[చప్పట్లు] మొదటి కొన్ని నిమిషాలు నేను కాంతి యొక్క ప్రాముఖ్యత గురించి మాట్లాడబోతున్నాను, అది మన దైనందిన జీవితాలను ఎలా ప్రభావితం చేసింది , ఆపై నేను
కాంతి యొక్క వివిధ నమూనాల పరిణామం గురించి మాట్లాడతాను, నేను సమాధానం చెప్పడానికి ప్రయత్నిస్తాను.
ఎడమ వైపున ఉన్న ఛాయాచిత్రం ఏ కాంతి అనే ప్రశ్న అస్తమించే సూర్యునిది మరియు కుడి వైపున ఉన్న ఛాయాచిత్రం
ఆప్టికల్ ఫైబర్ ద్వారా మార్గనిర్దేశం చేయబడే కాంతి పుంజం మరియు అది నా పేరు మరియు నేను ఢిల్లీ ఐఐటిలో ఉండేవాడిని మరియు అది నాది ఇమెయిల్ చిరునామా అతను ఇక్కడ చూడగలిగినప్పటి నుండి కాంతి అధ్యయనం మానవాళిని ఆకర్షించింది , వాస్తవానికి సూర్యుడి నుండి వచ్చే కాంతిని ఆరాధించే ఒక సాధువును మనం చూస్తున్నాము నిజానికి 2015 లో 2015 అంతర్జాతీయ కాంతి సంవత్సరంగా 20 డిసెంబర్ 2013 న ప్రకటించబడింది యునైటెడ్ నేషన్స్ జనరల్ అసెంబ్లీ 2015 గా ప్రకటించింది కాంతి మరియు కాంతి ఆధారిత సాంకేతికతల అంతర్జాతీయ సంవత్సరం మరియు దీనిని ఐఎల్ 2015 అని సంక్షిప్తీకరించారు మరియు ప్రపంచవ్యాప్తంగా అనేక కార్యక్రమాలు నిర్వహించబడ్డాయి మరియు భారతదేశంలో అనేక ఈవెంట్‌లు ఉన్నాయి.
దీనిని ప్రకటించడంలో ఐక్యరాజ్యసమితి
మన దైనందిన జీవితంలో కాంతి కీలక పాత్ర పోషిస్తుందని గుర్తించింది, ఇది మన దైనందిన జీవితంలో కాంతి చాలా ముఖ్యమైన పాత్ర పోషిస్తుంది, ఇది కంటి శస్త్రచికిత్స నుండి కణితిని తొలగించడం వరకు వైద్య నిర్ధారణ మరియు చికిత్సను విప్లవాత్మకంగా మార్చింది, ఇది అంతర్జాతీయ కమ్యూనికేషన్లలో విప్లవాత్మక మార్పులు చేసింది.
ఫైబర్ ఆప్టిక్స్ ద్వారా మరియు ఇది పరిశ్రమకు మరియు రక్షణకు కూడా చాలా ముఖ్యమైన పరికరాలను సృష్టించింది , గతంలో కాంతికి సంబంధించిన ఈ అధ్యయనం చాలా ముఖ్యమైనదిగా మారింది, అయితే ప్రజలు కాంతి అంటే ఏమిటో తెలుసుకోవాలనుకుంటున్నారు, అయితే గత 50 ఏళ్లలో కాంతి అధ్యయనం ఉంది.
ప్రపంచంలోని అన్ని ప్రధాన విశ్వవిద్యాలయాలు
ఆప్టిక్స్ మరియు ఫోటోనిక్స్ యొక్క సాధారణ విభాగంలో ప్రత్యేక ప్రోగ్రామ్‌ను కలిగి ఉన్నందున ఇది ఎందుకు జరిగింది మరియు దీనికి సమాధానం ఏమిటంటే, అమెరికన్ శాస్త్రవేత్త అయిన థియోడర్ మేమాన్ మే 1960లో మొదటి లేజర్‌ను రూపొందించాడు .
ఎడమవైపు థియోడోర్ మిమోన్ యొక్క ఛాయాచిత్రం మరియు కుడి వైపున అతను f అనే లేజర్ ఉంది నేను తయారు చేసాను మరియు ఈ లేజర్ నుండి వచ్చే కాంతి చాలా దిశాత్మకంగా ఉంటుంది మరియు ఇది తరంగదైర్ఘ్యం యొక్క అతి తక్కువ వ్యాప్తిని కలిగి ఉందని మీరు చూడగలిగినట్లుగా ఇది దాదాపు మోనోక్రోమాటిక్ అని చెప్పబడింది, ఇది
బల్బ్ నుండి వచ్చే కాంతి మరియు కాంతి మధ్య ప్రధాన వ్యత్యాసం లేజర్ నుండి బయటకు వచ్చే ఛాయాచిత్రం ఎడమ వైపున ఉన్న ఛాయాచిత్రం ఒక సాధారణ బల్బు నుండి వచ్చే కాంతి, ఇది అన్ని దిశలకు వ్యాపిస్తుంది , మరోవైపు కుడి వైపున ఉన్న ఛాయాచిత్రం టెలిస్కోప్ నుండి ప్రయోగించబడిన లేజర్ పుంజాన్ని చూపుతుంది.
ఇది ఆకాశాన్ని దాటింది మరియు
అధిక భూమి యొక్క మెసోస్పియర్‌లో 90 కిలోమీటర్ల ఎత్తులో ఒక కృత్రిమ నక్షత్రాన్ని సృష్టించింది, కాంతి పుంజం యొక్క వ్యాప్తి చాలా తక్కువగా ఉందని , ఇది లేజర్ కాంతి యొక్క చాలా ముఖ్యమైన లక్షణాలలో ఒకటి మరియు ఇది దిశాత్మకంగా ఉంటుంది.
ఈ రేఖాచిత్రంలో ఒక సాధారణ లెన్స్ ద్వారా చాలా చిన్న ప్రాంతంలోకి కేంద్రీకరించబడవచ్చు.
d ఇది ఒక చిన్న ప్రాంతంపై కేంద్రీకృతమై ఉంటుంది, దీని వ్యాసం సుమారు రెండు లాంబ్డా f ఉంటుంది , కాబట్టి లాంబ్డా అనేది కాంతి యొక్క తరంగదైర్ఘ్యం f అనేది లెన్స్ యొక్క ఫోకల్ లెంగ్త్ మరియు ఒక 2a అనేది ఒక కొలిమేట్ ప్లేన్ వేవ్ అయితే సంఘటన పుంజం యొక్క వ్యాసాన్ని సూచిస్తుంది.
2a వ్యాసం కలిగిన రకానికి చెందిన 2a, ఆ పుంజం ఫోకల్ లెంగ్త్ f యొక్క లెన్స్‌పై పడితే, లెన్స్ నుండి వెలువడే తరంగం లాంబ్డా f గురించి వ్యాసార్థం ఉన్న ప్రదేశంపై దృష్టి పెడుతుంది.
ఒక మైక్రాన్‌లో ఒక మైక్రాన్ ఒక మైక్రోమీటర్, అది ఒక మీటర్‌లో ఒక మిలియన్ వంతు మరియు పోలిక కోసం నేను మీకు చెప్తాను అనుకున్నాను మానవ జుట్టు యొక్క వ్యాసం దాదాపు 100 మైక్రాన్‌లు అని ఇప్పుడు మీరు కాంతిని చూసే కాంతి తరంగదైర్ఘ్యం అంటే ఏమిటి నేను తరువాత చర్చిస్తాను విద్యుదయస్కాంత తరంగం మరియు అణు బాంబులో విడుదలయ్యే గామా కిరణాల నుండి ప్రారంభించి,
మానవ శరీరాన్ని అతినీలలోహిత కిరణాల నుండి మీ మైక్రోవేవ్‌లో ఉపయోగించే ఇన్‌ఫ్రారెడ్ మైక్రోవేవ్‌ల వరకు నిర్ధారణ చేయడానికి ఉపయోగించే ఎక్స్-కిరణాల వరకు మీ రేడియో మరియు టీవీ సెట్లలో మీరు స్వీకరించే రేడియో తరంగాలు మరియు రేడియో తరంగాలు అవన్నీ విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు , వాటికి ఒకే తేడా ఏమిటంటే గామా కిరణాల ఫ్రీక్వెన్సీ చాలా పెద్దది మరియు రేడియో తరంగాల ఫ్రీక్వెన్సీ గామా కిరణాల కంటే చాలా తక్కువ.
వాక్యూమ్‌లో ఒకే విధమైన వేగంతో ప్రయాణిస్తుంది మరియు ఈ వేగం సెకనుకు సరిగ్గా 299 7792 0.
458 కిలోమీటర్లు అన్ని తరంగదైర్ఘ్యాలు అన్ని పౌనఃపున్యాలు ఖాళీ స్థలంలో ఒకే విధమైన వేగంతో ప్రయాణిస్తాయి , ఈ విలువ సెకనుకు దాదాపు మూడు లక్షల కిలోమీటర్లు ఉంటుందని మేము సాధారణంగా ఊహిస్తాము .
సెకనుకు 300 మిలియన్ మీటర్లు , ఇది ఖాళీ ప్రదేశంలో కాంతి వేగం మరియు మనందరికీ తెలిసినట్లుగా, ఈ పరిమిత వేగం కారణంగా కాంతి సూర్యుని ఉపరితలం నుండి భూమికి కనిపించే ప్రాంతానికి చేరుకోవడానికి ఎనిమిదిన్నర నిమిషాలు పడుతుంది.

