[संगीत] [टाळ्या] प्रकाशशास्त्रावरील व्याख्यान मॉड्यूलमध्ये आपले स्वागत आहे आम्ही आता वेव्ह ऑप्टिक्सवर चर्चा करत आहोत शेवटच्या व्याख्यानात आम्ही ह्युजेन्स तत्त्वावर चर्चा केली इजिन्स ख्रिश्चन हायजिन्सने प्रकाशाच्या प्रसारासाठी तरंग चित्र सादर केले परंतु आम्ही पाहिले आहे की तो प्रतिबिंब स्पष्ट करू शकतो आणि इंटरफेसवर प्रकाशाचे अपवर्तन असे काही प्रश्न होते ज्यांची उत्तरे त्याच्याकडे नव्हती किंवा लहरींच्या वाढीच्या सिद्धांताकडे उत्तर नव्हते परंतु आपण चर्चा केली आहे की 1801 मध्ये थॉमस यंग यांनी तरुणांचा हस्तक्षेप प्रयोग सादर केला जो एक खात्रीलायक पुरावा होता की प्रकाश हा एक मार्ग आहे म्हणून आज आपण तरुणांच्या प्रयोगाविषयी अधिक तपशीलवार चर्चा करू

त्यामुळे तरुणांच्या प्रयोग तरुणाच्या हस्तक्षेपाचा प्रयोग सर्वप्रथम ऑप्टिक्समधील हस्तक्षेप म्हणजे दोन तुळई किंवा दोन लहरी हस्तक्षेप ज्याचा परिणाम काही समजण्यायोग्य आणि शाश्वत फ्रिंज पॅटर्नमध्ये होतो, आम्ही फ्रिंज पॅटर्नबद्दल चर्चा करू हे काय आहे. लेक्चरच्या नंतरच्या भागात फ्रिंज पॅटर्न म्हणून आम्ही जी.ई सामान्यत : दोन बीम किंवा दोन वेव्ह इंटरफेरन्सचा संदर्भ घ्या ज्याचा परिणाम एक ग्रहणक्षम आणि टिकाऊ फ्रिंज पॅटर्नमध्ये होतो एक फ्रिंज पॅटर्न म्हणजे प्रकाश तीव्रतेच्या पॅटर्नचा संदर्भ आहे ज्यामध्ये पर्यायी तेजस्वी आणि गडद प्रदेशांचा समावेश आहे ज्यामध्ये रेषा किंवा रिंग्स आहेत उदाहरणार्थ मी एक सामान्य फ्रिंज पॅटर्न दाखवतो तर येथे एक फ्रिंज पॅटर्न आहे जो एक रेखीय फ्रिंज पॅटर्न आहे

त्यामुळे हा असा प्रकार आहे जो आपल्याला तरुणांच्या प्रयोगात मिळेल किंवा तो गोलाकार फ्रिंज पॅटर्न देखील असू शकतो हे अर्थातच संगणकाद्वारे तयार केलेले फ्रिंज आहेत

त्यामुळे ते गोलाकार फ्रिंज असू शकते न्यूटन रिंग्सच्या बाबतीत जसे पॅटर्न आहे आणि आपण पुढील काही मिनिटांत या किनार्यांच्या निर्मितीबद्दल चर्चा करू आणि दोन लहरींच्या सुपरपोझिशनच्या संदर्भात किनार्यांची निर्मिती स्पष्ट केली जाऊ शकते , म्हणून प्रथम आपण काही आवश्यकता पाहू या. एक शाश्वत फ्रिंज पॅटर्न आणि शाश्वत फ्रिंज पॅटर्न मिळविण्यासाठी आवश्यकता पाहू या, तर येथे इंटरफेसची आवश्यकता काय आहे e आंतर चाहत्यांची आवश्यकता एक स्थिर किनारपट्टीचा नमुना पाहण्यास सक्षम होण्यासाठी दोन लहरी ज्यामध्ये हस्तक्षेप करतात त्यांची वारंवारता किंवा तरंगलांबी समान असणे आवश्यक आहे आणि दोन लहरींमध्ये स्थिर टप्प्यातील फरक असणे आवश्यक आहे या गुणधर्माला सुसंगतता म्हणतात दोन लहरी सुसंगत असणे आवश्यक आहे

त्यामुळे व्याख्यानाच्या शेवटी किंवा त्यानंतरच्या व्याख्यानात आपण या मुद्द्यांवर चर्चा करू आणि हे अधिक स्पष्टपणे समजून घेऊ या दोन मार्गांमध्ये सतत टप्प्यात फरक असला पाहिजे, म्हणून आपण तरुणांच्या प्रायोगिक सेटअपच्या तरुणांच्या योजनांकडे परत येऊ या. तरुणांचा प्रायोगिक सेटअप म्हणून प्रथम आपण येथे पाहतो की प्रायोगिक सेटअपमध्ये स्त्रोताचा समावेश आहे तेथे एक लहान छिद्र आहे यामध्ये एक अपारदर्शक स्क्रीन आहे ज्यामध्ये एक लहान छिद्र किंवा छिद्र आहे आणि त्यानंतर दुसरी स्क्रीन आहे तेथे दुसरी प्लेट आहे किंवा स्क्रीन किंवा कार्डबोर्ड जेथे तुमच्याकडे दोन लहान छिद्रे आहेत s एक आणि s दोन दोन लहान छिद्रे आहेत म्हणून त्याला यंग्स टू होल प्रयोग म्हणतात o तेथे दोन छिद्रे आहेत जी बिंदूच्या स्त्रोतांप्रमाणे कार्य करतात आणि नंतर आमच्याकडे येथे एक स्क्रीन आहे ज्यावर इंटरफेस पॅटर्न पाहिला जाईल, म्हणून आम्ही हस्तक्षेप पॅटर्नच्या निर्मितीवर चर्चा करू, म्हणून आम्ही ज्या समन्वय प्रणालीचा विचार करतो तो z अक्ष प्रकाश मध्ये प्रसारित होत आहे. येथे z अक्ष आहे

त्यामुळे हा z अक्ष आहे आणि येथे अडथळे किंवा छिद्र हे z अक्षाला लंब असलेल्या एका समतलावर आहेत आणि स्क्रीन येथे xy अक्षात आहे त्यामुळे xy अक्ष xy समतल स्क्रीनवर आहे म्हणून हे आता प्रायोगिक व्यवस्था आहे जर आपल्याला xz समतल बाजूने रेखांशाचा क्रॉस सेक्शन दिसला तर xz समतल म्हणजे ही x आहे आणि ही z दिशा आहे म्हणून जर आपल्याला xz विमानाचा रेखांशाचा क्रॉस सेक्शन दिसला तर तो यासारखा दिसेल म्हणून येथे स्रोत येथे आहे म्हणून आपण क्रॉस सेक्शन पहात आहोत म्हणून स्त्रोत s येथे दर्शविला आहे तेथे एक लहान छिद्र आहे जे एका बिंदूच्या स्त्रोतासारखे कार्य करते ज्यातून गोलाकार लहरी समोर येत आहेत त्यानंतर आणखी दोन लहान छिद्र आहेत जे h पुन्हा बिंदूच्या स्त्रोतांप्रमाणे कार्य करते त्यामुळे गोलाकार लाट येथे पोहोचते आणि आपल्याला उंचीच्या तत्त्वावरून माहित आहे की या लहरीवरील प्रत्येक बिंदू दुय्यम तरंगांचा दुय्यम स्त्रोत म्हणून कार्य करतो म्हणून हे दोन बिंदू किंवा हे दोन लहान छिद्र बिंदू स्त्रोतांसारखे कार्य करतात आणि येथे स्क्रीन आहे म्हणून पुन्हा येथे दाखवले आहे की x अक्ष येथे आहे आणि आम्ही क्रॉस सेक्शन एक रेखांशाचा क्रॉस सेक्शन दर्शविला आहे जो येथे दोन छिद्रांमधील पृथक्करण आहे आणि स्क्रीन कॅपिटल d आहे आणि येथे दोन छिद्रांमधील छिद्र लहान आहे d आणि कोणत्याही बिंदूवर p लाटांच्या सुपरपोझिशनचा विचार करून परिणामी तीव्रता निर्धारित केली जाऊ शकते, लाटांची सुपरपोझिशन स्क्रीनवर प्रत्येक बिंदूवर प्रत्येक बिंदूवर येते प्रथम आपण x अक्षावरील लहरींच्या सुपरपोझिशनचा विचार करू आणि नंतर आपण सामान्य घेऊ. स्क्रीनवर कुठेही अनियंत्रित बिंदू दर्शवा म्हणजे प्रथम बिंदू p हा x अक्षावरील अनियंत्रित बिंदू येथे x अक्षावर असतो

