  $v$  જે વ્યાખ્યાયિત થયેલ છે બી ઇક્વલ ટુ ઓમેગા બાય  $k$  એ તરંગના વેગનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે તેવી જ રીતે આ અંતર લેખબંધા જે મેં થોડી મિનિટો અગાઉ જણાવ્યું હતું તે બે પાઇ બાય લેખબંધા સમાન છે પરિમાણ  $k$  તરંગ નંબર તરીકે ઓળખાય છે તેથી અહીં  $v$  છે નિમેશન જે મને ઇન્ટરનેટ દ્વારા મળ્યું છે અને હું તમને હમણાં જ સંદર્ભ આપીશ અને તમે જોશો કે હું સ્ટ્રિંગ પર સ્ટ્રિંગ પર ટ્રાન્સવર્સ વેવ જનરેટ કરવાનો પ્રયાસ કરી રહ્યો છું અને સ્ટ્રિંગનો આ છેડો ઓસીલેટરીમાં ઉપર અને નીચે જવા માટે બનાવવામાં આવ્યો છે.

ગતિ અને તરંગ  $z$  દિશામાં પ્રચાર કરે છે જે આ કિસ્સામાં આ દિશામાં છે નોટિસ મને જણાવો કે આવર્તન એક હર્ટ્ઝ છે એટલે કે તે એક ઉપર અને નીચે એક ચક્ર પ્રતિ સેકન્ડ જાય છે

તેથી સમયગાળો એક સેકન્ડ છે

તેથી ચાલો હું બતાવું આ ધીમી ગતિમાં કે દરેક બિંદુ ઉપર અને નીચે આગળ વધી રહ્યું છે કારણ કે તમે લીલા આહ મણકામાંથી જોઈ શકો છો કે તે ઉપર અને નીચે ખસી રહ્યું છે અને આ ગતિ ઊર્જાને એક બિંદુથી બીજા બિંદુમાં સ્થાનાંતરિત કરે છે અને તરંગ આ દિશામાં પ્રસારિત થાય છે

તેથી આ અંતર બે સળંગ મેક્સિમા વચ્ચે તરંગલંબાઇ તરીકે ઓળખાય છે અને તે પ્રતિ સેકન્ડમાં બનાવેલ ઓસિલેશનની સંખ્યાને આવર્તન તરીકે ઓળખવામાં આવે છે

તેથી હું આ ફરી એકવાર બતાવી શકે સ્ટ્રિંગ પરનો દરેક બિંદુ એકમાં ઉપર અને નીચે ગતિ કરે છે.

હાર્મોનિક ગતિ એટલે જ ધારો કે ડિસ્પ્લેસમેન્ટ  $x$  દિશામાં છે અને આખી સ્ટ્રિંગ હંમેશા ચોક્કસ પ્લેનમાં રહે છે

તેથી તેને પ્લેન પોલારાઇઝ્ડ વેવ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે અને ડિસ્પ્લેસમેન્ટથી ઊભી અક્ષ એ  $x$  અક્ષ અને આડી અક્ષ છે.

$z$  અક્ષ છે ડિસ્પ્લેસમેન્ટ હંમેશા  $x$  દિશામાં હોય છે

તેથી તેને  $x$  ધ્રુવીકરણ તરંગ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે

તેથી મને મારી સ્વાઇડસ પર પાછા જવા દો

તેથી આ એક  $x$  ધ્રુવીકરણ તરંગ છે જેમાં વિસ્થાપન એ કોસ  $kz$  માઇનસ ઓમેગા ટી પ્રત્યેક બિંદુ છે સ્ટ્રિંગ પર ઓસીલેટરી ફેશનમાં ઉપર અને નીચે ખસે છે જેમ કે મેં તમને અગાઉ બતાવ્યું હતું,

તેથી અમે સમયાંતરે વિસ્થાપનની ગણતરી કરી  $t$  શૂન્ય અને  $t$  બરાબર ડેલ્ટા ટી અને તરંગલંબાઇ વ્યાખ્યાયિત કરી અને તરંગના વેગનો ખ્યાલ પણ આ વેબસાઇટ મેળવવા માટે હું બધા વિદ્યાર્થીઓને સલાહ આપીશ કે તે જાતે આને ઓપરેટ કરે તમે સ્ટ્રીંગ પર વેવ માટે ગૂગલ સર્ચ કરો અને તમને એક વેબસાઇટ મળશે જેના પર તમે ક્લિક કરો અને તમને મેં બતાવેલ એનિમેશન મળશે.

