آپٹکس آہ کے لیکچر ماڈیول میں خوش آمدید پچھلے لیکچر میں ہم نے کنارے کی چوڑائی کے لیے کنارے کے اظہار کی تشکیل کے بارے میں بات
کی تھی اور نوجوان ڈبل ہول یا ینگز ڈبل سلٹ تجرباتی انتظام میں سفید روشنی کی مداخلت کے ساتھ ہمیں لکیری کنارے اس طرح حاصل ہوتے ہیں
سے d سے بہت چھوٹا ہوتا ہے جو کہ کیپٹل d جب راستے میں فرق ڈیلٹا ہوتا ہے۔ حالت میں راستے کے فرق سے بہت چھوٹا ہوتا ہے جب ڈیلٹا
بہت چھوٹا ہوتا ہے اس مفروضے کے تحت ہم نے دیکھا ہے کہ ہمیں لکیری کنارے ملتے ہیں یقیناً یہ دو سوراخوں کے مساوی ہے جو ایک دوسرے
کے ساتھ نہیں ہیں۔ اوپر اور نیچے جس پر ہم نے بحث کی ہے کہ اگر ہمارے پاس اوپر اور نیچے سوراخ ہوتے
محور ہے یہاں کنارے اس طرح آئیں گے لیکن اگر ہم سوراخ کو ساتھ x محور کے ساتھ x تو ہمیں عمودی سمت میں لکیری کنارے ملیں گے جو
لے کر چلیں
سے بہت کم مطمئن نہیں ہے d سے بہت کم کیپٹل d تو ہمیں اس طرح لکیری کنارے ملیں گے لیکن اگر اوپر کی شرط یعنی راستے کا فرق ڈیلٹا

آپ نے یہاں دکھایا ہے کہ یہ بلاشبہ کمپیوٹر سے تیار کردہ ہائپربولک کنارے ہیں لہذا ہم دیکھ سکتے i ha تو ہمیں ہائپربولک کنارے ملیں گے لہذا
ہیں کہ جب آپ مرکز سے دور ہوتے ہیں
تو کنارے مڑنے لگتے ہیں، اس لیے سختی سے کہا جا رہا ہے کہ یہ ہائپربولک کنارے ہیں، لہذا یہ نوجوان کے ڈبل سلٹ تجربے میں ہائپربولک
کنارے ہیں اور پہلے کی طرح لہذا جب ہم نے بحث کی ہے کہ اگر دو سوراخ اوپر اور نیچے تھے
تو ہمیں اس سمت میں کنارے ملیں گے
سمت ہے آج ہم اسے آگے لے جائیں گے اور ہم نے پچھلی کلاس میں یہ بھی دیکھا تھا کہ اگر ایک ذرائع کے اگر ماخذ کو y سمت ہے یہ x تو یہ
اصل میں آفسیٹ کیا جاتا ہے
تو پھر کنارے میں ایک شفٹ آئے گا اور آج ہم اسے مزید آگے بڑھائیں گے اور کیونکہ یہ کنارے کی شفٹ کی پیمائش کی جا سکتی ہے کنارے کی
شفٹ کو موٹائی کے تعین کے ایک اہم اطلاق میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔ پتلی فلمیں اور اس لیے ہم اس پر تھوڑی سی بات کریں گے اور آگے
بڑھیں گے تاکہ دو سوراخوں کے مداخلت کے تجربے میں تبدیلی کی جائے
کہ اگر میرے پاس یہاں ایک ذریعہ ہے اور ed تو مجھے یاد کرنے دو کہ ہم نے کیا بات کی تھی اس لیے آخری کلاس میں ہم نے بحث کی تھی۔
اگر اسے یہاں کے حوالے سے آفسیٹ کیا گیا ہے
تو اسکرین ہے اور یہاں دیگر دو سلٹس ہیں لہذا سلٹ اس کے بارے میں ہم آہنگی سے رکھے گئے ہیں جو یہاں تک پہنچتے ہیں لیکن سلٹ ذریعہ تھا
کو تھوڑا سا آفسیٹ کیا گیا اور پھر ہم نے دیکھا کہ مرکزی چوٹی کا کنارے ایک نقطہ یا ڈیش پر منتقل ہو s دو ہیں ماخذ s ایک اور s اس لیے یہ
جائے گا یہاں بھی وہی ہوگا کیونکہ ہم نے دیکھا ہے کہ اس فرق کی وجہ سے مرحلے کا فرق ہوگا۔ دو ماخذ کے درمیان کیونکہ یہاں سے یہاں کا
فاصلہ یہاں سے یہاں کے فاصلے سے مختلف ہوگا نتیجتاً دونوں ماخذوں کے درمیان ڈیلٹا فائی میں فیز کا فرق تھا اور اس وجہ سے کنارے شفٹ ہو
جائیں گے
ہوتا۔ یہاں محور پر ہے s تو وہی چیز ہو گی اگر ہمارے پاس سورس
ہے اور دو سلٹ قدرے آفسیٹ ہیں جو کہ ایک سلٹ یہاں ہے اور دوسرا سلٹ یہاں ہے دوسرے لفظوں میں یہ لکیر بالکل s تو یہ محور پر سورس
کو م s 2 کے ساتھ نہیں ہے۔ اور s 1 سیدھا دوئم والے یا
کو اس کے حوالے سے ہم آہنگی کے ساتھ نہیں رکھا گیا ہے s 2 اور s 1 توازی طور پر نہیں رکھا گیا ہے اگر
تو ہمارے پاس بھی ایک کنارے کی شفٹ ہوگی اور اس صورت میں ہم دیکھیں گے کہ کنارے یہاں شفٹ ہو گیا ہوگا کیونکہ دو سلٹوں کے درمیان
درمیانی نقطہ یہاں ہے اور اس وجہ سے فرنج شفٹ ہو گیا ہو گا سنٹرل فرینج ایک پوائنٹ او ڈیش پر شفٹ ہو گیا ہو گا جو یہاں ہے لہذا دونوں ہی
صور
توں میں ہم فرنج شفٹ کی
s ہے۔ اور ss 1 توقع کرتے ہیں اب ایسی دوسری صورتحال بھی ہو سکتی ہے جہاں مثال کے طور پر سیٹ اپ مکمل طور پر ہم آہنگ ہے جو کہ
کو م 2
توازی طور پر رکھا گیا ہے لہذا میں اسے دوبارہ کھینچتا ہوں
ہے اور اس لائن کے حوالے سے دو سلٹ م o ہے اور سکرین ہے اور یہ پوائنٹ s سورس s تو یہاں
دو اب اگر ہم مثال کے طور پر ایک پتلی شیٹ متعارف کروائیں s ایک اور s توازی طور پر رکھے گئے ہیں لہذا
ٹو فیز میں ہیں s اور s one تو میں راستہ دکھاتا ہوں اس لیے یہ اب مساوی ہیں اور اس لیے s ٹو بالکل فیز میں ہیں اس لیے s اور s one
یہاں کا ذریعہ لہذا وہ مرحلے میں ہیں اور اس وجہ سے ہمارے پاس مرکزی ss is رکھا گیا ہے سورس symmetrically کیونکہ اسے
کنارے او اور کنارے کے تغیرات پر ہی ہوتا ہے لہذا اگر میں یہاں کنارے دکھاتا ہوں
اسکوائر ڈیلٹا ہیں دو قسم کے کناروں کی طرف سے اتنی ہم آہنگی سے اس کے دونوں اطراف یہ cos تو مجھے ایک کنارے کا نمونہ مل جاتا یہ
یہاں کنارے ہیں اب فرض کریں کہ ہم راستے پر ایک پتلی چادر کو ایک پتلی چادر متعارف کراتے ہیں
لیتا ہوں یا اس معاملے میں میں نے اسے میکسما کے مطابق لیا ہے۔ اگر ہم p دکھاتا ہوں اگر میں یہاں ایک صوابدیدی نقطہ p تو اگر میں ایک نقطہ
کے طور پر لیں p اسے
ایک ہے r دو مائنس r ٹو کے طور پر نامزد کیا تھا اور راستے کا فرق r ایک اور r اس کو ہم نے s two p اور s one p تو یہاں
اور اگر یہ زیادہ سے زیادہ کے مطابق ہوتا ہے
تو یہ ایک مکمل ہوتا لیمبڈا کا ملٹیپل جہاں لیمبڈا ماخذ کی طول موج ہے لیکن اب اگر میں یہاں پلاسٹک یا شیشے کی پتلی شیٹ کی موٹائی کی ایک پتلی
شیٹ متعارف کراؤں
تو ظاہر ہے کہ کیا ہوگا ہم