మొత్తం స్పెక్ట్రంలో చాలా చిన్న ప్రాంతాన్ని ఆక్రమించే విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటం
sm ఉన్న నీలి ప్రాంతం నుండి ప్రారంభమవుతుంది దాదాపు 0.
4 మైక్రాన్ల తరంగదైర్ఘ్యం మరియు ఆకుపచ్చ ప్రాంతం దాదాపు 0.
5 మైక్రాన్ల తరంగదైర్ఘ్యం కలిగి ఉంటుంది , పసుపు ప్రాంతం దాదాపు 0.
6 మైక్రాన్ల తరంగదైర్ఘ్యం కలిగి ఉంటుంది మరియు ఎరుపు ప్రాంతం దాదాపు 0.
7 మైక్రాన్ల తరంగదైర్ఘ్యం కలిగి ఉంటుంది, కనుక ఇది కనిపించే భాగానికి సంబంధించిన తరంగదైర్ఘ్యం.
విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటం యొక్క సంబంధిత పౌనఃపున్యం తరంగదైర్ఘ్యంతో కాంతి వేగాన్ని విభజించడం ద్వారా పొందబడుతుంది,
తద్వారా ఆకుపచ్చ ప్రాంతం నుండి 600 టెరాహెర్ట్జ్ ఒక టెరాహెర్ట్జ్ 10 నుండి 12 హెర్ట్జ్ శక్తికి ఉంటుంది కాబట్టి ఈ ఫ్రీక్వెన్సీ 6 నుండి 10 వరకు ఉంటుంది.
14 హెర్ట్జ్ యొక్క శక్తి ఈ పౌనఃపున్యం 14 హెర్ట్జ్ యొక్క శక్తికి 5 నుండి 10 వరకు ఉంటుంది
కాబట్టి మనం స్పెక్ట్రమ్ యొక్క పసుపు ప్రాంతాన్ని ఊహించినట్లయితే, తరంగదైర్ఘ్యం 0.
5 మైక్రాన్లు అని చెప్పాలంటే లెన్స్ యొక్క ఫోకల్ పొడవు 10 సెంటీమీటర్ మరియు వ్యాసం.
పుంజం 2 సెంటీమీటర్లు అనుకుందాం, అప్పుడు సాధారణ గణన ద్వారా లాంబ్డా f సుమారు 5 మైక్రాన్లు అని చూపుతుంది, కనుక ఇది దూరం వరకు కేంద్రీకరించబడుతుంది.
దాదాపు 10 మైక్రాన్లు మరియు దాని కారణంగా తక్కువ శక్తి గల లేజర్ పుంజం లెన్స్ యొక్క ఫోకల్ ప్లేన్ వద్ద చాలా ఎక్కువ తీవ్రతను ఉత్పత్తి చేయగలదు, ఇక్కడ మనం లేజర్ పుంజం ఒక సాధారణ లెన్స్ ద్వారా కేంద్రీకరించబడడాన్ని చూస్తాము మరియు కేంద్ర బిందువు వద్ద విద్యుత్ క్షేత్రాలు ఉంటాయి.
మీటరుకు ఒక బిలియన్ వోల్ట్‌లు మరియు విద్యుత్ క్షేత్రం చాలా పెద్దది , అది గాలిలో స్పార్క్‌ను ఉత్పత్తి చేయగలదు , మీరు కేంద్రీకృత లేజర్ పుంజం కలిగి ఉంటే , లేజర్ పుంజం ఇక్కడ నుండి వస్తుంది మరియు అది సాధారణ లెన్స్ మరియు శక్తి ద్వారా కేంద్రీకరించబడుతుంది.
ఫోకల్ ప్లేన్ వద్ద పుంజం యొక్క తీవ్రత చాలా పెద్దది, ఇది కాంక్రీట్ ద్వారా డ్రిల్ చేయగలదు, ఈ ప్రత్యేకమైన ఫోటో భారతదేశంలోని ఒక సంస్థ నుండి వచ్చింది, దీనిని ఇండోర్‌లోని అధునాతన సాంకేతికత కోసం రాజా రమణ కేంద్రం అని పిలుస్తారు మరియు అందువల్ల ఒకరు దాని శక్తిని అభినందించవచ్చు.
లేజర్ పుంజం మరియు నిజానికి ఒక లేజర్ పుంజం దాదాపు సమాంతరంగా ఉన్నందున కంటి లెన్స్ వాటిని చాలా చిన్న ప్రదేశానికి కేంద్రీకరిస్తుంది, ఇది రెటీనా కాలిన గాయాలకు కారణమవుతుంది మరియు ఎందుకంటే ఇది ప్రోద్ చేయగలదు.
ఇక్కడ చాలా ఎక్కువ తీవ్రతను కలిగి ఉంటుంది, ఇది రెటీనా డిటాచ్‌మెంట్ చికిత్సకు కూడా ఉపయోగించబడుతుంది,
కాబట్టి ఇది లేజర్ యొక్క చాలా ముఖ్యమైన అప్లికేషన్‌లో ఒకటి కాబట్టి కంటిలోకి ప్రవేశించే లేజర్ పుంజం యొక్క తీవ్రత సెంటీమీటర్ చదరపుకు 1 మిల్లీవాట్ అయితే తీవ్రత రెటీనా చదరపు సెంటీమీటర్‌కు 100 వాట్స్‌గా ఉంటుంది, ఎందుకంటే లేజర్ పుంజం చాలా దిశాత్మకంగా ఉంటుంది కాబట్టి ఇది చాలా ఇరుకైన ప్రదేశంలో కేంద్రీకరించబడుతుంది మరియు అందువల్ల సాధ్యమైన అన్ని దిశలలో కాంతిని విడుదల చేసే వెయ్యి వాట్ల బల్బును చూడటం చాలా సురక్షితం.

