તમારા બધા માટે ખૂબ જ શુભ સવાર
તેથી આજે આપણે વીજળી અને ચુંબકત્વના છેલ્લા વિભાગ પર આવ્યા છીએ
અને તે છે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો
તેથી આજે હું શું કરીશ તે હું ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો વિશે ચર્ચા કરીશ કે તેઓ શું રજૂ કરે છે અને આ તરંગો શું છે અને કેવા પ્રકારની ફ્રીક્વન્સીઝ વગેરે વગેરે છે
તેથી યાદ કરો કે આપણે મૂળભૂત સમીકરણોની ચર્ચા કરી રહ્યા છીએ જે વીજળી અને ચુંબકત્વનું વર્ણન કરે છે તો ચાલો હું ચાર સમીકરણો લખું જે આપણે વીજળી અને ચુંબકત્વ પરના વ્યાખ્યાનોના કોર્સ દ્વારા મેળવ્યા છે અને આ કહેવામાં આવે છે.
મેક્સવેલના સમીકરણો કારણ કે મેક્સવેલે એક શબ્દ ઉમેર્યો હતો જેને મેં છેલ્લી વખત ડિસ્પ્લેસમેન્ટ કરંટ તરીકે વર્ણવ્યો હતો અને તે એક ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ યોગદાન છે જેણે તરંગોના અસ્તિત્વની આગાહી કરી હતી જેને હવે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો કહેવામાં આવે છે
તેથી ચાલો હું પહેલા મેક્સવેલના સમીકરણો લખું જેથી આ સમીકરણોમાંથી પહેલા ઇંટીગ્રલ ઇ ડોટ ડા ચાર્જ એપ્સીલોન શૂન્ય ઇન્ટિગ્રલ બી ડોટ ડા એ શૂન્ય પૂર્ણાંકની બરાબર છે egral e dot dl બરાબર છે minus d by dt of phi b જે dt બાય integral b dot da ના બરાબર છે અને છેલ્લે integral b dot dl બરાબર mu zero i વત્તા mu zero epsilon zero integral ah epsilon zero d બાય dt of integral e dot da ચાર સમીકરણો ah અવિભાજ્ય સ્વરૂપમાં છે અને આ ચાર મેક્સવેલના સમીકરણો છે આ બીજું કંઇ નથી પરંતુ ગૌસના નિયમ છે જે આપણે શરૂઆતમાં ah નો ઉપયોગ કર્યો છે તે મને કહે છે કે ઇલેક્ટ્રો ઇલેક્ટ્રો ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડનો પ્રવાહ બરાબર હોવો જોઇએ ચાર્જ એપ્સીલોન શૂન્ય દ્વારા બંધાયેલ છે
તેથી ચાલો હું અહીં એક આકૃતિ દોરું જેથી જો તમારી પાસે આના જેવી સપાટી હોય તો આમાંથી જે ઇલેક્ટ્રિક ફ્લક્સ નીકળે છે તે આ ઇ ફીલ્ડ્સ છે આ ઇન્ટિગ્રલ ઇ ડોટ ડા એ ચાર્જ બંધ છે.
પીએસઆઇ દ્વારા
તેથી તે ફક્ત એટલું જ કહે છે કે પ્રથમ સમીકરણ કહે છે કે બંધ સપાટીમાંથી નીકળતો ચોખ્ખો ઇલેક્ટ્રિક પ્રવાહ
બંધ સપાટીનો આ અભિન્ન ભાગ એપ્સીલોન શૂન્ય દ્વારા વિભાજિત બંધ ચાર્જ જેટલો હોવો જોઇએ
તેથી તેના સંકેત પર આધાર રાખીને વિદ્યુત પ્રવાહ આ સપાટીથી દૂર અથવા સપાટી તરફ નિર્દેશ કરે છે
તેથી ચાર્જ હકારાત્મક છે તો આપણે જાણીએ છીએ કે જો ચાર્જ નકારાત્મક હોય તો વિદ્યુત પ્રવાહ બહાર આવે છે તે સપાટીના ક્ષેત્રમાં પ્રવેશતા વોલ્યુમમાં વિદ્યુત ક્ષેત્રની રેખાઓ પ્રવેશી રહી છે તે પણ નોંધો કે આપણે ah પહેલાં ચર્ચા કરી છે જો અંદરનો ચોખ્ખો ચાર્જ શૂન્ય હોય તો પ્રવાહ શૂન્ય હોય અને તેનો અર્થ એ નથી કે ચાર્જ શૂન્ય છે હું નેટ ફ્લક્સ શૂન્ય સાથે ઇલેક્ટ્રીક વ્હીલ્સ હોઇ શકે છે બીજું સમીકરણ જે ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં ah છે જો હું અહીં બીજી સપાટી લઉં તો મને લાગે છે કે અવિભાજ્ય બી ડોટ ડીએલબી ડોટ ડા એ શૂન્યની બરાબર હોવું જોઇએ કોઇ નેટવર્ક કોઇ નેટ ફ્લક્સ બહાર આવતું નથી કારણ કે ચુંબકીય ક્ષેત્ર રેખાઓ નજીકની રેખાઓ છે કારણ કે ઘણી ક્ષેત્ર રેખાઓ વોલ્યુમમાં પ્રવેશે છે જે બહાર આવે છે
તેથી ચુંબકીય ક્ષેત્ર રેખાઓ બંધ રેખાઓ છે અને
તેથી તે એ પણ સૂચિત કરે છે કે ત્યાં કોઇ ચુંબકીય ચાર્જ નથી જેનો અર્થ એવો કોઇ બિંદુ નથી કે જેમાંથી ચુંબકીય ક્ષેત્રની રેખાઓ બહાર આવે અથવા એકરૂપ થાય અન્ય શબ્દોમાં આપણે કહીએ છીએ કે ચુંબકીય મોનોપોલ્સ અસ્તિત્વમાં નથી અને
તેથી ચુંબકીય ક્ષેત્રની રેખાઓ જેમ આપણે પહેલા જોઇ છે તે હંમેશા બંધ રેખાઓ હોય છે અને
તેથી જો તમે બંધ સપાટી લો છો તો તે સપાટી પરનો ચોખ્ખો ચુંબકીય પ્રવાહ શૂન્ય હશે
તેથી આ બીજો નિયમ છે જે તમે ત્રીજો નિયમ લખ્યો છે જે છે.
ફેરાડેનો કાયદો
તેથી જો તમે એએ લૂપ લો અને જો તમારી પાસે ચુંબકીય ક્ષેત્રની રેખાઓ તે લૂપને ક્રોસ કરતી હોય, તો આ સમીકરણ કહે છે કે ઇન્ટિગ્રલ ઇ ડોટ ડીએલ એ માઇનસ ડી ફી બી બાય ડીટી બરાબર છે એટલે કે આ લૂપ દ્વારા બદલાતા ચુંબકીય પ્રવાહમાં ઇએમએફ પ્રેરિત થશે.
લૂપ અથવા બદલાતા ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રને પ્રેરિત કરશે અને પ્રેરિત emf ની દિશા લેન્સના કાયદા દ્વારા નક્કી કરવામાં આવે છે કારણ કે નકારાત્મક સંકેતને કારણે પ્રેરિત emf હંમેશા પ્રવાહમાં થતા ફેરફારોનો વિરોધ કરે છે જે ફેરાડેના ઇન્ડક્શનના નિયમ છે અને અંતે અમારી પાસે હતું.
ચોથું સમીકરણ જે અનિવાર્યપણે હતું જો હું અહીં બીજી આકૃતિ દોરું અને મારી પાસે આ અવિભાજ્ય બી ડોટ ડીએલને પાર કરતી ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ લાઇન હોય તો તે મુ શૂન્ય i વત્તા મ્યુ શૂન્ય એપ્સીલોન શૂન્ય ડી બાય ડીટીઓ f phi
તેથી ચુંબકીય ક્ષેત્રો કાં તો પ્રવાહો દ્વારા પ્રેરિત થાય છે, એટલે કે પ્રવાહો ચુંબકીય ક્ષેત્રો ઉત્પન્ન કરી શકે છે અથવા ઇલેક્ટ્રિક પ્રવાહને બદલવાથી પણ ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન થઇ શકે છે આ તે વિસ્થાપન પ્રવાહ છે જેની આપણે આ શબ્દ પહેલાં ચર્ચા કરી છે તે વિસ્થાપન પ્રવાહ છે જે મેક્સવેલ દ્વારા રજૂ કરવામાં આવ્યો હતો અને તે છે.
એમ્પીયરના કાયદામાં એક ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ ફેરફાર યાદ રાખો કે અમે શરૂઆતમાં આ ભાગની ચર્ચા કરી હતી જે પ્રવાહો દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય ક્ષેત્રોની ગણતરી કરવા માટે એમ્પીયરનો નિયમ હતો અને અમે જે બતાવ્યું તે એ હતું કે સુસંગત રહેવા માટે તમારે આ સમીકરણમાં બીજો શબ્દ હોવો જોઇએ જેને આપણે કહીએ છીએ.
વિસ્થાપન વર્તમાન
તેથી મેક્સવેલ મેક્સવેલના સમીકરણોના આ ચાર નિયમો તમામ ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિઝમનું વર્ણન કરે છે અને તે ક્ષેત્રોના વિદ્યુત અને ચુંબકીય ગુણધર્મોનું સુંદર પ્રતિનિધિત્વ છે જે સામગ્રી વગેરે હવે ખાલી જગ્યામાં છે, જો હું કોઇ ખાલી જગ્યા જોઉં તો ઉદાહરણ તરીકે જ્યારે કોઇ શુલ્ક ન હોય અને કોઇ પ્રવાહ નથી આ સમીકરણો ખાલી જગ્યામાં નીચેના બની જાય છે શું સમીકરણ અવિભાજ્ય બને છે e ડોટ ડા બરાબર શૂન્ય અવિભાજ્ય b ડોટ ડા બરાબર શૂન્ય અવિભાજ્ય e ડોટ dl બરાબર માઇનસ d બાય ઇન્ટિગ્રલ p ડોટ