ٹو میں فرق ہے۔ مائنس آر ون اب مختلف ہے کیونکہ ہم ایک ایسے مواد کی پتلی شیٹ متعارف کروائی ہے جس کا r توقع کرتے ہیں کہ فیز فرق
ہے جب شیٹ موجود نہیں تھی n ریفریکٹو انڈیکس
تو ریفریکٹیو انڈیکس ہوا کا ہے جو تقریباً ایک اور یکساں ہے لیکن اب ہم نے ایک پتلی شیٹ متعارف کرائی ہے اور اس وجہ سے یہ ایک اضافی فیز
ہے اور اس وجہ سے حالت اگرچہ حالت کے s one p فرق کا باعث بنے گی۔ یا اس بازو میں ڈیل فائی یا ڈیلٹا فائی کا ایک اضافی مرحلہ بازو
کے برابر ہے روشن کنارے کے لیے شرط اچھی ہوگی لیکن راستے کا فرق اب خود بدل جائے گا کیونکہ جس n lambda راستے کا فرق
راستے کے بارے میں ہم بات کر رہے ہیں وہ آپٹیکل پاتھ ہے جس پر ہم ایک منٹ میں آپٹیکل پاتھ کے حوالے سے آپٹیکل پاتھ ریفرنس پر پہنچیں گے
وہ میڈیم کے ریفریکٹیو انڈیکس کو بھی مدنظر رکھے گا اس کے علاوہ دونوں حصوں کے درمیان جیومیٹرک پاتھ کے حوالے سے بھی۔ ریفریکٹیو
انڈیکس کے اثر کو مدنظر رکھتے ہوئے اب آپٹیکل پاتھ کا فرق جیومیٹرک پاتھ فرق سے مختلف ہوگا کیونکہ یہاں ایک اور میڈیم ہے جو انٹر کیا گیا ہے۔
اس لیے ہم اس خاص مسئلے پر تھوڑی سی مزید تفصیل سے بات کریں گے جیسا کہ میں نے ذکر کیا ہے کیونکہ اس میں کچھ اہم ایپلی oduced
کیشنز ہیں اس لیے آئیے اسے ذرا غور سے دیکھتے ہیں اور یہاں ایک درمیانے درجے میں پہلی روشنی کی لہروں کو جانے دیں

psi ہے لہر کو ایک ڈسٹربنس psi تو مجھے آہستہ آہستہ جانے دیں۔ یہاں پوائنٹ بہ نقطہ روشنی کی لہریں درمیانے درجے میں ہوتی ہیں لہذا
psi a ایک کروی لہر ہے جسے ہم پہلے ہی دیکھ چکے ہیں اور ایک طیارہ لہر a by r cos kr omega t سے ظاہر کیا جاتا ہے جو کہ
pi کیا ہے kk 2 سمت میں پھیلتی ہے ہم نے اس پر اب بحث کی ہے کہ x ایک طیارہ لہر ہے جو t مائنس اومیگا cos k x کے برابر ہے
جہاں لیمبڈا n برابر ہے لیمبڈا 0 بذریعہ n lambda بذریعہ لیمبڈا جہاں لیمبڈا میڈیم میں طول موج ہے تاہم اضطراری انڈیکس کے ایک میڈیم میں
k 0 k 0 2 pi by lambda 0 k 0 برابر ہے k خالی جگہ کی طول موج ہے یا خلا یا خالی جگہ میں روشنی کی طول موج ہے لہذا 0
i s مثال کے طور پر لیمبڈا ایئر لیمبڈا 0 بائی این ایئر کے برابر ہے تاہم ہم جانتے ہیں کہ این ایئر 2 pi by lambda 0 into n ہے
بہت چھوٹا ہے یہ تقریباً 1.303 ہے اور یہ تقریباً لیمبڈا 0 کے برابر ہے 0 لیمبڈا 0 خالی جگہ یا خلا میں روشنی کی طول موج ہے
تو عام طور پر جب ہم یہ بتاتے ہیں کہ ایک ذریعہ طول موج کا ہے لیمبڈا 600 نینو میٹر یا 500 نینو میٹر کے برابر ہے۔ پھر ہم خالی جگہ میں طول
موج کا حوالہ دیتے ہیں جو لیمبڈا 0 ہے جب بھی کسی ذریعہ کی طول موج کی وضاحت کی جاتی ہے وہ خالی جگہ میں ہے یا یہ لیمبڈا 0 ہے۔ لہذا
اگر یہ کسی میڈیم میں داخل ہو رہا ہے
کو دھیان میں رکھنا pi by lambda برابر ہے lambda k 2 بذریعہ pi تو متعلقہ لیمبڈا کو مدنظر رکھنا ہوگا۔ یا متعلقہ مرحلہ مستقل 2
k air کے برابر سمجھتے ہیں دوسرے لفظوں میں lambda 0 ہوگا لہذا ہم یہاں اسی پر بات کر رہے ہیں اور اسی لئے لیمبڈا ایئر کو ہم تقریباً
k بذریعہ لیمبڈا 0 ہے تاہم pi کے برابر سمجھا جاتا ہے جو کہ خالی جگہ کا مرحلہ k 0 2 کو pi ہوا میں لیمبڈا کے ذریعہ فیز مستقل k 2
جو pi by lambda 0 by n an d کہ ہے lambda 2 بذریعہ pi کیونکہ n 2 تقسیم lambda 0 بذریعہ pi ایک میڈیم میں 2
ہوگا اور اس لیے اس کو ذہن میں رکھتے ہوئے ہم راستے کے فرق کا تعین کرتے ہیں n گنا k 0 ہوگا n k گنا k 0 کہ درمیانے درجے میں
اور اسی وجہ سے تعارف کی وجہ سے دونوں راس
توں کے درمیان مرحلے کا فرق راس
توں میں سے ایک میں ایک پتلی شیٹ
ون کے سامنے ایک پتلی شیٹ ہے لہذا خاکہ یہاں دکھایا گیا ہے s تو یہاں یہ
o تو آئیے پہلے ڈایاگرام کو دیکھتے ہیں کہ دو سلٹ کا ماخذ ہے اور وہ ہم آہنگی سے رکھے گئے ہیں لہذا یہاں عام جیومیٹرک راستے کا فرق ہے۔
موٹائی کی ایک پتلی شیٹ شیٹ کی موٹائی tt ہوگا گویا یہ ایک ہی میڈیم کا تھا لیکن اب r 1 مائنس r 2 پر صفر ہوگا اور ہندسی راستے کا فرق
ہے اضطراری انڈیکس سامنے متعارف کرایا گیا ہے۔ یہاں کے ذرائع میں سے ایک میں سے ایک یہ ہے کہ یہ اس طرف یا اس طرف n ہے اور
سے کسی بھی طرف سے متعارف کرایا جا سکتا ہے
تو کیا ہم اسے یہاں اس ماخذ کے سامنے پیش کر سکتے ہیں جس کے درمیان علیحدگی ہے ڈبل سلٹ اور سکرین
r میں k 0 پوائنٹ پر مرحلے کا فرق ہے ڈیلٹا ہوا میں پہلے کے برابر ہے راستے کا فرق کیا ہے راستے کا فرق ہے p تو صوابدیدی نقطہ پر
ہوا میں راستہ ہے لہذا t مائنس r 1 پہلے ہوا میں راستہ تھا لیکن ایک بار شیٹ متعارف کرائی گئی ہے tr 1 مائنس r 1 مائنس 2
r 1 اصل میں یہ k 0 ہے لہذا k یعنی چادر کی موٹائی میں n میں k 0 ہے راستے کے فرق میں ہوا میں مائنس k 0 مرحلے کا فرق
پلس k 0 r 1 پلس ہے
مائنس ان سب میں اسی لیے ہمارے یہاں مائنس k 0 r 2 اس لیے مرحلے کا فرق ہے nt میں k 0 جمع t مائنس r 1 میں k 0 تو
ہے
r 2 میں k 0 اس کی وجہ سے دوسرے لفظوں میں یہ مرحلہ فرق ہے ہم اسے t اوقات k اور مائنس t مائنس r 1 تو ہوا میں مائنس
میں ایک مائنس t صفر k ایک جمع r دو مائنس r کے طور پر لکھ سکتے ہیں ہندسی راستے کا حوالہ ہے r 1 مائنس r 1 r 2 مائنس
میڈیم کا ریفریکٹیو انڈیکس ہے لہذا یہ اصطلاح ڈیل فائی ڈیلٹا فائی کی طرح ہے جسے ہم نے پہلے متعارف کرایا تھا کہ ایک راستہ ایک n جہاں n