त्यामुळे लहरींची सुपरपोझिशन येते t प्रत्येक बिंदू p आणि d हे स्त्रोत s one आणि s दोन s एक sss एक s दोन अपारदर्शक स्क्रीनमधील लहान छिद्रे आहेत ठीक आहे,

त्यामुळे हस्तक्षेप पॅटर्न निश्चित करण्यासाठी आपण आता लहरींच्या सुपरपोझिशनवर चर्चा करू. येथे तरंगांचे सुपरपोझिशन p वर अनियंत्रित बिंदूवर p बिंदूवर s one आणि s दोन हे दोन बिंदू स्रोत आहेत ज्याचे अंतर s 1 p पासून r एक आहे r 1 आणि s 2 p r 2 आहे आणि आपण पाहू शकतो की बिंदू स्रोत s 1 p बिंदूवर s 1 मुळे s 1 मुळे होणाऱ्या क्षोभाच्या समान psi 1 ने दर्शविले जाऊ शकते p बिंदूवर s 1 मुळे येणारी लाट r 1 cos kr 1 उणे ओमेगा t द्वारे 1 डॅश म्हणून लिहिली जाऊ शकते आणि मुळे s 2 psi 2 वरील बिंदू स्त्रोत 2 डॅश बाय r 2 cos kr 2 ओमेगा t इतका आहे जर आपण हे 1 डॅश बाय r 1 1 आणि 2 डॅश r 2 बाय r 2 हे 2 म्हणून दाखवले तर आपल्याकडे p बिंदूवर परिणाम म्हणजे सुपर पोझिशन आहे म्हणजे आपण त्याची बेरीज करतो psi एक अधिक psi दोन psi बिंदू p बरोबर psi एक अधिक psi दोन म्हणजे एक c आहे os kr एक ओमेगा मायनस ओमेगा टी अधिक a टू cos kr दोन वजा ओमेगा टी जे उघडले जाऊ शकते म्हणून आता आपण cos a वजा b बरोबर cos a cos b अधिक sin a sin b उघडू शकतो आणि म्हणून आपण ते सूत्र वापरू शकतो आमच्याकडे ही संज्ञा आहे cos kr 1 cos omega t plus sin kr 1 sin omega t आणि दुसरी टर्म a 2 is equal to cos kr 2 cos omega t plus sin kr 2 sin omega t आता त्रिकोणमितीय ओळख वापरून दोन मार्गांची सुपरपोझिशन आहे तर आपण या दोन लहरींमुळे परिणामाची गणना करू या म्हणून मी परिणामाची परिणामी गणना सुरू ठेवू या म्हणजे psi परिणाम cos omega t च्या बरोबरीचा आहे म्हणून आपण cos संज्ञा घेतल्या आहेत ज्या सामान्य आहेत म्हणून या अभिव्यक्तीमध्ये आपल्याला cos omega होते येथे t आणि cos omega t येथे म्हणून आपण सामान्य संज्ञा घेत आहोत आणि येथे sine omega t आणि sin omega t हे 1 cos kr 1 अधिक a 2 cos kr 2 अधिक sin omega t ला 1 मध्ये cos omega t असे लिहिता येईल. sin kr 1 अधिक a 2 sine kr आता आपण 1 cos kr 1 अधिक a 2 cos kr 2 सेट करतो ते हे आहे येथे cos phi आणि 1 sin kr 1 अधिक a 2 sin kr 2 sin phi म्हणून जेथे फि द्वारे फि द्वारे दिलेला आहे तो कोन फि द्वारे दिलेला आहे की हे चांगले ठेवते tan phi द्वारे दिले जाते समान sine kr one म्हणजे आपण हे फक्त याने भागले तर आपण पाहतो की पहिल्या समीकरणाने दुस-या समीकरणाला भाग घेतल्याने आपल्याला tan phi मिळते म्हणजे 1 sine kr 1 अधिक a 2 sine kr 2 ला 1 cos kr 1 अधिक a 2 cos kr ने भागले जाते आणि

त्यामुळे परिणामी psi आता म्हणून ही संज्ञा cos phi आहे आणि ही संज्ञा एक sin phi आहे

त्यामुळे परिणामी cos omega t cos y अधिक a sine omega t sin phi आहे दुसऱ्या शब्दांत psi परिणाम म्हणजे cos बरोबर आहे बिंदू p वर omega t उणे phi आता a is equal to a स्क्वेअर cos स्क्वेअर phi अधिक a स्क्वेअर sin स्क्वेअर phi का आपल्याकडे पॉवर अर्धा आहे आपण हे का लिहिले आहे कारण a वरून येईल a या स्क्वेअरवरून निश्चित केले जाईल ह्याचा आणि ह्याचा वर्ग आणि

वर्गमूळ a वर्ग cos वर्ग phi अधिक म्हणजे a द्वारे दिलेला आहे an द्वारे दिलेला आहे d phi या समीकरणाद्वारे निर्धारित केले जाते म्हणून आपल्याकडे परिणामी व्यत्यय किंवा परिणामी कार्य किंवा परिणामी लहर p बिंदूवर आहे कॉस ओमेगा t वजा phi म्हणून संबंधित तीव्रतेचे वितरण काय असेल ते शोधू या

त्यामुळे तीव्रतेचे वितरण ah mod द्वारे दिले जाते psi स्केअर आणि म्हणून आम्ही लिहितो की p बिंदूवर तीव्रता p बिंदूवर तितक्या तीव्रतेच्या बरोबरीची आहे mod psi परिणामी स्केअर बरोबर आहे जो चौरस cos स्केअर ओमेगा t वजा phi आता cos स्केअर ओमेगा t वजा phi आहे कारण ओमेगा ही खूप मोठी संख्या आहे म्हणून आपण ओमेगा ही खूप मोठी संख्या आहे याची तीव्रता ठरवत आहोत

त्यामुळे ओमेगा म्हणजे काय तर आपण इथे चर्चा करू या म्हणजे ओमेगा 2 pi nu मध्ये nu आहे जिथे nu ही प्रकाशाशी संबंधित लाइकची वारंवारता आहे

त्यामुळे nu सामान्यतः प्रकाशासाठी 10 पॉवर 14 ते 10 पॉवर 15 हर्ट्झच्या क्रमाने आपण निळ्या टोकाला आहोत की लाल टोकाला आहोत यावर अवलंबून आहे,

त्यामुळे ही खूप मोठी वारंवारता आहे आणि

त्यामुळे कॉस ओम ega t

So cos cos स्केअर

त्यामुळे आमच्याकडे cos स्केअर ओमेगा t वजा phi आहे

त्यामुळे हे प्रमाण वेळेनुसार खूप वेगाने बदलत आहे हे ठरवायचे आहे

त्यामुळे आमच्याकडे cos स्केअर फंक्शन आहे

त्यामुळे cos स्केअर 0 ते 1 cos पर्यंत बदलते चौरस म्हणून तो शून्य ते एक पर्यंत बदलतो हा वेळ अक्ष आहे

त्यामुळे वेळेनुसार हे अत्यंत वेगाने खूप वेगाने बदलत आहे आणि या वेळेचा फरक दहा पॉवर वजा पंधरा सेकंदाचा आहे कारण वारंवारता दहाच्या क्रमाने आहे पॉवर पंधरा हर्ट्ज म्हणजे संबंधित कालावधी दोन pi बाय t आहे जो t म्हणजे दोन pi बाय f वारंवारता आणि तो दहा पॉवर वजा पंधरा सेकंदाच्या क्रमाचा आहे जो अत्यंत वेगाने बदलत आहे म्हणून i किंवा कोणताही हायस्पीड डिटेक्टर नाही अशा उच्च वारंवारता भिन्नता शोधू शकतात आणि म्हणून आम्ही जे शोधू ते सरासरी मूल्य आहे म्हणूनच आम्ही सरासरी मूल्य घेतो याची चर्चा कदाचित पूर्वीच्या अध्यायात केली गेली आहे कारण स्केअर ओमेगा टी मिनिट s phi हे झपाट्याने बदलणारे कार्य आहे म्हणून जेव्हा आपण तीव्रता निश्चित करतो तेव्हा वेगाने बदलणारे कार्य सरासरी असावे लागते म्हणून हे कंस वेळ सरासरी वेळ सरासरीचा संदर्भ देतात म्हणून वेळ सरासरी अर्ध्या बरोबर असते कारण कमाल एक किमान 0 आहे ते वेगाने बदलत आहे 1 आणि 0 दरम्यान आणि म्हणून सरासरी आपण पाहतो की फंक्शन या कॉस स्केअर ओमेगा टीचे मूल्य बदलते वेळ सरासरी अर्धा आहे याचा वापर करून आपण लाटांच्या सुपर पोझिशनवर परत येतो