તમે જે એનિમેશન ખૂબ જ સરળ છે તે તમારા માટે સ્ટ્રિંગ પર તરંગ ગતિના ખ્યાલને સમજવાનું ખૂબ સરળ બનાવશે કારણ કે મેં અગાઉ કહ્યું હતું કે આ સ્ટ્રિંગ પરના ચોક્કસ બિંદુનું વિસ્થાપન છે ચાલો ધારીએ કે  $x$  એ શૂન્યની બરાબર છે.

સમયનું કાર્ય આડી અક્ષ એ સમય છે અને ઊભી અક્ષ એ વિસ્થાપન છે

તેથી દરેક બિંદુ જેમ મેં તમને કહ્યું હતું કે શબ્દમાળા પરનો દરેક બિંદુ આ રીતે હલનચલન કરે છે

તેથી વિસ્થાપન કંઈક ઓમેગા ટી જેવું છે.

અથવા તમે તેને કોસ ઓમેગા ટી માઇનસ ફી તરીકે લખી શકો છો અને તે રીતે આ એક ઓસીલેટરી સામયિક ગતિ છે તમે સ્ટ્રીંગને વર્તુળમાં પણ ખસેડી શકો છો

તેથી જો હું વર્તુળ પર સ્ટ્રિંગના છેડાને ખસેડું તો સ્ટ્રિંગ પર દરેક બિંદુ વર્તુળના પરિઘ પર આગળ વધે છે અને તમે ગોળાકાર ધ્રુવીકરણ તરંગ તરીકે ઓળખાય છે તે બનાવો છો અને આ કિસ્સામાં કારણ કે દરેક બિંદુ ઘડિયાળના કાંટાની દિશામાં ફરે છે કારણ કે તરંગ મારાથી બહારની તરફ પ્રસારિત થાય છે આને એક તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

જમણી ગોળાકાર ધ્રુવીકૃત તરંગ જો હું તેને ઘડિયાળની વિરુદ્ધ દિશામાં ફેરવું તો તમે ડાબા વર્તુળાકાર ધ્રુવીકરણ તરંગ તરીકે ઓળખાતા તરંગનું સર્જન કરશો

તેથી વર્તુળાકાર ધ્રુવીકરણ તરંગમાં તારના દરેક બિંદુનું વિસ્થાપન વર્તુળના પરિઘ સાથે હોય છે અને ગાણિતિક રીતે  $i$  બે બાય  $\pi$  ના તબક્કાના તફાવત સાથે  $z$  ના  $z$  અને  $y$  ના બે તરંગોને સુપરપોઝ કરીને આ મેળવી શકો છો જો હું આમ કરું તો તમારી પાસે  $\cos kz$  માઇનસ ઓમેગા  $t$  હશે અને ડિસ્પ્લેસમેન્ટના  $y$  ઘટકનો  $y$  એ  $\sin kz$  માઇનસ છે  $\omega t$  જો  $i$  ચોરસ કરો

અને ઉમેરો  $i$  મળશે  $x$  ચોરસ વત્તા  $y$  ચોરસ બરાબર ચોરસ છે હવે આપણે પાણીની સપાટી પર ઉત્પન્ન થતી બે હાર્મોનિક ગતિને ધ્યાનમાં લઈએ છીએ