ડા અને ઇન્ટિગ્રલ b ડોટ dl બરાબર mu શૂન્ય એપ્સીલોન શૂન્ય d બાય થશે dt of integral e dot da
તેથી આ સમીકરણોમાં ખાલી જગ્યામાં ફક્ત ઇલેક્ટ્રિક અને ચુંબકીય ક્ષેત્ર હોય છે કોઇપણ ચાર્જની ગેરહાજરીમાં અથવા પ્રવાહ વહેતા ચાર્જની ગેરહાજરીમાં મારી પાસે આ ચાર સમીકરણો છે અને આ ચાર સમીકરણો વાસ્તવમાં જો તમે આ બે સમીકરણો જુઓ તો તેઓ વિદ્યુત અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો આ વિદ્યુત ક્ષેત્ર ચુંબકીય ક્ષેત્ર પર આધાર રાખે છે અને ચુંબકીય ક્ષેત્ર વિદ્યુત ક્ષેત્ર પર આધાર રાખે છે
તેથી આ બે સમીકરણો વાસ્તવમાં વિદ્યુત અને ચુંબકીય ક્ષેત્રોને જોડે છે અને આ તે છે જે આપણે પછીથી તરંગોના નવા સ્વરૂપોના અસ્તિત્વના પરિણામો પર જોઇશું.
ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો કહેવામાં આવે છે
તેથી આ એહમાં મેક્સવેલના ચાર સમીકરણો છે જેને એડવાન્સ કોર્સમાં ઇન્ટિગ્રલ ફોર્મ ah તરીકે ઓળખવામાં આવે છે જ્યારે તમે યોમાં હોવ ત્યારે ur carrier જ્યારે તમે એડવાન્સ કોર્સમાં જશો ત્યારે તમે જોશો કે આ સમીકરણો રૂપાંતરિત થાય છે તે વિભેદક સમીકરણોમાં રૂપાંતરિત થઇ શકે છે અને તે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિઝમના ચાર મૂળભૂત સમીકરણો બનાવે છે
તેથી મેક્સવેલે જે કર્યું તે એમ્પીયરના નિયમનું સામાન્યીકરણ કરવાનું હતું અને વિસ્થાપન પ્રવાહને સાતત્યપૂર્ણ અને સુસંગત રહેવા માટે રજૂ કરવાનું હતું .
અહીં તેણે વાસ્તવમાં એક તરંગ સમીકરણ મેળવ્યું જે તરંગોના અસ્તિત્વનું વર્ણન કરે છે અને તેણે જોયું કે તે તરંગો જે વિદ્યુત અને ચુંબકીય ક્ષેત્રના તરંગો છે તેનો ચોક્કસ વેગ હોય છે અને તે તરંગોનો વેગ આશરે ત્રણથી દસ પાવર આઠ મીટર પ્રતિ સેકન્ડનો હોય છે.
આ વેગ જેની તેણે ગણતરી કરી તે તે સમયે પ્રકાશના માપેલા વેગની એટલી નજીક હતી કે
તેણે હિંમતભેર સૂચવ્યું કે પ્રકાશ તરંગો ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો છે તે સમય સુધી પ્રકાશ તરંગોને ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક માનવામાં આવતું ન હતું પરંતુ તેણે બતાવ્યું કે આ સમીકરણો પરથી તમે આગાહી કરી શકો છો.
તરંગોનું અસ્તિત્વ જેને ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો કહેવામાં આવે છે અને તે વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોનો વેગ એપ્સીલોન શૂન્ય અને મુ શૂન્ય પર આધાર રાખે છે અને તે વેગ
તે સમયે પ્રકાશના વેગના જાણીતા મૂલ્યની એટલો નજીક હોવાનું બહાર આવ્યું છે કે તેણે એવો પ્રસ્તાવ મૂક્યો કે પ્રકાશ એક ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગ હોવો જોઇએ અને આ અઢાર સાઠમાં હતો અને 1888 માં જર્મનીમાં હેનરિચ હર્ટ્ઝે ઘણી ઓછી આવર્તનવાળા ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો પેદા કરવા માટે પ્રયોગો કર્યા
અને તેમણે બતાવ્યું કે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો અસ્તિત્વમાં છે અને હર્ટ્ઝ દ્વારા હાથ ધરવામાં આવેલા પ્રયોગો મેક્સવેલના ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક સિદ્ધાંતની આગાહીઓની નાટકીય પુષ્ટિ છે અને આજે આપણે શોધી કાઢીએ છીએ.
ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો આપણી આસપાસ છે અને આપણે આ ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોની થોડી ચર્ચા કરીશું તેમ આપણે આ ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોના મહત્વને સમજવાનું શરૂ કરીશું અને ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોના વર્ણન પાછળના ભૌતિકશાસ્ત્રની આપણી મૂળભૂત સમજ
હવે હું ખસેડું તે પહેલાં.
ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો પર આહ તમે ધોરણ 11 માં કર્યું છે ઉદાહરણ તરીકે શબ્દમાળા પરના તરંગોના તરંગો વિશે અથવા એકોસ્ટિક તરંગ ધ્વનિ તરંગો વિશે ચર્ચા કરી
તેથી હું ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોની ચર્ચા કરવા આગળ વધીએ તે પહેલાં તરંગો પર તમે ધોરણ 11માં કરેલી કેટલીક ચર્ચાઓ યાદ કરવા માંગુ છું
તેથી ચાલો આપણે તરંગોના તરંગો જોઇએ.
સ્ટ્રિંગ હવે જો તમે કોઇ સ્ટ્રિંગને લાંબી સ્ટ્રિંગ લો અને જો તમે સ્ટ્રિંગ લો અને તેને દબાણ કરો કે તેને આ રીતે ખેંચો અને તેને છોડી દો, તો તમે એક તરંગ વિકસાવશો ઉદાહરણ તરીકે તમારી પાસે આ સમયે તરંગ આવી શકે છે થોડી વાર પછી તમે શું કરશો શોધો કે શું આ ખલેલ અહીં ફરે છે અને થોડી વાર પછી આ અંતર અહીં અને ત્યાં થોડી વાર પછી ખસે છે
તેથી આ વિક્ષેપ આ રીતે આગળ વધી રહ્યો છે અને તે તરંગનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે તો તમે શું કર્યું છે તે તમે દોરો લીધો છે અને તેને ખેંચી લીધો છે અને ઉપાડ્યો છે.
તે ઉપર અને નીચલા બિંદુએ તેને ફેરવીને વિક્ષેપ પેદા કર્યો અને તે વિક્ષેપ આ દિશામાં ચોક્કસ ગતિથી આગળ વધે છે જેને તરંગની ગતિ કહેવાય છે અને આ એક તાર પર એક તરંગ છે
તેથી જે થઇ રહ્યું છે તે તરંગ છે.
સ્ટ્રિંગને ઉપર અને નીચે ખસેડીને જનરેટ કરવામાં આવી છે અને તે પ્રક્રિયામાં તમે સ્ટ્રિંગને ઊર્જા આપી છે અને તે ઊર્જા આ દિશામાં તાર સાથે તરંગમાં પ્રસરી રહી છે
તેથી ત્યાં બે વસ્તુઓ છે એક સ્ટ્રિંગ ઉપર અને નીચે ખસી રહી છે.
ચોક્કસ વેગ અને ઉર્જાથી તરંગ ચોક્કસ અલગ વેગ સાથે જમણી તરફ જાય છે હવે આ એક પ્રકારનું તરંગ છે હું વિવિધ પ્રકારના તરંગો પેદા કરી શકું છું પરંતુ સૌથી મહત્વપૂર્ણ છે સાઇનસૉઇડલ તરંગો
તેથી આ હવાના તરંગો કંઇક આના જેવા છે ઉદાહરણ તરીકે આ x નું કાર્ય હોઇ શકે છે આ y છે
તેથી મારી પાસે એક સ્ટ્રિંગ છે જે ah છે જે x અક્ષ સાથે છે અને હું સ્ટ્રિંગનો છેડો લઉં છું અને તેને સમયાંતરે ઉપર અને નીચે ખસેડું છું
તેથી હું સમયાંતરે અને અંદર સ્ટ્રિંગને ઉપર અને નીચે ખસેડું છું તે પ્રક્રિયા સાઇનસૉઇડલ તરંગો તરીકે ઓળખાય છે તે પેદા કરે છે હું નીચેના સમીકરણ દ્વારા સાઇનસૉઇડલ તરંગોનું વર્ણન કરી શકું છું x અને સમયના કોઇપણ મૂલ્ય પર સ્ટ્રિંગનું વિસ્થાપન સાઇન kx માઇનસ ઓમેગા ટી દ્વારા આપવામાં આવે છે.
મને ખાતરી છે કે તમે તમારા પહેલાના વર્ગમાં આની ચર્ચા કરી હશે
કે સંતુલન સ્થાનમાંથી સ્ટ્રિંગનું વિસ્થાપન આ સ્ટ્રિંગની સંતુલન સ્થિતિ છે