त्यामुळे आपल्याला येथे तीव्रतेची भिन्नता कॉस स्केअर ओमेगा टी आहे वेळेची सरासरी हे वापरून अर्ध्या बरोबर आमच्याकडे i समान आहे चौरस 2 ने चौरस भागाकार अर्ध्या भागामध्ये चौरस 2 ने जर फक्त स्त्रोत s 1 उपस्थित असेल तर, जर आपल्याकडे असे असेल तर हे दोन्ही स्त्रोतांमुळे उद्भवते s 1 आणि s 2. जर फक्त स्त्रोत s 1 उपस्थित असेल तर s 2 नसता असे म्हणूया तर आपल्याला p बिंदूवर mod psi 1 चौरसाच्या समान तीव्रता मिळाली असती जी येथे नक्कीच आपण सर्व वास्तविक घेतली आहे. प्रमाण म्हणून आम्ही मॉड लिहिण्याची गरज नाही म्हणून 1 स्केअर मध्ये cos स्केअर kr 1 वजा ओमेगा t कारण एकच स्त्रोत आहे म्हणून kr 1 वजा ओमेगा t आपल्याला फेज टर्म देतो आणि म्हणून आपल्याला स्त्रोत s मुळे एक चौरस बाय दोन तीव्रता मिळेल एक म्हणजे एक चौरस बाय दोन आणि त्याचप्रमाणे p बिंदूवर फक्त s दोन मुळे तीव्रता म्हणजे जर s एक नसता तर आपल्याला i दोन म्हणजे दोन चौरस बाय दोन मिळतात आता पुढे चालू ठेवूया आणि परिणाम काय आहे ते पाहूया म्हणून आता येथे परिणामी एक चौरस आहे लक्षात ठेवण्यासाठी आम्ही एक चौरस cos चौरस अधिक एक चौरस sin चौरस लिहिला आहे म्हणून हा cos phi आहे आणि म्हणून एक वर्ग हा चौरस अधिक हा चौरस आहे म्हणून आम्ही लिहिलेली अभिव्यक्ती आठवा येथे a समान आहे चौरस cos वर्ग phi अधिक एक चौरस sin वर्ग phi जेथे cos phi ही संज्ञा होती आणि sin phi ही संज्ञा होती म्हणून आता आपण हे निर्धारित करण्यासाठी वापरत आहोत जेणेकरून एक वर्ग याच्या वर्गाच्या बरोबर असेल आणि म्हणून एक चौरस याच्या चौरसाइतका आहे याचा अधिक वर्ग जो 1 स्केअर अधिक 2 स्केअर देतो

त्यामुळे आपण स्केअर करू शकतो आणि त्यांना जोडू शकतो यामुळे cos स्केअर kr 1 हा q sin स्केअर kr 1 a 1 स्केअर मिळतो म्हणून आपल्याला 1 टर्म एक स्केअर म्हणून दुसरी टर्म दोन म्हणून मिळेल चौरस आणि संज्ञा मिश्रित संज्ञा दोन a एक दोन cos kr एक वजा kr दोन म्हणजे दोन ia चौरस आहे आम्ही आत्ताच दाखवले आहे की एक चौरस दोन i च्या बरोबरीचा आहे म्हणून आम्ही आत्ताच दाखवले आहे की i समान चौरस आहे दोन किंवा एक वर्ग दोन i च्या बरोबरीचा आहे म्हणून एक वर्ग दोन i च्या बरोबरीचा i समान दोन i एक अधिक दोन i दोन अधिक दोन वेळा एक एक दोन i एक चे वर्गमूळ आहे दोन i दोन चे वर्गमूळ आहे कॉस डेल्टामध्ये आपण याला डेल्टा म्हणत आहोत जिथे डेल्टा kr 2 वजा r 1 च्या बरोबरीचा आहे म्हणजे p वर 2 लहरींमधील फेज फरक आहे हा दोन लहरींमधील फेज फरक आहे कारण ओमेगा टी सामान्य आहे म्हणून आपल्याकडे एक लहर होती. cos k omega t उणे kr1 आणि दुसरी संज्ञा cos omega t उणे kr दोन सह म्हणून फेज फरक k आहे r एक वजा kr दोन डेल्टा समान आहे kr दोन वजा r वन हे दोन तरंगांमधील फेज फरक आहे p बिंदूवर हस्तक्षेप करणाऱ्या दोन लाटांमधील फरक आता r दोन वजा r एक मार्ग फरक आहे r दोन हे अंतर s दोन pr एक आहे म्हणून हे अंतर आहे r दोन वजा r वन हा दोन तरंगांमधील मार्गाचा फरक आहे पथ भिन्नता फेज स्थिरांकाने गुणाकार केल्याने आपल्याला फेज फरक डेल्टा मिळतो म्हणून हा डेल्टा म्हणून वापरून आपल्याकडे 2 रद्द आहेत म्हणून आपल्याकडे i समान आहे i 1 अधिक i 2 अधिक 2 रूट i 1 रूट i 2 कॉस डेल्टा याला हस्तक्षेप समीकरण म्हणतात हस्तक्षेप समीकरण आता आपण डेल्टा डेल्टाचे कार्य r दोन वजा r वर अवलंबून असते म्हणून तीव्रता वितरण निश्चित करू ज्याचा अर्थ x अक्षावर p वेगवेगळ्या स्थानांवर असेल. भिन्न मार्ग फरक आणि म्हणून भिन्न टप्प्यातील फरक आणि म्हणून भिन्न तीव्रता म्हणून आम्ही x अक्षाच्या बाजूने तीव्रतेचे वितरण निर्धारित करू

त्यामुळे येथे तीव्रतेचे वितरण येथे x अक्षावर e स्क्रीन दिलेली आहे म्हणून आपण येथे आहोत म्हणजे हे आहे डेल्टासाठी इंटरफेस समीकरण 0 अधिक वजा 2 pi अधिक वजा 4 pi इत्यादि थेट गणितीय सूत्राकडे पहात आहे

त्यामुळे डेल्टा हे समान आहे. i समान i max आहे कारण हा cos delta 1 आहे आणि म्हणून ही संज्ञा i 1 अधिक i 2 चे वर्गमूळ आहे आणि संपूर्ण वर्ग i max आहे आणि डेल्टासाठी समान आहे अधिक उणे pi अधिक उणे 3 pi आणि असेच आपल्याला मिळेल i समान आहे आपल्याला येथे नकारात्मक चिन्ह मिळेल कारण डेल्टा वजा एक आहे आणि म्हणून आपल्याकडे i समान असेल किमान असेल जे i एक वजा i दोन वजा i 2 चे वर्गमूळ पूर्ण चौरसाच्या समान असेल तर हे आहे डेल्टाच्या मूल्यावर अवलंबून जास्तीत जास्त तीव्रता आणि किमान तीव्रता जी आपण पाहतो की ते p बिंदूच्या स्थितीवर अवलंबून असेल कारण डेल्टाला p बिंदूच्या स्थितीनुसार भिन्न मूल्ये असतील आणि म्हणून जर 1 समान असेल तर a 2 जसे आहे तसे येथे आपण पाहू शकतो s 1 आणि s 2 एकाच तरंगाच्या समोरून काढलेले आहेत आणि s 1 आणि s 2 हे एकाच तरंगाच्या समोरून काढलेले आहेत आणि

त्यामुळे त्यांचे मोठेपणा समान आहे आणि ते टप्प्यात आहेत. या टप्प्यावर आपण नंतरच्या लेक्चरमध्ये टप्पा आणि टप्प्यातील फरकांबद्दल अधिक चर्चा

करू a 1 बरोबर 2 आणि म्हणून i 1 समान i 2 i 0 च्या बरोबरीने त्याला i 0 म्हणू या नंतर i max असेल. 4 गुणिले i 0 च्या बरोबरीचे कारण हे i 0 असेल हे i 0 असेल

त्यामुळे ते i शून्य चौरसाचे वर्गमूळ दोन पट असेल डेल्टा साठी i शून्य चार पट मिळते शून्य अधिक वजा दोन pi आणि असेच आणि i minimum i one is equal to e i to i दोन म्हणून i किमान शून्य असेल आणि i ची तीव्रता येथे i one is the intensity of i to i दोन म्हणजे a is a equal to a two i असेल दोन i शून्य बरोबर एक अधिक cos delta येथे एक अधिक cos delta आणि हे चार i zero cos वर्ग डेल्टा असे लिहिता येईल. डेल्टावर अवलंबून x अक्षावरील e तीव्रतेचे वितरण या अभिव्यक्तीद्वारे चार i शून्य कॉस स्क्वेअर डेल्टा दोनने दिले जाईल