కానీ రెండు మిల్లీ వాట్ల లేజర్ పుంజాన్ని కూడా చూడటం చాలా సురక్షితం కాదు కాబట్టి లేజర్ పుంజాన్ని నిర్వహించడంలో చాలా జాగ్రత్తగా ఉండాలి, అది మీ చర్మాన్ని కాల్చగలదు, ఇది కంటి రెటీనాను కాల్చేస్తుంది మరియు ఇది చాలా ఎక్కువ తీవ్రతను ఉత్పత్తి చేయగలదు.
కంటికి రెటీనాను వెల్డింగ్ చేయడానికి కూడా ఉపయోగిస్తారు, కాబట్టి ఇది కంటి శస్త్రచికిత్సలో మరియు ఇతర ప్రాంతాలలో అద్భుతమైన అనువర్తనాలను కలిగి ఉంది, నేను కంటి శస్త్రచికిత్స గురించి మీకు చెప్పాను కానీ అనేక ఇతర ar ఉన్నాయి ఇక్కడ లేజర్ పుంజం విస్తృతంగా ఉపయోగించబడే సౌలభ్యం చాలా అందమైన ప్రయోగం , దీనిలో తగిన ఓరియెంటెడ్ క్రిస్టల్‌పై ఫ్రీక్వెన్సీ ఒమేగా సంఘటనకు అనుగుణంగా ఎరుపు కాంతి పుంజం ఉంది మరియు క్రిస్టల్ నుండి వెలువడే కాంతి రెట్టింపు పౌనఃపున్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది కాబట్టి ఎరుపు ఒక నిర్దిష్ట కోణంలో కాంతి సంఘటన నీలం కాంతిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది ఈ ప్రాంతాన్ని సాధారణంగా నాన్‌లీనియర్ ఆప్టిక్స్ డొమైన్‌గా సూచిస్తారు మరియు లేజర్ రాక కారణంగా మీరు లేజర్ పాయింటర్ నుండి లేజర్ పుంజం బయటకు రావడం వల్ల పరిశోధనలో చాలా ముఖ్యమైన ప్రాంతంగా మారింది.
మీ పాఠశాల మరియు కళాశాలలలో లేజర్ పాయింటర్‌లను చూసారు కాబట్టి
చాలా లేజర్ పాయింటర్‌లలో బయటకు వచ్చే ఆకుపచ్చ లేజర్ లోపల ఎరుపు రంగు లేజర్ ఉంటుంది
, అది తగిన ఆధారిత క్రిస్టల్‌పై పడిపోతుంది మరియు ఇది ఇక్కడ రెండింతలు ఫ్రీక్వెన్సీని ఉత్పత్తి చేస్తుంది, ఇది మార్గనిర్దేశం చేసే కాంతి పుంజం.
ఆప్టికల్ ఫైబర్ ద్వారా మరియు ఫైబర్ లేజర్ పప్పుల చివరను పట్టుకున్న మానవ చేతి
మిలియన్ల కిలోమీటర్ల వరకు వ్యాపిస్తుంది ఆప్టికల్ ఫైబర్‌లు ఇప్పుడు మనల్ని మహాసముద్రాల ద్వారా కలుపుతున్నాయి , భారతదేశంలోని అన్ని ప్రధాన నగరాలు కూడా ఆప్టికల్ ఫైబర్ ద్వారా అనుసంధానించబడి ఉన్నాయి, ఈ రోజు మీరు యునైటెడ్ స్టేట్స్‌లోని మీ బంధువులకు దాదాపు ఉచితంగా ఫోన్ చేయవచ్చు మరియు

Phutor@IITK

ఫైబర్ ఆప్టిక్స్ వల్ల మరియు చాలా లభ్యత కారణంగా ఈ విప్లవం సాధ్యమైంది.
 హై స్పీడ్ లేజర్లు అంటే లేజర్లు, ఇవి అత్యంత వేగంగా మాడ్యులేట్ చేయగలవు మరియు అందువల్ల టెలిఫోన్ సంభవించిన ఇంటర్నెట్ విప్లవం ప్రపంచంలోని ఏ ప్రాంతానికైనా డయల్ చేయడం ద్వారా టెలిఫోన్‌లు దాదాపు ఉచితం అవుతాయి, ఇది సాధారణ ప్రాంతంలో పురోగతి కారణంగా సాధ్యమైంది.
 ఆప్టిక్స్ మరియు ఫోటోనిక్స్ మరియు లేజర్ రాక కారణంగా ఇది జరిగింది నిజానికి 2014 భౌతిక శాస్త్రంలో నోబెల్ బహుమతి ఈ ముగ్గురు పెద్దమనుషులకు ప్రకాశవంతంగా మరియు శక్తిని ఆదా చేసే వైట్ లైట్ సోర్స్‌లను ఎనేబుల్ చేసిన సమర్థవంతమైన బ్లూ లైట్ ఎమిటింగ్ డయోడ్స్ లెడ్స్‌ను కనుగొన్నందుకు అందించబడింది.

ఈ లెడ్‌లు ఇల్యూమినేషన్ టెక్నాలజీలో విప్లవాత్మక మార్పులు తీసుకురాబోతున్నాయి ప్రపంచం ముఖ్యంగా అభివృద్ధి చెందుతున్న ప్రపంచం ఎందుకంటే మనం సౌరశక్తిని ఉపయోగించి అటువంటి బల్బులను వెలిగించవచ్చు మరియు భారతదేశంలో కూడా విద్యుత్ లేని గ్రామాలలో మారుమూల ప్రాంతాలలో సౌర శక్తి ద్వారా పనిచేసే లెడ్ బల్బులను అమర్చడానికి పెద్ద ప్రయత్నం ఉంది
కాబట్టి ఇది ఒక విప్లవం ఇది సంభవించింది కాబట్టి భవిష్యత్తులో నేను మీకు కాంతి యొక్క గొప్ప ప్రాముఖ్యత మరియు అనువర్తనాలను చూపించే కొన్ని ప్రయోగాలను మీకు చెప్పడానికి ప్రయత్నించాను మరియు రాబోయే తరాలలో అది కాంతితో నిండి ఉంటుందని మేము భావిస్తున్నాము, ఇది కాంతి చాలా ప్రాంతాలలో అనువర్తనాలను కనుగొంటుంది.
 పని చేయడం మరియు అందుచేత కాంతిని అధ్యయనం చేయడం
చాలా ముఖ్యమైనది మరియు నేను ఇంతకు ముందు చెప్పినట్లుగా విదేశాలలో చాలా విశ్వవిద్యాలయాలు ఆప్టిక్స్ మరియు ఫోటోనిక్స్ యొక్క ప్రత్యేక విభాగాన్ని కలిగి ఉన్నాయి మరియు ఆప్టిక్స్ యొక్క వివిధ రంగాలలో తీవ్రమైన పరిశోధన పనులు ప్రపంచవ్యాప్తంగా జరుగుతున్నాయి కాబట్టి ఇందులో మిగిలిన భాగంలో ఉపన్యాసం నేను కాంతి ఏమిటో వివరించే వివిధ నమూనాలను మీకు చెప్పడానికి ప్రయత్నిస్తాను, దానికంటే ముందు నేను కూడా చెప్పాలని అనుకున్నాను 2015 ని అంతర్జాతీయ కాంతి సంవత్సరంగా ఎందుకు ఎంచుకున్నారు మరియు దానికి కారణం ఆల్హాసన్ వెయ్యి సంవత్సరాల క్రితం ఆప్టిక్స్‌పై మొదటి పుస్తకాన్ని రాశాడు మరియు అల్హాసన్ ఇప్పుడు ఇరాక్‌లో ఉన్న మెసొపొటేమియాకు చెందినవాడు మరియు అతను ఆప్టిక్స్‌పై ఏడు వాల్యూమ్ ట్రీ టైస్ రాశాడు .
 ఐరోపాలోని అందరు శాస్త్రవేత్తలు దీనిని జరుపుకోవడానికి ఆప్టిక్స్ యొక్క సాధారణ ప్రాంతంలో పరిశోధన చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు మరియు కుడి వైపున ఉన్న ఫోటోపై అల్హాసన్ యొక్క ఆప్టిక్స్ యొక్క అనువాద సంచిక యొక్క కవర్ పేజీని చూపుతుంది మరియు సంవత్సరంలో ఆప్టిక్స్‌పై మొదటి పుస్తకం యొక్క **1000** సంవత్సరాలను జరుపుకోవడానికి 2015ని అంతర్జాతీయ కాంతి సంవత్సరానికి నోబెల్ బహుమతి గ్రహీత అబ్దుల్ సలాం ప్రకటించాడు, అల్హాజన్ అన్ని కాలాలలోనూ గొప్ప భౌతిక శాస్త్రవేత్తలలో ఒకడని , సూర్యుడి నుండి వచ్చే కాంతి ఏమిటో తెలుసుకోవాలని మేము కోరుకుంటున్నాము అని సర్ ఐజాక్ న్యూటన్ రాశారు.
 1687లో ఆప్టిక్స్‌పై పుస్తకం **1687**లో ప్రచురించబడింది మరియు ఆ పుస్తకంలో అతను వ్రాసాడు మరియు నేను న్యూటన్‌ను ఉటంకిస్తున్నాను అవి కాంతి కిరణాలు కాదు చాలా చిన్న శరీరం మెరుస్తున్న పదార్థాల నుండి విడుదలవుతుంది , అంటే కాంతిని విడుదల చేసే శరీరం నుండి చిన్న కణాలు విడుదలవుతాయని అతను భావించాడు మరియు కాంతి దాదాపు సరళ రేఖలలో ప్రయాణిస్తున్నట్లు కనుగొనబడినందున అతను అలా చెప్పాడని అతను అనుకున్నాడు, అయితే మనం ఒక నీడ యొక్క మెట్ల మీద కూర్చుంటే మనం చేయగలము ఇప్పటికీ పుస్తకాన్ని చదవండి , నీడలోకి ప్రవేశించే కాంతి ఇప్పటికీ ఉంది, అది విక్షేపణ దృగ్విషయం వల్ల కాదు, గాలి అణువుల ద్వారా కాంతిని వెదజల్లడం వల్ల గాలిలో ఉండే నైట్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్ కాంతి పుంజాన్ని వెదజల్లుతుంది.
 నీడలో మీరు ఏమి చెదరగొడుతుందో ఉదాహరణకు నేను మీకు ఒక తోకచుక్క యొక్క కక్ష్యను చూపించడానికి ప్రయత్నించాను, ఒక తోకచుక్క సూర్యుని యొక్క ఆకర్షణీయమైన శక్తితో సూర్యుని శక్తితో ఆకర్షింపబడుతుంది మరియు దాని పథం విక్షేపం చెందుతుంది కాబట్టి ఈ విక్షేపం పథాన్ని చెదరగొట్టడం అని పిలుస్తారు, అంటే సూర్యుడు సృష్టించిన క్షేత్రంతో సంకర్షణ చెందడం వల్ల కామెట్ వెదజల్లుతుందని మనం చెప్పగలం , అదే విధంగా కాంతి కూడా ఇది రేలీ స్కాటరింగ్ అని పిలువబడుతుంది, ఇది
తరంగదైర్ఘ్యం యొక్క నాల్గవ శక్తికి విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది, ఇది తరంగదైర్ఘ్యం కంటే చిన్నది, మేము ఇంతకు ముందు చూసినట్లుగా నీలం రంగు స్పెక్ట్రం యొక్క నీలం ప్రాంతం చిన్న తరంగదైర్ఘ్యం కలిగి ఉంటుంది , చిన్న తరంగదైర్ఘ్యం ఎక్కువగా ఉంటుంది కాబట్టి ఎక్కువ తరంగదైర్ఘ్యం రేలీ వికీర్ణం అవుతుంది మరియు మేము మీకు ముందే చెప్పినట్లు స్పెక్ట్రమ్ యొక్క నీలి ప్రాంతం చాలా చిన్న తరంగదైర్ఘ్యం కలిగి ఉంటుంది మరియు ఎరుపు ప్రాంతం పెద్ద తరంగదైర్ఘ్యం కలిగి ఉంటుంది మరియు అందువల్ల సూర్యుని నుండి వచ్చే కాంతి ప్రధానంగా నీలి భాగాన్ని వెదజల్లుతుంది.
 మరియు
 అందుకే ఆకాశం నీలం రంగులో కనిపిస్తుంది కాబట్టి మరోసారి ఆకాశం నీలం రంగులో ఉంటుంది, ఎందుకంటే కాంతి యొక్క నీలం భాగం వాతావరణంలో ప్రధానంగా రిలేను పొందుతుంది మరియు అస్తమించే సూర్యుడు ఎరుపు రంగులో ఉంటుంది, ఎందుకంటే కాంతి యొక్క నీలం భాగం
వాతావరణంలో నిజంగా చెల్లాచెదురుగా సిద్ధంగా ఉంటుంది కాబట్టి తెల్లని కాంతి , సూర్యుడిని చూడటం ద్వారా మనం పొందే కాంతి నీలం రంగులో ఉంటుంది బయటికి వచ్చింది కాబట్టి మనం చంద్రుని ఉపరితలంపై ఉంటే సూర్యుడు ప్రధానంగా ఎరుపు రంగులో కనిపిస్తాడు , చంద్రునికి వాతావరణం లేదు లేదా చాలా తక్కువ వాతావరణం లేదు కాబట్టి