તેથી સ્ટ્રિંગ સમયાંતરે ઉપર અને નીચે ખસેડવામાં આવે છે અને તે પ્રક્રિયામાં હું સ્ટ્રિંગ પર તરંગો ઉત્પન્ન કરું છું જે sinusoidal તરંગો કારણ કે સમય અને અવકાશ પરની અવલંબન એ સાઈન ફંક્શન છે આ sinusoidal તરંગો છે અને aને તરંગનું કંપનવિસ્તાર કહેવામાં આવે છે a તરંગનું કંપનવિસ્તાર મહત્તમ વિસ્થાપન કહેવાય છે અને આ જથ્થાના કેસ kx ઓછા ઓમેગા ટી કહેવાય છે.
તબક્કો kx માઇનસ ઓમેગા ટી તરંગના તબક્કા જેટલો છે અને
તેથી આ મને સમજાવવા દો કે મેં શું દોર્યું છે તે સ્ટ્રિંગનો આ આકાર અમુક સમયે કહો કે t શૂન્યની બરાબર છે
તેથી આ એક સાઇનસોડલ દર્શાવે છે કંપનવિસ્તાર a ની તરંગ અને સાઈન kx માઇનસ ઓમેગા ટી દ્વારા વર્ણવેલ છે
તેથી આ મને
સ્પેસ અને સમયના કાર્ય તરીકે સંતુલન સ્થિતિમાંથી સ્ટ્રિંગનું વિસ્થાપન આપે છે
તેથી મને ડ્રો કરવાનો પ્રયાસ કરવા દો અહીં w બે ચિત્રો એક છે કે હું આ તરંગને આપેલ સમયે આપેલ ક્ષણે જોઉં છું જેમ કે અહીં મને આકૃતિ ફરીથી દોરવા દો જેથી xt ના xy દ્વારા સામાન્ય તરંગનું વર્ણન સાઈન kx માઇનસ ઓમેગા ટી બરાબર છે
તેથી ટી બરાબર છે શૂન્ય અમુક મનસ્વી સમય કે જેને હું t
કહું છું તે xt નું શૂન્ય y બરાબર શૂન્ય છે એક સાઈન kx હશે
તેથી મેં જે કર્યું છે તે મારી પાસે છે તે સમયે હું આ શબ્દમાળાનો સ્નેપશોટ લઈશ શૂન્ય હું એક સ્નેપશોટ લઉં છું અને સ્ટ્રિંગનો તે સ્નેપશોટ આહ સંતુલન સ્થિતિમાંથી સ્ટ્રિંગનું વિસ્થાપન એ sin kx દ્વારા આપવામાં આવ્યું છે
તેથી ચાલો હું અહીં ફરીથી આકૃતિ દોરું જેથી sin kx કંઈક આના જેવો દેખાશે
તેથી આ કંપનવિસ્તાર એક દેખાવ છે અહીં સાઈન ફંક્શન વત્તા વન અને માઈનસ વન વચ્ચે બદલાય છે
તેથી તે વત્તા a થી માઇનસ a સુધી જાય છે
તેથી x ના ફંક્શન તરીકે આ y છે તે એક sinusoidal ફંક્શન છે અને જે દરેક આ અંતર પછી પુનરાવર્તિત થાય છે આ અંતરને તરંગલંબાઈની તરંગલંબાઇ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.
તરંગ
તેથી કૃપા કરીને યાદ રાખો કે આ એ છે t પર આ સ્ટ્રિંગનો સ્નેપશોટ શૂન્યની બરાબર છે જો મારી પાસે ખૂબ જ ઝડપી કૅમેરો હોત તો હું સમયની કોઈ ઘટનામાં સ્ટ્રિંગનું ખૂબ જ ટૂંકું એક્સપોઝર લઈ શક્યો હોત જેને હું t એ શૂન્યની બરાબર કહું છું અને હું સ્ટ્રિંગની છબી જોઈશ જેમ કે આ કંપનવિસ્તાર છે અને આ તરંગલંબાઇ છે
તેથી તમે અહીં જોઈ શકો છો કે આ બિંદુએ સાઈન ફંક્શન x શૂન્ય હતું
તેથી કંપનવિસ્તાર શૂન્ય છે જ્યારે x વધે છે ત્યારે કંપનવિસ્તાર સાઈન ફંક્શનની જેમ વધે છે અને આ અંતર પછી સાઈન ફંક્શન પુનરાવર્તિત થાય છે
તેથી અહીંથી અહીં જતી વખતે kx તબક્કો બે pi દ્વારા બદલાયેલ હોવો જોઈએ કારણ કે જ્યારે પણ ખૂણો બે pi દ્વારા બદલાય છે ત્યારે સાઇન ફંક્શન પોતાને પુનરાવર્તિત કરે છે
તેથી આ અંતર એવું હોવું જોઈએ કે kx બે pi બરાબર હોવું જોઈએ,
તેથી જો હું આ અંતરને લેમ્બડા તરીકે કહો મારી પાસે k લેમ્બડા એ બે પાઈ બરાબર અથવા k એ લેમ્બડા દ્વારા બે પાઈ બરાબર હોવું જોઈએ અને આ જથ્થા k ને તરંગ સંખ્યા અથવા પ્રચાર સ્થિરાંક કહેવામાં આવે છે
તેથી આ વર્ણવે છે કે તે k દ્વારા તરંગલંબાઇ સાથે સંબંધિત છે લેમ્બડા દ્વારા બે પાઇ બરાબર છે અને તે વ્યાખ્યાયિત કરે છે કે h સમયગાળામાં અંતરની દિશા સાથે તરંગનો સમયગાળો કેટલો છે
તેથી દરેક અંતર પછી લેમ્બડા તરંગ પુનરાવર્તિત થાય છે
તેથી આ બિંદુથી આ બિંદુ સુધીનું અંતર લેમ્બડાથી અંતર છે આ બિંદુથી આ બિંદુ સુધી લેમ્બડા છે આ બે બિંદુઓ વચ્ચેનું અંતર લેમ્બડા છે
તેથી જ્યારે પણ તમે સમાન તબક્કાના બે બિંદુઓ લો છો ત્યારે આપેલ ક્ષણે તેમની વચ્ચેનું અંતર તરંગની તરંગલંબાઇ દ્વારા આપવામાં આવે છે
તેથી તે તરંગલંબાઇ છે હવે મને ચાલો બીજા ચિત્રને જુઓ એક આપેલ બિંદુથી સ્ટ્રિંગ કેવું દેખાશે
તેથી ચાલો હું એ જોઈએ કે
x બરાબર શૂન્ય છે
તેથી હું મારી જાતને અમુક બિંદુએ સ્થાન આપું છું જેને હું x બરાબર શૂન્ય કહું છું અને
તેથી તે આ સ્થાને છે શબ્દમાળા પર નિર્દેશ કરો અને આ જુઓ કે સમયના કાર્ય તરીકે શબ્દમાળા કેવી રીતે બદલાય છે
તેથી y મને યાદ કરવા દો કે xt નો y આપણે સાઈન kx માઇનસ ઓમેગા t તરીકે લખ્યો છે
તેથી x એ શૂન્ય બરાબર છે આપણી પાસે શૂન્ય t બરાબર છે માઇનસ a sin omega t
તેથી જો હું મારી જાતને એવા બિંદુએ સ્થાન આપું કે જેને હું x કહું છું તે શૂન્ય બરાબર છે સ્ટ્રિંગનું કંપનવિસ્તાર ફોર્મ માઇનસ a sin omega tની લડાઈના સમય પર આધાર રાખે છે
તેથી જો હું આ ફંક્શનને ફરીથી પ્લૉટ કરું તો આ y તરીકે છે.
x પર હાલના સમયનું કાર્ય શૂન્યની બરાબર છે આ રીતે આ માઇનસ એ પાપ ઓમેગા ટી છે
તેથી આ અહીં છે અને તે માઇનસ a છે અને
તેથી તમે અહીં જોઈ શકો છો કે શબ્દમાળા ઉપર અને નીચે ખસે છે અને ચોક્કસ સમય પછી પુનરાવર્તિત થાય છે જેને હું ટી કેપિટલ ડી સમય અવધિ કહું છું જેથી સ્ટ્રિંગ આપેલ ક્ષણે સ્ટ્રિંગ પર કોઈપણ સમયે ઉપર અને નીચે જાય છે અને દરેક વખતે કેપિટલ ટી પછી પુનરાવર્તિત થાય છે

તેથી કેપિટલ ટી એવી હોવી જોઇએ કે ઓમેગા ટીનો જથ્થો બે pi દ્વારા બદલાય સમય જતાં મૂડી t આ બિંદુએ t શૂન્ય હતો t આ બિંદુએ t એ એવું હોવું જોઇએ કે ઓમેગા t બે પાઇની બરાબર થઇ ગયું હોવું જોઇએ જેથી હું લખી શકું કે ઓમેગા ટાઇમ t બે પાઈ બરાબર છે અથવા ઓમેગા એ બે પાઇ બાય t અને જો હું ફ્રિક્વન્સી nu ઇક્વલ ટુ વન બાય ટી કહીશ તો ઓમેગા ઇકવલ ટુ બને છે બે પી નુ

તેથી ઓમેગાને કોણીય આવર્તન કહેવામાં આવે છે અને યુ ને આવર્તન કહેવામાં આવે છે

તેથી ઓમેગા બે પી નુ બરાબર છે

તેથી આ સમીકરણમાં જે ઓમેગા દેખાય છે તે બીજું કંઇ નથી પરંતુ બે પાઇ ગણા આવર્તન અને k જે અહીં દેખાય છે તે બે સિવાય બીજું કંઇ નથી pi તરંગલંબાઇ દ્વારા જેથી હું આ સમીકરણને તેમાં લખી શકું જેમાં તરંગલંબાઇ અને આવર્તન હોય તો ચાલો હું લખું કે y બરાબર y ની xt બરાબર એક સાઇન હવે kx એ બે pi બાય લેમ્બડા x ઓછા બે pi nu t એટલે કે ઓમેગા t છે આ હું સાઇન બે પાઇ આહ બે પાઇ માં x માં લેમ્બડા માઇનસ નુ ટી તરીકે લખી શકું છું