त्यामुळे तीव्रता किती बदलते ते आपण पाहू शकतो म्हणून आपण डेल्टाचे कार्य म्हणून तीव्रता प्लॉट करू शकतो म्हणून जर आपण तीव्रतेचे प्लॉट केले तर डेल्टाचे फंक्शन म्हणून भिन्नता येथे दर्शविली आहे की डेल्टाचा i म्हणजे चार i शून्य cos चौरस डेल्टा बाय 2 आणि डेल्टा येथे दर्शविला आहे म्हणून आपण प्रथम आकृती पाहू या म्हणजे डेल्टा k गुणिले r 2 वजा r 1 आहे आणि यासाठी डेल्टा विरुद्ध तीव्रता आपण पाहू शकतो की जेव्हा जेव्हा ते दोन pi तीव्रतेचा अविभाज्य गुणक बनते तेव्हा जास्तीत जास्त होते आणि जेव्हा ते एक अविभाज्य गुणक असते जे pi चे विषम अविभाज्य गुणक असते जसे की वजा pi वजा तीन pi pi तीन pi चार आपल्याजवळ असतात. तीव्रता कमी होणार आहे

त्यामुळे डेल्टाचे कार्य म्हणून ही तीव्रता भिन्नता आहे आता डेल्टा याच्या बरोबरीचा आहे म्हणून k स्थिर असल्याने k लाम्बडा द्वारे 2 pi आहे म्हणून हा मार्ग फरक आहे जो तीव्रता वितरण निर्धारित करेल tion म्हणून आपण येथे x अक्षावरील p बिंदूच्या मार्गातील फरकाची गणना करू या r दोन वजा r एक म्हणजे s दोन p वजा s एक ps दोन p वजा s एक p , म्हणून जर आपण येथे निर्देशांक पाहिला तर s दोन p म्हणजे हे या काटकोन त्रिकोणाचे कर्ण म्हणून s 2 p चौरस d चौरस बरोबर आहे अधिक हा वर्ग हा x समन्वय x अधिक हा लहान फरक येथे आहे म्हणून हा d द्वारे 2 आहे कारण d हा यामधील विभक्ती आहे आणि म्हणून त्याचा अर्धा o आहे या s एक आणि s दोन मधील लंबदुभाजकावर प्रत्येकी एक अर्धा आहे म्हणून d बाय दोन येथे दाखवल्याप्रमाणे d बाय दोन आणि d बाय दोन म्हणून आपल्याकडे s दोन p चौरस d चौरस अधिक x अधिक d बाय दोन आहे चौरस आणि s एक p वर्ग समान d चौरस अधिक x वजा d बाय 2 चौरस आहे आणि म्हणून s 2 p वर्ग वजा s 1 p वर्ग फक्त 2 xd किंवा s 2 p वजा s 1 p समान 2 xd विभाजित s 2 p plus s 1 द्वारे आम्ही आतापर्यंत कोणतेही x अंदाजे केले नाहीत

त्यामुळे अंदाजे नाही आणि आम्हाला अभिव्यक्ती मिळाली आहे मार्गातील फरकासाठी आपण मार्गातील फरक तीव्रता कशी ठरवतो यावर चर्चा करू पण आता आपण व्यावहारिक परिस्थिती पाहू या

त्यामुळे येथे मार्गातील फरक r 2 वजा r 1 हा 2 xd by s 1 p अधिक s 2 p आहे. कोणीही हे अचूकपणे ठरवू शकतो परंतु व्यावहारिक सेटअपमध्ये आम्हाला व्यावहारिक अंदाजे बनवायचे आहेत जेव्हा आम्ही प्रयोगशाळेत प्रयोग करतो तेव्हा स्त्रोत समतल आणि स्क्रीनमधील d पृथक्करण 50 ते 100 सेंटीमीटर असते आणि s 1 आणि s मधील पृथक्करण असते. 2 येथे 2 छिद्रे अगदी लहान विभक्तीने विभक्त केली आहेत विशेषत: 0.1 आणि 1 मिमी दरम्यान आपल्याला काही संख्या दिसतील आणि आपल्याला दिसेल की हा d साधारणपणे 0.3 मिमी 0.4 मिमी आणि असेच आहे म्हणून आपल्याला संख्यांचा अनुभव घ्यायचा आहे. आता पृथक्करण या क्रमाचे आहे d खूप मोठे आहे म्हणून हे 500 ते 1000 मिलीमीटर आहे आणि हे d खूप लहान आहे आणि आपण येथे ज्या स्क्रीनवर पाहतो तो सामान्यत: काही मिलिमीटर ते काही सेंटीमीटर अंतर असतो फक्त जेथे किनारे असतात तयार झाले आहेत आणि विविध कारणांमुळे आपण थोड्या वेळाने चर्चा करू आणि म्हणून मी जाणूनबुजून हा सेटअप तयार केला आहे की आधी अनुभव मिळावा म्हणून आम्ही हा सेटअप दर्शविण्याबद्दल चर्चा केली आहे आता मी प्रत्यक्ष प्रमाणात दाखवण्याचा प्रयत्न केला आहे जरी हे अगदी तसे नाही. स्केल d हे d च्या तुलनेत खूप मोठे आहे आणि x बिंदू p ची स्थिती d च्या तुलनेत खूप लहान आहे

त्यामुळे x स्वल्पविराम d यापेक्षा खूपच लहान आहे हे लक्षात घेतले तर आपण s 1 p अधिक लिहू शकतो s 2 p म्हणजे येथे s 1 p आणि s 2 p येथे 2 गुणा t म्हणून आम्ही अंदाजे s 1 p d च्या बरोबरीचे आणि s 2 p d च्या बरोबरीचे आहे हे अंदाजे अंदाजे आहे पण नंतर आम्ही खूप चांगले अंदाज लावतो. आपण काही संख्या टाकल्यास आपण जी त्रुटी काढू ती बिंदू शून्य एक टक्का किंवा त्यापेक्षा खूपच लहान आहे आणि म्हणूनच व्यवहारात हे खूप चांगले अंदाजे आहे आणि हे अंदाजे वापरून आपण मार्गाचा फरक r दोन वजा लिहू शकतो. एक तर या दोन कॅपिटलसाठी आपण दोन डी बदलत आहोत d हे xd बरोबर d च्या बरोबरीचे आहे दुसऱ्या शब्दात मार्गातील फरक r 2 वजा r 1 हा p च्या स्थिती समन्वय x च्या प्रमाणात आहे येथे p हा x अक्षावरील बिंदू आहे आणि आपण आधीच पाहिले आहे. की फेज फरक r दोन वजा r वन च्या प्रमाणात आहे कारण डेल्टा k मध्ये r दोन वजा r एक च्या समान आहे आता आपण पाहू या संबंधित फ्रिंज पॅटर्न काय आहे ते आपण तीव्रतेचे वितरण कसे ठरवत आहोत ते आपण कसे पाहणार आहोत आणि मार्गातील फरकाच्या अंदाजाद्वारे आणि म्हणून तीव्रता मॅक्सिमा आणि मिनिमा आता दिले आहेत म्हणून स्मरण करून तीव्रता मॅक्सिमा आणि किमान i समान आहे i शून्य ते कॉस स्क्वेअर डेल्टा दोन बाय आणि तीव्रता मॅक्सिमा फेज फरकांद्वारे दिले जाते डेल्टा समान आहे ते 2 pi by lambda मध्ये r 2 वजा r 1 बरोबर अधिक वजा n गुणिले 2 pi जेथे n समान आहे 0 1 2 इत्यादि हा मार्ग फरक आहे म्हणून आपण येथे पाहू शकतो 2 pi 2 pi रद्द करते लॅम्बडा तिला जाते e आणि आमच्याकडे r 2 वजा r 1 is equal to plus उणे n lambda n ला मॅक्सिमाचा क्रम म्हणतात त्याचप्रमाणे तीव्रता मिनिमा फेज फरकाने दिलेली असते अधिक वजा n अधिक अर्धा मध्ये 2 pi म्हणून आपण संख्या n ठेवू शकतो इथे म्हणजे n बरोबर 0 1 2, म्हणून जर तुम्ही n च्या बरोबर 0 ठेवले तर आपल्याला pi डेल्टा बरोबर pi मिळेल जर आपण n बरोबर 1 ठेवले तर हे 3 बाय 2 2 2 रद्द होईल म्हणजे ते 3 pi आहे आणि असेच पुढे n समान आहे 0 1 2 इत्यादि आणि किंवा पथ संदर्भ r 2 उणे r 1 समान आहे अधिक वजा n अधिक अर्धा लॅम्बडा बिंदूच्या एका बाजूला मॅक्सिमाचे स्थान देते अधिकचे चिन्ह डेल्टा शून्य समान आहे म्हणून मी ठेवू दे येथे आकृती बिंदू किंवा एक r दोन बरोबर असेल आणि म्हणून डेल्टा समान आहे 0 मार्ग संदर्भ 0 बरोबर एका बाजूला मार्ग फरक सकारात्मक आहे आणि दुसर्या बाजूला पथ संदर्भ नकारात्मक आहे कारण जेव्हा a साठी r 2 बिंदू p येथे r 2 हा r 1 पेक्षा लहान असेल आणि

