మీ అందరికీ చాలా శుభోదయం కాబట్టి ఈ రోజు మనం విద్యుత్ మరియు అయస్కాంతత్వం యొక్క చివరి విభాగానికి వచ్చాము
మరియు అది విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు కాబట్టి ఈ రోజు నేను ఏమి చేస్తాను అంటే విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు దేనిని సూచిస్తాయి మరియు వాటి గురించి చర్చిస్తాను మరియు ఈ తరంగాలు ఏమిటి మరియు ఏ విధమైన పౌనఃపున్యాలు మొదలైనవి కాబట్టి మేము విద్యుత్ మరియు అయస్కాంతత్వాన్ని వివరించే ప్రాథమిక సమీకరణాలను చర్చిస్తున్నామని గుర్తుచేసుకోండి, కాబట్టి విద్యుచ్ఛక్తి మరియు అయస్కాంతత్వంపై ఉపన్యాసాలపై కోర్సు ద్వారా మనం పొందిన నాలుగు సమీకరణాలను వ్రాస్తాను మరియు వీటిని పిలుస్తారు మాక్స్వెల్ సమీకరణాలు ఎందుకంటే మాక్స్వెల్ గతసారి డిస్ప్లేస్మెంట్ కరెంట్గా వర్ణించిన పదాన్ని జోడించారు మరియు ఇది ఇప్పుడు విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు అని పిలువబడే తరంగాల ఉనికిని అంచనా వేసిన చాలా ముఖ్యమైన సహకారం
కాబట్టి మొదట మాక్స్వెల్ సమీకరణాలను వ్రాస్తాను కాబట్టి ఈ సమీకరణాలలో ముందుగా ఎప్సిలాన్ సున్నా ఇంటిగ్రల్ బి డాట్ డా ఛార్జ్ ఇంటెగ్రల్ ఇఇ డాట్ డా ఛార్జ్ సున్నా పూర్ణాంకానికి సమానం egral e dot dl అనేది phi b యొక్క dt ద్వారా మైనస్ d కి సమానం, ఇది ఇంటిగ్రల్ b డాట్ da యొక్క మైనస్ d ద్వారా dtకి సమానం మరియు చివరగా సమగ్ర b dot dl సమానం mu zero i ప్లస్ mu సున్నా ఎప్సిలాన్ జీరో ఇంటిగ్రల్ ah epsilon జీరో d ఇంటిగ్రల్ యొక్క dt e dot da నాలుగు సమీకరణాలు ah ఇంటిగ్రల్స్ రూపంలో ఉంటాయి మరియు ఇవి నాలుగు మాక్స్వెల్ సమీకరణాలు, ఇది మేము మొదట్లో ఉపయోగించిన గాస్ యొక్క నియమం తప్ప మరొకటి కాదు , ఇది ఎలక్ట్రో ఎలక్ట్రో ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ యొక్క ఫ్లక్స్ తప్పనిసరిగా సమానంగా ఉండాలి అని నాకు చెబుతుంది ఛార్జ్ ఎప్సిలాన్ సున్నాతో జతచేయబడింది కాబట్టి నన్ను ఇక్కడ ఒక బొమ్మను గీస్తాను కాబట్టి మీరు ఈ విధంగా ఉపరితలం తీసుకుంటే, దీని నుండి వచ్చే ఎలక్ట్రిక్ ఫ్లక్స్ ఇవి ఇ ఫీల్డ్లు ఇవే ఇ ఫీల్డ్లు ఇవి సమగ్రమైనవి ఇ డాట్ డా ఛార్జ్కి సమానం psi ద్వారా, అది చెప్పేదంతా ఏమిటంటే, మొదటి సమీకరణం ఒక క్లోజ్డ్ ఉపరితలం నుండి బయటకు వచ్చే నెట్ ఎలక్ట్రిక్ ఫ్లక్స్,
క్లోజ్డ్ ఉపరితలం యొక్క ఈ సమగ్రమైన ఛార్జ్కి సమానంగా ఉండాలి కాబట్టి సంకేతాన్ని బట్టి ఎప్సిలాన్ సున్నాతో భాగించబడుతుంది విద్యుత్ ప్రవాహం ఈ ఉపరితలం నుండి దూరంగా లేదా ఉపరితలం వైపు చూపుతుంది కాబట్టి ఛార్జ్ సానుకూలంగా ఉంటుంది, అప్పుడు ఛార్జ్ ప్రతికూలంగా ఉంటే ఎలక్ట్రిక్ ఫ్లక్స్ బయటకు వస్తుందని మనకు తెలుసు , విద్యుత్ క్షేత్ర రేఖలు ఉపరితల వైశాల్యంలోకి ప్రవేశించే వాల్యూమ్లోకి ప్రవేశిస్తున్నాయని కూడా గమనించండి లోపల నికర ఛార్జ్ సున్నా అయితే ఫ్లక్స్ సున్నా అని ముందు చర్చించాము మరియు ఛార్జీలు సున్నా అని అర్థం కాదు నేను ఇక్కడ మరొక ఉపరితలాన్ని తీసుకుంటే అయస్కాంత క్షేత్రంలో ఆహ్ అనే రెండవ సమీకరణం నెట్ ఫ్లక్స్ సున్నాతో విద్యుత్ చక్రాలను కలిగి ఉంటుంది ఇంటెగ్రల్ బి డాట్ డిఎల్బి డాట్ డా తప్పనిసరిగా జీరో నో నెట్వర్క్ నో నెట్ ఫ్లక్స్ రావడంతో సమానం అని నేను కనుగొన్నాను ఎందుకంటే అయస్కాంత క్షేత్ర రేఖలు క్లోజ్ లైన్లు కాబట్టి అనేక ఫీల్డ్ లైన్లు వాల్యూమ్లోకి ప్రవేశిస్తాయి కాబట్టి అయస్కాంత క్షేత్ర రేఖలు క్లోజ్డ్ లైన్లు మరియు అలా ఉంటాయి అయస్కాంత ఛార్జీలు లేవని కూడా సూచిస్తుంది, అంటే అయస్కాంత క్షేత్ర రేఖలు ఉద్భవించని లేదా
కలుస్తున్న బిందువులు ఏవీ లేవని మరో మాటలో చెప్పాలంటే మాగ్నెటిక్ మోనోపోల్స్ ఉనికిలో లేదు మరియు మనం ఇంతకు ముందు చూసినట్లుగా అయస్కాంత క్షేత్ర రేఖలు ఎల్లప్పుడూ మూసివున్న రేఖలే కాబట్టి మీరు ఒక క్లోజ్డ్ ఉపరితలాన్ని తీసుకుంటే ఆ ఉపరితలం ద్వారా నికర అయస్కాంత ప్రవాహం సున్నా అవుతుంది కాబట్టి ఇది మీరు మూడవ నియమాన్ని వ్రాసిన రెండవ నియమం.

ఫారడే నియమం ప్రకారం, మీరు aa లూప్ని తీసుకుంటే మరియు ఆ లూప్ను దాటి మీ వద్ద అయస్కాంత క్షేత్ర రేఖలు ఉంటే, ఈ సమీకరణం ఇంటిగ్రల్ e డాట్ dl dt ద్వారా మైనస్ d phi bకి సమానం అని చెబుతుంది, అంటే ఈ లూప్ ద్వారా మారుతున్న అయస్కాంత ప్రవాహం
ఒక emfని ప్రేరేపిస్తుంది.
లూప్ లేదా మారుతున్న అయస్కాంత క్షేత్రం విద్యుత్ క్షేత్రాన్ని ప్రేరేపిస్తుంది మరియు ప్రేరేపిత emf యొక్క దిశను లెన్స్ చట్టం ద్వారా నిర్ణయించబడుతుంది ఎందుకంటే ప్రతికూల సంకేతం ప్రేరేపిత emf అనేది ఫెరడే యొక్క ఇండక్షన్ చట్టం అయిన ఫ్లక్స్లో మార్పులను ఎల్లప్పుడూ వ్యతిరేకిస్తుంది మరియు చివరకు మనకు నాల్గవ సమీకరణం తప్పనిసరిగా నేను ఇక్కడ మరొక బొమ్మను గీసినట్లయితే మరియు నేను ఈ సమగ్ర బి డాట్ dl ని దాటే విద్యుత్ క్షేత్ర రేఖలను కలిగి ఉంటే, ఇది ము సున్నాకి సమానం i ప్లస్ mu జీరో ఎప్సిలాన్ సున్నా d ద్వారా dto f phi కాబట్టి అయస్కాంత క్షేత్రాలు ప్రవాహాల ద్వారా ప్రేరేపించబడతాయి , అంటే ప్రవాహాలు అయస్కాంత క్షేత్రాలను ఉత్పత్తి చేయగలవు లేదా విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని మార్చడం ద్వారా అయస్కాంత క్షేత్రాలను కూడా ఉత్పత్తి చేయగలవు , ఇది ఈ పదానికి ముందు మనం చర్చించిన స్థానభ్రంశం ప్రవాహం మాక్స్వెల్ ప్రవేశపెట్టిన స్థానభ్రంశం ప్రవాహం.
ఆంపియర్ చట్టం యొక్క చాలా ముఖ్యమైన మార్పు ఏమిటంటే
, ప్రవాహాల ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడిన అయస్కాంత క్షేత్రాలను లెక్కించడానికి ఆంపియర్ యొక్క చట్టం అయిన ఈ భాగాన్ని మేము మొదట చర్చించామని గుర్తుంచుకోండి మరియు మేము చూపించినది ఏమిటంటే స్థిరంగా ఉండాలంటే ఈ సమీకరణంలో మీరు మరొక పదాన్ని కలిగి ఉండాలి.