તેથી આ તરંગલંબાઈ અને આવર્તનની દ્રષ્ટિએ સમીકરણ છે અન્યથા સમીકરણ પણ લખી શકાય છે આ એક સાઇન kx માઇનસ ઓમેગા ધીસ સમાન સમીકરણ સમાન છે બે સમાન સમીકરણો છે જે તરંગ સંખ્યા અને કોણીય આવર્તનના સંદર્ભમાં લખવામાં આવે છે આ તરંગલંબાઇ અને આવર્તનના સંદર્ભમાં લખાયેલ છે

તેથી કૃપા કરીને આ બે આકૃતિઓ વચ્ચે તફાવત કરો જે એક કાર્ય તરીકે આપેલ સમયે શબ્દમાળાનો આકાર દર્શાવે છે x ની આ સ્ટ્રિંગનો સ્નેપશોટ છે જે સમયની કોઇપણ ક્ષણે સ્ટ્રિંગનો આકાર આપેલ ક્ષણે તે કેવી રીતે દેખાશે અને આ બીજી આકૃતિ જે કોઇપણ બિંદુએ સ્ટ્રિંગ કેવી રીતે આગળ વધે છે તેનો અર્થ એ છે કે હું મારી જાતને એક બિંદુ પર સ્થાન આપું છું શબ્દમાળા પર અને જુઓ કે તાર પરનો તે બિંદુ સમયના કાર્ય તરીકે કેવી રીતે ઉપર અને નીચે ખસે છે અને તે સમયના કાર્ય તરીકે છે અહીં આ જગ્યા સંકલનનું કાર્ય છે

તેથી આપણે આ બે આકૃતિઓનું વિશ્લેષણ કરવામાં ખૂબ કાળજી લેવી જોઇએ.

સ્થિતિના કાર્ય તરીકે શબ્દમાળાના વિસ્થાપનનો એક આકાર અને બીજો સમયના કાર્ય તરીકે શબ્દમાળાનું વિસ્થાપન છે

તેથી આ બે મહત્વપૂર્ણ પાસાઓ છે હવે હું તમને બતાવવા માંગુ છું કે આ એક પ્રચારિત તરંગ છે જેનો આ તરંગ પ્રચાર કરી રહ્યું છે.

તેથી મારું સમીકરણ y નું xt બરાબર છે સાઇન kx ઓછા ઓમેગા t છે

તેથી હું દોરવા માંગુ છું કે ચોક્કસ સમયે શબ્દમાળા કેવી રીતે દેખાશે કહો કે t 0 ની બરાબર છે અને સમયની થોડી પાછળની ક્ષણ છે તો ચાલો હું દોરું કે કેવી રીતે

તેથી પર t બરાબર છે xt નું શૂન્ય y એ સાઇન kx હશે જે આપણે પહેલા દોર્યું છે

તેથી આ x નું ફંક્શન છે

તેથી તે આના જેવું દેખાય છે

તેથી આ t એ શૂન્યની બરાબર છે હવે થોડી વાર પછી કહો કે t એ

xt ના t એક y બરાબર છે સાઇન kx માઇનસ ઓમેગા ટી વન હશે

તેથી થોડી વાર પછી ટી વન આઈ પ્લૉટ હું લૉક કરું છું હું xt ની સ્ટ્રિંગ વાય જોઉં છું એ સાઇન kx માઇનસ ઓમેગા ટી વન છે આ ટી બરાબર શૂન્ય છે

તેથી મારી પાસે પાપ kx આ છે t એક t બરાબર છે

તેથી મારી પાસે સાઇન kx ઓછા ઓમેગા t વન છે હવે આ આના જેવું જ સાઇન ફંક્શન છે સિવાય કે તે વિસ્થાપિત છે

તેથી આ હતી શૂન્યની આ દલીલ x પર શૂન્ય બરાબર છે આ દલીલ શૂન્ય x હશે બરાબર ઓમેગા ટી વન બાય k તો શું થશે સ્ટ્રિંગ હવે કંઈક આના જેવું દેખાશે

તેથી આ t બરાબર છે t વન પર છે મહેરબાની કરીને નોંધ કરો કે x પર બરાબર શૂન્ય છે હવે તે માઇનસ એ પાપ ઓમેગા ટી વન છે જેથી કરીને નકારાત્મક વિસ્થાપન છે અને કાર્ય શૂન્ય બની જાય છે

તેથી આ બિંદુ આ બિંદુ પર ખસી ગયું છે અને આ બિંદુ હવે આ બિંદુ ક્યાં છે આ બિંદુ હશે

તેથી ધારો કે હું આને x naught x one કહું તો આ બિંદુ x એક એવો છે કે kx વન ઓછા ઓમેગા t વન બરાબર શૂન્ય છે આ બિંદુએ ચિહ્ન કાર્યની દલીલ શૂન્ય હતી kx બરાબર શૂન્ય આ બિંદુએ kx એક બાદ ઓમેગા t વન ફરીથી શૂન્ય છે તે જ બિંદુ અહીં ખસેડવામાં આવ્યું છે અને

તેથી x એક અને t વન સંબંધિત છે

તેથી x એક kx એક ઓમેગા t વનની બરાબર હોવું જોઇએ અથવા x એક બાય t એક ઓમેગા બાય k બરાબર છે હવે શું? t એક પછી એક x છે જે આપણે જોઇએ છીએ તે તરંગ છે જે આ બિંદુએ હતું આ બિંદુ અહીં t બરાબર શૂન્ય પર હતું તે આ બિંદુએ ખસેડ્યું છે t એક સમયે શબ્દમાળા પર દરેક બિંદુ જો તમે કોઇપણ બિંદુને જુઓ છો જે સ્ટ્રિંગ તે એક સમયે એક ચોક્કસ અંતરથી આગળ વધી છે અને

તેથી તે તરંગના વેગ અથવા ગતિને રજૂ કરે છે

તેથી તરંગનો વેગ

ઓમેગા બાય k ઓમેગા પી k સમાન છે તે તરંગનો વેગ છે

તેથી તેનો અર્થ આ સમીકરણ એક એ છે કે તે એક તરંગને પ્રસારિત તરંગનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે કારણ કે તમે અહીં થોડા સમય પછી exa માટે જોઈ શકો છો mple જો હું એ જ આકૃતિ થોડી વાર પછી દોરું તો તે આ રીતે જશે

તેથી આ આ બાજુ આગળ વધી રહ્યું છે આ રીતે આખું તરંગ ધન x દિશામાં આગળ વધી રહ્યું છે

તેથી t પર શૂન્ય t બરાબર t બરાબર છે t એ t બે બરાબર છે અને

તેથી જેમ જેમ સમય આગળ વધે છે તેમ તેમ સમગ્ર તરંગ આ રીતે આગળ વધી રહ્યું હોય તેવું લાગે છે

તેથી તે પ્રચારિત તરંગનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે અને પ્રચારનો વેગ ઓમેગા બાય કી છે વાસ્તવમાં આને બે પી નુ ઓમેગા બેના સંદર્ભમાં રજૂ કરી શકે છે.

pi nu અને k એ lambda દ્વારા બે pi છે જે nu lambda ની બરાબર છે

તેથી આ તે સમીકરણ છે જે તમે મેળવ્યું હોવું જોઈએ વેગ બરાબર nu lambda વેગ એ આવર્તન સાથે સંબંધિત છે અને તરંગની તરંગલંબાઈ v દ્વારા nu lambda બરાબર છે

તેથી આપણે જે જોઈએ છીએ તે સમીકરણનું આ વિશિષ્ટ સ્વરૂપ

x દિશામાં પ્રસારિત પ્રસારિત તરંગનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે કારણ કે t શૂન્યની બરાબર હોય ત્યારે તરંગ ચોક્કસ સ્થિતિમાં હતું થોડા સમય પછી તરંગ po તરફ આગળની દિશામાં આગળ વધે છે.

sitive x ની દિશા અને

તેથી આ પ્લાસ્ટિકની દિશામાં પ્રચાર કરતી પ્રચારિત તરંગનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે.

તેથી જો આ એક તરંગ છે જે વત્તા x દિશામાં જઈ રહ્યું છે, તો હું ઇચ્છું છું કે તમે દલીલ કરો કે મેં કર્યું છે કે આ એક તરંગ છે જે આ દિશામાં જઈ રહ્યું છે

તેથી જગ્યા વચ્ચેના સંકેત પર આધાર રાખે છે આશ્રિત અને સમય અવલંબન ભાગ જે તરંગને રજૂ કરવામાં આવે છે તે તરંગ કાં તો વત્તા x દિશામાં અથવા ઓછા x દિશામાં જઈ રહ્યું છે અને તે એક તરંગ છે જે નકારાત્મક x દિશામાં જઈ રહ્યું છે

તેથી કૃપા કરીને દલીલ કરો અને આકૃતિઓ બનાવવાનો પ્રયાસ કરો અને બતાવવાનો પ્રયાસ કરો કે આ એક તરંગ છે જે માઈનસ x દિશામાં જાય છે

તેથી આપણે જે જોયું છે તે પ્રચારિત તરંગની સરસ રજૂઆત છે અને આ તરંગ એ છે કે આ તરંગ શું છે પછી આ તરંગ બીજું કંઈ નથી પરંતુ તાર કેવી રીતે જાય છે સમયના કાર્ય તરીકે ઉપર અને નીચે ,

તેથી ત્યાં એક તાર છે જે ઉપર અને નીચે જઈ રહી છે અને તે સ્ટ્રિંગ પરની વિક્ષેપ વાસ્તવમાં વત્તા x દિશા અથવા માઈનસ x દિશામાં એક દિશામાં પ્રચાર કરી રહ્યો છે જેથી તે એક સાઈનોસાઈડલ તરંગો અને સાઈનુસાઈડલ તરંગો છે.