त्यामुळे मार्गातील फरक ऋणात्मक आहे आणि त्यानुसार आपल्याकडे p असेल. या बाजूचा hase फरक नकारात्मक आहे या बाजूने फेज फरक सकारात्मक आहे म्हणून येथील परिस्थिती येथे या अभिव्यक्तीतील अधिक चिन्ह बिंदूच्या डेल्टाच्या एका बाजूला maxima चे स्थान देते तर बिंदूच्या दुसऱ्या बाजूला ऋण चिन्ह देते o बिंदू o च्या समान आहे किंवा डेल्टा शून्य बरोबर आहे म्हणून आपण मॅक्सिमा आणि मिनिमाची स्थिती पाहू या आपण मॅक्सिमा आणि मिनिमाची स्थिती पाहिली आहे आता आपण मॅक्सिमा आणि मिनिमासाठी x ही स्थिती पाहू या म्हणून मॅक्सिमा आणि मिनिमाची स्थिती पाहू. तर o या बिंदूवर तर येथे रेखाचित्र बघूया o बिंदूवर जो लंबदुभाजकावर आहे. शून्याच्या बरोबरीचा टप्पा फरक जो शून्याशी n च्या बरोबरीचा आहे आणि हा कमाल तीव्रतेचा बिंदू आहे कारण n बरोबर 0 हा 0 फेज फरकाशी संबंधित आहे आणि तो कमाल तीव्रतेचा बिंदू आहे आणि त्याला शून्य क्रम ma म्हणतात xima येथे आपल्याला maxima आणि minima मिळेल कारण आपण आधीच पाहिले आहे की तीव्रता डेल्टासह बदलते आणि डेल्टा ही सायनसॉइडली आहे म्हणजे किंमत चौरस भिन्नता आहे आणि डेल्टा x च्या प्रमाणात आहे किंवा x डेल्टाच्या प्रमाणात आहे आणि म्हणून आपल्याकडे समान cos वर्ग भिन्नता आहे x सह आणि o बिंदूवर आमच्याकडे फेज फरक 0 च्या बरोबरीचा आहे आणि तो येथील स्थितीशी संबंधित आहे म्हणून फेज फरक 0 च्या बरोबरीचा आहे म्हणजे n बरोबर आहे 0 आमच्याकडे maxima साठी अट आहे आणि म्हणून हा बिंदू जास्तीत जास्त असेल वस्तुस्थिती याला सेंट्रल मॅक्सिमा म्हणतात, हे सेंट्रल मॅक्सिमा आहे सेंट्रल मॅक्सिमा ज्या बिंदूवर मार्गाचा फरक शून्य आहे तो बिंदू म्हणून परिभाषित केला जातो तो बिंदूवर असू शकत नाही o नेहमी योग्य व्याख्येवर अवलंबून मध्यवर्ती मॅक्सिमा अनुरूप असेल 0 फेज डिफरन्स किंवा झिरो पाथ डिफरन्सच्या बिंदूपर्यंत आपण नंतर पाहू की काचेच्या स्लाईड टाकल्यामुळे किंवा काही फेज बदलामुळे सेंट्रल मॅक्सिमा ओ वर नसेल. ते वेगळ्या बिंदूवर