డిస్ప్లేస్మెంట్ కరెంట్ కాబట్టి మాక్స్వెల్ మాక్స్వెల్ సమీకరణాల యొక్క ఈ నాలుగు నియమాలు అన్ని విద్యుదయస్కాంతత్వాన్ని వివరిస్తాయి మరియు అవి ఖాళీ స్థలంలో ఖాళీ స్థలంలో ఉన్న ఫీల్డ్ల యొక్క విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత లక్షణాల యొక్క అందమైన ప్రాతినిధ్యంగా ఉంటాయి, ఉదాహరణకు ఎటువంటి ఛార్జీలు లేనప్పుడు మరియు ప్రవాహాలు లేవు ఈ సమీకరణాలు ఖాళీ స్థలంలో క్రింది విధంగా మారుతాయి సమీకరణం సమగ్రంగా మారుతుందా e డాట్ డా సున్నా సమగ్ర బి డాట్ డాకు సమానం సున్నా సమగ్రానికి సమానం e డాట్ dl
సమగ్ర p డాట్ da యొక్క dt ద్వారా మైనస్ dకి సమానం మరియు సమగ్ర b డాట్ dl mu సున్నా ఎప్సిలాన్ సున్నా d ద్వారా సమానం అవుతుంది ఇంటిగ్రల్ ఇ డాట్ డా యొక్క dt కాబట్టి ఈ సమీకరణాలు ఖాళీ స్థలంలో విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలను కలిగి ఉంటాయి, ఎటువంటి ఛార్జీలు లేనప్పుడు లేదా ప్రవాహాలు ప్రవహించే ఛార్జీలు లేనప్పుడు నేను ఈ నాలుగు సమీకరణాలను కలిగి ఉన్నాను మరియు ఈ నాలుగు సమీకరణాలను మీరు ఈ రెండు సమీకరణాలను పరిశీలిస్తే అవి జంట విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలు ఈ విద్యుత్ క్షేత్రం అయస్కాంత క్షేత్రంపై ఆధారపడి ఉంటుంది మరియు అయస్కాంత క్షేత్రం విద్యుత్ క్షేత్రంపై ఆధారపడి ఉంటుంది కాబట్టి ఈ రెండు సమీకరణాలు వాస్తవానికి విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలను జత చేస్తాయి మరియు ఇది కొత్త రకాల తరంగాల ఉనికిలో ఫలితాలను తర్వాత చూద్దాం.
విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు అంటారు కాబట్టి ఇవి ah లో నాలుగు మాక్స్వెల్ సమీకరణాలు, మీరు yo లో ఉన్నప్పుడు అధునాతన కోర్సులో సమగ్ర రూపం ah అని పిలుస్తారు మీ క్యారియర్ మీరు అధునాతన కోర్సులోకి వెళ్ళినప్పుడు , ఈ సమీకరణాలను అవకలన సమీకరణాలుగా మార్చవచ్చని మీరు చూస్తారు మరియు అవి విద్యుదయస్కాంతత్వం యొక్క నాలుగు ప్రాథమిక సమీకరణాలను ఏర్పరుస్తాయి కాబట్టి మాక్స్వెల్ ఏమి చేసాడు అంటే ఆంపియర్ యొక్క నియమాన్ని సాధారణీకరించడం మరియు స్థానభ్రంశం ప్రవాహాన్ని స్థిరంగా మరియు స్థిరంగా ఉండేలా పరిచయం చేయడం.

ఇక్కడ అతను తరంగాల ఉనికిని వివరించే ఒక తరంగ సమీకరణాన్ని రూపొందించాడు మరియు విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాల తరంగాలు ఒక నిర్దిష్ట వేగాన్ని కలిగి ఉన్నాయని మరియు ఆ తరంగాల వేగం సెకనుకు దాదాపు మూడు నుండి పది పవర్ ఎనిమిది మీటర్ల వరకు ఉంటుందని అతను కనుగొన్నాడు.
అతను లెక్కించిన ఈ వేగం ఆ సమయంలో కాంతి యొక్క కొలిచిన వేగానికి చాలా దగ్గరగా ఉంది, అతను కాంతి తరంగాలను విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు అని ధైర్యంగా ప్రతిపాదించాడు, అప్పటి వరకు కాంతి తరంగాలను విద్యుదయస్కాంతంగా పరిగణించలేదు, అయితే ఈ సమీకరణాల నుండి మీరు అంచనా వేయగలరని అతను చూపించాడు.
విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు అని పిలువబడే తరంగాల ఉనికి మరియు ఆ విద్యుదయస్కాంత తరంగాల వేగం ఎప్సిలాన్ సున్నా మరియు మ్యూ జీరోపై ఆధారపడి ఉంటుందని మేము కనుగొన్నాము మరియు ఆ వేగం
ఆ సమయంలో తెలిసిన కాంతి వేగం యొక్క విలువకు చాలా దగ్గరగా ఉంటుంది, తద్వారా అతను కాంతి విద్యుదయస్కాంత తరంగమని ప్రతిపాదించాడు మరియు ఇది పద్దెనిమిది అరవైలో మరియు 1888లో జర్మనీలోని హెన్రిచ్ హెర్ట్జ్ చాలా తక్కువ పౌనఃపున్యం కలిగిన విద్యుదయస్కాంత తరంగాలను ఉత్పత్తి చేయడానికి ప్రయోగాలు చేశాడు మరియు విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు ఉన్నాయని అతను చూపించాడు మరియు హెర్ట్జ్ చేసిన ప్రయోగాలు మాక్స్వెల్ యొక్క విద్యుదయస్కాంత సిద్ధాంతం యొక్క అంచనాలకు నాటకీయ నిర్ధారణ అని మరియు ఈ రోజు మనం కనుగొన్నాము.
మన చుట్టూ ఉన్న విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు మరియు మేము ఈ విద్యుదయస్కాంత తరంగాల గురించి కొంచెం చర్చకు వెళుతున్నప్పుడు, ఈ విద్యుదయస్కాంత తరంగాల యొక్క ప్రాముఖ్యతను మరియు విద్యుదయస్కాంత తరంగాల వర్ణన వెనుక ఉన్న భౌతిక శాస్త్రం గురించి మన ప్రాథమిక అవగాహనను అర్థం చేసుకోవడం ప్రారంభిస్తాము.

విద్యుదయస్కాంత తరంగాలపై మీరు 11వ తరగతిలో చదివారు ఉదాహరణకు స్ట్రింగ్లో తరంగాల తరంగాల గురించి లేదా ఎకౌస్టిక్ వేవ్ సౌండ్ వేవ్ల గురించి చర్చించాము, కాబట్టి మేము విద్యుదయస్కాంత తరంగాల గురించి చర్చించడానికి ముందు తరంగాలపై 11 వ తరగతిలో మీరు తప్పనిసరిగా చేసిన కొన్ని చర్చలను నేను గుర్తు చేసుకోవాలనుకుంటున్నాను, కాబట్టి మనం తరంగాల తరంగాలను చూద్దాం స్ట్రింగ్ ఇప్పుడు మీరు ఒక పొడవైన తీగను తీసుకుంటే మరియు మీరు ఒక తీగను తీసుకొని దానిని ఇలా పైకి లాగి వదిలేస్తే, మీరు ఒక తరంగాన్ని అభివృద్ధి చేస్తారు ఉదాహరణకు మీరు ఈ సమయంలో ఒక అలని కలిగి ఉంటారు.
కనుగొనండి ఈ భంగం ఇక్కడ కదులుతుంది మరియు కొంచెం తరువాత ఈ దూరం కొంచెం తరువాత సిస్టమ్ కదులుతుంది కాబట్టి ఈ భంగం ఇలా కదులుతోంది మరియు అది తరంగాన్ని సూచిస్తుంది కాబట్టి మీరు ఏమి చేసారు అంటే మీరు ఒక స్ట్రింగ్ తీసుకొని పైకి లాగి తీశారు అది పైకి మరియు దిగువ చుక్కను తిప్పి అది భంగం సృష్టిస్తుంది మరియు ఆ భంగం ఒక నిర్దిష్ట వేగంతో ఈ దిశలో కదులుతుంది మరియు ఇది వేవ్ యొక్క వేగం అని పిలువబడుతుంది మరియు ఇది స్ట్రింగ్పై వేవ్ కాబట్టి ఏమి జరుగుతుందో వేవ్ వేవ్ స్ట్రింగ్ను పైకి క్రిందికి తరలించడం ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడింది మరియు ఆ ప్రక్రియలో మీరు స్ట్రింగ్కు శక్తిని ఇచ్చారు మరియు ఆ శక్తి ఈ దిశలో స్ట్రింగ్తో పాటు వేవ్లో ప్రచారం చేస్తుంది కాబట్టి రెండు విషయాలు ఉన్నాయి ఒకటి స్ట్రింగ్ పైకి క్రిందికి కదులుతుంది ఒక నిర్దిష్ట వేగం మరియు శక్తి తరంగం ఒక నిర్దిష్ట భిన్నమైన వేగంతో కుడి వైపుకు కదులుతోంది ఇప్పుడు ఇది ఒక రకమైన తరంగా నేను వివిధ రకాల తరంగాలను ఉత్పత్తి

చేయగలను కానీ అతి ముఖ్యమైనవి సైనూసోయిడల్ తరంగాలు కాబట్టి ఈ గాలి తరంగాలు ఉదాహరణకు ఇలా ఉంటాయి ఇది x ఇది y యొక్క ఫంక్షన్ కావచ్చు

కాబట్టి నేను x అక్షం వెంట ఉన్న ah అనే స్ట్రింగ్‌ని కలిగి ఉన్నాను మరియు నేను స్ట్రింగ్ చివరను తీసుకొని దానిని క్రమానుగతంగా పైకి క్రిందికి కదిలిస్తాను కాబట్టి నేను స్ట్రింగ్‌ను క్రమానుగతంగా పైకి క్రిందికి తరలిస్తాను .

ఆ ప్రక్రియ సైనూసోయిడల్ తరంగాలు అని పిలవబడే వాటిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది, నేను ఈ క్రింది సమీకరణం ద్వారా సైనూసోయిడల్ తరంగాలను వర్ణించగలను సమతౌల్య స్థానం

నుండి స్ట్రింగ్ యొక్క స్థానభ్రంశం ఇది స్ట్రింగ్ యొక్క సమతౌల్య స్థానం అని మీరు మీ మునుపటి తరగతిలో చర్చించారని నేను ఖచ్చితంగా అనుకుంటున్నాను, కాబట్టి స్ట్రింగ్ క్రమానుగతంగా పైకి క్రిందికి తరలించబడుతుంది మరియు ఆ ప్రక్రియలో నేను స్ట్రింగ్‌పై తరంగాలను ఉత్పత్తి చేస్తాను సైనూసోయిడల్ తరంగాలు ఎందుకంటే సమయం మరియు స్థలంపై ఆధారపడటం అనేది సైన్ ఫంక్షన్, ఇవి సైనూసోయిడల్ తరంగాలు మరియు a అనేది తరంగ వ్యాప్తి అని పిలుస్తారు a వేవ్ యొక్క వ్యాప్తి అని పిలుస్తారు గరిష్ట స్థానభ్రంశం మరియు ఈ పరిమాణం కేసు kx మైనస్ ఒమేగా t అని పిలుస్తారు దశ kx మైనస్ ఒమేగా t అనేది వేవ్ యొక్క దశకు సమానం మరియు కనుక ఇది నేను ఏమి గీసాను అని నాకు వివరిస్తాను, ఇది t సున్నాకి సమానం అని చెప్పండి కాబట్టి ఇది ఒక సిన్యుసోయిడల్‌ను సూచిస్తుంది.