నీడలు ఖచ్చితంగా చీకటిగా ఉంటాయి కాబట్టి మీరు చదవలేరు a మీరు ఎండలో నిలబడితే మీ స్వంత నీడలో బుక్ చేసుకోండి మరియు సూర్యుడు మీ వెనుక ఉన్నాడని అనుకుందాం మరియు మీరు మీ స్వంత నీడలో సులభంగా పుస్తకాన్ని చదవవచ్చు ఎందుకంటే నేను మీకు చెప్పినట్లుగా గాలిలో వెదజల్లడం వల్ల కాంతి నీడ ప్రాంతంలోకి ప్రవేశిస్తుంది
అణువులు కానీ ఆ గాలి అణువులు చంద్రుని ఉపరితలంపై లేవు కాబట్టి నీడలు పూర్తిగా చీకటిగా మరియు చాలా పదునుగా ఉంటాయి మరియు మీరు చంద్రుని ఉపరితలంపై నిలబడి ఉంటే మీ స్వంత నీడలో మీరు పుస్తకాన్ని చదవలేరు.
ఇక్కడ మీరు ఛాయాచిత్రంలో ఆకాశం పూర్తిగా చీకటిగా ఉంది , ఇది చంద్రుని ఉపరితలంపై ఉంది, ఇది భూమి మరియు సూర్యుడు ఈ దిశలో పడటం మరియు నీడలు చాలా పదునైనవి మరియు నీడలు చాలా చీకటిగా ఉన్నాయని చూపిస్తుంది కాంతి దాదాపు సరళ రేఖలో ప్రయాణిస్తుందని , 17వ శతాబ్దపు ప్రారంభంలో పియరీ గ్యాస్సెండీ మరియు 1637లో రెనే డెస్కార్టెస్ కాంతి యొక్క కార్పస్కులర్ మోడల్‌ను ముందుకు తెచ్చారని నేను ప్రస్తావించాలని అనుకున్నాను, కాబట్టి న్యూటన్‌కు దీని గురించి తెలుసు కానీ తన పుస్తకంలో ఆప్టిక్స్‌లో అతను ఈ ఇద్దరు పెద్దమనుషుల రచనల గురించి ప్రస్తావించలేదు మరియు అతని పుస్తకం బాగా ప్రాచుర్యం పొందినప్పటి నుండి కాంతి యొక్క కార్పస్కులర్ మోడల్ సాధారణంగా న్యూటన్‌కు ఆపాదించబడుతుంది, అయితే అతని కంటే ముందు ఇద్దరు ముగ్గురు శాస్త్రవేత్తలు
కాంతి యొక్క కార్పస్కులర్ మోడల్‌ను ముందుకు తెచ్చారు కాబట్టి మేము ఈ ప్రయోగం చేస్తాము చిన్న చిన్న బుల్లెట్‌లను వెదజల్లుతున్న తుపాకీ ఉందని ప్రసిద్ధ ఫేన్‌మాన్ ఉపన్యాసాల నుండి రేఖాచిత్రం రూపొందించబడింది మరియు ఇది రెండు రంధ్రాల అమరిక కాబట్టి తుపాకీ నుండి బుల్లెట్‌లు సాధ్యమయ్యే అన్ని దిశలలో విడుదలవుతాయి మరియు అవి రంధ్రం తాకి వస్తాయి ఈ స్క్రీన్‌పై మరియు స్క్రీన్‌పై డిటెక్టర్ ఉంది కాబట్టి రంధ్రం నంబర్ వన్ మాత్రమే తెరిచి ఉందని మరియు రంధ్రం నంబర్ టూ మూసివేయబడిందని అనుకుందాం.
బుల్లెట్ల రాక రేటు కొంతవరకు p వన్ ఇచ్చినట్లుగా ఉంటుంది , రంధ్రం నంబర్ 1 మూసివేయబడి , రంధ్రం సంఖ్య 2 తెరిచి ఉంటే స్క్రీన్ వద్ద ఆన్‌లో రాక రేటు గరిష్టంగా మార్చబడుతుంది మరియు మీకు తీవ్రత ఉంటుంది పంపిణీ లేదా ప్రత్యర్థి రేటు పంపిణీ p రెండు ద్వారా ఇవ్వబడుతుంది కాబట్టి మీరు ఒక నిర్దిష్ట వ్యవధిలో బుల్లెట్‌లను సేకరించే డిటెక్టర్‌ని కలిగి ఉన్నారు , మేము ఒక గంట అనుకుందాం , ఆపై మీరు మొత్తం స్క్రీన్‌ను స్కాన్ చేస్తూ కొలతను పునరావృతం చేయండి, అయితే రెండు బుల్లెట్‌లు రెండూ రంధ్రాలు అయితే.
తెరిచిన తర్వాత బుల్లెట్‌లు రంధ్రం నంబర్ వన్ గుండా లేదా పూర్తి సంఖ్య రెండు ద్వారా వెళతాయి కాబట్టి మీరు p 1 మరియు ప్లస్ p 2 సంఖ్యల జోడింపు ద్వారా p one two ద్వారా ఇవ్వబడిన తీవ్రత పంపిణీని పొందుతారు ఎందుకంటే ఇవి చిన్న బుల్లెట్‌లు.
రంధ్రం సంఖ్య 1 లేదా పూర్ణ సంఖ్య 2 గుండా వెళుతుంది మరియు డచ్ ఖగోళ శాస్త్రవేత్త ముందుకు వచ్చిన న్యూటన్ క్రిస్టియన్ హ్యూ హ్యూజెన్స్ సమయంలో ఇప్పుడు ఎటువంటి జోక్యం లేదని మేము చెప్పాము పదహారు యాభై చుట్టూ కాంతి యొక్క ప్రసిద్ధ తరంగ సిద్ధాంతం కాబట్టి
తరంగ వ్యాప్తిని అర్థం చేసుకోవడానికి ఉత్తమ మార్గం నీటి ఉపరితలంపై aa పాయింటెడ్ సూది కంపించేలా చేయడం మరియు మధ్యలో నుండి వృత్తాకార అలలు ఉద్భవించినట్లు కనిపిస్తాయి , అక్కడ ఒక భంగం యొక్క ప్రచారం ఉంది నీటి అణువులు ప్రయాణించవు, అవి కేవలం ఒక అణువు నుండి మరొక అణువుకు శక్తిని బదిలీ చేస్తాయి మరియు ప్రతి అణువు బాహ్య దిశలో అడ్డంగా వ్యాపిస్తుంది, అప్పుడు అవి వాస్తవానికి ఖచ్చితంగా అడ్డంగా ఉండే తరంగాలు కావు, కానీ సరళత కోసం అవి అడ్డంగా ఉన్నాయని మేము అనుకుంటాము.
తరంగాలు అంటే నీటి అణువులు పైకి క్రిందికి కదులుతున్నాయి కాబట్టి అది పైకి క్రిందికి కదులుతుందని మరియు సెకనులో 10 సార్లు లేదా సెకనులో 20 సార్లు ఒక నిర్దిష్ట పౌనఃపున్యంతో అది పైకి క్రిందికి కదులుతుందని అనుకుందాం.
అప్పుడు భంగం బాహ్య దిశలో ప్రచారం చేయబడుతుంది, అదే దశలో కంపించే రెండు బిందువుల మధ్య దూరాన్ని తరంగదైర్ఘ్యం s అంటారు.
o వేవ్ అంటే ఏమిటి, వేవ్ యొక్క మరొక సాధారణ ప్రదర్శన స్ట్రింగ్ ద్వారా నేను స్ట్రింగ్ యొక్క ఒక చివరను పట్టుకున్నానని మరియు మీరు స్ట్రింగ్ యొక్క మరొక చివరను పట్టుకున్నారని అనుకుందాం మరియు నేను దానిని x దిశలో డోలనం చేస్తాను, ఆపై నేను తెలిసిన వాటిని సృష్టిస్తాను x పోలరైజ్డ్ వేవ్‌గా మరియు x పోలరైజ్డ్ వేవ్‌తో అనుబంధించబడినప్పుడు స్థానభ్రంశం
x ద్వారా ఇవ్వబడుతుంది లేదా z యొక్క ఫంక్షన్‌గా ఉంటుంది మరియు సమయం అనేది cos kz మైనస్ ఒమేగా tకి సమానం అని మీరు ఒక గణిత శాస్త్రజ్ఞుడిని అడిగితే వేవ్ అంటే ఏమిటి అని అతను చెబుతాడు.
తరంగాన్ని సూచిస్తుంది కాబట్టి స్ట్రింగ్ యొక్క స్థానభ్రంశం ta యొక్క x యొక్క z ద్వారా ఇవ్వబడుతుంది మరియు కొసైన్ kz మైనస్ ఒమేగా t వ్యాప్తిని సూచిస్తుంది మరియు ఈ సమీకరణం తరంగాన్ని వివరిస్తుంది కాబట్టి t సమానమైన సమయంలో అనుకుందాం 0 నుండి స్థానభ్రంశం సమయంలో x యొక్క z ఉంటుంది t 0 కి సమానం అవుతుంది cos
kzi వ్రాయండి k అనేది లాంబ్డా ద్వారా రెండు piకి సమానం మరియు ఇది z లోకి
లాంబ్డా ద్వారా cos two pi అవుతుంది కాబట్టి నేను ఈ స్థానభ్రంశాన్ని ప్లాట్ చేస్తాను యొక్క విధిగా z కాబట్టి నేను కొసైన్ వక్రరేఖను పొందుతాను, ఇది 0కి సమానమైన t వద్ద ఉన్న స్థానభ్రంశానికి అనుగుణంగా ఉంటుంది, ఇది క్షితిజ సమాంతర అక్షం z అక్షం మరియు స్థానభ్రంశం x ఇది స్ట్రింగ్‌లోని ప్రతి బిందువు యొక్క వాస్తవ స్థానభ్రంశం