दिसू शकते म्हणून मध्यवर्ती मॅक्सिमा बिंदू म्हणून परिभाषित केले आहे ज्यावर फेज फरक शून्य आहे आता पुढील मॅक्सिमा
त्यामुळे येथे पुढील मॅक्सिमा उद्भवते जेव्हा r दोन वजा r एक n लॅम्बडा बरोबर असतो म्हणजे 1 लॅम्बडा म्हणजे r 2 उणे r 1 साठी आपण आधीच अभिव्यक्ती काढली आहे म्हणून आपण आत्ताच ही अभिव्यक्ती काढली आहे की r 2 उणे r 1 बरोबर xd by d आणि जेव्हा r 2 उणे r 1 लाम्बडा बरोबर n बरोबर होतो. आम्ही x 1 असे म्हणतो पहिल्या मॅक्सिमाचे स्थान x one d by d समान आहे लॅम्बडा किंवा पहिल्या क्रमाच्या maxima x one चे स्थान d by d मध्ये lambda बरोबर सामान्यतः n
So xn च्या भिन्न मूल्यांसाठी आहे नव्या क्रमाच्या मॅक्सिमाचे स्थान xn ने दिलेले आहे n गुणिले d द्वारे लॅम्बडा मध्ये d च्या बरोबरीचे आहे आणि म्हणून आपण समीपच्या मॅक्सिमामधील पृथक्करण ठरवू शकतो आणि म्हणून समीपच्या मॅक्सिमामधील पृथक्करण xn अधिक 1 वजा xn आहे जे बीटा बीटा म्हणून दर्शविले जाते n अधिक 1 च्या समान आहे d by d lambda वजा nd d d lambda बरोबर d बरोबर d मधील लॅम्बडा आपण पुढे या बीटा बद्दल चर्चा करू पण लक्षात ठेवा की बीटा d च्या प्रमाणात आहे आणि तो लहान d च्या व्यस्त प्रमाणात आहे म्हणजे कोणत्याही तरंगलांबीवर आहे आणि म्हणून जर d लहान असेल तर मॅक्सिमामधील पृथक्करण मोठे असेल आणि d मोठे असल्यास वेगळे करणे पुन्हा मोठे असेल, म्हणूनच लॅम्बडाने गुणाकार केला असला तरी ही संख्या खूपच लहान आहे,
त्यामुळे कदाचित ही संख्या 600 नॅनोमीटर 500 नॅनोमीटर आहे जी खूप आहे. लहान संख्या मात्र d लहान आणि d मोठे करून मोठ्या गुणोत्तराने गुणाकार केल्यास आपल्याला लक्षणीय विभक्ती बीटा असू शकते आपण यावर अधिक संख्यांसह चर्चा करू परंतु मी येथे एक विशिष्ट संख्या घेऊ या d म्हणजे शंभर सेंटीमीटर d लहान d पॉइंट तीन मिलिमीटरच्या बरोबरीचे आहे आणि लॅम्बडा सहाशे नॅनोमीटरच्या बरोबरीचे आहे केशरी रंगाच्या किंवा प्रकाशात मग आपण बीटा काढू शकतो जे समीपच्या मॅक्सिमा विभक्तीमधील वेगळे आहे समीप मॅक्सिमा दोन मिलिमीटर म्हणून i द्वारे पाहिले जाऊ शकते कारण ते दोन मिलिमीटर वेगळे करते आणि तीव्रतेची शिखरे दोन मिलिमीटरने विभक्त केली जातात, त्याचप्रमाणे मिनिमाची स्थिती r दोन वजा r एक d ने xm बरोबर दिली आहे
त्यामुळे आता ni ऐवजी m वापरला आहे कारण हे minima m साठी आहे minima पोझिशन्स साठी उभे राहण्यासाठी minima xm by d आहे xm बरोबर d by d बरोबर अधिक वजा m अधिक अर्धा लॅम्बडा तुम्ही पण n वापरू शकता पण मी फक्त m वापरला आहे मॅक्सिमा आणि मिनिमाच्या तीव्रतेच्या मॅक्सिमा पोझिशन्समधील फरक
त्यामुळे m समान आहे 0 1 2 इत्यादि अशा प्रकारे xm म्हणजे मॅक्सिमा मिनिमाची स्थिती m अधिक अर्धा d द्वारे d ने लॅम्बडा मध्ये दिली जाते तेथे मध्यवर्ती मिनीमा नाही कारण मध्य 0 वा क्रम हा मॅक्सिमा आहे जसे आपण आत्ताच पाहिला आहे आणि म्हणून जेव्हा m 0 च्या बरोबरीचे असते तेव्हा मार्गाचा फरक असतो जो lambda by 2 असतो आणि म्हणून m बरोबर 0 पहिल्या minima m बरोबर 1 चे स्थान देते. दुसरा minima आणि असेच या सूत्रात आपल्याकडे m हे मिनिमाचे स्थान आहे परंतु m बरोबर 0 हे पहिल्या मिनिमाचे स्थान देते आणि असेच आता आपण निर्धारित केले आहे म्हणून आपण आतापर्यंत निर्धारित केलेले x अक्षावरील तीव्रतेचे वितरण आहे.
त्यामुळे x अक्षावर x अक्षावर वेगवेगळ्या बिंदूंवर cos चौरस तीव्रतेचा फरक आहे o बिंदूवर मॅक्सिमा आणि o बिंदूच्या दोन्ही बाजूंना मॅक्सिमा आणि मिनिमा आहे परंतु आपण सर्वसाधारणपणे पाहू इच्छितो की बिंदूवर तीव्रतेचे वितरण काय असेल संपूर्ण स्क्रीन म्हणजे x अक्षावर हे ठीक आहे, आम्ही स्क्रीनवर तीव्रतेचे वितरण कसे ठरवायचे ते ठरवले आहे, म्हणून आम्हाला xy समतल कुठेही एक अनियंत्रित बिंदू q विचारात घ्यावा लागेल आणि म्हणून आपण ते करू आणि तीव्रता काय आहे ते शोधूया. विमानावरील वितरण आता आपल्याला x अक्षाच्या बाजूने रेषेवर तीव्रतेचे वितरण मिळाले आहे परंतु आता आपल्याला संपूर्ण स्क्रीनवर तीव्रतेचे वितरण निश्चित करायचे आहे म्हणून आपण एका अनियंत्रित बिंदूचा विचार करू या मी येथे पुन्हा आकृती दाखवतो म्हणून हा तरुणांचा दुहेरी छिद्र हस्तक्षेप प्रायोगिक सेटअप आहे परंतु आता येथे x अक्षावर एक बिंदू घेण्याऐवजी मी एक अनियंत्रित बिंदू q घेत आहे म्हणून येथे s one s दोन a बिंदू q म्हणून बिंदू q मध्ये xy आणि शून्य हा बिंदू s one असेल बिंदू एकचा समन्वय कृपया पहा की तो xyz आहे
त्यामुळे o x बरोबर y शून्य y समान आहे आणि z बरोबर शून्य आहे म्हणून s एक आणि s दोन चे संबंधित समन्वय आहेत s 1 d बाय 2 पूर्वीप्रमाणेच कारण त्याचे एकूण पृथक्करण d आहे म्हणून ते येथे d ने 2 आहे आणि वजा d हे उलट दिशेने आहे म्हणून ते वजा d आहे पृथक्करण d त्यामुळे समन्वय z समन्वय वजा t आहे त्याचप्रमाणे s दोन वजा d द्वारे दोन आहे कारण तो x अक्षाच्या खालच्या x अक्षात शून्याच्या खाली आहे आणि म्हणून येथे समन्वय उणे d द्वारे 2 0 आणि वजा t आहे आणि मार्गातील फरक आपल्याला पथ फरक r 2 वजा r 1 ठरवायचा आहे जे येथे s 2 q वजा s 1 q असे दाखवले आहे एकदा आपल्याला बिंदूंचे निर्देशांक कळले की दोन बिंदूंमधील अंतर कसे ठरवायचे हे आपल्याला कळते म्हणून आपण पथ संदर्भ निश्चित करू, म्हणून आपण कोणत्याही अनियंत्रित बिंदू q वर पथ फरक निर्धारित करू, म्हणून येथे q बिंदूवरील मार्गाचा फरक
त्यामुळे चला येथे s 2 q वजा s 1 q आहे म्हणून आपण त्याला डेल्टा म्हणू या डेल्टा याने दिलेला आहे म्हणून येथे s दोन q म्हणजे x म्हणजे x दोन वजा x एक पूर्ण वर्ग अधिक y दोन वजा y एक संपूर्ण चौरस अधिक z दोन वजा z एक संपूर्ण चौरस जर दोन बिंदूंचे समन्वय x एक y एक z एक आणि x दोन y दोन z असेल तर ते सूत्र आहे जे येथे वापरले आहे म्हणून आपल्याकडे x अधिक d द्वारे दोन पूर्ण वर्ग अधिक y आहे चौरस अधिक d वर्ग कारण जरी तो उणे d असला तरी तो चौरस आहे म्हणून तो d चौरस हा घाताच्या अर्ध्या भागाच्या सम आहे
त्यामुळे हा s 2 q आहे आणि हा s 1 q आहे तर s 2 q वजा s 1 q डेल्टा इतका आहे आपण याला दुसऱ्या बाजूला नेतो आणि लिहून त्याचे चौरस करतो म्हणजे आपल्याकडे हा x अधिक d बाय 2 पूर्ण चौरस अधिक y चौरस असतो अधिक d चौरस आम्ही या संज्ञेचे वर्गीकरण केले आहे हे दुसऱ्या बाजूला गेले आहे डेल्टाच्या बरोबरीचे आहे आणि हे पॉवर हाफ आणि संपूर्ण स्क्वेअरमध्ये आहे हे सोपे केले जाऊ शकते म्हणून मी हे सोपे करणे आणि अभिव्यक्ती मिळविण्यासाठी सुलभीकरण पायऱ्या मिळवू शकत नाही ते d चौरस वजा डेल्टा चौरस ते x चौरस वजा डेल्टा चौरस ते y चौरस येथे या संज्ञेच्या समान आहे डेल्टाच्या निश्चित मूल्यासाठी डेल्टा म्हणजे डेल्टा म्हणजे डेल्टाच्या निश्चित मूल्यासाठी पथ फरक म्हणजे आपण निवडल्यास बिंदू q नंतर त्याला पथ भिन्नता डेल्टा आहे
त्यामुळे डेल्टाच्या निश्चित मूल्यासाठी वरील समीकरण हे फॉर्मचे आहे म्हणून आपण त्यास या बाजूने भागू शकतो तर आपल्याकडे ते आकार असेल x चौरस वजा चौरस वजा y वर्ग b चौरस b वर्ग हा फक्त डेल्टा चौरस आहे या सर्वांनी भागाकार
त्यामुळे डेल्टा चौरस डेल्टा चौरस रद्द होतो म्हणून हा भाजक मध्ये b चौरस एक समान आहे म्हणून हे पॅराबोलाचे समीकरण आहे लक्षात ठेवा की हे धनात्मक स्थिरांक आहेत पहा d खूप मोठा आहे डेल्टा डेल्टा लॅम्बडा 2 लॅम्बडा 3 लॅम्बडा काही लॅम्बडा आणि d ही मूल्ये घेते जी मिलिमीटर किंवा पॉइंट दोन मिलिमीटर पॉइंट पाच मिलिमीटर या d च्या मायक्रोमीटरच्या ठराविक मूल्यांच्या क्रमाची असते म्हणून आपण dd म्हणजे काय ठेवू शकतो d म्हणून मी आधीच सांगितले आहे की हे सामान्यत: यापासून 1 मिमी पर्यंत आहे डेल्टा डेल्टा म्हणजे पथ संदर्भ म्हणून आम्ही किनारे शोधण्यात स्वारस्य आहोत जिथे मार्ग फरक लॅम्बडा 2 लॅम्बडा 3 लॅम्बडा अर्थातच इंटरमीडिएट व्हॅल्यू देखील असू शकतो परंतु ते काही लॅम्बडा आहेत तर काही लॅम्बडा हे काही मिमी आहे लॅम्बडा 600 नॅनोमीटर आहे म्हणजे ते 0.6 मायक्रोमीटर आहे म्हणून काही लॅम्बडा मायक्रोमीटर मायक्रोमीटरच्या क्रमाने आहे आणि येथे ते मिलीमीटरच्या क्रमाने आहे d मिलीमीटरच्या क्रमाने आहे. दहा पॉवर तीनचा घटक म्हणजे मायक्रोमीटर दहा पॉवर वजा सहा मिलिमीटर दहा पॉवर वजा तीन मीटर आणि म्हणून d हा डेल्टापेक्षा खूप मोठा आहे आणि म्हणून हे प्रमाण येथे d स्क्वेअर वजा डेल्टा स्क्वेअर येथे नेहमी एक धनात्मक परिमाण असते आणि म्हणून x वर्ग एक चौरस एक धनात्मक परिमाण वजा y वर्ग ब वर्ग जे हायपरबोलाचे समीकरण आहे जेथे डेल्टाच्या भिन्न मूल्यांसाठी a आणि b स्थिर आहेत जर आपण ठेवले तर डेल्टा ही एक स्थिरांक आहे परंतु जर मी डेल्टाची भिन्न मूल्ये घेतली तर आपल्याला भिन्न हायपरबोल