వేవ్ ఆఫ్ యాంప్లిట్యూడ్ a మరియు సైన్ kx మైనస్ ఒమేగా t ద్వారా వర్ణించబడింది కాబట్టి ఇది స్థలం మరియు సమయం యొక్క విధిగా సమతౌల్య స్థానం నుండి స్ట్రింగ్ యొక్క స్థానభ్రంశాన్ని ఇస్తుంది కాబట్టి నేను డ్రా చేయడానికి ప్రయత్నిస్తాను w రెండు చిత్రాలు ఇక్కడ ఒకటి, నేను ఈ వేవ్‌ని ఒక నిర్దిష్ట సమయంలో ఇక్కడ చూస్తున్నాను , ఇక్కడ ఉన్న బొమ్మను మళ్లీ గీయనివ్వండి, కాబట్టి సాధారణ తరంగం xy యొక్క xt ద్వారా వివరించబడింది సైన్ kx మైనస్ ఒమేగా t కాబట్టి t వద్ద సమానం నేను t అని పిలిచే కొంత ఏకపక్ష సమయం

xt యొక్క సున్నాకి సమానం, ఇది సున్నాకి సమానం అంటే సైన్ kx అవుతుంది కాబట్టి నేను ఏమి చేసాను అంటే నేను ఈ స్ట్రింగ్ యొక్క స్నాప్‌షాట్‌ను తీసుకున్నాను, దానిని నేను t అని పిలుస్తాను సున్నా నేను స్నాప్‌షాట్ తీసుకుంటాను మరియు స్ట్రింగ్ యొక్క స్నాప్‌షాట్ ah సమతౌల్య స్థానం నుండి స్ట్రింగ్ యొక్క స్థానభ్రంశం ఒక sin kx ద్వారా ఇవ్వబడింది కాబట్టి నన్ను ఇక్కడ బొమ్మను మళ్లీ గీస్తాను కాబట్టి ఒక sin kx ఇలా కనిపిస్తుంది కాబట్టి ఇది వ్యాప్తిని చూడండి ఇక్కడ సైన్ ఫంక్షన్ ప్లస్ వన్ మరియు మైనస్ వన్ మధ్య మారుతూ ఉంటుంది కాబట్టి ఇది ప్లస్ a నుండి మైనస్ aకి వెళుతుంది కాబట్టి ఇది x యొక్క ఫంక్షన్‌గా y, ఇది సైనూసోయిడల్ ఫంక్షన్ మరియు ఇది ప్రతి ఈ దూరం తర్వాత పునరావృతమవుతుంది, ఈ దూరం తరంగదైర్ఘ్యం తరంగదైర్ఘ్యంగా సూచించబడుతుంది అల కాబట్టి దయచేసి ఇది గుర్తుంచుకోండి a ఈ స్ట్రింగ్ యొక్క స్నాప్‌షాట్ t వద్ద సున్నాకి సమానం, నేను చాలా వేగవంతమైన కెమెరాను కలిగి ఉన్నట్లయితే నేను స్ట్రింగ్‌ను చాలా తక్కువ సమయంలో బహిర్గతం చేయగలిగితే , నేను t ని సున్నాకి సమానం అని పిలుస్తాను మరియు నేను స్ట్రింగ్ యొక్క చిత్రాన్ని చూస్తాను ఇది వ్యాప్తి మరియు ఇది తరంగదైర్ఘ్యం కాబట్టి మీరు ఈ పాయింట్‌లో సైన్ ఫంక్షన్‌ని ఇక్కడ చూడవచ్చు x సున్నా కాబట్టి వ్యాప్తి సున్నా కాబట్టి x వ్యాప్తిని పెంచుతుంది కాబట్టి సైన్ ఫంక్షన్ లాగా పెరుగుతుంది, ఈ దూరం తర్వాత సైన్ ఫంక్షన్ పునరావృతమవుతుంది కాబట్టి ఇక్కడి నుండి ఇక్కడికి వెళ్లేటప్పుడు పరిమాణం kx దశ తప్పనిసరిగా రెండు pi ద్వారా మారుతూ ఉండాలి ఎందుకంటే కోణం రెండు pi ద్వారా మారినప్పుడల్లా సైన్ ఫంక్షన్ పునరావృతమవుతుంది కాబట్టి ఈ దూరం kx తప్పనిసరిగా రెండు piకి సమానంగా ఉండాలి కాబట్టి నన్ను తెలియజేయండి ఈ దూరాన్ని లాంబ్డాగా పిలవండి, నేను తప్పనిసరిగా k లాంబ్డాను కలిగి ఉండాలి, లాంబ్డా ద్వారా రెండు pi లేదా k అనేది రెండు piకి సమానం మరియు ఈ పరిమాణాన్ని k అనేది తరంగ సంఖ్య లేదా ప్రచారం స్థిరాంకం అని పిలుస్తారు కాబట్టి ఇది k ద్వారా తరంగదైర్ఘ్యానికి సంబంధించినదని వివరిస్తుంది లాంబ్డా ద్వారా రెండు piకి సమానం మరియు ఇది దూరం దిశలో తరంగ వ్యవధి కాలం h కంటే దూరం ఎంత అని నిర్వచిస్తుంది, కాబట్టి ప్రతి దూరం లాంబ్డా తర్వాత వేవ్ పునరావృతమవుతుంది కాబట్టి ఈ పాయింట్ నుండి ఈ బిందువుకు దూరం లాంబ్డా నుండి దూరం ఈ బిందువు నుండి ఈ బిందువుకు లాంబ్డా ఈ రెండు బిందువుల మధ్య దూరం లాంబ్డా కాబట్టి మీరు సమాన దశ యొక్క రెండు బిందువులను తీసుకున్నప్పుడల్లా, ఒక నిర్దిష్ట సమయంలో వాటి మధ్య దూరం వేవ్ యొక్క తరంగదైర్ఘ్యం ద్వారా ఇవ్వబడుతుంది కాబట్టి ఆ తరంగదైర్ఘ్యం ఇప్పుడు నాకు తెలియజేయండి ఇచ్చిన పాయింట్ నుండి స్ట్రింగ్ ఎలా ఉంటుందో మరొక చిత్రాన్ని చూడండి, కాబట్టి నేను x వద్ద ah ని సున్నాకి సమానం అని చూద్దాం కాబట్టి నేను xని సున్నాకి సమానం అని పిలుస్తాను కాబట్టి ఇది ఈ స్థానంలో ఉంది స్ట్రింగ్‌పై పాయింట్ చేసి, సమయం యొక్క విధిగా స్ట్రింగ్ ఎలా మారుతుందో చూడండి, కాబట్టి y నేను సైన్ kx మైనస్ ఒమేగా t అని వ్రాసిన xt యొక్క y ని గుర్తుకు తెస్తాను

కాబట్టి x వద్ద సున్నాకి సమానం, మనకు సున్నా t సమానం నుండి మైనస్ a పాపం ఒమేగా t కాబట్టి నేను x అని పిలిచే ఒక బిందువు వద్ద నన్ను నేను ఉంచుకుంటే, తీగ యొక్క వ్యాప్తి సున్నాకి సమానం, స్ట్రింగ్ యొక్క వ్యాప్తి మైనస్ ఎ సిన్ ఒమేగా t రూపం యొక్క పోరాట సమయంపై ఆధారపడి ఉంటుంది కాబట్టి నేను ఈ ఫంక్షన్‌ను మళ్లీ ప్లాట్ చేస్తే ఇది y గా ఉంటుంది x వద్ద ఇప్పుడు సమయం యొక్క ఫంక్షన్ సున్నాకి సమానం ఇది మైనస్ ఒక పాపం ఒమేగా t కాబట్టి ఇది ఇక్కడ మరియు అది మైనస్ a మరియు మీరు ఇక్కడ చూడగలిగినట్లుగా స్ట్రింగ్ పైకి క్రిందికి కదులుతుంది మరియు నిర్దిష్ట సమయం తర్వాత పునరావృతమవుతుంది నేను t క్యాపిటల్ d కాల వ్యవధిని పిలుస్తాను కాబట్టి స్ట్రింగ్ స్ట్రింగ్‌పై ఏ సమయంలోనైనా ఇచ్చిన తక్షణం పైకి క్రిందికి వెళుతుంది మరియు ప్రతిసారీ క్యాపిటల్ t తర్వాత పునరావృతమవుతుంది

కాబట్టి క్యాపిటల్ t పరిమాణంలో ఒమేగా t పరిమాణం రెండు pi ద్వారా మారే విధంగా ఉండాలి కాలక్రమేణా మూలధనం t ఈ సమయంలో t ఈ సమయంలో సున్నా అయి ఉండాలి అంటే ఒమేగా t తప్పనిసరిగా రెండు piకి సమానం అయి ఉండాలి కాబట్టి నేను ఒమేగా సార్లు t రెండు pi కి సమానం లేదా ఒమేగా t ద్వారా రెండు piకి సమానం మరియు నేను ఫ్రీక్వెన్సీ nu ఈజ్ ఈక్వల్ టు వన్ బై టి అని పిలిస్తే ఇది ఒమేగా ఈక్వల్‌కి అవుతుంది రెండు pi nu కాబట్టి ఒమేగాను కోణీయ పౌనఃపున్యం అని పిలుస్తారు మరియు u పౌనఃపున్యం అని పిలుస్తారు కాబట్టి ఒమేగా రెండు pi nuలకు సమానం కాబట్టి ఈ సమీకరణంలో కనిపించే ఈ పరిమాణం ఒమేగా పౌనఃపున్యానికి రెండు pi రెట్లు తప్ప మరొకటి కాదు మరియు ఇక్కడ కనిపించే k అనేది రెండు కాదు.