మరియు ఈ దూరం కాబట్టి వద్ద z సున్నాకి సమానం ఇది ఒకటి మరియు z వద్ద లాంబ్డాకు సమానం ఇది కాస్ టూ పై అవుతుంది, ఇది మళ్లీ ఒకటి కాబట్టి రెండు క్రెస్ట్‌లు లేదా రెండు ట్రఫ్‌ల మధ్య ఈ దూరం తరంగదైర్ఘ్యానికి సమానం ఇప్పుడు నేను అదే సమీకరణాన్ని మళ్లీ వ్రాస్తాను x zt అనేది cos kiకి సమానం అసైన్ ఫంక్షన్‌ని సమానంగా ఉపయోగించవచ్చు లేదా ఇక్కడ ఒక దశ పదాన్ని జోడిస్తే నేను ఉపయోగించగలను అది ఎటువంటి తేడాను కలిగి ఉండదు కాబట్టి z వద్ద 0కి సమానం కాబట్టి స్థానభ్రంశం సమయం యొక్క విధిగా ఇవ్వబడుతుంది
ఒమేగా టి యొక్క కాస్ ద్వారా ఒమేగాని 2 పినుకి సమానంగా రాయండి, కాబట్టి ఇది కాస్ 2 పిను టి అవుతుంది మరియు నేను దీనిని ఇప్పుడు టైమ్ ఫంక్షన్‌గా టైం ఫంక్షన్‌గా ప్లాట్ చేస్తే, నేను ఇలా వక్రరేఖను పొందుతాను ఒక బిందువు యొక్క స్థానభ్రంశం సమయం మరియు దానిని బట్టి ఎలా మారుతుంది nu ఓవర్ వన్ కు సమానమైన tకి సమానమైన సమయం తర్వాత తిరిగి వస్తుంది, ఇది కాస్ టూ పై అవుతుంది కాబట్టి దీనిని టైమ్ పీరియడ్ అంటారు కాబట్టి దీనిని టైమ్ పీరియడ్ అంటారు
కాబట్టి ఈ సమీకరణం ఈ సమీకరణం z దిశలో వ్యాపించే తరంగాన్ని సూచిస్తుంది కాబట్టి నేను ఇప్పుడే చెప్పినట్లుగా, x వద్ద ఇది స్ట్రింగ్‌లోని ప్రతి బిందువు యొక్క స్థానభ్రంశంను సూచించే సమీకరణం మరియు నేను k ని వెలుపల తీసుకోగలను అప్పుడు ఇది z మైనస్ vt అవుతుంది, ఇక్కడ v k ద్వారా ఒమేగాకు సమానం అయితే నేను k బయటకి తీసుకున్నాను చూడండి కాబట్టి ఇది k ద్వారా z మైనస్ ఒమేగా అవుతుంది ti లోకి ఒమేగాని k ద్వారా v ద్వారా భర్తీ చేస్తుంది కాబట్టి నేను ఈ విధమైన వ్యక్తీకరణను పొందుతాను కాబట్టి నేను కొన్ని నిమిషాల క్రితం చెప్పినట్లుగా 0కి సమానమైన t వద్ద స్థానభ్రంశం ఈ పదం సున్నా అవుతుంది కాబట్టి ఇది cos kz మరియు కొంచెం తర్వాత అది cos kz మైనస్ v డెల్టా t అవుతుంది కాబట్టి ఇక్కడ ఘన వక్రరేఖ క్షితిజ సమాంతర నిలువు రేఖ స్ట్రింగ్ యొక్క స్థానభ్రంశం మరియు క్షితిజ సమాంతర రేఖ z అక్షం మరియు ఘన రేఖ వద్ద స్థానభ్రంశం సూచిస్తుంది t సమానం t o 0 మరియు గీసిన పంక్తి కొంచెం తరువాతి సమయంలో ప్రాతినిధ్యం వహిస్తుంది కాబట్టి మొత్తం భంగం దూరం గుండా కదులుతుంది కాబట్టి మొత్తం భంగం ఒక టైమ్ డెల్టా tలో v డెల్టా t దూరం గుండా కదులుతుంది, తద్వారా v అనేది ఒమేగాకి సమానం అని నిర్వచించబడింది k అనేది బరువు యొక్క ప్రచారం యొక్క వేగాన్ని సూచిస్తుంది, ఇది స్థానభ్రంశం అని నేను పునరావృతం చేస్తున్నాను, ఇది 0కి సమానమైన t వద్ద ఉన్న స్థానభ్రంశం , డెల్టా tకి సమానమైన t వద్ద స్థానభ్రంశం z మైనస్ v డెల్టా t ద్వారా ఇవ్వబడుతుంది కాబట్టి ఉంటే నేను డెల్టా tకి సమానమైన t వద్ద స్థానభ్రంశాన్ని ప్లాట్ చేస్తాను , మొత్తం వక్రరేఖ దూరం v డెల్టా t ద్వారా మార్చబడుతుంది మరియు అందువల్ల కాలక్రమేణా డెల్టా t స్థానభ్రంశం ద్వారా మార్చబడింది v డెల్టా t దూరం ద్వారా మార్చబడింది మరియు అందువలన v నిర్వచించబడింది k ద్వారా ఒమేగాకు సమానం అనేది తరంగ వేగాన్ని సూచిస్తుంది అదే విధంగా ఈ దూరం లాంబ్డా నేను కొన్ని నిమిషాల ముందు చెప్పినట్లుగా లాంబ్డా ద్వారా రెండు piకి సమానం లాంబ్డా పరామితి k అనేది తరంగ సంఖ్యగా పిలువబడుతుంది కాబట్టి ఇక్కడ ఒక a నేను ఇంటర్నెట్ ద్వారా పొందిన నిమేషన్ మరియు నేను మీకు ఇప్పుడే సూచన ఇస్తాను మరియు నేను స్ట్రింగ్‌పై స్ట్రింగ్‌పై విలోమ తరంగాన్ని రూపొందించడానికి ప్రయత్నిస్తున్నట్లు మీరు చూస్తారు మరియు స్ట్రింగ్ యొక్క ఈ చివర ఒసిలేటరీలో పైకి క్రిందికి కదలడానికి తయారు చేయబడింది చలనం మరియు తరంగం z దిశలో వ్యాపిస్తోంది, ఈ సందర్భంలో ఈ దిశలో ఉంది నోటీసు నాకు ఫ్రీక్వెన్సీ ఒక హెర్ట్జ్ అని తెలియజేయండి, అది సెకనుకు ఒక సైకిల్ పైకి క్రిందికి వెళుతుంది కాబట్టి సమయ వ్యవధి ఒక సెకను కాబట్టి నేను చూపుతాను ఇది స్లో మోషన్‌లో ప్రతి బిందువు పైకి క్రిందికి కదులుతుంది, ఇక్కడ ఆకుపచ్చ ఆఫ్ పూస నుండి మీరు చూడగలిగితే అది పైకి క్రిందికి కదులుతుంది మరియు ఈ కదలిక శక్తిని ఒక బిందువు నుండి మరొకదానికి బదిలీ చేస్తుంది మరియు తరంగం ఈ దిశలో వ్యాపిస్తుంది కాబట్టి ఈ దూరం రెండు వరుస గరిష్ఠాల మధ్య తరంగదైర్ఘ్యం మరియు అది సెకనుకు చేసే డోలనం యొక్క సంఖ్యను ఫ్రీక్వెన్సీ అని పిలుస్తారు, కాబట్టి స్ట్రింగ్‌లోని ప్రతి బిందువు a లో పైకి క్రిందికి కదలికను చేస్తుందని నేను మరోసారి చూపిస్తాను శ్రావ్యమైన చలనం
అందుకే స్థానభ్రంశం x దిశలో ఉందని అనుకుందాం మరియు మొత్తం స్ట్రింగ్ ఎల్లప్పుడూ ఖచ్చితమైన సమతలంలో ఉంటుంది కాబట్టి దీనిని ప్లేన్ పోలరైజ్డ్ వేవ్ అని కూడా పిలుస్తారు మరియు స్థానభ్రంశం నుండి నిలువు అక్షం x అక్షం మరియు క్షితిజ సమాంతర అక్షం z అక్షం అనేది స్థానభ్రంశం ఎల్లప్పుడూ x దిశలో ఉంటుంది కాబట్టి దీనిని x ధ్రువణ తరంగం అని కూడా పిలుస్తారు,
కాబట్టి ఇది x ధ్రువణ తరంగం, దీనిలో స్థానభ్రంశం kz మైనస్ ఒమేగా t ప్రతి పాయింట్ స్ట్రింగ్‌పై నేను మీకు ఇంతకు ముందు చూపినట్లుగా ఆసిలేటరీ పద్ధతిలో పైకి క్రిందికి కదులుతుంది కాబట్టి మేము స్థానభ్రంశం t సున్నాకి సమానం మరియు t డెల్టా tకి సమానం మరియు తరంగదైర్ఘ్యం మరియు తరంగ వేగం యొక్క భావనను నిర్వచించాము ఈ వెబ్‌సైట్‌ను పొందడానికి నేను విద్యార్థులందరికీ దీన్ని స్వయంగా ఆపరేట్ చేయమని సలహా ఇస్తాను, మీరు స్ట్రింగ్‌లో వేవ్ కోసం గూగుల్ సెర్చ్ చేయండి మరియు దీని ద్వారా మీకు వెబ్‌సైట్ వస్తుంది మీరు దానిపై క్లిక్ చేయండి మరియు నేను చూపిన యానిమేషన్ మీకు లభిస్తుంది యానిమేషన్ చాలా సులువుగా ఉంటుంది కాబట్టి మీరు స్ట్రింగ్‌పై వేవ్ మోషన్ భావనను అర్థం చేసుకోవడం చాలా సులభం అవుతుంది, ఇది స్ట్రింగ్‌పై ఒక నిర్దిష్ట బిందువు యొక్క స్థానభ్రంశం అని నేను ఇంతకు ముందు చెప్పినట్లుగా x సున్నాకి సమానం అని అనుకుందాం.
సమయం యొక్క విధి క్షితిజ సమాంతర అక్షం సమయం మరియు నిలువు అక్షం స్థానభ్రంశం కాబట్టి నేను మీకు చెప్పిన ప్రతి బిందువు స్ట్రింగ్‌లోని ప్రతి బిందువు ఈ పద్ధతిలో కదలికను చేస్తుంది కాబట్టి స్థానభ్రంశం కాస్ ఒమేగా t లాగా ఉంటుంది లేదా మీరు దానిని కాస్ ఒమేగా టి మైనస్ ఫై అని వ్రాయవచ్చు మరియు ఇది ఒక ఆసిలేటరీ ఆవర్తన చలనం అంటే మీరు స్ట్రింగ్‌ను సర్కిల్‌లో కూడా తరలించవచ్చు, కనుక నేను స్ట్రింగ్ చివరను ఒక సర్కిల్‌పైకి