मिळेल जे स्थिर मार्ग संदर्भासह सर्व बिंदूंचे स्थान हायपरबोलिक आहेत म्हणून मी हे समजावून सांगेन की हे डेल्टाच्या दिलेल्या मूल्यासाठी हायपरबोलाचे समीकरण आहे कारण हे या स्वरूपाचे आहे a आणि b हे डेल्टाच्या निश्चित मूल्यासाठी स्थिर स्थिरांक आहेत कारण d दिलेल्या प्रायोगिक सेटअप भांडवलासाठी d निश्चित केले आहे d विभक्तीकरण देखील निश्चित केले आहे ते केवळ डेल्टा आहे जे बिंदू बदलत असताना भिन्न असेल q परंतु डेल्टाच्या निश्चित मूल्यासाठी जर आपण गृहीत धरू की डेल्टा लॅम्बडाच्या बरोबरीचा आहे, उदाहरणार्थ डेल्टा लॅम्बडाच्या बरोबरीचा आहे, तर हा एक स्थिर स्थिरांक आहे आणि आपल्याकडे एक विशिष्ट हायपरबोला आहे म्हणून मी th काढू. येथे हायपरबोला आहे म्हणून हा x अक्ष आहे आणि हा y अक्ष आहे

त्यामुळे आपल्याकडे डेल्टाच्या एका विशिष्ट मूल्यासाठी आपल्याकडे हायपरबोला असेल तर हे डेल्टाच्या विशिष्ट मूल्यासाठी आहे आता डेल्टा 1 मी वेगळे घेतल्यास मला जाऊ द्या डेल्टाचे मूल्य असेल तर मला येथे आणखी एक वक्र मिळेल डेल्टा

त्यामुळे डेल्टाच्या मूल्यावर अवलंबून आपल्याला येथे हायपरबोलचे एक कुटुंब मिळेल म्हणजे आपल्याकडे काय असेल तर हा डेल्टा डेल्टा 2 डेल्टा तीन आहे डेल्टाच्या भिन्न मूल्यांसाठी आपल्याला भिन्न हायपरबोल मिळेल उदाहरणार्थ जर डेल्टा वन लॅम्बडाच्या बरोबरीचा असेल तर आपल्याला माहित आहे की मार्गातील फरक लॅम्बडा एका तेजस्वी बिंदूशी संबंधित असेल त्याच्या एक तेजस्वी बिंदू किंवा तीव्रता मॅक्सिमा आणि म्हणून जर डेल्टा साठी लॅम्बडाच्या समान असेल तर हा वक्र असेल तर ते फक्त ते सांगेल हे सर्व बिंदूंचे एक स्थान आहे जे तेजस्वी बिंदू आहेत म्हणून हे तेजस्वी बिंदू आहेत

त्यामुळे या बाजूचे सर्व बिंदू तेजस्वी आहेत कारण डेल्टा 1 समान आहे लॅम्बडा मार्ग फरक लॅम्बडा बरोबर आहे जर हा वक्र येथे असेल तर डेल्टा 2 येथे i s च्या बरोबरीने आपण 3 बाय 2 लॅम्बडा 3 बाय 2 लॅम्बडा म्हणू या मग हे बिंदू गडद बिंदूंशी संबंधित असतील हे सर्व गडद बिंदूंचे स्थान आहे हे सर्व तेजस्वी बिंदूंचे स्थान आहे दुसऱ्या शब्दांत आपण जे पाहू ते तेजस्वी आणि गडद हायपरबोल आहेत वैकल्पिकरित्या कारण डेल्टा या दिशेने सतत वाढत जाईल म्हणून पर्यायाने आपल्याला तेजस्वी आणि गडद हायपरबोल मिळेल आणि हे किनार्यांशिवाय दुसरे काहीही नाही म्हणून मी येथे जे दाखवले आहे ते आहे म्हणून मी डेल्टाच्या भिन्न मूल्यांसाठी पुन्हा सांगतो आपल्याला भिन्न हायपरबोल चे स्थान मिळते. स्थिर मार्ग फरक असलेले सर्व बिंदू हायपरबोल आहेत याचा अर्थ असा आहे की आम्हाला चमकदार आणि गडद किनारे मिळतात, म्हणून मी तुम्हाला येथे काही फ्रिंज सिस्टम दाखवू या म्हणजे इंटरफेरन्स फ्रिंज्स म्हणून आपण हस्तक्षेप बोटांवर चर्चा करू या जसे मी चर्चा केली आहे की डेल्टा n लॅम्बडा बरोबर आहे. जेव्हा जेव्हा डेल्टा हा लॅम्बडाचा अविभाज्य गुणक असेल तेव्हा हायपरबोला सर्व बिंदूंचा समावेश असेल तर हायपरबोला ज्या विशिष्ट हायपरबोलामध्ये असेल तीव्रतेच्या मॅक्सिमासह सर्व बिंदू आणि जर डेल्टा n अधिक अर्धा लॅम्बडा असेल तर त्या हायपरबोलामध्ये तीव्रतेच्या मिनिमासह सर्व बिंदूंचा समावेश असेल याचा अर्थ असा होतो की आपल्याला स्क्रीनवर पर्यायी तेजस्वी आणि गडद हायपरबोल दिसेल याला इंटरफेरन्स फ्रिंजेस म्हणतात म्हणून आपण पहिल्यांदा इंटरफेरन्स फ्रिंजेसचा परिचय करून देत आहे आणि स्क्रीनवरील पॅटर्नला फ्रिंज पॅटर्न म्हणतात म्हणून मी आधी दाखवले होते की मी येथे हायपरबोलिक पॅटर्न दाखवला नाही पण म्हणून आपल्याकडे रेखीय फ्रिंज पॅटर्न आहे

त्यामुळे आपण वैकल्पिकरित्या चमकदार आणि गडद किनारे पाहू शकतो जे मी दाखवणार आहे. नंतरच्या वेळी एक हायपरबोलिक फ्रिंज पॅटर्न त्यामुळे हे आता असू शकते जर या प्रकरणात स्थिर मार्ग फरक असलेल्या सर्व बिंदूंचे स्थान मी ज्या प्रकरणावर चर्चा केली होती ती हायपरबोल स्थिर भाग फरक असेल परंतु एका विशिष्ट सेटअपमध्ये सेटअप जर स्थिर मार्ग फरक असलेल्या सर्व बिंदूंचे स्थान वर्तुळे बनले तर आपल्याला वर्तुळाकार किनारे मिळतील आणि आपल्याला गोलाकार fr मिळतील अशाप्रकारे मी तुम्हाला येथे दाखवलेल्या वर्तुळाकार किनारी आहेत कारण या प्रकरणात स्थिर मार्ग संदर्भाचे स्थान हे वर्तुळे आहेत आणि जर ते चमकदार किनारे n लॅम्बडाशी संबंधित असतील तर जेव्हा जेव्हा मार्गाचा फरक n लॅम्बडा असेल आणि गडद किनारे मार्गातील फरकाशी संबंधित असतील n अधिक हाफ लॅम्बडा म्हणजे आपल्याला इंटरफेरन्स सेटअपमध्ये फ्रिंज सिस्टीम कशी मिळते म्हणून आपण येथे इंटरफेरन्स फ्रिंज्सच्या निर्मितीबद्दल चर्चा केली आहे आणि आता आपण यंगच्या प्रायोगिक सेटअपमधील यंग सेटअपमधील इंटरफेरन्स फ्रिंज्सवर परत आलो आहोत