తరంగదైర్ఘ్యం ద్వారా pi కాబట్టి నేను ఈ సమీకరణాన్ని తరంగదైర్ఘ్యం మరియు ఫ్రీక్వెన్సీని కలిగి ఉన్న దానిలో వ్రాయగలను కాబట్టి నేను y అని వ్రాస్తాను y xt సమానం ఒక సైన్ ఇప్పుడు kx రెండు pi ద్వారా లాంబ్డా x మైనస్ రెండు pi nu t అంటే ఒమేగా t కాబట్టి ఇది నేను లాంబ్డా మైనస్ nu t ద్వారా సైన్ టూ pi ah two pi లోకి x అని వ్రాయగలను కాబట్టి ఇది తరంగదైర్ఘ్యం మరియు పౌనఃపున్యం పరంగా సమీకరణం లేకపోతే సమీకరణాన్ని కూడా వ్రాయవచ్చు ఇది ఈ సమీకరణం వలె ఉంటుంది ఇది ఈ a sine kx మైనస్ ఒమేగా రెండు ఒకే సమీకరణాలు , ఇది తరంగ సంఖ్య మరియు కోణీయ పౌనఃపున్యం పరంగా వ్రాయబడింది, ఇది తరంగదైర్ఘ్యం మరియు పౌనఃపున్యం పరంగా వ్రాయబడింది, కాబట్టి దయచేసి ఈ రెండు బొమ్మల మధ్య ఒక నిర్దిష్ట సమయంలో స్ట్రింగ్ ఆకారాన్ని ఒక ఫంక్షన్‌గా చూపుతుంది x యొక్క ఇది ఏ క్షణంలోనైనా స్ట్రింగ్ యొక్క స్నాప్‌షాట్, ఇది ఒక నిర్దిష్ట తక్షణ సమయంలో స్ట్రింగ్ యొక్క ఆకారం ఎలా కనిపిస్తుంది మరియు ఈ ఇతర సంఖ్య అంటే స్ట్రింగ్ ఏ సమయంలో కదులుతుంది అంటే నేను ఒక బిందువు వద్ద నన్ను ఉంచుతాను స్ట్రింగ్‌పై మరియు స్ట్రింగ్‌లోని ఆ బిందువు సమయం యొక్క విధిగా ఎలా పైకి క్రిందికి కదులుతుందో చూడండి మరియు ఇక్కడ సమయం యొక్క విధిగా ఇది ఇక్కడ స్పేస్ కోఆర్డినేట్ యొక్క ఫంక్షన్ కాబట్టి ఈ రెండు బొమ్మలను విశ్లేషించడంలో మనం చాలా జాగ్రత్తగా ఉండాలి.

స్థానం యొక్క విధిగా స్ట్రింగ్ యొక్క స్థానభ్రంశం యొక్క ఆకారం మరొకటి సమయం యొక్క విధిగా స్ట్రింగ్ యొక్క స్థానభ్రంశం కాబట్టి ఈ రెండు ముఖ్యమైన అంశాలు ఇప్పుడు నేను మీకు చూపించాలనుకుంటున్నాను, ఇది ఈ వేవ్ ప్రచారం చేస్తున్న ప్రచారం కాబట్టి నా సమీకరణం y యొక్క xt అనేది సైన్ kx మైనస్ ఒమేగా tకి సమానం కాబట్టి నేను ఒక నిర్దిష్ట సమయంలో స్ట్రింగ్ ఎలా కనిపిస్తుందో గీయాలనుకుంటున్నాను కాబట్టి t 0కి సమానం అని చెప్పండి మరియు కొంత సమయం తరువాత తక్షణం ఎలా ఉంటుందో నేను గీయాలి కాబట్టి వద్ద t సమానం xt యొక్క సున్నా y అనేది మనం ఇంతకు ముందు గీసిన sine kx అవుతుంది కాబట్టి ఇది x యొక్క ఫంక్షన్ కాబట్టి ఇది ఇలా కనిపిస్తుంది కాబట్టి ఇది t వద్ద ఉంది ఇప్పుడు సున్నాకి సమానం కొంచెం తర్వాత సమయం t వద్ద t ఒక y xtకి సమానం అని చెప్పండి సైన్ kx మైనస్ ఒమేగా t వన్ అవుతుంది కాబట్టి కొంచెం తర్వాత టైం t వన్ ఐ ప్లాట్ ఐ లాక్ ఐ లాక్ ఐ లాక్ y xt స్ట్రింగ్ y sine kx మైనస్ ఒమేగా t ఒకటి ఇది t వద్ద ఉంది ఇది సున్నాకి సమానం కాబట్టి నాకు పాపం kx ఇది ఉంది t అనేది t వన్‌కి సమానం కాబట్టి నా దగ్గర sine kx మైనస్ ఒమేగా t వన్ ఉంది, ఇది స్థానభ్రంశం చెందింది తప్ప ఇదే సైన్ ఫంక్షన్ కాబట్టి ఇది x వద్ద సున్నా యొక్క ఈ ఆర్గ్యుమెంట్ సున్నాకి సమానం ఈ ఆర్గ్యుమెంట్ సున్నా x అవుతుంది ఒమేగా t వన్ బై కెతో సమానం కాబట్టి స్ట్రింగ్ ఇప్పుడు ఇలా కనిపిస్తుంది కాబట్టి ఇది t వద్ద t ఒకటికి సమానం దయచేసి గమనించండి x వద్ద సున్నాకి సమానం ఇప్పుడు అది మైనస్ పాపం ఒమేగా t ఒకటి కాబట్టి ప్రతికూల స్థానభ్రంశం మరియు ఫంక్షన్ సున్నా అవుతుంది కాబట్టి ఈ పాయింట్ ఈ పాయింట్‌కి మరియు ఈ పాయింట్‌కి ఇప్పుడు ఈ పాయింట్ ఎక్కడ ఉంది నేను దీన్ని x నాట్ x వన్ అని పిలుస్తాను కాబట్టి ఈ పాయింట్ x వన్ అంటే kx ఒక మైనస్ ఒమేగా t వన్ ఈ పాయింట్‌లో సున్నాకి సమానం, ఈ పాయింట్ ఫంక్షన్ యొక్క ఆర్గ్యుమెంట్ సున్నా kx ఈ పాయింట్ వద్ద సున్నాకి సమానం kx వన్ మైనస్ ఒమేగా t వన్ మళ్లీ సున్నా అదే పాయింట్ ఇక్కడకు తరలించబడింది కాబట్టి x ఒకటి మరియు t ఒకటి సంబంధం కలిగి ఉంటాయి కాబట్టి x ఒక kx ఒకటి తప్పనిసరిగా ఒమేగా t వన్‌కి సమానంగా ఉండాలి లేదా x ఒకదానికొకటి t వన్‌కి సమానం ఇప్పుడు k ద్వారా ఒమేగా ఏమిటి x ఒక్కొక్కటిగా మనం చూసేది ఈ పాయింట్‌లో ఉన్న వేవ్, ఈ బిందువు ఇక్కడ ముగిసింది t వద్ద సున్నాకి సమానం ఈ పాయింట్‌కి తరలించబడింది t మీరు ఏ పాయింట్‌లో చూసినా స్ట్రింగ్‌లోని ప్రతి పాయింట్‌కి ఒకటి స్ట్రింగ్ అది ఒక సమయంలో t ఒక నిర్దిష్ట దూరం ద్వారా తరలించబడింది మరియు కనుక ఇది వేవ్ యొక్క వేగాన్ని లేదా వేగాన్ని సూచించాలి కాబట్టి తరంగ వేగం
k ద్వారా ఒమేగాతో సమానంగా ఉంటుంది ఒమేగా pi k అంటే తరంగం యొక్క వేగం కాబట్టి లో ఈ సమీకరణం ఒకటి, ఇది ఒక తరంగాన్ని ప్రచారం చేసే తరంగాన్ని సూచిస్తుంది, ఎందుకంటే మీరు ఎక్సా కోసం కొంచెం తర్వాత ఇక్కడ చూడవచ్చు mple నేను అదే బొమ్మను కొంచెం తర్వాత గీస్తే అది ఇలా ఉంటుంది కాబట్టి ఇది ఈ వైపు కదులుతోంది కాబట్టి మొత్తం వేవ్ సానుకూల x దిశలో కదులుతుంది కాబట్టి t వద్ద సున్నాకి సమానం t t వన్ కు సమానం t అనేది t టూకి సమానం మరియు సమయం పెరిగేకొద్దీ మొత్తం తరంగం ఈ విధంగా కదులుతున్నట్లు కనిపిస్తుంది కాబట్టి ఇది ప్రచారం చేసే తరంగాన్ని సూచిస్తుంది మరియు ప్రచారం యొక్క వేగం ki ద్వారా ఒమేగా ఉంటుంది, వాస్తవానికి దీనిని రెండు pi nu omega పరంగా సూచించవచ్చు.

pi nu మరియు k అనేది లాంబ్డా ద్వారా రెండు pi, ఇది nu లాంబ్డాకు సమానం కాబట్టి ఇది మీరు తప్పనిసరిగా

ఉత్పన్నమైన వేగాన్ని కలిగి ఉండవలసిన సమీకరణం, ఇది nu లాంబ్డా వేగం సమానం nu లాంబ్డా వేగం v ద్వారా వేవ్ యొక్క ఫ్రీక్వెన్సీ మరియు తరంగదైర్ఘ్యంతో సంబంధం కలిగి ఉంటుంది కాబట్టి ఇది nu lambdaకి సమానం మనం చూసేది సమీకరణం యొక్క ఈ ప్రత్యేక రూపం

x దిశలో వ్యాపించే ఒక తరంగాన్ని సూచిస్తుంది, ఎందుకంటే t వద్ద సున్నాకి సమానం కాబట్టి తరంగం కొంత సమయం తరువాత నిర్దిష్ట స్థితిలో ఉంటుంది, ఆ తరంగం ముందుకు దిశలో po వైపు కదిలింది.