તેથી  $s$  એક બિંદુ સ્ત્રોત છે  $s$  બે અન્ય બિંદુ સ્ત્રોત છે ચાલો ધારો કે આપણી પાસે બે સોય છે ચાલો ધારો કે આપણી પાસે પાણીના શાંત પૂલ પર બે સોય છે અને દરેક સોય તબક્કાવાર ઉપર અને નીચે વાઇબ્રેટ કરી રહી છે

તેથી દરેક એક તરંગ મોકલે છે અને આ બે તરંગો એકબીજા સાથે દખલ કરે છે હવે શું છે ટેરફરન્સ કે ચાલો ધારો કે એક મોલી એક તરંગ આ રીતે ડિસ્પેસમેન્ટ ઉત્પન્ન કરે છે અને બીજો તરંગ તેનાથી વિપરીત ડિસ્પેસમેન્ટ ઉત્પન્ન કરે છે તો બે તરંગો વિનાશક રીતે દખલ કરીને શૂન્ય કંપનવિસ્તાર ઉત્પન્ન કરશે બીજો તરફ જો એક તરંગ ડિસ્પેસમેન્ટ ઉત્પન્ન કરે છે આ બીજો તરંગ પણ તબક્કામાં વિસ્થાપન ઉત્પન્ન કરે છે પછી પરિણામી બેનો સરવાળો હશે કારણ કે જેને સુપરપોઝિશનના સિદ્ધાંત તરીકે ઓળખવામાં આવે છે કે જો ત્યાં એક કરતાં વધુ તરંગો હોય તો પરિણામી વિસ્થાપન એ ઉત્પાદિત વિસ્થાપનનો વેક્ટર સરવાળો છે.

દરેક તરંગ સ્ત્રોત દ્વારા અને આ દખલગીરીની ઘટના તરફ દોરી જાય છે અને તે તરંગની લાક્ષણિકતા છે તેથી જો પ્રકાશ એક તરંગ હોય તો તેણે દર્શાવવું આવશ્યક છે કે તેણે દખલગીરી ફિન્જર્સ દર્શાવવી જોઈએ આ એક એનિમેશન છે જે બે તરંગો વચ્ચેની દખલગીરીની ઘટના દર્શાવે છે.

પાણીની સપાટી જેથી દખલગીરીની ઘટના સુપરપોઝિશન સિદ્ધાંત પર આધારિત છે જે સંખ્યાબંધ તરંગો દ્વારા ઉત્પાદિત ચોક્કસ બિંદુ પર પરિણામી વિસ્થાપન એ દરેક વિક્ષેપ દ્વારા ઉત્પાદિત વિસ્થાપનનો વેક્ટર સરવાળો છે

તેથી ચાલો ધારીએ કે મારી પાસે બે બિંદુ સ્ત્રોત છે અને સ્ત્રોત  $s_1$  જો સ્ત્રોત  $s_2$  ન હતો પ્રસ્તુત કરો ડિસ્પેસમેન્ટ  $y$  એ વર્ટિકલ ઘટક છે જે અહીં ઓમેગા ટી માર્શનસ ફી 1 દ્વારા આપવામાં આવેલ ડિસ્પેસમેન્ટનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે જ્યાં ફી 1 એ લેમ્બડા  $s_1$   $p$  દ્વારા  $2\pi$  છે અને સ્ત્રોત  $s_2$  દ્વારા ઉત્પાદિત  $p$  પર ડિસ્પેસમેન્ટ કોસ ઓમેગા ટી માર્શનસ ફી દ્વારા આપવામાં આવે છે.