તે ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ તરંગો છે કારણ કે આહ પછી તમારા અભ્યાસમાં તમે જોશો કે કોઈપણ તરંગને વિવિધ સાઇનસૉઇડલ તરંગોના સરવાળા તરીકે રજૂ કરી શકાય છે આ ભૌતિકશાસ્ત્રમાં ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ ખ્યાલ છે કે તમે કોઈપણ તરંગને વિવિધ સાઇનસૉઇડલના સુપરપોઝિશન તરીકે રજૂ કરી શકો છો.

તરંગો અથવા વિવિધ ફ્રીક્વન્સીઝ અને આ રીતે સાઇનસૉઇડલ તરંગોનો અભ્યાસ ભૌતિકશાસ્ત્રના દૃષ્ટિકોણથી ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે, અહીં કેટલાક રસપ્રદ પાસાઓની પણ નોંધ લેવા દો,

તેથી ચાલો હું આ સ્ટ્રિંગને ફરીથી x ના ફંક્શન તરીકે pi દોરું, જો તમે અહીં જુઓ કે સ્ટ્રિંગ આગળ વધી રહી છે.

આની જેમ થોડી વાર પછી આપણે આ સ્થિતિમાં ખસેડતા પહેલા દોરીએ છીએ

તેથી જે સ્ટ્રિંગ ઉદાહરણ તરીકે આ બિંદુએ હતી તે સ્ટ્રિંગ જે અહીં છે તે અહીં ઉપર આવી ગઈ છે.

આ અને તમે અહીં જોઈ શકો છો કે સ્ટ્રિંગનું મહત્તમ વિસ્તરણ પણ અહીં છે સ્ટ્રિંગની સંતુલન સ્થિતિ આના જેવી હતી હવે તે આ દિશામાં ખેંચાઈ છે

તેથી અહીં મહત્તમ સ્ટ્રેચિંગ થઈ રહ્યું છે અને બિંદુ પણ ઉપર અને નીચે ખસી રહ્યું છે .

આ બિંદુએ સૌથી વધુ વેગ

તેથી તરંગોના પ્રસારમાં સ્ટ્રિંગની સંભવિત ઊર્જા તાણમાં સ્ટ્રિંગના વિસ્તરણમાં સમાયેલ છે જે સ્ટ્રિંગને વિસ્તરે છે અને ગતિ ઊર્જા સ્ટ્રિંગની ઉપર અને નીચેની ગતિની ઊર્જા દ્વારા નક્કી કરવામાં આવે છે અને જેમ તમે અહીં જોઈ શકો છો કે જ્યાં ગતિ ઊર્જા મહત્તમ છે તે બિંદુ પણ છે જ્યાં સંભવિત ઊર્જા મહત્તમ છે

તેથી મહત્તમ ખેંચાણ અહીં ધરી સાથે આંતરછેદના બિંદુ પર દેખાય છે અને તે તે બિંદુ પણ છે જ્યાં સ્ટ્રિંગનો વેગ મહત્તમ ઉપર અથવા નીચેની દિશામાં જેથી ઉદાહરણ તરીકે તમે dt દ્વારા dy ની ગણતરી કરી શકો તે વેગ માટે તમે ગણતરી કરી શકો છો જે બરાબર છે

તેથી ચાલો હું l લઈ શકું અને હું આને અહીં એક અલગ સ્લાઇડમાં દોરું છું

તેથી ચાલો હું xta સાઈન kx માઈનસ ઓમેગા t ના y બરાબર y એ વત્તા x દિશામાં એક તરંગ લઈશ

તેથી જો તમે સ્ટ્રીંગના વેગની ગણતરી કરો તો ખરેખર d pi દ્વારા dt દ્વારા આપવામાં આવે છે.

જે ઓમેગા કોસ kx માઈનસ ઓમેગા ટી છે

ગુણ્યા k ગુણ્યા cos kx માઈનસ ઓમેગા દ્વારા આપવામાં આવે છે અને તમે અહીં જોઈ શકો છો કે તે બંને એક જ કોસાઈન ફંક્શન પોઈન્ટ દ્વારા વર્ણવેલ છે જ્યાં વેગ મહત્તમ હોય છે જ્યાં કોસાઈન ફંક્શન એક હોય છે અને તે બિંદુ પણ હોય છે જ્યાં dy દ્વારા dx મહત્તમ છે જ્યાં કોસાઇન ફંક્શન એક છે તે સ્ટ્રિંગની ગતિ ઊર્જા નક્કી કરે છે જે સ્ટ્રિંગની સંભવિત ઊર્જા નક્કી કરે છે અને તે તબક્કામાં છે

તેથી તમે જોશો કે તરંગોના પ્રચારમાં સંભવિત ઊર્જા અને ગતિ ઊર્જા બંને તબક્કામાં અને જેમ જેમ તરંગ પ્રસારિત થાય છે તે આ ઉર્જા વહન કરે છે

તેથી આ તરંગોનું ખૂબ જ સંક્ષિપ્ત વર્ણન હતું જેનો તમે ધોરણ 11 માં અભ્યાસ કર્યો હોવો જોઈએ, હું તમને વિનંતી કરીશ કે તમે પાછા જાઓ અને ધોરણ 11 નું પુસ્તક ઉપાડો અને તમારા માટે જુઓ.

તરંગોના વિવિધ ગુણધર્મો જેની તે સમયે તમે ચર્ચા કરી જ હશે, ઉદાહરણ તરીકે તમે વાયુના ધ્વનિ તરંગોમાંના તરંગોની ચર્ચા કરી જ હશે, ઉદાહરણ તરીકે તમે તરંગોની સુપરપોઝિશન વગેરેની ચર્ચા કરી હશે,

તેથી હું તમને વિનંતી કરીશ કે પાછા જાઓ અને તમારી યાદશક્તિ તાજી કરો.

જ્યાં સુધી તરંગોનો સંબંધ છે કારણ કે હવે આપણે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો તરીકે ઓળખાતા તરંગોના ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ વર્ગની ચર્ચા કરીશું
હવે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો એ તરંગોથી તદ્દન અલગ છે જેની તમે અત્યાર સુધી ચર્ચા કરી હશે ઉદાહરણ તરીકે તમારે તાર પરના તરંગોની ચર્ચા કરવી જોઇએ.
પાણીની સપાટી પર તરંગો જોયા છે
તેથી સ્ટ્રિંગમાં શું થાય છે તે સ્ટ્રિંગ ઉપર અને નીચે ખસી રહી છે અને તે પ્રક્રિયામાં એક તરંગ છે જે આગળ વધી રહ્યો છે
તેથી તાર આગળ વધી રહ્યો નથી.
આગળની દિશામાં સ્ટ્રિંગ માત્ર ઉપર અને નીચે જ આગળ વધી રહી છે અને તરંગ ચોક્કસ દિશામાં જઇ રહ્યું છે હવે યાદ રાખો કે આને ત્રાંસી તરંગો કહેવામાં આવે છે કારણ કે શબ્દમાળા ઊભી દિશામાં ઉપર અને નીચે ખસે છે જ્યારે આ તરંગ આડી દિશામાં પ્રસારની દિશામાં આગળ વધે છે.
તરંગો સ્ટ્રિંગની ગતિની દિશાને લંબરૂપ છે અને
તેથી આ ત્રાંસી તરંગ છે
તેથી હું સ્ટ્રિંગને ઉપર અને નીચે ખસેડી શકું છું અને તરંગ આ રીતે પ્રસરી શકે છે અથવા મારી પાસે સ્ટ્રિંગ આગળ અને પાછળ જતી હોઇ શકે છે અને તરંગ પ્રસરી શકે છે આની જેમ આ બે અલગ-અલગ પ્રકારના ટ્રાંસવર્સ તરંગો છે એક જે y દિશામાં વિસ્થાપિત થાય છે અને x સાથે પ્રચાર કરે છે , બીજી z દિશામાં વિસ્થાપન અને x સાથે પ્રસારિત થાય છે જેથી તમારી પાસે બે અલગ-અલગ ટ્રાંસવર્સ તરંગો હોય છે જેને રેખાંશ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.
તરંગો જ્યાં સંકોચન અને દુર્લભતા હોય છે જે તરંગમાં ફેલાય છે
તેથી જ્યારે હું બોલું છું ત્યારે હું જનરેટી છું ng ધ્વનિ તરંગો
તેથી સંકોચનના તરંગો છે અને વાળમાં વિવિધ અપૂર્ણાંકો છે જે અહીં મારી આસપાસ છે અને તે સંકોચન અને દુર્લભતાઓ એવી છે કે હવાના અણુઓ ઉદાહરણ તરીકે જ્યારે હું બોલું છું ત્યારે જ્યારે હું બોલું છું ત્યારે હવાના અણુઓ આ રીતે ફરતા હોય છે અને અવાજ તરંગ આગળની દિશામાં પ્રચાર કરે છે
તેથી આને રેખાંશ તરંગો કહેવામાં આવે છે , કણનું વિસ્થાપન તરંગની ગતિની દિશામાં હોય છે હવે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો પણ ત્રાંસા તરંગો છે જે હવે તરંગો પરના તરંગોથી વિપરીત છે જેને તરંગના પ્રસાર માટે સ્ટ્રિંગની જરૂર પડે છે.
અથવા ધ્વનિ તરંગો જ્યાં તમને ગેસની જરૂર હોય અથવા કોઇ પ્રકારનું માધ્યમ કે જેમાં તમારે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોનો પ્રચાર કરવો હોય તે મુક્ત અવકાશમાં પ્રકાશનો પ્રચાર કરી શકે તે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોનું એક સ્વરૂપ છે અને આપણે સૂર્યમાંથી પ્રકાશ મેળવી રહ્યા છીએ જે લાખો તારાઓમાંથી પ્રકાશ મેળવી રહ્યા છીએ.
પ્રકાશવર્ષ દૂર છે
તેથી અમને ચારેબાજુથી પ્રકાશ મળી રહ્યો છે અને કૃપા કરીને યાદ રાખો કે વચ્ચે ભાગ્યે જ કંઇ છે સૂર્યમંડળની બહાર અને સૂર્યમંડળની બહાર તારાઓ અને આપણી વચ્ચે અથવા સૂર્ય અને આપણી વચ્ચે,
તેથી આ તરંગો ખાલી જગ્યામાં પ્રચાર કરવા સક્ષમ છે અને
તેથી તે સંપૂર્ણપણે અલગ પ્રકારના તરંગો છે, અલબત્ત તેમને પ્રચાર કરવા માટે કોઇ માધ્યમની જરૂર નથી.
માધ્યમની હાજરી તેમના પ્રચાર ગુણધર્મોને બદલી શકે છે પરંતુ તમારે પ્રચાર કરવા માટે કોઇ માધ્યમની જરૂર નથી અને
તેથી આ ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો અવકાશમાં ઇલેક્ટ્રિક અને ચુંબકીય ક્ષેત્રોના ઇલેક્ટ્રિક ભિન્નતા દ્વારા વર્ગીકૃત થયેલ છે
તેથી આ તરંગો છે જે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો છે જે ઇલેક્ટ્રિકમાં ખૂબ જ તરંગો છે.
અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો તેઓ ઇલેક્ટ્રિક અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે અને ગેસમાં તાર અથવા દબાણના વિસ્થાપન માટે તેમને કોઇ માધ્યમની જરૂર નથી અને તે વાસ્તવમાં વીજળી અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો સિવાય બીજું કંઇ નથી જે ઊર્જા અને વેગ વહન કરતી અવકાશમાં પ્રચાર કરે છે
તેથી આપણે પહેલા ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો કેવી રીતે રજૂ થાય છે તે બતાવવા માટે હું એક આકૃતિ દોરવા માટે શું કરવા માંગુ છું તે વિશે વધુ વિગતોની ચર્ચા કરો
ટેડ કરો અને આકૃતિ વિશે થોડું વર્ણન કરો જેથી કરીને તમે સ્પષ્ટપણે સમજી શકો કે આપણે જે આકૃતિનું કાવતરું બનાવીએ છીએ તેનો અર્થ શું છે,
તેથી આકૃતિનું કાવતરું ઘડતા પહેલા મારે કેટલીક બાબતોનો ઉલ્લેખ કરવાની જરૂર છે જે વિદ્યુત અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો પ્રચાર દિશાને લંબરૂપ છે.