کا ایک مرحلہ فرق ہے دی گئی فلم ریفریکٹیو انڈیکس pi phi t بالکل اس طرح ہے کہ ڈیلٹا ifference ڈیلٹا فائی کی d اضافی مرحلہ
دیئے گئے ذریعہ کے لئے مستقل ہے اور اس وجہ سے یہ ایک اضافی مستقل مرحلے کے فرق کی طرح ہے k 0 کے لئے ایک مستقل ہے اور
اور فوری طور پر ہم
توقع کرتے ہیں کہ اگر فیز کا مستقل فرق متعارف کرایا جاتا ہے
کے k 0 تو کنارے کو شفٹ ہونا چاہئے لہذا آئیے دیکھتے ہیں کہ اس کنارے میں کیا تبدیلی ہے لہذا میں اسے مزید آگے لے جاتا ہوں لہذا ڈیلٹا
n گنا 1 مائنس t پلس r 1 مائنس r 2 برابر ہے
n نکالا گیا ہے اور اس مرحلے کا فرق پلس مائنس ایک انٹیگرل ملٹیپل کے برابر ہونا چاہیے اب میں نے کیپیٹل n بار 1 مائنس t کو k 0 تو اس
n ہم ریفریکٹیو انڈیکس کے لیے استعمال کر رہے ہیں میں نے کیپیٹل n استعمال کیا تھا لیکن اب چھوٹا n استعمال کیا ہے پہلے میں نے چھوٹا
دوسرے لفظوں میں روشن کنارے کے لیے اگر ہم pi استعمال کیا ہے جو کہ ایک عدد 0 1 2 3 وغیرہ کے علاوہ کچھ نہیں ہے مائنس این گنا 2
لکھتے ہیں lambda zero بذریعہ pi اسے 2
پلس ٹی گنا ایک مائنس ne ہے۔ ro ٹو مائنس r دونوں پر کینسل اطراف اور ہمارے پاس two pi two pi تو ہمارے پاس جو ہے وہ ہے
n بار ہم نے اس t ایک مائنس ون آہ اسے دوسری طرف لے جایا جاتا ہے لہذا n برابر ہے جمع مائنس این لامبڈا صفر کے برابر اوقات n
درج کیا ہے g مائنس ون میں
تو یہ ہمیں چادر کی موجودگی میں روشن کنارے کے لئے شرط دے گا اور یہ کیا ہے کہ ہم کناروں کی شفٹ ہیں شیٹ کے تعارف کی وجہ سے
ہوگا لہذا یہاں میں مرکزی کنارے کے لیے دوبارہ لکھ رہا ہوں
ایک ہندسی r دو مائنس r مائنس ایک n کے برابر t برابر ہے r 1 مائنس r 2 تو آئیے اس کو مرکزی کنارے کے لیے دیکھتے ہیں لہذا
چھوٹے e ٹو s ایک اور s یہ ہے اور d ہے اور اگر x ہے اگر پوزیشن x کا فرق ہم پہلے ہی حساب کر چکے ہیں اگر یہ r ٹو مائنس r
n کے برابر ہے t جو d بذریعہ d ہے۔ بذریعہ x کے درمیان جدائی کا حساب ہم نے پچھلے لیکچر میں لگایا تھا کہ راستے کا فرق d
پوزیشن ہے کیونکہ یہ مرکزی کنارے کی شرط ہے اور اس x مائنس 1۔ لہذا یہ n اوقات t میں d کے برابر d برابر ہے x مائنس 1 یا
وہ پوزیشن ہے جہاں مرکزی کنارے ظاہر ہوگا اگر شیٹ نہ ہوتی x وجہ سے یہ
پوائنٹ پر لیکن شیٹ کے تعارف کی وجہ سے مرکزی کنارے اب ایک ایسے نقطہ پر ظاہر ہوگا o ہوتا اور مرکزی کنارے ظاہر ہوتا۔ یہاں x 0 تو
اب 0 کے برابر نہیں ہے کیونکہ اس کی نمائندگی کرتا ہے اگر آپ یہاں دیکھ x مائنس 1 میں۔ لہذا n بار t کے برابر ہے d برابر ہے x کہ
سکتے ہیں یا
پر جاتا ہے یعنی اگر ریفریکٹیو انڈیکس ہوا جیسا ہو جاتا ہے n 1 تو اگر
ہو جائے گا یعنی اگر شیٹ دوبارہ موجود نہیں ہے t 0 ہو جائے گا یا اگر x 0 تو
صفر ہو جائے گا جو واضح طور پر دیکھا جا سکتا ہے۔ یہاں اور موٹائی کی ایک پتلی چادر کی موجودگی میں کنارے کی تبدیلی کی نمائندگی x تو
آئیے ایک مثال لیں اور دیکھیں کہ یہاں ہمارے پاس کس قسم کے نمبر ہیں لہذا یہاں ایک مثال ہے t کرتا ہے
پر منحصر ہے۔ wa برابر ہے کیوں کہ اسے پتلا ہونا چاہیے کیونکہ یہ n برابر 10 مائکرو میٹر ایک پتلی شیٹ ہے اور t تو میں نے لیا ہے

روشنی کے منبع طول موج کی طول عام طور پر مرئی روشنی کے لیے 1 مائیکرو میٹر یا 0.5 مائیکرو میٹر کے آرڈر کی ہوتی ہے اور اس لیے یہ
ٹی عام طور پر طول موج کی ترتیب یا طول موج سے چند گنا زیادہ ہونی چاہیے تاکہ اگر ہم موٹائی لیں
تو کچھ کنارے منتقل ہو جائیں۔ یہاں شیٹ پھر شفٹ شدہ کناروں کی تعداد بہت بڑی ہوگی اور یہ اس میں شامل کچھ تخمینے کو بھی
کے درمیان علیحدگی 2 s اور 1 s ہے جو کہ d برابر ہے 10 مائکرو میٹر ریفریکٹیو انڈیکس 1.5 t توڑ دیتی ہے اور اس لیے یہاں مثال
برابر ہے 1 میٹر جو کہ ماخذ 1 میٹر کے d کا فاصلہ ہے 2 ذرائع 1 ملی میٹر کا عام نمبر جو ہم نے پچھلی کلاس کے آخری لیکچر میں لیا تھا اور
ہم وہی اشارے استعمال کرتے ہیں جو تقریباً ایک ملی میٹر ہے۔ اگر ہم کنارے کی شفٹ کا d فاصلے پر ہے اور اس کے درمیان علیحدگی چھوٹا ہے
حساب لگاتے ہیں
تو ہمیں ایک میٹر میں دس مائکرو میٹر کو پوائنٹ پانچ میں مل جاتا ہے
ایک ملی میٹر سے تقسیم کیا جاتا ہے دس پاور مائنس تھری میٹر ہے جو d تو یہ ہے ایک پوائنٹ پانچ مائنس ایک پوائنٹ پانچ مائنس ایک پوائنٹ پانچ کو
کہ پانچ سے دس پاور مائنس تین میٹر یا پانچ ملی میٹر کے برابر نکلتا ہے لہذا مرکزی کنارے کو پانچ ملی میٹر سے شفٹ کیا جاتا ہے نوٹ کریں کہ
مرکزی کنارے میں شفٹ طول موج سے آزاد ہے ہلکی شفٹ جو یہاں دکھائی گئی ہے اس میں کہیں بھی روشنی کی طول موج موجود نہیں ہے لہذا
یہ روشنی کی طول موج سے آزاد ہے لہذا کوئی اس کا تعین کیسے کرسکتا ہے لہذا نوٹ کریں کہ اگر شفٹ تجرباتی طور پر طے کی گئی ہے
تو ہم دی گئی شیٹ کی موٹائی ٹی کا تعین کرسکتے ہیں۔ نامعلوم موٹائی کی نامعلوم شیٹ خاص طور پر یہ بہت اہم ہے جب موٹائی بہت چھوٹی ہو
جیسے چند مائکرون جب ہمارے پاس چادریں موٹی ہوتی ہیں
تو ہم عام آلات جیسے سکرو گیج یا موٹائی کی پیمائش کرنے والے آلات میں سے ایک استعمال کر سکتے ہیں لیکن جب موٹائی بہت چھوٹی ہو جاتی
ہے۔ چند مائکرون پھر پتلی فلموں کی موٹائی کا تعین کرنے کا یہ ایک اچھا طریقہ ہے اس کے علاوہ اور بھی تکنیکیں موجود ہیں لیکن یہ ایک ہے ان
طریقوں سے جن سے آپ پتلی فلم کی موٹائی کا تعین کر سکتے ہیں اور اس لیے ہم دیکھتے ہیں کہ موٹائی شفٹ طول موج سے آزاد ہے اور اس لیے