తరలించినట్లయితే, ఆపై స్ట్రింగ్‌పై ప్రతి పాయింట్ ఒక వృత్తం యొక్క చుట్టుకొలతపై కదులుతుంది మరియు మీరు వృత్తాకార ధ్రువణ తరంగాన్ని సృష్టించారు మరియు ఈ సందర్భంలో ప్రతి బిందువు సవ్యదిశలో తిరుగుతున్నందున తరంగం నా నుండి బయటికి వ్యాపిస్తుంది కాబట్టి దీనిని అంటారు కుడి వృత్తాకార ధ్రువణ తరంగాన్ని నేను అపసవ్య దిశలో తిప్పితే, మీరు ఎడమ వృత్తాకార ధ్రువణ తరంగాన్ని సృష్టిస్తారు కాబట్టి వృత్తాకార ధ్రువణ తరంగంలో స్ట్రింగ్ యొక్క ప్రతి బిందువు యొక్క స్థానభ్రంశం వృత్తం చుట్టుకొలత వెంట ఉంటుంది మరియు గణితశాస్త్రపరంగా i నేను అలా చేస్తే pi యొక్క దశ వ్యత్యాసంతో
zt యొక్క x మరియు zt యొక్క y అనే రెండు తరంగాలను సూపర్‌పోజ్ చేయడం ద్వారా దీన్ని పొందవచ్చు.