તેથી જ તેને ત્રાંસા તરંગો કહેવામાં આવે છે તરંગના વિદ્યુત અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો પ્રસરણ દિશાને લંબરૂપ છે વિદ્યુત ક્ષેત્ર ચુંબકીય ક્ષેત્રને લંબ છે અને આ વેક્ટર ઇ ક્રોસ બી તરંગની મુસાફરીની દિશા સાથે છે
તેથી ઇલેક્ટ્રિક અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો પ્રચાર દિશાને લંબરૂપ છે ઇલેક્ટ્રિક અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો પ્રચાર દિશાને લંબરૂપ છે ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર ચુંબકીય ક્ષેત્રને કાટખૂણે છે અને ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર ક્રોસ ચુંબકીય ક્ષેત્ર પ્રસરણ દિશા સાથે છે એટલે કે ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર ચુંબકીય ક્ષેત્ર અને પ્રચાર દિશા જમણા હાથનું સંકલન બનાવે છે સિસ્ટમ અને ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ અને મા જિનેટિક ફિલ્ડ તબક્કામાં છે
તેથી વિદ્યુત ક્ષેત્ર અને ચુંબકીય ક્ષેત્ર હંમેશા આ પ્રચારિત તરંગોમાં તબક્કામાં હોય છે જેમ કે મેં તમને સ્ટ્રીંગમાં ગતિ ઊર્જા અને સંભવિત ઉર્જા પ્રસારિત તરંગના તબક્કામાં બતાવી છે અહીં વિદ્યુત અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો છે.
તબક્કામાં
તેથી ચાલો હું એક આકૃતિ દોરું જે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે અને પછી તમને વર્ણવવાનો પ્રયાસ કરો કે આનો અર્થ શું છે બરાબર તો ચાલો હું ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર દોરું જેથી આ ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર છે અને મને ચુંબકીય ક્ષેત્ર દોરવા દો જે આના જેવું દેખાશે