ہم مرکزی کنارے کی شفٹ کا تعین کرنے کے لیے فوری طور پر سفید روشنی کا استعمال کر سکتے ہیں، اس لیے ہم پہلے ہی اس پر بات کر چکے
ہیں۔ جب ہم کناروں کی تشکیل کے لیے سفید روشنی کا استعمال کرتے ہیں
تو کیا ہوتا ہے اور سفید روشنی کو شفٹ کا تعین کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے اور اس لیے مواد کی موٹائی کا تعین کرنے کے لیے اگر
آپ کو موٹائی کا علم ہے اور اگر آپ شفٹ کو ناپ سکتے ہیں
تو کوئی بھی فلم کے اضطراری انڈیکس کا تعین کر سکتا ہے۔ اگر ہمیں فلم کے ریفریکٹیو انڈیکس کا علم نہیں تھا لیکن ہمیں موٹائی کا علم تھا
تو پھر کنارے کی شفٹ کی پیمائش کرکے ہم فلم کے ریفریکٹیو انڈیکس کو بہت درست طریقے سے دو اہم ایپلی کیشنز کا تعین کر سکتے ہیں
تو آئیے ہم ایک ایک کرکے دیکھتے ہیں
تو یہ ہے۔ لہذا سب سے پہلے کنارے کی چوڑائی کی پیمائش کرکے یک رنگی ماخذ کی طول موج لیمبڈا کا تعین کرنے کے لیے ہم نے یہ فارمولہ
اسکرین d دو سوراخوں کے درمیان علیحدگی ہے اور d جہاں بیٹا ہے کنارے کی چوڑائی d سے d تیار کیا ہے کہ لیمبڈا بیٹا کے برابر ہے
کا فاصلہ ہے اور کنارے کی چوڑائی کی پیمائش کر کے ایک رنگی ماخذ کی طول موج کا تعین کیا جا سکتا ہے اگر لیمبڈا نامعلوم ہے
کا تعین کرنا ہے۔ پرنٹ شفٹ ڈیلٹا ایکس کی پیمائش کرکے پتلی شفاف شیٹ اس لیے ہم نے یہ ایکسپریشن اخذ t کی موٹائی a تو دوسرا اہم اطلاق
سے تقسیم کیا گیا ہے یہاں ریفریکٹیو انڈیکس ہے اور ڈیلٹا ایکس فرنج شفٹ ہے d میں d مائنس 1 سے n کو x برابر ہے ڈیلٹا t کیا ہے کہ
کے درمیان علیحدگی سے پہلے ہے۔ دو سوراخ اور ڈی اسکرین کا فاصلہ ہے اس سے پہلے کہ میں آگے بڑھوں میں چاہتا ہوں کہ اس d جیسا کہ
سے پہلے کہ میں سمیٹوں اور کچھ مثالیں پیش کروں میں ایک اہم مسئلے پر بات کرنا چاہتا ہوں کہ آیا یہ ڈبل ہول کا تجربہ ہے یا ڈبل سلٹ تجربہ
جیسا کہ ہم نے کیا تھا۔ پہلے بحث کی گئی کہ نوجوان کے پہلے تجربے میں نوجوان کے اصل تجربے پر اس نے ڈبل ہول ایک پہلا سوراخ استعمال
کیا تھا جس کے بعد ایک ڈبل ہول تھا جہاں ڈبل ہول کو سنگل ہول کو جوڑنے والی لائن کے ساتھ م
توازی طور پر رکھا گیا تھا۔ ای اسکرین پر گیا اور اس نے طے کیا کہ اس نے لکیری کنارے حاصل کیے ہیں ہم پہلے ہی دیکھ چکے ہیں کہ مستقل
حصے کے فرق کے لوکس سیدھی لکیریں ہیں جو لکیری کنارے بناتے ہیں اب کیا ہوگا
تو آئیے تجرباتی ترتیب کو دوبارہ دیکھتے ہیں۔
ہے ah تو یہاں میں اسے تین ڈی میں کھینچنے کی کوشش کر رہا ہوں تاکہ
تو یہاں محور یہ دکھایا گیا ہے
محور ہے y محور ہے اور یہ ہر جہاز میں x تو یہ ہمارا
تو پہلا طیارہ ہے اور پھر مجھے وقت نکالنے دو میں اسے تھری ڈی میں دکھانے کی کوشش کر رہا ہوں اور اس طرح یہ دوسرا طیارہ ہے جہاں
ہمارے پاس دو ذرائع ہیں
تو یہاں مرکز نقطہ ہے اور دو ذرائع واقع ہیں مجھے پہلے محور کھینچنے دیں
محور کے طور پر لیا ہے x سمت ہے ہم نے اسے z محور بلاشبہ ایک مختلف ہے لہذا یہ پھیلاؤ کی سمت y محور ہیں۔ اور x تو یہاں محور
کے طور پر اور مختلف طیاروں میں اور اسکرین یہاں واقع ہے yx اور اسے
y axis اور axis پہلے کی طرح x تو یہاں اسکرین ہے اور
ہے۔ دوبارہ ایک دوسرے کو ملانے پر اب ہمارے پاس دو ذرائع تھے جو میں یہاں سرخ رنگ سے o the point o is he تو یہ ہمارا نقطہ
دکھاؤں گا
محور کے بارے میں م y ہے اور یہاں ہم نے s تھا لہذا ایک چھوٹا پن ہول ہے لہذا یہ s تو ہمارے پاس یہاں پہلا ذریعہ
رکھے تھے دو s ایک اور s توازی طور پر دو ماخذ
تو ایک یہاں اور دو یہاں
d اتنے فاصلے پر d دو ہے اور پھر اسکرین پر ایک فاصلے پر s ایک ہے اور یہ s دو یہ s ایک s تو
محور کے م y ہم نے دیکھا تھا کہ یہ ہمیں دیتا ہے یہاں ایک روشن کنارے d تو یہ علیحدگی ہے
محور کے م y توازی ہے اور پھر ہمارے پاس کنارے ہیں جو
محور کے م y توازی ہیں کنارے
محور کے م y توازی بنتے ہیں لہذا کنارے
s one توازی بنتے ہیں کیونکہ دو ذرائع کی وجہ سے اگر دونوں ذرائع کو ہم آہنگی سے رکھا جائے یہ فاصلہ اس فاصلے کے برابر ہے اس لیے
بھی یکساں ہوں گے اس لیے یہ مرکزی کنارے ہے راستے کا s two o اور os one o سے s one ٹو فیز میں ہوں گے اور s اور
بنتا ہے جب s i ہے کہ یہ پہلا کنارے ہے n lambda فرق یہاں صفر ہے اور ہمارے پاس راستہ ہے اختلافات جب بھی راستے کا فرق
ٹو اس پوائنٹ تک ہوتا ہے لیمبڈا ہوتا ہے جب یہ دو گنا ہو جاتا ہے لیمبڈا ہمارے پاس دوسرا روشن حلقہ ہوتا s راستے کا فرق ایک اس پوائنٹ سے
ہے اور یقینا اس کے درمیان ہمارے پاس سیاہ کنارے ہوتے ہیں اب فرض کریں کہ ہمارے پاس مزید دو پوائنٹس ہیں جو یہاں میں دو پوائنٹس دکھا رہا
محور کے م y سے الگ ہوئے ہیں لہذا میں دو لائنوں کو d ہوں جو ایک ہی

ہے لہذا اگر میرے پاس یہاں ایک پن ہول ہے اور یہاں دوسرا پن ہول d توازی کھینچتا ہوں یہاں ان کے درمیان علیحدگی ان دو لائنوں کے درمیان ہے۔ اس کے بارے میں م
ڈیش s 2 ڈیش کہوں گا لہذا s 2 اب یہاں ایک بار پھر پن ہول ہے جسے میں اسے d توازی طور پر رکھا گیا ہے یا اسی علیحدگی کے ساتھ سے مساوی ہیں اور اس وجہ سے ذرائع یہاں مرحلے میں ہوں گے اور کیونکہ یہ اس لکیر کے بارے میں ہم آہنگی ہیں s ڈیش یہ بھی s 1 اور

اور اسی طرح اور اس وجہ سے ان دو s 2 dash 2 o برابر os 1 dash to o سے s 1 تو ہمارے پاس یہ نقطہ بھی مساوی ہوگا