ఒమేగా t ఐ స్క్వేర్ మరియు యాడ్ ఐతే x స్క్వేర్ ప్లస్ y స్క్వేర్ ఒక చతురస్రానికి సమానం ఇప్పుడు మనం నీటి ఉపరితలంపై ఉత్పన్నమయ్యే రెండు హార్మోనిక్ కదలికలను పరిగణిస్తాము కాబట్టి s ఒకటి పాయింట్ సోర్స్ s రెండు మరొక పాయింట్ సోర్స్ అనుకుందాం మనకు రెండు సూదులు ఉన్నాయి, ప్రశాంతమైన నీటి కొలనుపై మనకు రెండు సూదులు ఉన్నాయని అనుకుందాం మరియు ప్రతి సూది దశలవారీగా పైకి క్రిందికి కంపిస్తుంది కాబట్టి ప్రతి ఒక్కటి ఒక తరంగాన్ని పంపుతుంది మరియు ఈ రెండు తరంగాలు ఒకదానికొకటి జోక్యం చేసుకుంటాయి.
 ఒక మోలీ ఒక వేవ్ ఇలాంటి స్థానభ్రంశాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుందనుకుందాం మరియు మరొక తరంగం దానికి విరుద్ధంగా స్థానభ్రంశాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుందనుకుందాం, అప్పుడు రెండు తరంగాలు విధ్వంసకరంగా జోక్యం చేసుకుని సున్నా వ్యాప్తిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి.
 ఈ ఇతర తరంగం కూడా దశలో స్థానభ్రంశాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది, అప్పుడు ఫలితం రెండిటి మొత్తం అవుతుంది ఎందుకంటే
సూపర్‌పొజిషన్ సూత్రం అని పిలుస్తారు, ఒకటి కంటే ఎక్కువ తరంగాలు ఉంటే, ఫలిత స్థానభ్రంశం ఉత్పత్తి చేయబడిన స్థానభ్రంశం యొక్క వెక్టర్ మొత్తం.
 ప్రతి తరంగ మూలం ద్వారా మరియు ఇది జోక్యం యొక్క దృగ్విషయానికి దారితీస్తుంది మరియు ఇది వేవ్ యొక్క లక్షణం కాబట్టి కాంతి ఒక తరంగా అయితే, అది తప్పనిసరిగా జోక్యం అంచులను చూపించాలి, ఇది రెండు తరంగాల మధ్య జోక్యం యొక్క దృగ్విషయాన్ని చూపే యానిమేషన్.
  నీటి ఉపరితలం కాబట్టి జోక్యం యొక్క దృగ్విషయం ప్రకారం సూపర్పొజిషన్ సూత్రం ఆధారంగా ఉంటుంది అనేక తరంగాల ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడిన నిర్దిష్ట బిందువు వద్ద ఏర్పడే స్థానభ్రంశం ప్రతి భంగం ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడిన స్థానభ్రంశం యొక్క వెక్టర్ మొత్తం కాబట్టి నాకు రెండు పాయింట్ సోర్స్‌లు ఉన్నాయని అనుకుందాం మరియు మూలం s 2 లేకపోతే మూలం s 1 ప్రస్తుత స్థానభ్రంశం y అనేది నిలువు భాగం ఇక్కడ ఒమేగా t మైనస్ ఫై 1 ద్వారా ఇవ్వబడిన స్థానభ్రంశాన్ని సూచిస్తుంది, ఇక్కడ phi 1 అనేది లాంబ్డా s 1 p ద్వారా 2 pi మరియు మూలం s 2 ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడిన p వద్ద స్థానభ్రంశం ఒక cos omega t మైనస్ phi ద్వారా ఇవ్వబడుతుంది 2 ఇక్కడ నేను మీకు ముందుగా చెప్పినట్లు phi 2 అంటే లాంబ్డా ద్వారా 2 pi దూరం s 2 p కాబట్టి మేము s 1 p మరియు s s 1 మరియు s 2 మధ్య దూరం చాలా చిన్నది కాబట్టి s 1 ద్వారా ఉత్పత్తి అయ్యే వ్యాప్తి చాలా తక్కువగా ఉంటుంది.
  మరియు ఈ సమయంలో s 2 ఒకే విధంగా ఉంటుంది కాబట్టి రెండు తరంగాలు ఉన్నట్లయితే, ఫలిత స్థానభ్రంశం y వన్ ప్లస్ y టూ అవుతుంది కాబట్టి నేను ఈ రెండు cos నిబంధనలను సంకలనం చేయాలి మరియు నేను దీనిని సంకలనం చేస్తే నేను చేస్తాను మరొక హార్మోనిక్ వేవ్ మరొక హార్మోనిక్ డిస్ప్లే పొందండి దీనితో సిమెంట్ చేయండి కాబట్టి మీరు వ్యాప్తి చెందే చోట a కాస్ గామా గామా రెండుగా మారితే, ఫై 1 మైనస్ ఫై 2 సమానం piకి సమానం లాంబ్డా s 2 p మైనస్ s 1 p ఉంటే దయచేసి s 2 p మైనస్ s 1 p అని చూడండి లాంబ్డాని రెండుతో చెప్పడానికి సమానం,
అప్పుడు ఈ పరిమాణం గామా రెండు ద్వారా pi అవుతుంది మరియు a సున్నా అవుతుంది మరియు ఈ పరిమాణం గామా piకి గుణకారంగా మారితే, ఒక చతురస్రం నాలుగు ఒక చతురస్రం అవుతుంది కాబట్టి ఆమ్ప్లిట్యూడ్ యొక్క వర్గానికి చదరపు అనులోమానుపాతంలో ఉండే తీవ్రత నమూనా వ్యాప్తికి కాస్ స్క్వేర్ గామా ఫ్యాక్టర్ ఉంటుంది కాబట్టి గామా 2 ద్వారా pi గుణకం లేదా ఐదు పై రెండు లేదా ఏడు పై రెండు లేదా ఏడు పై రెండు ఉంటే అది సున్నా అవుతుంది మరియు గామా సున్నా పై రెండు పైకి సమానం అయినప్పుడు ఇది తీవ్రత అవుతుంది కాబట్టి ఇది దారి తీస్తుంది తీవ్రత యొక్క వైవిధ్యానికి మరియు ఇది ఏదైనా తరంగ దృగ్విషయం యొక్క లక్షణం కాబట్టి ఇక్కడ నీటి ట్యాంక్‌లోని అలల ట్యాంక్‌పై రెండు పాయింట్ల వద్ద కంపించే రెండు సన్నని రాడ్‌ల ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడిన అసలు జోక్య నమూనా ఉంది మరియు ఇది జోక్యం నమూనా tని ఉత్పత్తి చేస్తుంది.
 మేము కాంతి తరంగ సిద్ధాంతాన్ని 17వ శతాబ్దంలో ముందుకు తెచ్చినప్పటికీ, 1801లో మాత్రమే థామస్ యంగ్ ఒక అందమైన జోక్య ప్రయోగాన్ని చేసాడు , ఇది డబుల్ హోల్ జోక్య ప్రయోగం, అతను సూర్యరశ్మిని ఫిల్టర్ గుండా వెళ్ళడానికి అనుమతించాడు మరియు తరువాత రెండు పిన్ హోల్స్ మరియు పిన్ హోల్స్ పిన్ హోల్స్ నుండి వెలువడే తరంగాలు చీకటి మరియు ప్రకాశవంతమైన అంచులను ఉత్పత్తి చేయడంలో జోక్యం చేసుకుంటాయి, తద్వారా కాంతి మరియు కాంతి చీకటిని ఉత్పత్తి చేస్తుందని మరియు కాంతి తరంగ దృగ్విషయంగా ఉంటేనే ఇది సాధ్యమవుతుందని అతను చెప్పగలిగాడు కాబట్టి ఇది అసలు లేఅవుట్ థామస్ యంగ్ యొక్క ప్రయోగంలో మీకు అక్కడ రెండు పిన్ రంధ్రాలు ఉన్నాయి మరియు మీకు ఇక్కడ దాదాపుగా సరళ రేఖ అంతరాయ అంచులు ఉన్నాయి , ప్రకాశవంతమైన ప్రదేశం దశలో వచ్చే తరంగాలకు అనుగుణంగా ఉంటుంది మరియు ముదురు అంచులు ముఖం