તેથી ચાલો હું અહીં કેટલાક વેક્ટર દોરું જેથી આ તેઓ ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે ચુંબકીય ક્ષેત્રો લંબરૂપ હોય છે
તેથી કૃપા કરીને નોંધ લો કે જો હું આને xyz કહું તો આ ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર છે અને આ ચુંબકીય ક્ષેત્ર છે અને કૃપા કરીને આ આંકડો નોંધો કે મેં જે દોર્યું છે તે એ છે કે વિદ્યુત ક્ષેત્ર સ્થિતિ સાથે કેવી રીતે બદલાય છે આ અમુક ક્ષણે યાદ રાખો કે જેમ મેં આ તરંગો માટે દોર્યા હતા e અમુક ત્વરિત સમય કે જેને હું t એ શૂન્યની બરાબર કહું છું અને વિદ્યુત ક્ષેત્ર સ્થિતિ સાથે કેવી રીતે બદલાય છે અને ચુંબકીય ક્ષેત્ર સ્થિતિ સાથે કેવી રીતે બદલાય છે તે દર્શાવે છે,
તેથી તમે અહીં જોઈ શકો છો કે પ્રથમ વસ્તુ એ ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર છે કે તરંગ વાસ્તવમાં z દિશામાં પ્રચાર કરે છે .
તે એક ખૂબ જ પ્રચાર દિશા છે જેની આપણે ચર્ચા કરીશું અને વિદ્યુત ક્ષેત્ર પ્રચાર દિશાને લંબ છે અને ચુંબકીય ક્ષેત્ર પ્રચાર દિશાને લંબ છે
તેથી તરંગ એક ત્રાંસી ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગ છે તે ટ્રાંસવર્સ તરંગ છે કારણ કે ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રો અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો કાટખૂણે છે.
પ્રચાર દિશા વિદ્યુત ક્ષેત્ર અને ચુંબકીય ક્ષેત્ર એકબીજાને લંબરૂપ છે
તેથી વિદ્યુત ક્ષેત્ર દરેક બિંદુએ ચુંબકીય ક્ષેત્રને લંબરૂપ છે અહીં દરેક જગ્યાએ વિદ્યુત ક્ષેત્ર અને ચુંબકીય ક્ષેત્ર એકબીજાને લંબરૂપ છે અને વિદ્યુત ક્ષેત્ર
તેથી વિદ્યુત ક્ષેત્ર આમાં x દિશા સાથે નિર્દેશ કરે છે આકૃતિ ચુંબકીય ક્ષેત્ર y દિશા સાથે નિર્દેશ કરે છે n
તેથી e ક્રોસ b જે x કેપ i કેપ ક્રોસ j કેપ k કેપ હોવી જોઇએ અને
તેથી તરંગ z દિશામાં પ્રચાર કરે છે
તેથી વિદ્યુત ક્ષેત્ર ચુંબકીય ક્ષેત્ર અને પ્રચાર દિશા જમણા હાથની સંકલન સિસ્ટમ xyz ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર ચુંબકીય ક્ષેત્ર પ્રચાર દિશા બનાવે છે ઠીક છે, હવે આ આંકડો શોધવાનો પ્રયાસ કરવામાં થોડી સાવચેતી રાખવી પડશે કારણ કે તે નીચેના અર્થમાં ખૂબ જ અમૂર્ત આકૃતિ છે, કૃપા કરીને નોંધો કે આ તીરો માત્ર દરેક બિંદુ પર ઇલેક્ટ્રિક અને ચુંબકીય ક્ષેત્રોની તીવ્રતા અને દિશા દર્શાવે છે .
આ તરંગની ધરી પર
તેથી આ તીર સૂચવે છે કે આ બિંદુ પરનું વિદ્યુત ક્ષેત્ર એક વિશાળ પરિમાણ ધરાવે છે અને તે પ્રોપ છે અને આ બિંદુએ ઉપરની દિશામાં નિર્દેશ કરે છે અને આ બિંદુએ વિદ્યુત ક્ષેત્ર આ તીવ્રતા પર અને નીચેની દિશામાં નિર્દેશ કરે છે આ બિંદુએ ચુંબકીય ક્ષેત્ર y દિશા સાથે છે અને આ તીવ્રતા ધરાવે છે
તેથી આ તમામ ક્ષેત્રો વાસ્તવમાં ધરીની સાથેના વિવિધ બિંદુઓ પરના ક્ષેત્રો છે અને આ વિશાળ છે વિદ્યુત અને ચુંબકીય ક્ષેત્રોની આઇટ્યુડ અને દિશા કૃપા કરીને યાદ રાખો કે આ તીરો માત્ર
ક્ષેત્રોની તીવ્રતા અને દિશા દર્શાવે છે અને વાય પરના તાર પરના તરંગોના સ્પંદનોના કિસ્સામાં કોઈપણ પદાર્થના કોઈપણ વિસ્થાપનને રજૂ કરતા નથી.
વિરુદ્ધ x એ વાસ્તવમાં વિવિધ બિંદુઓ પર સ્થિતિના કાર્ય તરીકે સ્ટ્રિંગના વિસ્થાપનનો પ્લોટ હતો
તેથી અહીં આકૃતિમાં સ્ટ્રિંગની સ્થિતિ ચિહ્નિત કરવામાં આવી રહી હતી ત્યાં કોઈ વિસ્થાપન નથી આ બે બિંદુઓને જોડતું કંઈ નથી આ તીર હકીકતને રજૂ કરે છે કે આ બિંદુએ વિદ્યુત ક્ષેત્રની માત્ર તીવ્રતા અને દિશા છે તે જ બિંદુ પર ચુંબકીય ક્ષેત્રની તીવ્રતા અને દિશા એટલી જ છે તે જ રીતે અહીં વિદ્યુત ક્ષેત્રની તીવ્રતા અને દિશા આ ચુંબકીય ક્ષેત્રની એટલી તીવ્રતા અને દિશા છે
તેથી આ બધા છે આ તીરો દ્વારા દર્શાવવામાં આવતા ઇલેક્ટ્રિક અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો સિવાય બીજું કંઈ નથી અને આ રેખા કોઈ નથી કણના વિસ્થાપન અથવા માધ્યમ અથવા કોઈપણ વસ્તુના વિસ્થાપનનું પ્રતિનિધિત્વ કરતું નથી
તેથી આ ખૂબ જ સાવચેત રહેવું જોઈએ અને જ્યારે પણ તમે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોની આકૃતિ જુઓ ત્યારે કૃપા કરીને આ ધ્યાનમાં રાખો કે તારના સ્પંદનોના કિસ્સામાં વિપરીત છે.
કંઈપણ જે ઉપર અને નીચે વિસ્થાપિત કરતું નથી તે બધું સૂચવે છે કે તરંગ આ રીતે પ્રચાર કરે છે ઉદાહરણ તરીકે આ બિંદુએ જો વિદ્યુત ક્ષેત્ર છે જો તરંગ આ રીતે પ્રચાર કરી રહ્યું છે જો વિદ્યુત ક્ષેત્ર ઉપર તરફ નિર્દેશ કરી રહ્યું છે તો તીવ્રતા ક્ષેત્ર અહીં અને આ તરફ નિર્દેશ કરી રહ્યું છે બિંદુ જો વિદ્યુત ક્ષેત્રની ચોક્કસ તીવ્રતા હોય તો થોડા સમય પછી ચુંબકીય ક્ષેત્રની ચોક્કસ તીવ્રતા હોય છે કદાચ વિદ્યુત ક્ષેત્ર નીચે તરફ નિર્દેશ કરી રહ્યું છે અને ચુંબકીય ક્ષેત્ર બીજી દિશામાં નિર્દેશ કરી રહ્યું છે
તેથી આ બિંદુએ તમારી પાસે આવશ્યકપણે વિદ્યુત અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો છે .
સમય સાથે બદલાશે
તેથી ઉદાહરણ તરીકે વિદ્યુત ક્ષેત્ર ઉપરની દિશામાં તીવ્રતામાં શૂન્ય વધારાથી શરૂ થશે અને પછી ફરીથી શૂન્ય બનશે અને i આ બિંદુએ નકારાત્મક દિશા તરીકે વધારો કરો અને સાઇનસૉઇડલ ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગ માટે સમય સાથે ઓસીલેટ કરો જે હું દરેક બિંદુએ સમીકરણમાં લખીશ ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો સમય સાથે સાઇનસૉઇડલી રીતે બદલાશે
તેથી જો હું કોઈ બિંદુને જોઉં તો જો હું મારી જાતને સ્થાન પર રાખું તો એક બિંદુ અને જો મારી પાસે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ માટે ડિટેક્ટર હોય તો તે ડિટેક્ટર મને કહેશે કે સમયના કાર્ય તરીકે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ બદલાય છે તે અમુક મૂલ્યથી શરૂ થાય છે મહત્તમ સુધી વધતું રહે છે પછી 0 બને છે પછી નકારાત્મક દિશામાં વધવાનું શરૂ કરે છે મહત્તમ ફરીથી શૂન્ય બની જાય છે અને સમયાંતરે સાદી હાર્મોનિક ગતિની જેમ ઓસીલેટ થાય છે પરંતુ તેમાં કંઈપણ હલનચલન થતું નથી તે માત્ર વિદ્યુત ક્ષેત્રોની તીવ્રતા અને દિશા છે તે જ બિંદુએ જ્યારે વિદ્યુત ક્ષેત્ર વધી રહ્યું છે ત્યારે ચુંબકીય ક્ષેત્ર પણ વધી રહ્યું છે પરંતુ લંબ દિશામાં
તેથી વિદ્યુત ક્ષેત્ર ઉપર નિર્દેશ કરે છે ચુંબકીય ક્ષેત્ર મારી તરફ નિર્દેશ કરે છે જેથી e ક્રોસ b એ o દિશામાં હોય f ગતિ જો વિદ્યુત ક્ષેત્ર ઉપર નિર્દેશ કરે છે અને ચુંબકીય ક્ષેત્ર તમારી તરફ નિર્દેશ કરી રહ્યું છે તો દિશાત્મક પ્રચાર અહીં હોવો આવશ્યક છે
તેથી કૃપા કરીને યાદ રાખો કે વિદ્યુત અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો પ્રચાર દિશાને લંબરૂપ છે ઇલેક્ટ્રિક અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો બંને એકબીજાને લંબરૂપ છે ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર ક્રોસ ચુંબકીય ક્ષેત્ર વેક્ટર પ્રચારની દિશા સાથે હોવી જોઈએ અને આ આંકડો એક ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ આકૃતિ છે જે તમને તમારા પાઠ્યપુસ્તકમાં મળશે અને દરેક જગ્યાએ આ એક આકૃતિ છે જે થોડી અમૂર્ત આકૃતિનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે આ રેખા કોઈપણ વસ્તુની કોઈપણ ગતિ અથવા વિસ્થાપનને રજૂ કરતી નથી.

 તે કહે છે કે શું તે એક બિંદુ છે જે ઇલેક્ટ્રિક વેક્ટરની ટીપ્સને સ્થાનના કાર્ય તરીકે અહીં અને ચુંબકીય વેક્ટરની ટીપ્સ પર સ્થિતિના કાર્ય તરીકે જોડે છે
 તેથી આ બિંદુએ જ્યારે વિદ્યુત ક્ષેત્ર આ તીવ્રતા પર આ તીવ્રતા ચુંબકીય ક્ષેત્ર ધરાવે છે આ બિંદુએ વિદ્યુત ક્ષેત્ર આ તીવ્રતા પર આ તીવ્રતા ચુંબકીય ક્ષેત્ર ધરાવે છે
 તેથી આને ધ્યાનમાં રાખો w   તમે આ આંકડો આ રીતે જોઈ રહ્યા છો અને આ એક ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ પાસું છે જે આપણે યાદ રાખવું જોઈએ કે જ્યારે આપણે આવા આંકડાઓ જોઈએ છીએ ત્યારે હવે મને એક સમીકરણ લખવા દો હું સૈદ્ધાંતિક રીતે અમે તે મેક્સવેલના સમીકરણોનો ઉપયોગ કરી શકીએ છીએ અને કોઇપણ સમીકરણ મેળવી શકીએ છીએ જે આ તરંગોના અસ્તિત્વની આગાહી કરે છે પરંતુ તે અહીં આ અભ્યાસક્રમના અવકાશની બહાર છે
 તેથી હું શું કરીશ હું આ સમીકરણોના ઉકેલને ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગના રૂપમાં લખીશ અને તમને બતાવીશ કે તે સમીકરણો મેક્સવેલના તરંગો સાથે સુસંગત છે.
 સમીકરણો કે જે આપણે અગાઉ લખ્યા છે
 તેથી હું ઉકેલો લખીશ અને તમને બતાવીશ કે
 તેથી તે ઉકેલો તરંગોનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે જેને આપણે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો તરીકે ઓળખીએ છીએ અને તે ઉકેલો મેક્સવેલના સમીકરણો સાથે સુસંગત છે જે આપણે અગાઉ લખ્યા છે
 તેથી મને લખવા દો ah ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક
 તેથી sinusoidal તરંગો અને આ ફરીથી ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો છે
 તેથી અહ જો હું આમ કરું તો મને અહીં ફરીથી આકૃતિ દોરવા દો જેથી મારી પાસે xy અને z છે
 તેથી i   ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ તરંગ આ રીતે દોરો અને ચુંબકીય ક્ષેત્ર તરંગ
 તેથી ચુંબકીય ક્ષેત્ર આ પ્લેનમાં છે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ આ પ્લેનમાં છે
 તેથી હું ઉદાહરણ તરીકે લખીશ e is equal to i cap e zero sin kz ઓછા ઓમેગા t અને v વેક્ટર બરાબર છે j cap v naught ચિહ્ન
 તેથી આ એવા સમીકરણો છે જે તાર પરના તરંગો માટે આપણે લખેલા સમીકરણો જેવા જ છે જે
આપણે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો માટે લખવાના છે આપણે સ્થિતિ અને સમયના કાર્ય તરીકે વિદ્યુત ક્ષેત્ર માટે સમીકરણ લખવાનું છે અને સ્થિતિ અને સમયના કાર્ય તરીકે ચુંબકીય ક્ષેત્ર આ એક તરંગ છે જે z દિશામાં પ્રસરે છે, કૃપા કરીને યાદ રાખો કે તાર પરના તરંગોના કિસ્સામાં મેં તેને kx માઈનસ ઓમેગા ટી તરીકે લખ્યું હતું જે x દિશા સાથે તરંગોનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે અહીં હું kz લખી રહ્યો છું માઈનસ ઓમેગા ટી એટલે કે આ એક તરંગ છે જે આ દિશામાં પ્લસ z દિશામાં પ્રસરે છે આ સાઈનુસાઈડલ તરંગો છે કારણ કે તે સાઈન ફંક્શન છે કારણ કે તમે જોઈ શકો છો કે બંને તબક્કામાં છે કારણ કે બંને પાપ k છે z માઈનસ ઓમેગા t તેમની દિશાઓ એવી છે કે જો e સાથે i કેપ b એ j કેપની સાથે હોય તો e અને b એકબીજાને લંબરૂપ છે અને તે બંને પ્રચાર દિશાને લંબરૂપ છે જે z કેપ દિશાની તરંગો ઇલેક્ટ્રિકની સાથે પ્રસરે છે.
 ક્ષેત્ર સાથે છે
 તેથી વિદ્યુત ક્ષેત્ર આ દિશામાં છે આ વિદ્યુત ક્ષેત્રની દિશા છે અને આ અહીં ચુંબકીય ક્ષેત્રની દિશા છે
 તેથી ચુંબકીય ક્ષેત્ર ચુંબકીય ક્ષેત્ર વિઝર પ્લેનમાં છે તેવું લાગે છે અને વિદ્યુત ક્ષેત્ર તે ચોક્કસ વિમાનમાં છે જેમાં તેઓ છે તબક્કો તેઓ એકબીજાને લંબરૂપ છે અને e ક્રોસ b એ બીજું કંઇ નથી પણ i ક્રોસ j છે જે k કેપની દિશા સાથે છે જે પ્રચારની દિશા છે જેથી k પહેલા બે પાઇ બાય લેમ્બડા લેમ્બડાને ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગ અને ઓમેગાની તરંગલંબાઇ કહેવામાં આવે છે.