اس کے ساتھ ساتھ یہ بھی اس لیے کہ یہ o پوائنٹس کی وجہ سے ہمیں دوبارہ وہی کنارے کا نمونہ ملے گا یا فرنج پیٹرن سپرپوزڈ ہیں کیونکہ دونوں ذرائع فیز میں ہیں یہ دونوں ذرائع بھی فیز میں ہیں حالانکہ ان دونوں کے درمیان فاصلوں کی وجہ سے مستقل فیز کا فرق ہوگا لیکن وہ یہاں کی علیحدگی کے d فیز میں ہوں گے اس لیے ہمیں ایک جیسا ملتا ہے۔ کنارے کا نمونہ اگر میرے پاس مزید دو پوائنٹس ہوں جو یہاں ایک ہی لائن پر ساتھ ہیں
تو ہمیں دوبارہ وہی کنارے ملیں گے اور اس لیے اگر میرے پاس یہاں پوائنٹس کی ایک بڑی تعداد ہے
تو بڑی تعداد میں پوائنٹس ہیں جو اس کے بارے میں م
کی یکساں علیحدگی کے ساتھ پوائنٹس کے ان تمام جوڑوں کی وجہ سے ایک جیسے ہوں گے وہ بالکل d محور y توازی طور پر رکھے گئے ہیں۔ ایک دوسرے پر سپرپوز ہوں گے جہاں بھی ایک جوڑے کی وجہ سے دائیں کنارے ہوں گے وہاں دوسرے جوڑے کی وجہ سے روشن کنارے بھی ہوں گے اور حد میں اگر ہم پن کے سوراخ مسلسل ہیں
تو ہمارے پاس ایک سلٹ ہوگا
تو ہمارے یہاں ایک سلٹ ہوگا اور یہاں دوسرا سلٹ ہوگا اور ہمارے پاس ایک ہی کنارے کا پیٹرن ہوگا لیکن اب فرق کے ساتھ اس لیے میں دینا چاہتا ہوں۔ ایک عنوان کے طور پر ڈبل ہول سو ڈبل ہول بمقابلہ ڈبل سلٹ ڈبل سلٹ نوجوانوں کے مداخلت کے انتظام میں اگر ہمارے پاس یہاں دو سلٹ ہیں تو صرف ایک اچھی بات یہ ہے کہ روشنی کی مقدار جو اب ان دونوں سلٹوں سے داخل ہو رہی ہے اس سے کہیں زیادہ ہے جو صرف دو سوراخوں کی وجہ سے داخل ہوئے ہیں لہذا اس معاملے میں کنارے روشن ہوں گے لہذا اگر ہم ڈبل سٹیٹ کے لیے جائیں گے
تو کنارے روشن ہوں گے اگر ہم ڈبل سلٹ کی صورت میں کنارے زیادہ روشن ہوں گے بصورت دیگر ہمارے پاس وہی کنارے کا پیٹرن ہوگا۔ ایک ہی ایک ہی ہے اگر ہم اب اسی دلیل کو d ایک ہی طول موج ایک ہی ہے اور کیپٹل d کنارے کی علیحدگی ایک ہی کنارے کی چوڑائی ہوگی جب تک کہ بڑھاتے ہیں اور اگر ہمارے یہاں ایک پن ہول کی بجائے اگر ہمارے یہاں پن ہول ہے پھر یہ ہوگا کہ یہاں اس لائن پر پوائنٹس کا کوئی بھی جوڑا جو عمودی لائن پر ہے یہاں پوائنٹس کا کوئی بھی جوڑا ایک جیسا ہوگا اس سورس اور اسی طرح کی وجہ سے مرحلہ میں ہوگا اور ہمیں دوبارہ وہی فرنج پیٹرن ملے گا اگر ہم یہاں پر پن کے کئی سوراخ ہیں اور نتیجتاً ہم بڑی تعداد میں پن ہولز رکھنے کے بجائے یہاں ایک سلٹ بھی کر سکتے ہیں اگر ہمارے یہاں ایک سلٹ ہے
تو اب جو ویو فرنٹ باہر آرہا ہے وہ کروی نہیں بلکہ بیلناکار لہروں کا ہو گا۔ آئے گا
کی بجائے ایک سلٹ ہے s تو اگر میں یہاں دکھا سکتا ہوں اگر میرے پاس ایک نقطہ کے ذریعہ
تو یہاں جو لہریں سامنے آتی ہیں اس کی شکل میں ہوں گی مجھے نیلے رنگ کو دکھانے دو وہ سلنڈر کی شکل میں ہوں گے۔ یہ ہوائی جہاز پر ہے اس لیے بیلناکار لہریں اگر آپ کے پاس لمبا سلٹ ہے
تو یہ ایک بیلناکار لہر ہے جو باہر آ رہی ہے
اگر ہمارے پاس اس طرح کا افقی سلٹ ہو یا اگر ہمارے پاس اس طرح کا عمودی سلٹ ہو i تو ہمیں کیا ملے گا اگر
تو ہم کیا حاصل کریں گے اس میں بیلناکار لہریں ہیں جو آرہی ہیں لہذا لہر کا سامنے والا حصہ لمبے سلٹ کی وجہ سے بیلناکار ہوگا کہ اگر ہمارے پاس دو اور سلٹ ہوں جو اس کے م
توازی ہوں اور جو ہم آہنگی سے رکھے ہوں
کناروں کی تشکیل کے لیے a تو ہمیں دوبارہ وہی کنارے والا پیٹرن ملے گا جو کہ ہمیں اب اضافی فائدہ حاصل ہے۔ بہت زیادہ روشنی کی شدت دستیاب ہے اور اس لیے بعد میں جتنے بھی تجربات کیے جا رہے ہیں وہ سب دو سوراخوں کے بجائے ڈبل سلِٹ کے ذریعے کیے گئے ہیں کیونکہ دو سوراخوں میں کنارے کی شدت بہت کم ہوتی ہے اور اس لیے ڈبل سیٹ اب اسے ینگز ڈبل کہا جاتا ہے۔ سلٹ تجربہ تاکہ ہم دیکھتے ہیں کہ ہمیں ایک ہی کنارے کا نمونہ ملتا ہے اور تمام نتائج کی چوڑائی تمام ایکسپریشن یکساں رہے گی چاہے یہ ڈبل ہول تجربہ ہو یا ڈبل سلٹ تجربہ اس طرح نوجوانوں کے ڈبل سلٹ تجربے کے حتمی انتظام میں ہمارے پاس نوجوان ہیں۔ ڈبل سلٹ تجرباتی ترتیب اس طرح نظر آتی ہے لہذا ہمارے پاس ایک توسیعی ذریعہ ہے عام طور پر یہاں ایک سوڈیم لیمپ
توسیعی ذریعہ
توسیع شدہ مونوکرومیٹک ذریعہ ہے جس کے بعد سلٹ ایک تیر کا سلٹ یہاں آتا ہے جس کے بعد یہاں دو سلٹ ہوتے ہیں اور پھر ہمارے پاس مداخلت کے کنارے بنتے ہیں۔ اسکرین اس لیے اگر سلٹ اس طرح ہوں
تو ہم مداخلت کے کنارے اس کے م
توازی دیکھتے ہیں
ریجن اور شدت اطراف میں کم ہوتی جاتی ہے جب ہم جاتے ہیں ral تو یقیناً شدت سینٹ کے قریب زیادہ سے زیادہ ہے۔
تو ہم یاد کر سکتے ہیں اور ہم صرف یہاں تک کہ کمپیوٹر سے تیار کردہ سلائیڈ میں دیکھتے ہیں آپ دیکھ سکتے ہیں کہ یہاں شدت زیادہ ہے اور شدت اطراف میں کم ہوتی ہے
تو یہ اس قسم کے کنارے ہیں۔ جس کا مشاہدہ ایک نوجوان کے ڈبل سلٹ کے تجربے میں ہوتا ہے اور اگر ہم یہاں کنارے کی چوڑائی کی پیمائش کی پیمائش کرتے ہیں d اور علیحدگی d کرتے ہیں اور یہاں فاصلہ
کے مقابلے میں اور بھی d کے برابر ہے عملی طور پر lambda beta d تو روشنی کی طول موج کا تعین ایکسپریشن سے کیا جا سکتا ہے ہیں۔ اس ڈبل سلٹ کو حاصل کرنے کے مختلف طریقے ہیں وہاں جسمانی طور پر ڈبل سلٹ نہیں ہوسکتی ہے بعض اوقات وہ یہاں دو عمودی سے ورچوئل سلٹ بنانے کے لیے بائی پرزم آہ کا استعمال کرتے ہیں اور وہی فرنج پیٹرن حاصل کرتے ہیں جیسا کہ پہلے ہم اب کچھ مسائل پر بات کریں گے جو بہتر احساس فراہم کرتے ہیں۔ سمجھنے کے لیے میں یہاں پہلی مشق کرتا ہوں