సిటివ్ x దిశ మరియు ఇది ప్లాస్టిక్‌ల దిశలో వ్యాపించే ప్రచార తరంగాన్ని సూచిస్తుంది కాబట్టి ఇప్పుడు y యొక్క xt ద్వారా సూచించబడే తరంగం సైన్ kx మరియు ఒమేగా t మైనస్ x దిశలో వెళ్ళే తరంగానికి సమానం అని చర్చించడానికి నేను మీకు వదిలివేస్తాను

కాబట్టి ఇది వేవ్‌లో వెళుతున్నట్లయితే, ఇది ప్లస్ x దిశలో

వెళుతున్న వేవ్ అయితే, ఇది ఈ దిశలో వెళ్ళే తరంగం అని నేను చేసినట్లుగా మీరు వాదించాలని నేను కోరుకుంటున్నాను కాబట్టి ఖాళీ మధ్య గుర్తును బట్టి ఆధారిత మరియు సమయం ఆధారపడే భాగం వేవ్ ప్రాతినిధ్యం వహిస్తుంది ప్లస్ x దిశలో లేదా మైనస్ x దిశలో వెళుతోంది మరియు అది ప్రతికూల x దిశలో వెళుతున్న తరంగం కాబట్టి దయచేసి వాదనను కలిగి ఉండండి మరియు బొమ్మలను ప్లాట్ చేసి చూపించడానికి ప్రయత్నించండి ఇది మైనస్ x దిశలో వెళుతున్న తరంగం కాబట్టి మనం చూసినది ఇది ప్రచారం చేసే తరంగానికి చక్కని ప్రాతినిధ్యం మరియు ఈ తరంగం అంటే ఈ తరంగం అంటే ఏమిటి అంటే ఈ తరంగం ఎలా వెళుతుంది తప్ప మరొకటి కాదు సమయం యొక్క విధిగా పైకి క్రిందికి ఒక స్ట్రింగ్ ఉంది, అది పైకి క్రిందికి వెళుతుంది మరియు స్ట్రింగ్‌లోని ఆ భంగం వాస్తవానికి ఒక దిశలో ప్లస్ x దిశలో లేదా మైనస్ x దిశలో వ్యాపిస్తుంది కాబట్టి ఇది సైనూసోయిడల్ వేవ్ మరియు సైనూసోయిడల్ తరంగాలు చాలా ముఖ్యమైన తరంగాలు ఎందుకంటే ఆ తర్వాత మీ అధ్యయనాలలో మీరు ఏ రకమైన తరంగానైనా వివిధ సైనూసోయిడల్ తరంగాల మొత్తంగా సూచించవచ్చని మీరు చూస్తారు, ఇది భౌతిక శాస్త్రంలో చాలా ముఖ్యమైన అంశం, మీరు ఏదైనా తరంగాన్ని వివిధ సైనూసోయిడల్ యొక్క సూపర్‌పొజిషన్‌గా సూచించవచ్చు.

తరంగాలు లేదా విభిన్న పౌనఃపున్యాలు మరియు ఇది భౌతిక శాస్త్ర దృక్కోణం నుండి సైనూసోయిడల్ తరంగాల అధ్యయనం చాలా ముఖ్యమైనది, ఇక్కడ కొన్ని ఆసక్తికరమైన అంశాలను కూడా గమనించండి, కాబట్టి నేను ఈ స్ట్రింగ్‌ని మళ్లీ pi ని x ఫంక్షన్‌గా

గీయనివ్వండి.

ఈ విధంగా కొంచెం తరువాత మనం ఈ స్థానానికి తరలించాము కాబట్టి ఉదాహరణకు ఈ సమయంలో ఉన్న స్ట్రింగ్ ఇక్కడ ఉన్న స్ట్రింగ్ ఇలా పైకి కదిలింది.

ఇది మరియు మీరు ఇక్కడ చూడగలిగినట్లుగా స్ట్రింగ్ యొక్క గరిష్ట పొడిగింపు కూడా ఇక్కడ ఉంది స్ట్రింగ్ యొక్క సమతౌల్య స్థానం ఇప్పుడు ఈ దిశలో విస్తరించబడింది కాబట్టి ఇక్కడ గరిష్ట సాగతీత జరుగుతోంది మరియు పాయింట్ కూడా పైకి క్రిందికి కదులుతోంది ఈ సమయంలో అత్యధిక వేగం కాబట్టి తరంగాలను ప్రచారం చేయడంలో స్ట్రింగ్ యొక్క సంభావ్య శక్తి స్ట్రింగ్‌ను విస్తరించే ఉద్రిక్తతలో స్ట్రింగ్ యొక్క పొడిగింపులో ఉంటుంది

మరియు గతి శక్తి స్ట్రింగ్ యొక్క కదలిక శక్తి ద్వారా నిర్ణయించబడుతుంది మరియు మీరు ఇక్కడ చూడగలిగినట్లుగా , గతి శక్తి గరిష్టంగా ఉన్న పాయింట్ కూడా సంభావ్య శక్తి గరిష్టంగా ఉంటుంది కాబట్టి ఇక్కడ అక్షంతో ఖండన సమయంలో గరిష్ట సాగతీత కనిపిస్తుంది మరియు అది స్ట్రింగ్ యొక్క వేగం ఉన్న పాయింట్ కూడా గరిష్టంగా పైకి లేదా క్రిందికి దిశలో ఉంటుంది కాబట్టి ఉదాహరణకు మీరు వేగాన్ని లెక్కించవచ్చు, మీరు dyని dt ద్వారా లెక్కించవచ్చు , దానికి సమానం కనుక నేను l తీసుకుందాం మరియు నేను ఇక్కడ ఒక ప్రత్యేక స్లయిడ్‌లో గీస్తాను కాబట్టి నన్ను ప్లస్ x దిశలో y అనేది y xta సైన్ kx మైనస్ ఒమేగా tకి సమానం కాబట్టి మీరు స్ట్రింగ్ యొక్క వేగాన్ని గణిస్తే వాస్తవానికి d pi ద్వారా dt ద్వారా ఇవ్వబడుతుంది ఇది మైనస్ ఎ ఒమేగా కాస్ కెఎక్స్ మైనస్ ఒమేగా టి ఎందుకు స్ట్రింగ్ యొక్క స్థానభ్రంశం సమయంతో పాటు స్ట్రింగ్ యొక్క స్థానభ్రంశం ఎలా మారుతుంది మరియు స్ట్రింగ్ యొక్క సాగతీత స్థానంతో ఎలా మారుతుంది అంటే y సాగదీయబడిన xపై ఎలా ఆధారపడి ఉంటుంది మరియు అది ఒక సార్లు k సార్లు cos kx మైనస్ ఒమేగా ద్వారా ఇవ్వబడింది మరియు మీరు ఇక్కడ చూడగలిగినట్లుగా, అవి రెండూ ఒకే కొసైన్ ఫంక్షన్ పాయింట్ల ద్వారా వివరించబడ్డాయి, ఇక్కడ వేగం గరిష్టంగా ఉంటుంది, ఇక్కడ కొసైన్ ఫంక్షన్ ఒకటి అయితే అది కూడా dx ద్వారా dy అనే పాయింట్ కొసైన్ ఫంక్షన్ గరిష్టంగా ఉన్న చోట ఇది

స్ట్రింగ్ యొక్క గతి శక్తిని నిర్ణయిస్తుంది, ఇది స్ట్రింగ్ యొక్క సంభావ్య శక్తిని నిర్ణయిస్తుంది మరియు అవి దశలో ఉంటాయి కాబట్టి మీరు తరంగాలను ప్రచారం చేయడంలో సంభావ్య శక్తి మరియు గతి శక్తి a రెండు దశల్లో మరియు తరంగం ప్రచారం చేస్తున్నప్పుడు అది ఈ శక్తిని కలిగి ఉంటుంది కాబట్టి ఇది తరంగాల గురించి చాలా క్లుప్తంగా వివరించబడింది , మీరు 11వ తరగతిలో తప్పక చదివి ఉండాలి అని నేను మిమ్మల్ని కోరుతున్నాను, తిరిగి వెళ్లి 11వ తరగతి పుస్తకాన్ని తీసుకొని మీరే చూడండి ఆ సమయంలో మీరు చర్చించి ఉండవలసిన తరంగాల యొక్క విభిన్న లక్షణాలను మీరు తప్పనిసరిగా చర్చించి ఉండాలి ఉదాహరణకు వాయువులోని వాయువు ధ్వని తరంగాలలో తరంగాలు ఉదాహరణకు మీరు తరంగాల సూపర్‌పొజిషన్ గురించి చర్చించి ఉండవచ్చు మరియు మీ జ్ఞాపకశక్తిని రిఫ్రెష్ చేయమని నేను మిమ్మల్ని కోరుతున్నాను.

తరంగాల విషయానికొస్తే, ఇప్పుడు మనం విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు అని పిలువబడే చాలా ముఖ్యమైన తరంగాల గురించి చర్చిస్తాము ఇప్పుడు విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు మీరు ఇప్పటివరకు చర్చించిన తరంగాల నుండి చాలా భిన్నంగా ఉంటాయి ఉదాహరణకు మీరు తప్పక స్ట్రింగ్‌పై తరంగాలు నీటి ఉపరితలంపై తరంగాలను చూశారు కాబట్టి స్ట్రింగ్‌లో ఏమి జరుగుతుంది అంటే స్ట్రింగ్ పైకి క్రిందికి కదులుతుంది మరియు ఆ ప్రక్రియలో ఒక తరంగం కదులుతుంది కాబట్టి స్ట్రింగ్ కదలదు ఫార్వర్డ్ డైరెక్షన్‌లో స్ట్రింగ్ పైకి క్రిందికి మాత్రమే కదులుతుంది మరియు తరంగం ఒక నిర్దిష్ట దిశలో వెళుతోంది ఇప్పుడు గుర్తుంచుకోండి వీటిని విలోమ తరంగాలు అంటారు ఎందుకంటే స్ట్రింగ్ నిలువు దిశలో పైకి క్రిందికి కదులుతుంది, అయితే ఈ తరంగం క్షితిజ సమాంతర దిశలో ప్రచారం దిశలో కదులుతుంది తరంగం స్ట్రింగ్ యొక్క కదలిక దిశకు లంబంగా ఉంటుంది మరియు ఇది విలోమ తరంగం కాబట్టి నేను స్ట్రింగ్ పైకి క్రిందికి కదులుతాను మరియు తరంగం ఇలా వ్యాపిస్తుంది లేదా నేను ఒక స్ట్రింగ్ ముందుకు వెనుకకు వెళ్లవచ్చు మరియు వేవ్ వ్యాపిస్తుంది ఈ విధంగా ఇవి రెండు విభిన్న రకాల విలోమ తరంగాలు, ఇది y దిశలో స్థానభ్రంశం చెందుతుంది మరియు x వెంట వ్యాపిస్తుంది , మరొకటి z దిశలో స్థానభ్రంశం మరియు x వెంట వ్యాపిస్తుంది కాబట్టి మీరు రెండు వేర్వేరు విలోమ తరంగాలు ధ్వని తరంగాలు రేఖాంశంగా పిలవబడే వాటిని సూచిస్తాయి.

కుదింపులు మరియు రేర్‌ఫ్యాక్షన్‌లు ఉన్న తరంగాలు తరంగంలో వ్యాపిస్తాయి కాబట్టి నేను మాట్లాడేటప్పుడు నేను జనరేటిని ng ధ్వని తరంగాలు కాబట్టి నా చుట్టూ ఉన్న జుట్టులో కుదింపుల తరంగాలు మరియు భిన్నమైన భిన్నాలు ఉన్నాయి మరియు ఆ కుదింపులు మరియు అరుదైన కారకాలు గాలి అణువులు కాబట్టి ఉదాహరణకు నేను మాట్లాడేటప్పుడు గాలి అణువులు ఇలా కదులుతాయి మరియు ధ్వని తరంగం ముందుకు దిశలో వ్యాపిస్తుంది కాబట్టి వీటిని రేఖాంశ తరంగాలు అంటారు , కణం యొక్క స్థానభ్రంశం తరంగం యొక్క కదలిక దిశలో ఉంటుంది, ఇప్పుడు విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు కూడా విలోమ తరంగాలు, ఇప్పుడు స్ట్రింగ్‌లోని తరంగాల వలె కాకుండా , తరంగ వ్యాప్తికి స్ట్రింగ్ అవసరం.