2 જ્યાં મેં તમને અગાઉ કહ્યું તેમ ફી 2 એ  $2\pi$  બાય લેમ્બડા ગુણ્યા  $s_2$   $p$  અંતર છે

તેથી અમે ધારીએ છીએ કે  $s_1$   $p$  અને  $s_2$   $s_1$  અને  $s_2$  વચ્ચેનું અંતર એટલું નાનું છે કે  $s_1$  દ્વારા ઉત્પાદિત કંપનવિસ્તાર અને આ બિંદુએ  $s_2$  સમાન છે આપણે  $a$  નું સમાન મૂલ્ય ધારી રહ્યા છીએ

તેથી જો બંને તરંગો હાજર હોય તો પરિણામી વિસ્થાપન  $y$  એક વત્તા  $y$  બે હશે

તેથી મારે આ બે કોસ પદોનો સરવાળો કરવો પડશે અને જો હું આનો સરવાળો કરીશ તો હું કરીશ અન્ય હાર્મોનિક તરંગ અન્ય હાર્મોનિક ડિસ્પેસમેન્ટ મેળવો આની સાથે સિમેન્ટ કરો જેથી તમને મળશે કે જ્યાં કંપનવિસ્તાર  $a$  બે થાય છે કારણ કે ગામા ગામા બરાબર  $\phi_1$  ઓછા  $\phi_2$  બરાબર  $\pi$  by  $\lambda$   $s_2$   $p$  ઓછા  $s_1$   $p$  ફૂપા કરીને જુઓ કે જો  $s_2$   $p$  ઓછા  $s_1$   $p$  છે લેમ્બડાને બે વડે કહી તો આ જથ્થા ગામા બે વડે  $\pi$  બને છે અને  $a$  શૂન્ય બને છે અને જો આ જથ્થા ગામા પાઇનો ગુણાંક બને છે તો ચોરસ ચાર ચોરસ બને છે

તેથી તીવ્રતાની પેટર્ન જે કંપનવિસ્તારના ચોરસના વર્ગના પ્રમાણમાં છે કંપનવિસ્તારમાં કોસ સ્ક્વેર ગામા પરિબળ હોય છે

તેથી જ્યારે પણ ગામા પાઇ બાય 2 અથવા ફાઇવ પાઇ બાય બે અથવા સાત પાઇ બાય બેનો ગુણાંક હોય ત્યારે આ શૂન્ય હશે અને જ્યારે ગામા શૂન્ય પાઇ બે પાઇ વગેરેની બરાબર હોય ત્યારે આ તીવ્રતા બને છે

તેથી આ દોરી જાય છે.

તીવ્રતાના ભિન્નતા માટે અને આ કોઈપણ તરંગની ઘટનાની લાક્ષણિકતા છે

તેથી અહીં પાણીની ટાંકી પર લહેરિયાંની ટાંકી પર બે બિંદુઓ પર કંપન કરતી બે પાતળા સળિયા દ્વારા ઉત્પાદિત વાસ્તવિક હસ્તક્ષેપ પેટર્ન છે અને તે દખલગીરી પેટર્ન ટી ઉત્પન્ન કરે છે.

અમે જો કે 17મી સદીમાં પ્રકાશના તરંગ સિદ્ધાંતને સૌપ્રથમ આગળ મૂકવામાં આવ્યો હતો, તે ફક્ત 1801 માં જ હતો કે થોમસ યંગે એક સુંદર હસ્તક્ષેપ પ્રયોગ હાથ ધર્યો હતો આ એક ડબલ હોલ હસ્તક્ષેપ પ્રયોગ છે તેણે સૂર્યપ્રકાશને ફિલ્ટરમાંથી પસાર થવા દીધો અને પછી બે પર પિન છિદ્રો અને પિન છિદ્રો પિન છિદ્રોમાંથી નીકળતી તરંગો ઘાટા અને તેજસ્વી કિનારો ઉત્પન્ન કરવામાં દખલ કરે છે જેથી તે કહી શકે કે પ્રકાશ વત્તા પ્રકાશ અંધકાર ઉત્પન્ન કરે છે અને આ ત્યારે જ શક્ય બની શકે જો પ્રકાશ તરંગની ઘટના હોય તેથી આ મૂળ લેઆઉટ છે.