त्यामुळे हे सूत्र आपल्याकडे आहे. व्युत्पन्न आम्ही आत्ताच दाखवले आहे की मी हे येथे ठेवतो म्हणून आम्ही आत्ताच ते d चौरस दाखवले आहे, तर हे तरुणांच्या प्रयोगातील हायपरबोला इंटरफेरन्स फ्रिंज्सचे समीकरण आहे किंवा x समान आहे म्हणून आपण हे दुसऱ्या बाजूला घेऊ आणि नंतर आपल्याकडे डेल्टा स्क्वेअर याने गुणाकार केला जाईल आणि नंतर येथे याने भागाकार करा आणि एक्स हे मिळवण्यासाठी डेल्टा याने भागिले हे सराव मध्ये वर्गमूळ घ्या. ady ने चर्चा केली की y हा dy पेक्षा खूपच लहान आहे काही मिलीमीटर आहे स्क्रीनवरील अंतर का आहे म्हणून हा स्क्रीन xy अक्ष आहे आणि आपण या क्षेत्राबद्दल बोलत आहोत ज्याची परिमाणे काही मिलिमीटर ते काही सेंटीमीटर आहेत आणि म्हणून d आहे शंभर सेंटीमीटरचा क्रम आणि म्हणून y हा d पेक्षा खूपच लहान आहे का काही मिलिमीटर ते सेंटीमीटर आणि d हा शंभर सेंटीमीटरचा क्रम आहे आणि म्हणून तरुणांच्या प्रायोगिक व्यवस्थेच्या बाबतीत d वर्गाच्या तुलनेत y चौरस दुर्लक्षित केला जाऊ शकतो नुकतेच पाहिले की मी तुम्हाला एक व्यावहारिक व्यवस्था दाखवली आहे जिथे अंतर खूप मोठे आहे म्हणून आपण येथे पाहू शकतो की x च्या तुलनेत d खूप मोठा आहे आणि y येथे स्क्रीनवर असलेले x आणि y याच्या तुलनेत खूपच लहान आहेत आणि म्हणून आपण करू शकतो या d स्क्वेअरच्या तुलनेत y स्क्वेअर दुर्लक्ष करा हा मिलीमीटर स्क्वेअर आहे हा शंभर सेंटीमीटर स्क्वेअर आहे आणि म्हणून आपण लिहू शकतो x is equal to approxily equal to is a very good approximation परंतु डेल्टाच्या निश्चित मूल्यासाठी दिलेल्या डेल्टासाठी आता अंदाजे समान आहे उजवीकडे एक स्थिर उजवी बाजू एक स्थिर आहे याचा अर्थ असा आहे की डेल्टाच्या प्रत्येक निश्चित मूल्यासाठी x हे स्थिरांकाच्या बरोबरीचे आहे हे सूचित करते स्थिर मार्ग फरकाच्या y अक्षाच्या समांतर सरळ रेषा आहेत x स्थिरांकाच्या समान x स्थिरांकाच्या बरोबरीच्या सरळ रेषा आहेत या हायपरबोलच्या विपरीत हा हायपरबोला आहे अचूक उपाय आहे परंतु जर yx आणि y d पेक्षा खूपच लहान असतील तर हे होईल सरळ रेषा म्हणजे डेल्टाच्या प्रत्येक निश्चित मूल्यासाठी x स्थिरांकाच्या बरोबरीने हा एक अतिशय वैध अंदाज आहे येथे अंदाजे नाही परंतु येथे एक वैध अंदाज आहे आणि

त्यामुळे हे सरळ रेषेतील हस्तक्षेप किनार्याकडे नेले जाते

त्यामुळे तरुणांच्या प्रयोगातील हस्तक्षेप किनारी आहेत सरळ रेषेतील हस्तक्षेप फ्रिंजेस म्हणजे मी पूर्वी दाखवले होते की आपल्याला सरळ रेषेतील हस्तक्षेप फ्रिंज मिळतात

त्यामुळे फ्रिंज सिस्टम यासारखे दिसेल म्हणून x अक्षाच्या बाजूने x स्थिरांकाच्या बरोबरीने स्थिर मार्गातील फरकाचे स्थान x समान आहे con त्या y अक्षाच्या समांतर किंवा x अक्षाच्या लंब असलेल्या सरळ रेषा आहेत म्हणून हा किनारपट्टी प्रणालीचा प्रकार आहे जो आपण पाहू आणि वेगळे करणे या उज्वल तेजस्वी रेषांमधला फ्रिंज रुंदी म्हणतात बीटा बीटा हा तेजस्वी बिंदूंमधील पृथक्करण आहे आता मी या आकृतीत p हा बिंदू दाखवला आहे जो x अक्षावर आहे आणि जर p ही उजळ रेषा उजळ बिंदू असेल तर येथे एक अनियंत्रित बिंदू q आहे. किंवा तीव्रता मॅक्सिमा, तर त्या रेषेच्या बाजूने तीव्रता जास्तीत जास्त असेल जास्तीत जास्त तीव्रता असेल कारण आपण नुकतेच पाहिले आहे की स्थिरांकाच्या समान x हे डेल्टा मूल्यावर अवलंबून चमकदार किंवा गडद असलेल्या सर्व बिंदूंच्या स्थानाशी सुसंगत आहे म्हणून जर आपण दरम्यानचे पृथक्करण निश्चित केले तर x अक्षाच्या बाजूने तीव्रता मॅक्सिमा मग आपण ती काही नसून झालरची रुंदी आहे जी दोन तेजस्वी किनार्यांमधील पृथक्करण आहे दोन तेजस्वी किनार्यांमधील पृथक्करण c आहे फ्रिंज रुंदीची alled जी दोन शेजारील मॅक्सिमामधील विभक्तीशिवाय काहीही नाही, म्हणून आपण याआधी चर्चा केली होती आणि येथे मी शेवटच्या भागाकडे आलो आहे जो किनार्याच्या रुंदीचा आहे समीपच्या चमकदार किंवा गडद किनार्यांमधील विभक्तपणाला फ्रिंज रुंदी रिकॉल म्हणतात. ते बीटा येथे d द्वारे d मध्ये लॅम्बडा बरोबर आहे हे x अक्षावरील मॅक्सिमा दरम्यानचे विभक्तीकरण होते आत्ताच आपण काढले आहे की x हे x साठी या अभिव्यक्तीच्या बरोबरीचे आहे परंतु मी नमूद केले आहे की मी डेल्टा हा मार्ग फरक डेल्टा आहे. d पेक्षा खूपच लहान आहे जो d पेक्षा खूपच लहान आहे आणि म्हणून

ही संज्ञा येथे हा डेल्टा या d च्या संदर्भात दुर्लक्षित केला जाऊ शकतो परंतु हा d स्वतःच नगण्य आहे येथे d वर्गाच्या तुलनेत येथे d वर्ग नगण्य आहे येथे मी पुन्हा पुन्हा सांगतो की हे शंभर सेंटीमीटर म्हणजे शंभर सेंटीमीटर चौरस या क्रमाचा आहे तर याच्या तुलनेत हा एक मिलिमीटर चौरस अत्यंत लहान आहे आणि म्हणून ही संज्ञा असू शकते दुर्लक्षित आणि त्याचप्रमाणे d डेल्टा e च्या संदर्भात नगण्य जवळजवळ एक हजार पटींनी लहान आहे आणि म्हणून आपण याकडे दुर्लक्ष करू शकतो याचा अर्थ आपल्याला मिळतो x समान डेल्टा मध्ये d बाय dx डेल्टा साठी d बरोबर d बरोबर 0 आहे 0 भाग फरक आहे आम्हाला x समान 0 ची स्थिती मिळते जी स्थिरांक x स्थिरांकाच्या बरोबरीने आपल्याला किनारी मिळते या प्रकरणात स्थिरांक 0 आहे डेल्टासाठी 0 x बरोबर 0 आहे जो स्थिरांकाच्या समान आहे x ने स्थिरांकाच्या बरोबरीने दिलेले आणि x च्या मूल्याच्या बरोबरीचे x 0 चे मूल्य आहे म्हणजे y अक्ष हे सर्व तेजस्वी बिंदूंचे स्थान आहे जे मध्यवर्ती किनारी आहे y अक्ष सर्व तेजस्वी बिंदूंचे स्थान आहे जेव्हा मार्ग फरक असतो 0 डेल्टा समान आहे 0 मार्ग फरक 0 आहे आणि त्याला मध्यवर्ती किनार असे म्हणतात

त्यामुळे या प्रकरणात y अक्षाच्या बाजूने y अक्षाच्या बाजूने चमकदार किनारी मध्यवर्ती किनार आहे जर डेल्टा लॅम्बडाच्या बरोबरीने असेल तर हा डेल्टा लॅम्बडा बरोबर असेल तर आम्ही x1 व्या स्थानावर मिळवा e पुढील ब्राइट फ्रिंज लॅम्बडा ते d बाय d जर डेल्टा दोन लॅम्बडा मार्ग फरक n गुणिले लॅम्बडा समान असेल तर आम्हाला स्थान मिळेल x दोन समान दोन लॅम्बडा दोन लॅम्बडा मध्ये d बाय d म्हणजे दुसरी चमकदार किनार आहे आणि म्हणून झालरची रुंदी म्हणून झालरची रुंदी x दोन वजा x एक समान लॅम्बडा मध्ये d बाय d ने पूर्वीप्रमाणे दिली आहे म्हणून ही किनार्याची रुंदी आहे की x अक्षावरील मॅक्सिमामध्ये हा फरक आहे जो आपण आधी निर्धारित केला होता परंतु तो आहे हाच फरक आपल्याला फ्रिंजच्या रुंदीसाठी मिळतो त्यामुळे फ्रिंजची रुंदी निश्चित करण्यासाठी x अक्षावरील बिंदूंचाही विचार करता येईल, आम्ही काही संख्या ठेवू आणि पुढील लेक्चरमध्ये याबद्दल अधिक काळजीपूर्वक चर्चा करू धन्यवाद.