లేదా మీకు వాయువు అవసరమయ్యే ధ్వని తరంగాలు లేదా మీరు విద్యుదయస్కాంత తరంగాలను ప్రచారం చేయాల్సిన ఒక రకమైన మాధ్యమం ఖాళీ స్థలంలో కాంతిని
ప్రసారం చేయగలదు కాంతి సంవత్సరాల దూరంలో ఉన్నందున , మేము ఈ ప్రదేశం నుండి కాంతిని పొందుతున్నాము మరియు మధ్యలో ఏమీ లేదని దయచేసి గుర్తుంచుకోండి సౌర వ్యవస్థ వెలుపల సౌర వ్యవస్థ మరియు నక్షత్రాలు మరియు మన మధ్య లేదా సూర్యుడు మరియు మన మధ్య ఉన్న సౌర వ్యవస్థ కాబట్టి ఈ తరంగాలు ఖాళీ ప్రదేశంలో ప్రచారం చేయగలవు మరియు అవి పూర్తిగా భిన్నమైన తరంగాలు కాబట్టి అవి కోర్సు యొక్క ప్రచారం చేయడానికి మాధ్యమం అవసరం లేదు.

మాధ్యమం యొక్క ఉనికి వాటి ప్రచార లక్షణాలను మార్చగలదు, కానీ ప్రచారం చేయడానికి మీకు మాధ్యమం అవసరం లేదు కాబట్టి ఈ విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు అంతరిక్షంలో
విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాల యొక్క విద్యుత్ వైవిధ్యం ద్వారా వర్గీకరించబడతాయి కాబట్టి ఇవి విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు అనే తరంగాలు విద్యుత్తులో చాలా తరంగాలు.

మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలు అవి విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాల ద్వారా ప్రాతినిధ్యం వహిస్తాయి మరియు వాయువులోని స్ట్రింగ్ లేదా పీడనం యొక్క స్థానభ్రంశం కాదు, వాటికి మాధ్యమం అవసరం లేదు మరియు వాస్తవానికి అవి మన ముందు శక్తి మరియు మొమెంటం మోసుకెళ్ళే అంతరిక్షంలో ప్రచారం చేసే విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలు తప్ప మరేమీ కాదు.

విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు ఎలా ప్రతిబింబిస్తాయో మీకు చూపించడానికి బొమ్మను గీయడం నేను ఏమి చేయాలనుకుంటున్నానో మరిన్ని వివరాలను చర్చించండి ఫిగర్ గురించి కొంచెం వివరించండి మరియు దాని అర్థం ఏమిటో మీరు చాలా స్పష్టంగా అర్థం చేసుకుంటాము, కాబట్టి నేను ఫిగర్‌ను ప్లాట్ చేసే ముందు నేను ప్రస్తావించాల్సిన రెండు విషయాలు సరే కాబట్టి విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలు ప్రచార దిశకు లంబంగా ఉంటాయి.

అందుకే వాటిని విలోమ తరంగాలు అని పిలుస్తారు, తరంగం యొక్క విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలు ప్రచారం దిశకు లంబంగా ఉంటాయి విద్యుత్ క్షేత్రం అయస్కాంత క్షేత్రానికి లంబంగా ఉంటుంది మరియు ఈ వెక్టర్ ఇ క్రాస్ బి తరంగ ప్రయాణ దిశలో ఉంటుంది
కాబట్టి విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలు ప్రచార దిశకు లంబంగా విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలు ప్రచార దిశకు లంబంగా ఉంటాయి విద్యుత్ క్షేత్రం అయస్కాంత క్షేత్రానికి లంబంగా ఉంటుంది మరియు విద్యుత్ క్షేత్రం క్రాస్ అయస్కాంత క్షేత్రం ప్రచార దిశలో ఉంటుంది కాబట్టి విద్యుత్ క్షేత్రం అయస్కాంత క్షేత్రం మరియు ప్రచార దిశ కుడి చేతి సమన్వయాన్ని ఏర్పరుస్తుంది వ్యవస్థ మరియు విద్యుత్ క్షేత్రం మరియు ma గ్నెటిక్ ఫీల్డ్ దిశలో ఉన్నాయి కాబట్టి నేను స్ట్రింగ్‌లో మీకు గతిశక్తిని చూపినట్లుగా, ఈ ప్రచార తరంగాలలో విద్యుత్ క్షేత్రం మరియు అయస్కాంత క్షేత్రం ఎల్లప్పుడూ దశలో ఉంటాయి మరియు ఇక్కడ విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలు ప్రచారం చేసే తరంగంలో సంభావ్య శక్తి దశలో ఉంటాయి దశలో కాబట్టి నేను విద్యుదయస్కాంత తరంగాన్ని సూచించే బొమ్మను గీస్తాను మరియు దాని అర్థం ఏమిటో మీకు వివరించడానికి ప్రయత్నిస్తాను సరే కాబట్టి నేను విద్యుత్ క్షేత్రాన్ని గీస్తాను కాబట్టి ఇది విద్యుత్ క్షేత్రం మరియు నేను అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని గీయనివ్వండి ఇది ఇలా కనిపిస్తుంది కాబట్టి నేను ఇక్కడ కొన్ని వెక్టర్‌లను గీస్తాను కాబట్టి ఇవి

విద్యుత్ క్షేత్రాలను సూచిస్తాయి అయస్కాంత క్షేత్రాలు లంబంగా ఉంటాయి కాబట్టి నేను దీన్ని xyz అని పిలిస్తే ఇది విద్యుత్ క్షేత్రం మరియు ఇది అయస్కాంత క్షేత్రం మరియు అది దయచేసి గమనించండి నేను గీసిన ఈ బొమ్మను గమనించండి , ఎలెక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ స్థానంతో ఎలా మారుతుందో, ఇది ఏదో ఒక సమయంలో నేను ఈ తరంగాల కోసం తీగపై గీసినట్లు గుర్తుంచుకోండి.

నేను t అని పిలిచే కొంత సమయం సున్నాకి సమానం మరియు విద్యుత్ క్షేత్రం స్థానంతో ఎలా మారుతుందో మరియు అయస్కాంత క్షేత్రం స్థానంతో ఎలా మారుతుందో ప్లాట్ చేయండి, కాబట్టి మీరు ఇక్కడ మొదటి విషయం ఏమిటంటే z దిశలో తరంగం ప్రచారం చేస్తున్న విద్యుత్ క్షేత్రం.
ఇది చాలా ప్రచార దిశ అని మేము చర్చిస్తాము మరియు విద్యుత్ క్షేత్రం ప్రచార దిశకు లంబంగా ఉంటుంది , అయస్కాంత క్షేత్రం ప్రచార దిశకు లంబంగా ఉంటుంది కాబట్టి తరంగం విలోమ విద్యుదయస్కాంత తరంగం, ఇది విలోమ తరంగం ఎందుకంటే విద్యుత్ క్షేత్రాలు మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలు లంబంగా ఉంటాయి.
ప్రచార దిశ విద్యుత్ క్షేత్రం మరియు అయస్కాంత క్షేత్రం ఒకదానికొకటి లంబంగా ఉంటాయి కాబట్టి ఇక్కడ ప్రతి పాయింట్ వద్ద విద్యుత్ క్షేత్రం అయస్కాంత క్షేత్రానికి లంబంగా ఉంటుంది, ఇక్కడ ప్రతిచోటా విద్యుత్ క్షేత్రం మరియు అయస్కాంత క్షేత్రం ఒకదానికొకటి లంబంగా ఉంటాయి మరియు విద్యుత్ క్షేత్రం x దిశలో ఉంటుంది కాబట్టి విద్యుత్ క్షేత్రం x దిశలో ఉంటుంది.
ఫిగర్ అయస్కాంత క్షేత్రం y దిశలో చూపుతోంది n కాబట్టి ఇ క్రాస్ బి అంటే x క్యాప్ i క్యాప్ క్రాస్ j క్యాప్ k క్యాప్ అయి ఉండాలి మరియు తద్వారా తరంగం z దిశలో వ్యాపిస్తుంది కాబట్టి విద్యుత్ క్షేత్రం అయస్కాంత క్షేత్రం మరియు ప్రచార దిశ కుడి చేతి కోఆర్డినేట్ సిస్టమ్ xyz ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ అయస్కాంత క్షేత్ర ప్రచార దిశను ఏర్పరుస్తుంది.
సరే ఇప్పుడు ఈ బొమ్మను గుర్తించడానికి ప్రయత్నించే క్రమంలో కొంచెం జాగ్రత్తగా ఉండాలి, ఎందుకంటే ఈ క్రింది అర్థంలో ఇది చాలా నైరూప్యమైన వ్యక్తి , దయచేసి ఈ బాణాలు ప్రతి పాయింట్ వద్ద విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాల పరిమాణం మరియు దిశను మాత్రమే సూచిస్తాయని దయచేసి గమనించండి ఈ వేవ్ యొక్క అక్షం మీద
కాబట్టి ఈ బాణం ఈ బిందువు వద్ద విద్యుత్ క్షేత్రం పెద్ద పరిమాణంలో ఉందని మరియు ఆసరాగా ఉంటుందని సూచిస్తుంది మరియు ఈ పాయింట్ వద్ద విద్యుత్ క్షేత్రం ఈ పరిమాణంలో మరియు ఈ సమయంలో అయస్కాంతాన్ని క్రిందికి చూపుతుంది.