Prutor@IITK

నుండి వచ్చే తరంగాలకు అనుగుణంగా ఉంటాయి మరియు థామస్ యంగ్ యొక్క జోక్యం ప్రయోగం పరిగణించబడుతుంది భౌతిక శాస్త్రంలో 10 అత్యంత అందమైన ప్రయోగాలలో ఒకటి మరియు నేను దూరం పందెం కొలిస్తే వరుసగా రెండు అంచులు ఉంటాయి కాబట్టి తరంగాలు దశకు చేరుకున్నట్లయితే, తరంగాలు దశ నుండి బయటికి వస్తే మీకు ప్రకాశవంతమైన అంచు ఉంటుంది, అప్పుడు మీకు చీకటి అంచు ఉంటుంది మరియు స్క్రీన్‌పై చీకటి మరియు ప్రకాశవంతమైన నమూనా ఎలా లభిస్తుంది కాబట్టి నేను కొలిస్తే రెండు వరుస అంచుల మధ్య దూరం అప్పుడు ఆ దూరాన్ని అంచు వెడల్పు అని పిలుస్తారు మరియు ఇది సాధారణంగా బీటా చిహ్నం ద్వారా సూచించబడుతుంది మరియు ఆపై ప్రాథమిక గణన కాంతి తరంగదైర్ఘ్యం బీటా రెట్లు దూరంతో విభజించబడిన రెండు పిన్ రంధ్రాల మధ్య దూరానికి సమానం అని చూపిస్తుంది.

ఈ స్క్రీన్ మరియు స్క్రీన్ మధ్య నేను అంచు వెడల్పును రెండు సంయోగ అంచుల మధ్య దూరాన్ని కొలవగలిగితే మరియు నేను d విలువను కొలవగలిగితే మరియు క్యాపిటల్ డి విలువను నిర్ణయించగలిగితే తరంగదైర్ఘ్యం విలువను నిర్ణయించవచ్చు మరియు థామస్ యంగ్ కనుగొన్నారు కాంతి యొక్క పసుపు ప్రాంతం యొక్క తరంగదైర్ఘ్యం మైక్రాన్‌లో సగం ఉంటుంది మరియు కాంతి యొక్క తరంగదైర్ఘ్యం చాలా చిన్నది కాబట్టి జోక్యం ప్రయోగాలు సాధారణంగా ఉంటాయి పని చేయడం కొంచెం కష్టం కాబట్టి ఇవి కంప్యూటర్‌లో రూపొందించబడిన జోక్య నమూనా మరియు మీరు వాటిని నిశితంగా పరిశీలిస్తే అవి సరళ రేఖ అంచులుగా ఉంటాయి, ఎందుకంటే s 2 p మైనస్ s 1 p కోసం పాయింట్ల స్థానం స్థిరంగా ఉంటుంది కాబట్టి అవి హైపర్‌బోలా.

కానీ మీరు తేడా అంచులలోని చిన్న భాగాన్ని చూస్తే, అవి సరళ రేఖ అంచులు మరియు రెండు ప్రకాశవంతమైన వరుస ప్రకాశవంతమైన లేదా వరుస చీకటి అంచుల మధ్య దూరాన్ని అంచు వెడల్పు అంటారు, దీని ద్వారా మీరు కాంతి తరంగదైర్ఘ్యాన్ని నిర్ణయించవచ్చు, నేను ఇప్పుడు డెన్నిస్‌ని ఉటంకిస్తున్నాను **1801**లో థామస్ యంగ్ అద్భుతంగా సరళమైన ప్రయోగం ద్వారా కాంతి యొక్క తరంగ స్వభావాన్ని మొదటిసారిగా నమ్మశక్యంగా ప్రదర్శించాడని గాబోర్ ఒక చీకటి గదిలోకి సూర్యకాంతి కిరణాన్ని అనుమతించాడు
, దాని ముందు రెండు చిన్న పిన్‌హోల్స్‌తో కుట్టిన చీకటి తెరను ఉంచాడు.

కొంత దూరంలో వెడల్పాటి తెరపై అతను ఒక ప్రకాశవంతమైన రేఖకు రెండు వైపులా రెండు చీకటి గీతలను చూశాడు
, అది అతనికి పునరావృతం చేయడానికి తగిన ప్రోత్సాహాన్ని ఇచ్చింది.

ఈసారి స్పిరిట్ ఫ్లేమ్‌ని లైట్ సోర్స్‌గా చేసి, అందులో కొద్దిగా ఉప్పుతో ప్రకాశవంతంగా పసుపు సోడియం లైట్‌ని ఉత్పత్తి చేయడానికి మీరు మంటను కలిగి ఉంటే మరియు మీరు అందులో కొద్దిగా ఉప్పు వేస్తే మీకు చాలా ప్రకాశవంతమైన సోడియం కలర్ లైట్ సోడియం లైట్ పసుపు రంగులో ఉంటుంది అతను క్రమం తప్పకుండా అనేక చీకటి గీతలను చూసాడు మరియు తరువాతి పంక్తిని రెండవ పంక్తిని చదివాడు, కాంతికి జోడించిన కాంతి చీకటిని ఉత్పత్తి చేయగలదని మొదటి స్పష్టమైన రుజువు ఈ దృగ్విషయాన్ని జోక్యం అని పిలుస్తారు మరియు థామస్ యాంగ్ కాంతి యొక్క తరంగ స్వభావం యొక్క పర్యవసానంగా
దీనిని ఊహించారు.

హోలోగ్రఫీని కనుగొన్న డెనిస్ గాబోర్ యొక్క తరంగ సిద్ధాంతాన్ని అతను విశ్వసించాడు, అతను డిసెంబర్ 1971లో తన గొప్ప ఉపన్యాసంలో ఇవన్నీ చెప్పాడు కాబట్టి 19 వ శతాబ్దపు మొదటి 10 15 సంవత్సరాలలో
కాంతి అని నిరూపించే ప్రయోగాలు పెద్ద సంఖ్యలో జరిగాయి.

నిజానికి ఒక తరంగం డిఫ్రాక్షన్ ప్రయోగాలు చేయడం చాలా కష్టంగా ఉన్నప్పటికీ, అది వాక్యూమ్ ద్వారా ఎలా ప్రచారం చేయగలదనేది ప్రశ్న.

ఉదాహరణకు మీకందరికీ తెలిసిన ధ్వని తరంగాలు , మీకు మరియు నాకు మధ్య గాలి లేకపోతే మీరు నా మాట వినలేరు ఎందుకంటే ధ్వని తరంగాలకు మాధ్యమం అవసరం కాబట్టి ఎవరైనా మీడియం అవసరమని భావించారు మరియు కాంతి అక్కడ ఖాళీ స్థలంలో వ్యాపిస్తుంది సూర్యుడు మరియు భూమి మధ్య చాలా తక్కువ ఖాళీ స్థలం ఉంది మరియు సూర్యరశ్మి భూమిని చేరుకుంటుంది కాబట్టి ఆ కాంతి వాక్యూమ్ ద్వారా వ్యాపించగలదని చూపిస్తుంది కాబట్టి కాంతి నిజంగా తరంగా ఉంటే అది వాక్యూమ్ ద్వారా ఎలా వ్యాపిస్తుంది మరియు మధ్యలో సమాధానం వచ్చింది 19వ శతాబ్దానికి చెందిన **19** వ శతాబ్దం మధ్యలో జేమ్స్ క్లార్క్ మాక్స్‌వెల్ కాంతి తరంగాల విద్యుదయస్కాంత స్వభావాన్ని స్థాపించాడు, దానిని మేము తదుపరి ఉపన్యాసంలో చర్చిస్తాము ధన్యవాదాలు