تو یہ نصابی کتاب سے ہے اور آئیے ایک نوجوان کے ڈبل سلٹ کے تجربے میں اس مسئلے کو دیکھتے ہیں سلٹس کو 0.28 ملی میٹر سے الگ کیا جاتا ہے اور اسکرین کو مرکزی روشن کنارے کے درمیان 1.4 میٹر کی دوری پر رکھا گیا ہے اور چوتھا روشن کنارے 1.2 سینٹی میٹر ہے اس تجربے میں استعمال ہونے والی روشنی کی طول موج کا تعین کرتا ہے آخری خاکہ جو میں نے دکھایا ہے آخری خاکہ جو میں نے دکھایا ہے اس سے آپ کو اچھی تصویر ملتی ہے۔ نوجوان کا ڈبل سلٹ تجربہ آپ دیکھ سکتے ہیں جب ہم سلٹوں کے درمیان فاصلے کا حوالہ دیتے ہیں ہے یہاں سلٹ اور کنارے کے درمیان علیحدگی یہاں بنتی ہے لہذا مرکزی کنارے یہاں ہے اور پھر ہمارے پاس اس پر پہلا فریم دوسرا d تو یہ فریم تیسرا چوتھا میکسما ہے۔ سائیڈ اور اسی طرح پہلی میکسیما دوسری میکسما تیسری میکسیما دوسری طرف

تو اس تصویر کو اگر ان تمام مسائل کو حل کرنے کے لیے ذہن میں رکھا جائے
کو s2 ہے اور s1 تو میں ایک بار پھر دہراتا ہوں نوجوان کے ڈبل سلٹ کے تجربے میں سلٹس کو 0.2 ملی میٹر سے الگ کیا گیا ہے جو کہ ملی میٹر سے الگ کیا گیا ہے اور اسکرین کو سنٹرل برائٹ فرینج کے درمیان سلٹ کے فاصلے سے 1.4 میٹر کے فاصلے پر رکھا گیا ہے 0.28 کے طور پر دیا گیا ہے۔ تجربے میں استعمال ہونے والی روشنی کی طول موج کا تعین کریں آئیے d اور چوتھے روشن کنارے کو 1.2 سینٹی میٹر ہم اس پر کام کریں
تو ہم ایک نوجوان کے ڈبل سلٹ کے تجربے میں دیکھتے ہیں
تو یہاں ایک نوجوان کے ڈبل سلٹ کے تجربے میں مثال یا ورزش ہے جس کے ذریعے سلٹس کو الگ کیا جاتا ہے اس لیے یہاں سلٹ الگ ہوتے ہیں۔ اس سے علیحدگی پوائنٹ دو آٹھ ملی میٹر پوائنٹ دو آٹھ ملی میٹر کے طور پر دی جاتی ہے اور اسکرین کو یہاں ایک پوائنٹ چار میٹر کی علیحدگی پر کو ایک پوائنٹ چار میٹر کے طور پر دیا جاتا ہے۔ d رکھا جاتا ہے ہم نے تقریباً ایک میٹر کا عام نمبر لیا تھا لہذا
تو یہ وہ نقطہ ہے جہاں راستے کا فرق صفر ہو گا
تو سوال مزید اعداد و شمار کہتا ہے کہ مرکزی کنارے اور چوتھے کنارے کے درمیان فاصلہ ایک پوائنٹ دو سینٹی میٹر ہے
تو صرف یاد کرنے کے لیے ہم جانتے ہیں کہ یہاں کنارے ہیں جو مرکزی کنارے بنتے ہیں۔ ایک میکسیما ہو گا ایک زیادہ سے زیادہ جس کے بعد اس طرح آتا ہے
کے درمیان فاصلہ ہے اورتھ میکسما جو کہ f مربع ڈیلٹا بذریعہ 2 کنارے ہوتا ہے جو کہ کیا دیا جاتا ہے وسطی کنارے اور cos تو وہاں ایک ایک دو تین اور چار ہے
تو زیروتھ ایک دو تین چار چوتھے کنارے کو ایک پوائنٹ دو سینٹی میٹر بتایا گیا ہے یہ فاصلہ ایک پوائنٹ دو سینٹی میٹر کے طور پر دیا گیا ہے
تو روشنی کی طول موج کا تعین کرتا ہے
تو لیمبڈا کے برابر ہے یہ کتنا ہے ہمیں دیا گیا ڈیٹا اب منعکس کر رہا ہے اور ہمیں یہ تعین کرنے کی ضرورت ہے کہ روشنی کی طول موج کیا ہے تاکہ ہم چوٹی سے چوٹی کی علیحدگی کو ایک کنارے کی چوڑائی کی ہے
تو دو تین اور چار
سے d تو اس ڈیٹا میں جو دیا گیا ہے وہ چار بیٹا ہے ایک کے برابر پوائنٹ دو سینٹی میٹر یا بیٹا 0.3 سینٹی میٹر کے برابر ہے اور لیمبڈا بیٹا میں کے برابر ہے لہذا ہمارے پاس وہ تمام معلومات ہیں جو درکار ہیں لہذا ہمارے پاس یہ پوائنٹ تین سینٹی میٹر کو پوائنٹ دو آٹھ ملی میٹر سے d ضرب کے برابر ہے لہذا یہ پوائنٹ صفر ہے دو آٹھ ملی میٹر
تو صفر پوائنٹ صفر دو آٹھ سینٹی میٹر میں ہر چیز کو سینٹی میٹر میں ایک پوائنٹ چار میٹر سے تقسیم کر رہا ہوں
تو یہ ایک ہزار ہے
تو ایک پوائنٹ چار سو چالیس سینٹی میٹر یہاں
اور چالیس ndred ہے hu تو ایک پوائنٹ چار میٹر جو کہ
تو میں اسے فوراً لکھ سکتا ہوں ہم اسے اٹھائیس میں دس پاور مائنس تین یا دو سو اسی لکھ سکتے ہیں
تو یہ دو سو اسی میں دس پاور مائنس چار میں پوائنٹ تین کو ایک چالیس سے تقسیم کیا جائے گا
تو سب کچھ سینٹی میٹر میں
تو ایک چالیس دو بار جاتا ہے
تو ہمارے پاس دو ہوتے ہیں
تو ہمارے پاس پوائنٹ چھ میں دس پاور مائنس چار سینٹی میٹر ہے یہ کچھ نہیں بلکہ 10 پاور مائنس 4 سینٹی میٹر مائکرو میٹر ہے
تو یہ 0.6 مائکرو میٹر کے برابر ہے یا 600 نینو میٹر کے برابر ہے
تو یہ جواب ہے لہٰذا لائٹ لیمبڈا کی طول موج 600 نینو میٹر کے برابر ہے بالکل ایک سادہ تجربہ مثال اور صرف ایک کو دیے گئے اعداد و شمار کی شناخت کرنے کی ضرورت ہے اور ہم روشنی کی طول موج حاصل کر سکتے ہیں، آئیے اب ایک اور مسئلہ کو ایک مختلف مسئلہ لیتے ہیں تاکہ ایک نوجوان ڈبل سلٹ کا استعمال کریں۔ طول موج لیمبڈا کی یک رنگی روشنی اسکرین پر ایک نقطہ پر روشنی کی شدت جہاں راستے کا فرق ہے یونٹس یہ بتایا جاتا ہے کہ اس مقام پر روشنی کی شدت کیا ہے جہاں راستہ ہے لیمبڈا کا فرق 3 کا ہے ظاہر ہے کہ اس میں k ہے lambda کی اکائیوں میں ظاہر کیا جانا چاہیے k کوئی اعداد شامل نہیں ہیں لہٰذا شدت کو
تو آئیے ہم ایک نوجوان کے ڈبل سلٹ تجربے میں ویو لینتھ لیمبڈا کی یک رنگی روشنی کا استعمال کرتے ہوئے اسکرین پر ایک ایسے مقام پر روشنی یونٹس ایک نقطہ پر k کی شدت کو دوبارہ پڑھیں جہاں راستے کا فرق لیمبڈا ہے جس کا مطلب ہے کہ یہ پہلے روشن کنارے کا حوالہ دے رہا ہے روشنی کی شدت کیا ہے جہاں راستے کا فرق لیمبڈا سے 3 ہے جو لیمبڈا سے کم ہے جس کا مطلب ہے مرکزی روشن کنارے اور پہلے کے درمیان ہم سے روشنی کی شدت معلوم کرنے کے لیے کہا جاتا ہے مجھے ایک اور مثال لینے دیں bright fringe کہیں ہے