ఫీల్డ్ y దిశలో ఉంది మరియు ఈ పరిమాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది కాబట్టి ఈ ఫీల్డ్‌లన్నీ వాస్తవానికి అక్షం వెంబడి వివిధ బిందువుల వద్ద ఉన్న ఫీల్డ్‌లు మరియు ఇవి మాగ్నిట్యూడ్ విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాల యొక్క ఇట్యూడ్ మరియు దిశ, దయచేసి ఈ బాణాలు
ఫీల్డ్‌ల పరిమాణం మరియు దిశను మాత్రమే సూచిస్తాయని గుర్తుంచుకోండి మరియు y స్ట్రింగ్‌పై స్ట్రింగ్ తరంగాల ప్రకంపనల విషయంలో ఏదైనా వస్తువు యొక్క స్థానభ్రంశం సూచించదు.
x వర్సెస్ x అనేది వాస్తవానికి స్ట్రింగ్ యొక్క స్థానభ్రంశం యొక్క ప్లాట్‌గా వివిధ పాయింట్ల వద్ద స్థానం యొక్క విధిగా ఉంది, కాబట్టి స్ట్రింగ్ యొక్క స్థానం ఇక్కడ గుర్తు పెట్టబడింది చిత్రంలో స్థానభ్రంశం లేదు, ఈ రెండు పాయింట్లను కలుపుతూ ఏమీ లేదు ఈ బాణం వాస్తవాన్ని సూచిస్తుంది ఈ సమయంలో విద్యుత్ క్షేత్రం కేవలం పరిమాణం మరియు దిశను కలిగి ఉంటుంది , అదే సమయంలో అయస్కాంత క్షేత్రం చాలా పరిమాణం మరియు దిశను కలిగి ఉంటుంది .

విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలు తప్ప మరేమీ అక్షం వెంట ప్రాతినిధ్యం వహిస్తాయి కానీ ఈ బాణాల ద్వారా ప్రాతినిధ్యం వహిస్తాయి మరియు అవి ఈ రేఖను చేయవు t ఒక కణం యొక్క స్థానభ్రంశం లేదా మాధ్యమం యొక్క స్థానభ్రంశం లేదా ఏదైనా సూచిస్తుంది కాబట్టి ఇది చాలా జాగ్రత్తగా ఉండాలి మరియు ఇది మీరు విద్యుదయస్కాంత తరంగాల బొమ్మను చూసినప్పుడల్లా దయచేసి దీన్ని గుర్తుంచుకోండి, స్ట్రింగ్ యొక్క కంపనాల విషయంలో కాకుండా ఉంటుంది పైకి క్రిందికి స్థానభ్రంశం చేసేది ఏదీ కాదు, అది ఈ సమయంలో వేవ్ ఇలా ప్రచారం చేస్తుంది, ఉదాహరణకు ఈ సమయంలో విద్యుత్ క్షేత్రం అయితే, తరంగం ఇలా ప్రచారం చేస్తుంటే, విద్యుత్ క్షేత్రం మాగ్నిట్యూడ్ ఫీల్డ్‌ను చూపుతుంటే, ఇక్కడ మరియు దీని వద్ద చూపుతుంది ఎలెక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ నిర్దిష్ట పరిమాణంలో ఉన్నట్లయితే, కొంత సమయం తరువాత అయస్కాంత క్షేత్రం యొక్క నిర్దిష్ట పరిమాణం ఉంటుంది, బహుశా విద్యుత్ క్షేత్రం క్రిందికి చూపబడవచ్చు మరియు అయస్కాంత క్షేత్రం మరొక దిశలో ఉంటుంది కాబట్టి మీరు తప్పనిసరిగా ఈ సమయంలో విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలను కలిగి ఉంటారు.
కాలానుగుణంగా మారుతూ ఉంటుంది కాబట్టి ఉదాహరణకు విద్యుత్ క్షేత్రం ఎగువ దిశలో పరిమాణంలో సున్నా పెరుగుదల నుండి ప్రారంభమవుతుంది మరియు మళ్లీ సున్నా అవుతుంది మరియు i ఈ సమయంలో ప్రతికూల దిశగా పెంచండి మరియు ఒక సైనూసోయిడల్ విద్యుదయస్కాంత తరంగం కోసం సమయంతో డోలనం చేయి, నేను ప్రతి పాయింట్ వద్ద సమీకరణంలో వ్రాస్తాను, విద్యుత్ క్షేత్రం మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలు సమయంతో పాటు సైనూసోయిడ్‌గా మారుతూ ఉంటాయి కాబట్టి నేను ఒక బిందువును చూసినట్లయితే ఒక పాయింట్ మరియు నేను ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ కోసం డిటెక్టర్‌ని కలిగి

ఉంటే, ఆ డిటెక్టర్ నాకు చెబుతుంది , సమయం యొక్క విధిగా విద్యుత్ క్షేత్రం మారుతూ ఉంటుంది, అది కొంత విలువ నుండి మొదలై గరిష్టంగా పెరుగుతూ ఉంటుంది, ఆపై 0 అవుతుంది, ఆపై ప్రతికూల దిశలో పెరగడం ప్రారంభమవుతుంది గరిష్టం మళ్లీ సున్నాగా మారుతుంది మరియు క్రమానుగతంగా సాధారణ హార్మోనిక్ చలనం వలె ఊగిసలాడుతుంది కానీ అది కదలడం ఏమీ లేదు , అదే సమయంలో విద్యుత్ క్షేత్రం యొక్క పరిమాణం మరియు దిశ అదే సమయంలో విద్యుత్ క్షేత్రం పెరుగుతున్నప్పుడు అయస్కాంత క్షేత్రం కూడా పెరుగుతుంది కానీ లంబ దిశలో ఉంటుంది.

విద్యుత్ క్షేత్రం పైకి చూపుతోంది అయస్కాంత క్షేత్రం నా వైపు చూపుతుంది కాబట్టి e క్రాస్ b దిశలో ఉంటుంది f చలనం విద్యుత్ క్షేత్రం పైకి చూపుతున్నట్లయితే మరియు అయస్కాంత క్షేత్రం మీ వైపు చూపుతున్నట్లయితే దిశాత్మక ప్రచారం ఇక్కడ ఉండాలి కాబట్టి దయచేసి విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలు ప్రచార దిశకు లంబంగా ఉన్నాయని గుర్తుంచుకోండి మరియు విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలు రెండూ ఒకదానికొకటి లంబంగా ఉంటాయి విద్యుత్ క్షేత్రం క్రాస్ మాగ్నెటిక్ ఫీల్డ్ వెక్టర్స్ ప్రచార దిశలో ఉండాలి మరియు ఈ సంఖ్య మీ పాఠ్యపుస్తకంలో మీరు కనుగొనే చాలా ముఖ్యమైన వ్యక్తి మరియు ప్రతి ప్రదేశంలో ఇది ఒక బిట్ అబ్స్ట్రాక్ట్ ఫిగర్‌ను సూచించే ఒక ఫిగర్, ఈ రేఖ ఏదైనా వస్తువు యొక్క ఏదైనా కదలిక లేదా స్థానభ్రంశంను సూచించదు.

ఇది ఎలక్ట్రిక్ వెక్టార్ యొక్క చిట్కాలను ఇక్కడ స్థానం యొక్క విధిగా మరియు అయస్కాంత వెక్టర్స్ యొక్క చిట్కాలను స్థానం యొక్క విధిగా అనుసంధానించే ఒక బిందువు అని చెబుతుంది, కాబట్టి ఈ సమయంలో విద్యుత్ క్షేత్రం ఈ పరిమాణంలో ఈ మాగ్నిట్యూడ్ అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని కలిగి ఉన్నప్పుడు ఈ పాయింట్ విద్యుత్ క్షేత్రం ఈ పరిమాణంలో ఈ మాగ్నిట్యూడ్ అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని కలిగి ఉంటుంది కాబట్టి దీన్ని గుర్తుంచుకోండి w మీరు ఈ బొమ్మను ఇలా చూస్తున్నారు మరియు ఇది చాలా ముఖ్యమైన అంశం , మనం అలాంటి బొమ్మలను చూస్తున్నప్పుడు మనం గుర్తుంచుకోవాల్సిన ముఖ్యమైన అంశం ఇప్పుడు నేను ఇప్పుడు ఒక సమీకరణాన్ని వ్రాస్తాను, నేను సూత్రప్రాయంగా ఆ మాక్స్‌వెల్ సమీకరణాలను ఉపయోగించవచ్చు మరియు ఏదైనా సమీకరణాన్ని పొందవచ్చు.

ఈ తరంగాల ఉనికిని అంచనా వేస్తుంది కానీ అది ఇక్కడ ఈ కోర్సు యొక్క పరిధికి మించినది కాబట్టి నేను ఏమి చేస్తాను అంటే నేను ఈ సమీకరణాల పరిష్కారాన్ని విద్యుదయస్కాంత తరంగం రూపంలో వ్రాసి , ఆ సమీకరణాలు మాక్స్‌వెల్‌కు అనుగుణంగా ఉన్నాయని మీకు చూపిస్తాను మనం ఇంతకు ముందు వ్రాసిన సమీకరణాలు కాబట్టి నేను పరిష్కారాలను వ్రాసి మీకు చూపుతాను కాబట్టి ఆ పరిష్కారాలు మనం విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు అని పిలువబడే తరంగాలను సూచిస్తాయి మరియు ఆ పరిష్కారాలు మనం ఇంతకు ముందు వ్రాసిన మాక్స్‌వెల్ సమీకరణాలకు అనుగుణంగా ఉంటాయి కాబట్టి నేను ఆహ్ విద్యుదయస్కాంతం కాబట్టి సైనూసోయిడల్ అని వ్రాస్తాను తరంగాలు మరియు ఇవి మళ్లీ విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు కాబట్టి ఆహ్ నేను ఇక్కడ బొమ్మను మళ్లీ గీస్తాను కాబట్టి నాకు xy మరియు z ఉన్నాయి కాబట్టి నేను ఎలెక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ వేవ్‌ని ఇలా గీసారు మరియు అయస్కాంత క్షేత్ర తరంగం ఈ ప్లేన్‌లో ఉంది కాబట్టి అయస్కాంత క్షేత్రం ఈ ప్లేన్‌లో ఉంది కాబట్టి నేను ఉదాహరణకు వ్రాస్తాను e is equal to i cap e zero sin kz మైనస్ ఒమేగా t మరియు v వెక్టర్ సమానం j cap v నాట్ సైన్ కాబట్టి ఇవి ఒక స్ట్రింగ్‌పై తరంగాల కోసం మనం వ్రాసిన సమీకరణాలకు చాలా పోలి ఉండే సమీకరణాలు,
విద్యుదయస్కాంత తరంగాల కోసం మనం వ్రాయవలసి ఉంటుంది , విద్యుత్ క్షేత్రానికి స్థానం మరియు సమయం యొక్క విధిగా ఒక సమీకరణాన్ని వ్రాయాలి .