થોમસ યંગના પ્રયોગમાં તમારી પાસે ત્યાં બે પિન છિદ્રો છે અને તમારી પાસે લગભગ સીધી રેખા હસ્તક્ષેપ ફિન્જર્સ છે જે અહીં થાય છે તેજસ્વી સ્પોટ તબક્કામાં આવતા તરંગોને અનુરૂપ છે અને શ્યામ કિનારો યહેરા પરથી આવતા તરંગોને અનુરૂપ છે થોમસ યંગના હસ્તક્ષેપ પ્રયોગને માનવામાં આવે છે.

ભૌતિકશાસ્ત્રના 10 સૌથી સુંદર પ્રયોગોમાંથી એક બનો

અને જો હું અંતર માપીશ સળંગ બે કિનારો છે

તેથી જો તરંગો તબક્કામાં દેખાય તો તબક્કામાં આવે તો તમારી પાસે તેજસ્વી ફિન્જ હોય છે જો તરંગો તબક્કામાંથી બહાર આવે તો તમારી પાસે ઘેરી ફિન્જ હોય છે અને આ રીતે સ્ક્રીન પર શ્યામ અને તેજસ્વી પેટર્ન પ્રાપ્ત થાય છે

તેથી જો હું માપું બે સળંગ કિનારો વચ્ચેનું અંતર પછી તે અંતરને ફિન્જ પહોળાઈ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે અને તે સામાન્ય રીતે પ્રતીક બીટા દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે અને પછી પ્રાથમિક ગણતરી દર્શાવે છે કે પ્રકાશની તરંગલંબાઇ બે પિન છિદ્રો વચ્ચેના અંતરના અંતર દ્વારા વિભાજિત કરવામાં આવેલા બીટા ગુણ્યા સમાન છે.

આ સ્ક્રીન અને સ્ક્રીન વચ્ચે

તેથી જો હું ફિન્જની પહોળાઈને માપવા સક્ષમ હોઉં તો બે સંયોજક કિનારો વચ્ચેનું અંતર અને જો હું  $d$  નું મૂલ્ય માપી શકું અને મૂડી  $d \sin \theta$  નું મૂલ્ય નક્કી કરી શકું તો તરંગલંબાઇનું મૂલ્ય નક્કી કરી શકું અને થોમસ યંગને જાણવા મળ્યું કે પ્રકાશના પીળા પ્રદેશની તરંગલંબાઇ એક માર્શકોનના અડધા જેટલી હતી અને પ્રકાશની તરંગલંબાઈ એટલી નાની હોવાથી દખલગીરીના પ્રયોગો સામાન્ય છે. કરવું થોડું મુશ્કેલ છે

તેથી આ કોમ્પ્યુટર દ્વારા જનરેટ કરેલ હસ્તક્ષેપ પેટર્ન છે અને જો તમે તેને નજીકથી જોશો તો તે સીધી રેખાના કિનારે છે કારણ કે  $s_2$

p ઓછા s 1 p માટેના બિંદુઓનું સ્થાન એક અચળ અતિપરવલય છે.

પરંતુ જો તમે તફાવતની કિનારોનો એક નાનો ભાગ જુઓ તો તે સીધી રેખા કિનારો છે અને બે તેજસ્વી સળંગ તેજસ્વી અથવા સળંગ ઘેરા ફ્રિન્જ વચ્ચેનું અંતર ફ્રિન્જ પહોળાઈ તરીકે ઓળખાય છે જેનો ઉપયોગ કરીને તમે પ્રકાશની તરંગલંબાઈ નક્કી કરી શકો છો, હું હવે ડેનિસને ટાંકું છું.

1801 માં થોમસ યંગે એક અદ્ભુત સરળ પ્રયોગ દ્વારા પ્રથમ વખત પ્રકાશની તરંગ પ્રકૃતિને પ્રતીતિપૂર્વક દર્શાવી હતી અને તેણે સૂર્યપ્રકાશના કિરણને એક અંધારા ઓરડામાં જવા

દીઘો અને તેની સામે બે નાના પિનહોલ્સથી વીંધાયેલો અંધારી પડદો મૂક્યો અને તેનાથી આગળ થોડા અંતરે એક પહોળી સ્ક્રીન પછી તેણે એક તેજસ્વી રેખાની બંને બાજુએ બે કાળી રેખાઓ જોઈ જેણે તેને પુનરાવર્તન કરવા માટે પૂરતું પ્રોત્સાહન આપ્યું.