تو ایک اور مثال کتاب سے ایک بار پھر ایک نوجوان کے ڈبل سلٹ کے تجربے میں اب نوجوان کے ڈبل سلٹ کے تجربے میں جو کہا جاتا ہے وہ ہے یک رنگی طول موج لیمبڈا استعمال کیا جاتا ہے اور ایک نقطہ پر شدت
تو آئیے اس لمحے کو اپنی طرف م
توجہ کریں جو سوال کہتا ہے کہ ینگ کے ڈبل سلٹ کا پہلا تجربہ ہمیشہ ترتیب کو اپنی طرف م
کہ فرینج سسٹم یہاں سائنوسائیڈل کاس اسکوائر ڈیلٹا فرینج سسٹم ہے لہذا شدت کا w اور ہم جانتے ہیں o توجہ کرنا بہتر ہے لہذا یہ یہاں ہے صفر چار گنا ہیں کیونکہ ان میں سے ہر ایک ایک ہی آہ i صفر کے برابر ہے یہ فرض کرتے ہوئے کہ یہ i کے برابر ہے چار گنا i تغیر مربع ڈیلٹا بذریعہ دو cos برابر ہے i سلاٹ کا ہے طول و عرض برابر ہیں پھر ہم نے دیکھا کہ
صفر میں راستہ کا فرق اب سوال k صفر میں راستہ کا فرق k مربع ڈیلٹا ہے دو سے جہاں ڈیلٹا مرحلے کا فرق ہے ڈیلٹا برابر ہے cos تو یہ یہ ہے کہ اسکرین پر ایک نقطہ پر روشنی کی شدت کا کہنا ہے جہاں راستے کا فرق لیمبڈا ہے جس کا مطلب ہے کہ ہم جانتے ہیں کہ یہاں اس مقام i کی شدت k پر راستے کا فرق 0 ہے اور اس مقام پر راستے کا فرق لیمبڈا ہے جو پہلا روشن کنارے ہے جہاں راستے کا فرق لیمبڈا ہے۔ کیا صفر i ہے زیادہ سے زیادہ قدر چار گنا k کے برابر ہے جہاں راستے کا فرق لیمبڈا ہے جس کا مطلب ہے زیادہ سے زیادہ قدر k ایک نقطہ پر لکھنے کی ضرورت نہیں ہے۔ صفر i دیا جائے گا ہمیں اسے چار گنا k ہے لہذا اس قدر کو
ہے جب راستے کا فرق لیمبڈا ہے maxi i max k چونکہ یہ ur ہے۔ giv تو یہ
تو ڈیلٹا یہ لیمبڈا ہے اور اس لیے ڈیلٹا برابر ہے دو پائی بذریعہ لیمبڈا زیرو بذریعہ پاتھ فرق لیمبڈا
تو یہ کینسل اور ڈیلٹا برابر ہے دو پائی کے
مربع ایک ہے cos مائنس ایک اور cos delta by two is equal to ah مربع ہے cos تو ظاہر ہے کہ ہمارے پاس ہے lambda صفر ہے سوال یہ ہے کہ اس مقام پر روشنی کی شدت کیا ہے جہاں راستے کا فرق تین سے i تو زیادہ سے زیادہ چار
تو یہاں راستے کا فرق 0 ہے یہاں راستے کا فرق لیمبڈا کے ساتھ کسی وقت راستے کا فرق 3 سے لیمبڈا ہے لہذا اگر راستے کا فرق 3 سے لیمبڈا

ہے
کیا ہے جب راستے کا فرق لیمبڈا 3 کے برابر ہے 3 راستے کا فرق لیمبڈا کے 3 کے برابر ہے یہ سوال کے راستے کا حوالہ i برابر ہے i تو
کے برابر ہے پاتھ ریفرنس کے متبادل لیمبڈا بائے 3 اور شدت کا تعین k 0 ہے لیمبڈا کے 3 کے برابر ہے لہذا ہمارے پاس پہلے سے ہی ڈیلٹا ہے
لیمبڈا بائی تھری wh ich صفر کے برابر ہے جو کہ لیمبڈا سے دو پائی ہے راستے میں فرق k کرتا ہوں لہذا میں اسے یہیں کرتا ہوں لہذا ڈیلٹا
ہے جس کو تین سے لیمبڈا دیا گیا ہے
cos delta by two یعنی ساٹھ ڈگری ہے اور اس لیے pi by three تھری ہے اور ڈیلٹا بائی ٹو برابر pi by تو ہمارے پاس دو
cos میں i max i max برابر ہے i مربع ڈیلٹا بائی دو ہے ایک چوتھائی اور اس لیے ہمارے پاس میکسما ہے اس لیے شدت cos نصف
مربع ڈیلٹا بائی دو
مربع ڈیلٹا بائی ٹو ایک چوتھائی ہے cos تو ہم نے دیکھا ہے کہ ڈیلٹا بائی ٹو ساٹھ ہے اور اس لیے
کے برابر ہے چار سے k ہونے کے لیے دیا گیا ہے اور اس لیے یہ k پہلے سے ہی four i max میں ایک کے برابر ہے۔ i max تو یہ
اس لیے یہ دوسری مثال ہے اس لیے مثال کے طور پر دو دونوں مثالیں جو میں نے نصابی کتاب سے اٹھائی ہیں اس میں بڑی تعداد میں مثالیں موجود
ہیں جو ممکن ہیں لہذا جن کو لیا جا سکتا ہے۔ اب ہم ایک اور مسئلہ کی مشق تین لیتے ہیں
تو مجھے ایک نوجوان کے ڈبل سلٹ تجربے میں دوبارہ پڑھنے دیں جس روشنی کا ذریعہ استعمال کیا گیا وہ 440 نینو میٹر کی دو الگ الگ طول
موجیں خارج کر رہا تھا جو دراصل نیلے علاقے میں ہے اور 660 نینو میٹر جو کہ سرخ خطے میں ہے اس لیے ہم اسے کہتے ہیں۔ نیلی طول موج
کے طور پر اور یہ سرخ طول موج کے طور پر اصل میں جیسا کہ ہم نے بحث کی ہے کہ کوئی واحد طول موج نہیں ہے جسے نیلے رنگ کے لیے
تفویض کیا گیا ہے اس کا مطلب یہ نہیں ہے کہ 440 نیلا ہو سکتا ہے 450 بھی ہو سکتا ہے 450 نینو میٹر 430 نینو میٹر بھی نیلے کی طرح نظر
آئے گا
تو یہاں انہوں نے دو مخصوص طول موجیں 440 نینو میٹر دی ہیں۔ اور 616 نینو میٹر ماخذ میں صرف دو طول موج ہیں جس کو ہم نیلا کہتے ہیں
کے فاصلے پر رکھی ہوئی اسکرین پر انٹرفینس فرینج پیٹرن 90 سینٹی میٹر کے برابر ہے دونوں طرف d اور 660 جسے ہم اب سرخ کہتے ہیں
دو چمکدار سرخ کنارے دکھائے گئے ہیں۔ مرکزی روشن کنارے کے اگر ڈبل سلٹ یپرچر کے دو سلٹوں کے درمیان علیحدگی
ملی میٹر ہے 0.3
d تو دو روشن سرخ کنارے کے درمیان علیحدگی کیا ہے آئیے اس مسئلے کو سمجھنے کی کوشش کریں جو یہ دیا گیا ہے وہ ہے ہم فاصلہ پر ہونا
سینٹی میٹر کے برابر ہے جو آپ مرکزی کنارے کو دیکھتے ہیں 90
d تو مجھے مرکزی کنارے کو بالکل صحیح استعمال کرنے دیں مرکزی کنارے پر نیلے اور سرخ دونوں ہوں گے ایک ہی جگہ پر نیلے اور دوبارہ
ایک ہی جگہ پر کیونکہ ہم جانتے ہیں کہ راستے کا فرق صفر ہے
صفر کے برابر ہے o x تو یہ پوائنٹ ہے
تو یہ مرکزی کنارے ہے اب مسئلہ میں جو دیا گیا ہے وہ یہ ہے کہ ایک سرخ جھاڑی ایک سرخ چمکدار سرخ کنارے نظر آتی ہے۔ اس طرف اور
دوسری طرف ایک نقطہ پر
تو ان دونوں کے درمیان کیا علیحدگی ہے
تو یہ سوال ہے
تو ان دونوں کے درمیان علیحدگی یہ ہے مرکزی فریم مرکزی روشن کنارے یقیناً سرخ اور نیلے رنگ کا مرکب ہو گا۔ رنگ لیکن یہ دیا گیا ہے