అయస్కాంత క్షేత్రం స్థానం మరియు సమయం యొక్క విధిగా ఇది z దిశలో వ్యాపించే తరంగం, దయచేసి ఒక స్ట్రింగ్‌పై తరంగాల విషయంలో నేను దానిని kx మైనస్ ఒమేగా t అని వ్రాసాను, ఇది x దిశలో తరంగాలను సూచించే విధంగా నేను ఇక్కడ kz అని వ్రాస్తున్నాను మైనస్ ఒమేగా t అంటే ఇది ప్లస్ z దిశలో ఈ దిశలో వ్యాపించే తరంగం అని అర్థం, ఇవి సైనూసోయిడల్ తరంగాలు ఎందుకంటే అవి సైనస్ ఫంక్షన్‌లు కాబట్టి రెండూ ఫేజ్‌లో ఉన్నాయని మీరు చూడవచ్చు ఎందుకంటే రెండూ పాపం k z మైనస్ ఒమేగా t వాటి దిశలు e వెంట ఉంటే i క్యాప్ bతో పాటు j క్యాప్ ఉంటుంది కాబట్టి e మరియు b ఒకదానికొకటి లంబంగా ఉంటాయి మరియు రెండూ z cap దిశ తరంగం విద్యుత్ ప్రక్కన వ్యాపించే ప్రచార దిశకు లంబంగా ఉంటాయి.

క్షేత్రం వెంట ఉంది కాబట్టి విద్యుత్ క్షేత్రం ఈ దిశలో ఉంది, ఇది విద్యుత్ క్షేత్ర దిశ మరియు ఇది ఇక్కడ అయస్కాంత క్షేత్ర దిశ కాబట్టి అయస్కాంత క్షేత్రం అయస్కాంత క్షేత్రంలో ఉన్నట్లు అనిపిస్తుంది విజర్ ప్లేన్‌లో ఉంది విద్యుత్ క్షేత్రం అవి ఉన్న ఖచ్చితమైన విమానంలో ఉంటుంది దశ అవి ఒకదానికొకటి లంబంగా ఉంటాయి మరియు e క్రాస్ b అనేది నేను క్రాస్ j కాదు, ఇది k క్యాప్ దిశలో ఉంటుంది, ఇది ప్రచార దిశలో ఉంటుంది కాబట్టి ముందు k లాంబ్డా లాంబ్డా ద్వారా రెండు piకి సమానం కాబట్టి విద్యుదయస్కాంత తరంగం మరియు ఒమేగా యొక్క తరంగదైర్ఘ్యం అంటారు.

రెండు pi nu muకి సమానం అనేది విద్యుదయస్కాంత తరంగం యొక్క ఫ్రీక్వెన్సీ అంటారు
కాబట్టి ఈ kలో లాంబ్డా లాంబ్డా ద్వారా రెండు pi అనేది విద్యుదయస్కాంత తరంగం ఒమేగా యొక్క తరంగదైర్ఘ్యం t wo pi nu nu అనేది విద్యుదయస్కాంత తరంగం k యొక్క ఫ్రీక్వెన్సీని ప్రచారం స్థిరాంకం లేదా తరంగ సంఖ్య అని పిలుస్తారు మరియు ఒమేగాను విద్యుదయస్కాంత తరంగం యొక్క కోణీయ పౌనఃపున్యం అని పిలుస్తారు కాబట్టి విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు ఇప్పుడు వీటి ద్వారా నాశనం చేయబడ్డాయి మరియు ఇవి విద్యుదయస్కాంత తరంగాల యొక్క ఒక రకమైన పరిష్కారం.

వీటిని సైనూసోయిడల్ తరంగాలు అంటారు మరియు ఆహ్ ఇవి ఇప్పుడు ఇక్కడ ఒక రకమైన తరంగాన్ని సూచిస్తాయి, ఈ పరిమాణం కంటే ముందు మనం చర్చించాము, తరంగం యొక్క వేగం
k ద్వారా ఒమేగాకు సమానం ఈ నిష్పత్తి ఒమేగా ద్వారా k తరంగ వేగాన్ని సూచిస్తుంది మరియు ఈ రెండూ సైనూసోయిడల్ తరంగాలను సూచిస్తాయి విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు మొదటి సమీకరణం స్థానంతో విద్యుత్ క్షేత్ర వైవిధ్యాన్ని సూచిస్తుంది మరియు రెండవ సమీకరణం స్థానంతో ఉన్న అయస్కాంత క్షేత్ర వైవిధ్యాన్ని సూచిస్తుంది వివిధ పౌనఃపున్యాలు మరియు వివిధ తరంగదైర్ఘ్యాల వద్ద విద్యుదయస్కాంత తరంగాల రకం కాబట్టి ఇది విద్యుదయస్కాంతం ఎటిక్ స్పెక్ట్రం ఇది ఇక్కడ స్పెక్ట్రమ్, ఈ దిశలో పౌనఃపున్యాలు పెరుగుతున్నాయి అంటే ఇక్కడ తగ్గుతున్న తరంగదైర్ఘ్యం మీరు చూడగలిగితే ఫ్రీక్వెన్సీ మరియు తరంగదైర్ఘ్యం ఒకదానికొకటి విలోమ సంబంధం కలిగి ఉంటాయి కాబట్టి వేగం ఫ్రీక్వెన్సీ మరియు తరంగదైర్ఘ్యం యొక్క ఉత్పత్తి కాబట్టి ఫ్రీక్వెన్సీ ఎడమ నుండి పెరుగుతుంది ఈ చిత్రంలో కుడివైపుకి తరంగదైర్ఘ్యం తగ్గుతుంది కాబట్టి మీరు వివిధ పౌనఃపున్యాలు మరియు విభిన్న తరంగదైర్ఘ్యాల తరంగాలను కలిగి ఉంటారు ah ఇక్కడ చాలా తక్కువ పౌనఃపున్యాల నుండి మొదలై విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు పౌనఃపున్యాలు చాలా ఎక్కువ విలువలు ఉన్న చోట ఆక్రమించగలవు కాబట్టి అవి తరంగాలకు వేర్వేరు పేర్లను పెట్టాము.

విభిన్న పౌనఃపున్యాలు ఇక్కడ మీరు ఒక మెగాహెర్ట్జ్ 10 నుండి పవర్ 6 హెర్ట్జ్ వరకు ఉండే పౌనఃపున్యాలతో రేడియో తరంగాలు అని పిలుస్తారు, ఆపై మీరు ఒక గిగాహెర్ట్జ్ 10 నుండి పవర్ 9 హెర్ట్జ్ వరకు ఉండే పౌనఃపున్యాలతో మైక్రోవేవ్‌లను కలిగి ఉన్నారు, ఆపై మీకు ఇక్కడ ఇన్‌ఫ్రారెడ్ ప్రాంతం ఉంది ఇది తరంగదైర్ఘ్యం కలిగి ఉంటుంది, ఇది పౌనఃపున్యం కనిపించే దానికంటే కొంచెం తక్కువగా ఉంటుంది మరియు ఇది vi విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటం యొక్క sible ప్రాంతం కాబట్టి ఇది పూర్తి విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటం, కనిపించే తరంగదైర్ఘ్యాలు ఇక్కడ ఉన్నాయి మరియు పౌనఃపున్యాలు దాదాపు 4 10 నుండి పవర్ 14 హెర్ట్జ్ వరకు 7.
5 10 లేదా 14 హెర్ట్జ్ వరకు ఉంటాయి మరియు ఈ ప్రాంతంలో అతినీలలోహితంగా 16 హెర్ట్జ్ ఫ్రీక్వెన్సీలకు 10 వస్తుంది.

అప్పుడు మనకు x కిరణాలు 18 హెర్ట్జ్ ఫ్రీక్వెన్సీకి 10 ఉంటాయి మరియు 20 హెర్ట్జ్ ఫ్రీక్వెన్సీకి 10 గామా కిరణాలు ఉంటాయి కాబట్టి మీరు వివిధ పౌనఃపున్యాల విద్యుదయస్కాంత తరంగాలను కలిగి ఉండవచ్చు మరియు మన కళ్ళు సున్నితంగా ఉండే స్పెక్ట్రం చాలా చిన్న భాగాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.

మొత్తం విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటంలో ఫ్రీక్వెన్సీ పెరుగుతుంది కాబట్టి ఇది తరంగదైర్ఘ్యం క్రిందికి పడిపోతుంది మరియు మీరు ఈ తరంగాల తరంగదైర్ఘ్యాల కంటే చాలా తక్కువగా ఉన్నట్లు లెక్కించవచ్చు మరియు చూపవచ్చు మరియు సంబంధిత తరంగదైర్ఘ్యాలను లెక్కించడానికి నేను మీకు వదిలివేస్తాను ఈ తరంగాల వేగాన్ని తెలుసుకోవడం, ఎందుకంటే మనం ఇప్పుడు తదుపరి తరగతిలో ఏమి చేస్తాం అనేది మరింత లోతుగా చర్చిస్తుంది నేను విద్యుదయస్కాంత తరంగాల విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాల గురించి వ్రాసిన ఈ సమీకరణం నుండి ప్రారంభించి, ఈ రెండు సమీకరణాలు మాక్స్‌వెల్ సమీకరణాలకు అనుగుణంగా ఉన్నాయని నేను మీకు చూపుతాను మరియు ఈ తరంగాల వేగానికి సంబంధించిన ఒమేగా ద్వారా k అని నేను మీకు చూపుతాను .

ఎప్సిలాన్ సున్నా మరియు ము జీరో అనేది ఖాళీ స్థలం యొక్క విద్యుద్వాహక పర్మిటివిటీ మరియు ఖాళీ స్థలం యొక్క విద్యుద్వాహక పారగమ్యత ఎప్సిలాన్ సున్నా మరియు మ్యూ జీరో మరియు ఇక్కడే మాక్స్వెల్ విద్యుత్ అయస్కాంతత్వం మరియు ఆప్టిక్‌లను అనుసంధానించాడు, ఎందుకంటే ఆప్టికల్ తరంగాలు విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు అని అతను కనుగొన్నాడు.

తరంగాలు కాంతి తరంగాల వేగానికి చాలా దగ్గరగా ఉంటాయి కాబట్టి కాంతి విద్యుదయస్కాంత తరంగా ఉండాలి కాబట్టి నేను ప్రస్తుతం నా తరగతిని ఇక్కడ ఆపివేస్తాను మరియు మేము ఈ రెండు సమీకరణాల నుండి మా చర్చలను కొనసాగిస్తాము మరియు వాటి మధ్య సంబంధాన్ని మేము లెక్కిస్తాము అని నేను మీకు చూపిస్తాను ఇక్కడ విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలు ఉన్నాయి మరియు ఈ తరంగాల తరంగాల వేగం ఏమీ లేదని నేను మీకు చూపిస్తాను ఖాళీ స్థలంలో కాంతి వేగం మీకు చాలా ధన్యవాదాలు