બે pi nu mu બરાબર છે તેને ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગની આવર્તન કહેવામાં આવે છે
તેથી આ k માં lambda દ્વારા બે pi છે લેમ્બડા ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગની તરંગલંબાઇ ઓમેગા t છે wo pi nu nu એ ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગની આવર્તન છે k ને પ્રચાર સ્થિરાંક અથવા તરંગ સંખ્યા કહેવામાં આવે છે અને ઓમેગાને ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગની કોણીય આવર્તન કહેવામાં આવે છે
 તેથી ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો હવે તેના દ્વારા નાશ પામે છે અને આ ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોના એક પ્રકારનું દ્રાવણ છે.
 આને sinusoidal તરંગો કહેવામાં આવે છે અને આહ આ એક પ્રકારનું તરંગ રજૂ કરે છે હવે અહીં આપણે આ જથ્થાની પહેલાં ચર્ચા કરી છે કે તરંગનો વેગ
k બાય ઓમેગા જેટલો છે આ રેશિયો ઓમેગા બાય k તરંગનો વેગ દર્શાવે છે અને આ બે sinusoidal તરંગો ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે પ્રથમ સમીકરણ સ્થિતિ સાથે વિદ્યુત ક્ષેત્રની વિવિધતાને રજૂ કરે છે અને બીજું સમીકરણ સ્થિતિ સાથે ચુંબકીય ક્ષેત્રની વિવિધતાને રજૂ કરે છે.
 વિવિધ ફ્રીક્વન્સીઝ અને વિવિધ તરંગલંબાઇ પર ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોના પ્રકાર
 તેથી આ ઇલેક્ટ્રોમેગ્ન છે એટિક સ્પેક્ટ્રમ આ અહીં એક સ્પેક્ટ્રમ છે આહ આ દિશામાં ફ્રીક્વન્સી વધી રહી છે જેનો અર્થ થાય છે અહીં ઘટતી તરંગલંબાઇ કારણ કે તમે જોઇ શકો છો કે આવર્તન અને તરંગલંબાઇ એકબીજા સાથે વિપરીત રીતે સંબંધિત છે વેગ એ આવર્તન અને તરંગલંબાઇનું ઉત્પાદન છે જેથી આવર્તન ડાબેથી વધે છે આ આકૃતિમાં જમણી બાજુએ તરંગલંબાઇ ઘટે છે
 તેથી તમારી પાસે વિવિધ ફ્રીક્વન્સીઝ અને વિવિધ તરંગલંબાઇના તરંગો હોઇ શકે છે,
 તેથી અહીં ખૂબ ઓછી ફ્રીક્વન્સીઝથી શરૂ થઇને ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો કબજે કરી શકે છે જ્યાં ફ્રીક્વન્સીઝ ખૂબ ઊંચી હોય છે
 તેથી અમે તરંગોના વિવિધ નામો આપ્યા છે.
  અહીં તમારી પાસે વિવિધ ફ્રીક્વન્સીઝ છે જેને રેડિયો તરંગો તરીકે ઓળખવામાં આવે છે જેમાં મેગાહર્ટ્ઝ 10 થી પાવર 6 હર્ટ્ઝના ક્રમની ફ્રીક્વન્સીઝ હોય છે તો તમારી પાસે ગીગાહર્ટ્ઝ 10 થી પાવર 9 હર્ટ્ઝના ક્રમની ફ્રીક્વન્સીવાળા માઇક્રોવેવ્સ છે તો તમારી પાસે

અહીં એક ઇન્ફ્રારેડ પ્રદેશ છે.
જે તરંગલંબાઇ ધરાવે છે જે દૃશ્યમાન કરતાં થોડી ઓછી આવર્તન છે અને આ vi છે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક સ્પેક્ટ્રમનો સિબલ પ્રદેશ
તેથી આ સંપૂર્ણ ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક સ્પેક્ટ્રમ છે જે દૃશ્યમાન તરંગલંબાઇ અહીં છે અને ફ્રીક્વન્સીઝ લગભગ 4 10 થી પાવર 14 હર્ટ્ઝથી 7. 5 10 અથવા 14 હર્ટ્ઝ સુધીની હોય છે અને પછી આ પ્રદેશમાં 16 હર્ટ્ઝ ફ્રીક્વન્સી દીઠ લગભગ 10 અલ્ટ્રાવાયોલેટ આવે છે.
પછી આપણી પાસે એક્સ કિરણો છે જે 18 હર્ટ્ઝ આવર્તન દીઠ 10 છે અને પછી અમારી પાસે ગામા કિરણો છે જે 10 પ્રતિ 20 હર્ટ્ઝ આવર્તન છે જેથી તમારી પાસે વિવિધ ફ્રીક્વન્સીઝના ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો અને દૃશ્યમાન સ્પેક્ટ્રમ કે જેના પ્રત્યે આપણી આંખો સંવેદનશીલ હોય છે તે ખૂબ જ નાનો અપૂર્ણાંક બનાવે છે.
સમગ્ર ઈલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક સ્પેક્ટ્રમનું
તેથી આ આવર્તન વધવાથી અહીં તરંગલંબાઈ ઘટી જાય છે અને તમે ખરેખર ગણતરી કરી શકો છો અને બતાવી શકો છો કે આ તરંગોની તરંગલંબાઈ આ તરંગોની તરંગલંબાઈ કરતાં ઘણી ઓછી છે અને હું તમને અનુરૂપ તરંગલંબાઈની ગણતરી કરવા માટે છોડી દઈશ.
આ તરંગોની ગતિ જાણીને કારણ કે હવે પછીના વર્ગમાં આપણે શું કરીશું તેની વધુ ચર્ચા કરીશું
ઈલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક વેવ્ઝ ઈલેક્ટ્રિક અને મેગ્નેટિક ફિલ્ડ વિશે મેં જે આ સમીકરણ લખ્યું છે તેનાથી શરૂ થઈને હું તમને બતાવીશ કે આ બે સમીકરણો મેક્સવેલના સમીકરણો સાથે સુસંગત છે અને હું તમને બતાવીશ કે ઓમેગા બાય k કે જે આ તરંગોનો વેગ છે તેનાથી સંબંધિત છે.
એપ્સીલોન શૂન્ય અને મુ શૂન્ય ફ્રી સ્પેસની ડાઇલેક્ટ્રિક પરમિટિવિટી અને ફ્રી સ્પેસની ડાઇલેક્ટ્રિક અભેદ્યતા એપ્સીલોન શૂન્ય અને મ્યુ શૂન્ય અને તે જ જગ્યાએ મેક્સવેલે વીજળીના ચુંબકત્વ અને ઓપ્ટિક્સ સાથે જોડાણ કર્યું તેણે બતાવ્યું કે ઓપ્ટિકલ તરંગો ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગો હોવા જ જોઇએ કારણ કે તેને જાણવા મળ્યું કે આની ઝડપ તરંગો પ્રકાશ તરંગોની ગતિની એટલી નજીક છે કે પ્રકાશ ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગ હોવો જોઇએ
તેથી હું હમણાં જ મારો વર્ગ અહીં બંધ કરીશ અને અમે ફક્ત આ બે સમીકરણોથી શરૂ થતી અમારી ચર્ચાઓ ચાલુ રાખીશું અને હું તમને બતાવીશ કે અમે વચ્ચેના સંબંધની ગણતરી કરીશું.
અહીં વિદ્યુત અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો છે અને હું તમને બતાવીશ કે આ તરંગોના તરંગોનો વેગ બીજું કંઇ નથી.
મુક્ત જગ્યામાં પ્રકાશનો વેગ તમારો ખૂબ ખૂબ આભાર