આ વખતે પ્રયોગ સ્પિરિટ ફ્લેમ સાથે પ્રકાશ સ્ત્રોત તરીકે કરો અને તેમાં થોડું મીઠું નાખીને તેજસ્વી પીળો સોડિયમ પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરો જો તમારી પાસે જ્યોત હોય અને તમે તેમાં થોડું મીઠું નાખો તો તમને ખૂબ જ તેજસ્વી સોડિયમ રંગનો પ્રકાશ મળે છે, સોડિયમ પ્રકાશ પીળો રંગનો હોય છે.

જ્યારે તેણે અસંખ્ય કાળી રેખાઓ નિયમિતપણે અંતરે જોયા અને બીજી લાઇન વાંચી તે પ્રથમ સ્પષ્ટ પુરાવા છે કે પ્રકાશમાં ઊંચેલામાં આવેલ પ્રકાશ અંધકાર પેદા કરી શકે છે આ ઘટનાને દબલગીરી કહેવામાં આવે છે અને તે પ્રકાશની તરંગ પ્રકૃતિનું પરિણામ છે કારણ કે થોમસ યાંગ તેની અપેક્ષા રાખતા હતા.

તેઓ પ્રકાશના તરંગ સિદ્ધાંતમાં માનતા હતા ડેનિસ ગેબર જેમણે હોલોગ્રાફીની શોધ કરી હતી તેમણે ડિસેમ્બર 1971માં તેમના ઊંમદા પ્રવચનમાં આ બધું કહ્યું હતું,

તેથી 19 મી સદીના પ્રથમ 10 15 વર્ષ દરમિયાન પ્રથમ સુધીમાં મોટી સંખ્યામાં પ્રયોગો થયા હતા જે દર્શાવે છે કે પ્રકાશ ખરેખર એક તરંગ, જોકે વિવર્તન પ્રયોગો કરવા માટે થોડો મુશ્કેલ હતો પ્રશ્ન એ હતો કે તે શૂન્યાવકાશ દ્વારા કેવી રીતે પ્રસારિત થઈ શકે કારણ કે તરંગની આવશ્યકતા છે ઉદાહરણ તરીકે એક માધ્યમ છે કારણ કે તમે બધા ધ્વનિ તરંગો જાણો છો જો તમારી અને મારી વચ્ચે હવા ન હોય તો તમે મને સાંભળી શકશો નહીં કારણ કે ધ્વનિ તરંગોને માધ્યમની જરૂર હોય છે જે લોકો વિચારે છે કે કોઈ પણ તરંગને માધ્યમની જરૂર હોય છે અને પ્રકાશ ત્યાં ખાલી જગ્યામાં ફેલાય છે.

સૂર્ય અને પૃથ્વીની વચ્ચે ખૂબ જ ઓછી જગ્યા છે ત્યાં ખાલી જગ્યા છે અને સૂર્યપ્રકાશ પૃથ્વી પર પહોંચે છે તે દર્શાવે છે કે તે પ્રકાશ શૂન્યાવકાશ દ્વારા પ્રસારિત થઈ શકે છે

તેથી જો પ્રકાશ ખરેખર તરંગ હોત તો તે શૂન્યાવકાશ દ્વારા કેવી રીતે પ્રસારિત થઈ શકે અને જવાબ મધ્યમાં આવ્યો.

જેમ્સ ક્લાર્ક મેક્સવેલ દ્વારા 19મી સદીના મધ્યમાં 19મી સદીમાં, જેણે પ્રકાશ તરંગોની વિદ્યુતચુંબકીય પ્રકૃતિની સ્થાપના કરી હતી જેની ચર્ચા અમે આગામી લેક્ચરમાં કરીશું આભાર.