پر ہمیں اس طرف صرف سرخ جھالر چمکدار سرخ فریم کے ساتھ ساتھ دوسری طرف ایک چمکدار سرخ جھالر نظر آتا ہے x1 کہ ایک خاص نقطہ
اور ان دونوں کے درمیان کیا علیحدگی ہے اب آئیے ہم چند ایک جوڑے رکھتے ہیں۔ یہاں ذہن میں رکھیں اور یہ سمجھنے کی کوشش کریں کہ یہاں
کیا بات کی جا رہی ہے
پر حل 0 کے برابر ہے دونوں رنگ میکسما کے x پر 0 کے برابر ہے لہذا میں اب بحث کر رہا ہوں x تو آئیے اس کو یاد کرتے ہوئے دیکھیں کہ
سے سرخ رنگ کے ساتھ ساتھ نیلے رنگ کی وجہ سے e راستے کی شرط کو پورا کریں گے۔ فرق 0 کا مطلب ہے کہ ایک روشن جھاڑی ہے۔
x پر ایک چمکدار سرخ کنارے نظر آئے گا اگر سرخ رنگ میکسما کی شرط کو پورا کرتا ہے یعنی x دوسری چیز یہ ہے کہ ہمیں کسی بھی نقطہ
کے برابر ہونا چاہئے۔ لیمبڈا ریڈ لائٹ کی طول موج اور نیلے رنگ کو کم سے کم کی شرط کو پورا کرنا n پر راستے کا فرق لازمی متعدد بار
کے برابر ہونا چاہیے اور آدھے گنا لیمبڈا بلیو کے برابر ہونا چاہیے لہٰذا اب مسئلہ میں دونوں شرائط کو بیک m پر راستے کا فرق x چاہیے یعنی
وقت مطمئن کرنا ہوگا لہذا اگر ہم دیکھیں جو مسئلہ دیا گیا ہے وہ نیلے اور سرخ کے لیے 440 نینو میٹر اور 660 نینو میٹر ہے اب نوٹ کریں کہ
ڈالیں n لیمبڈا ریڈ 660 نینو میٹر ڈیڑھ گنا لیمبڈا بلیو ایک جمع آدھا گنا لیمبڈا بلیو ہے اور اس لیے اگر ہم
کے برابر 1 ڈالتے ہیں n ہے 1 کے برابر شرط خود بخود مطمئن ہو جاتی ہے اگر آپ m تو 1 کے برابر ہے اور
ڈالتے ہیں m پر راستے کا فرق لیمبڈا ریڈ کے برابر ہوتا ہے اگر آپ x تو
ڈالتے ہیں m انٹیجر کی قدریں لیتے ہیں اگر آپ n اور m تو 1 کے برابر ہوتا ہے کیونکہ
تو 1 کے برابر ہوتا ہے۔ یہ 1 جمع نصف ہو جائے گا یہ ڈیڑھ گنا لیمبڈا نیلا ہے اور درحقیقت یہ اس ضرورت کو پورا کرتا ہے کہ راستے کا فرق
یہ اس کے برابر ہے لہذا ہمارے پاس ہے
تو یہ اس طرح کی صورتحال کی طرح ہے جس پر ہم نے پچھلے لیکچر میں پہلے بات کی تھی جس پر ہم نے تبادلہ خیال کیا تھا۔ لیمبڈا ریڈ 600
نارنجی رنگ میں نے 600 نینو میٹر لیا تھا اور نیلے رنگ کے لیے میں نے 400 نینو میٹر لیا تھا اور ہم نے دیکھا تھا کہ فن کے نظام کیسے بنتے ہیں
اس لیے مسئلہ ہے
تو اب میں آپ کو مسئلہ دکھاتا ہوں
تو مسئلہ یہ ہے کہ میں نے صرف دکھایا ہے۔ دونوں رنگ اسے دیکھتے ہیں
کے برابر ہے سنٹرل میکسیما نیلا اور سرخ دونوں ایک ساتھ ہیں لہذا یہ ایک چمکدار کنارے ہوگا لیکن نیلے اور سرخ کا مرکب ہے جبکہ 0 x تو
نیلا رنگ کیونکہ لیمبڈا ایک ہے لیمبڈا ریڈ ایک ہے اور آدھا گنا لیمبڈا نیلا نیلا منیما کی شرط کو پورا کرے گا لیکن سرخ میکسما کے لئے شرط کو پورا
کرے گا لہذا ہم یہاں ایک سرخ چمکدار کنارے دیکھیں گے اور یہاں ایک سرخ چمکدار جھالر دیکھیں گے اور سوال یہ طے کرنا ہے کہ اس کے
یہ ہمارے درمیان علیحدگی ہے جس کا تعین s درمیان علیحدگی کیا ہے یہ دونوں اس لیے ہم سے اس علیحدگی کا پتہ لگانے کے لیے کہا جاتا ہے
کا حساب لگاتے ہیں x 1 مسئلہ میں کیا جانا ہے اس لیے آئیے ہم
ایک سرخ رنگ کی وجہ x سے لامبڈا ریڈ میں دیا جاتا ہے جو ہم پہلے ہی دیکھ چکے ہیں۔ یہ یہ ہے d کے ذریعے d کو x 1 تو علیحدگی
n کے برابر ہے صفر میکسیما مرکزی میکسما n سے پہلا میکسما ہے پہلے میکسما کے لئے کھڑے ہونے والے ایک کے ذریعہ دیا گیا ہے یہ
کے ذریعے d مائنس ون جو دوسری طرف ہے اس کو مائنس x ایک اس کے ذریعہ دیا گیا ہے اور x یہاں x ایک میکسما کے برابر ہے لہذا
x مائنس 1 کا آرڈر یہ ہے کہ یہ طرف آپ کو 2 گنا x مائنس مائنس مائنس x 1 کے ذریعے لیمبڈا ریڈ میں دیا جاتا ہے اور علیحدگی اس لئے d
کو لیمبڈا ریڈ میں تبدیل کریں اور اگر ہم نمبر 2 کو اس میں بدل دیں d بذریعہ ہے d دے گا جو کہ x 1 اور 2 گنا

تو 90 سینٹی میٹر دیا گیا تھا
سینٹی میٹر کے مساوی فاصلے پر رکھا گیا ہے d 90 تو آئیے یہاں مسئلہ کو واپس دیکھتے ہیں اب اسکرین پر انٹرفیس فرینج پیٹرن
ڈبل سلٹ کے دو سلٹ کے درمیان i f یہاں 90 سینٹی میٹر دو دکھایا گیا ہے۔ مرکزی روشن کنارے کے دونوں طرف روشن سرخ کنارے d تو
ملی میٹر ہے روشن کنارے کے درمیان علیحدگی کیا ہے d 0.3 علیحدگی 0.3 ملی میٹر ہے جو چھوٹی ہے
تو یہاں ہم اتنے ہیں 2 میں 90 سینٹی میٹر 900 ملی میٹر 0.3 ملی میٹر اور 660 نینو میٹر میں تبدیل ہوتے ہیں لہذا ہم 3.96 ملی میٹر حاصل کریں
دو روشن سرخ کنارے کے درمیان علیحدگی تین پوائنٹ نو چھ ملی میٹر ہے آئیے ہم ایک اور مثال لیتے ہیں ایک مختلف تصور کے ساتھ چلتے ہیں
تو یہاں ہم نے ایک نوجوان کے ڈبل سلٹ ترتیب میں ایک رنگی روشنی کے ذریعہ کے ساتھ ایک نوجوان ڈبل سلٹ تجربہ کیا ہے۔ دو سلٹوں کے درمیان
علیحدگی 0.5 ملی میٹر ہے اور اسکرین کو ایک میٹر کے فاصلے پر رکھا گیا ہے لہذا ہم پہلے ہی شناخت کر چکے ہیں کہ چھوٹا ڈی پوائنٹ پانچ
کے برابر n 1.5 ملی میٹر ہے اور کیپیٹل ڈی ایک میٹر ہے جو سو سینٹی میٹر یا ہزار ملی میٹر ہے جب ایک پتلی شفاف پلاسٹک ریفریکٹیو انڈیکس
ہے ایک پلاسٹک شیٹ کو سلٹ میں سے ایک پر رکھا جاتا ہے فرینج پیٹرن کو 5 سینٹی میٹر کے فاصلے سے ایک طرف منتقل کر دیا جاتا ہے تاکہ
کنارے کی شفٹ 5 ہو سینٹی میٹر شیٹ کی موٹائی کیا ہے
تو آئیے ہم اس پر کام کریں
تو آئیے اس پر کام کریں اور اسے یاد کریں
تو مجھے یہاں کام کرنے دیں
مائنس 1 کنارے کے برابر ہے شفٹ میں اسے ڈیلٹا ایکس سے ڈی n حاصل کیا ہے t تو چار مشق کریں ہمیں یاد ہے کہ ہم نے ایک ایکسپریشن
میں کیپٹل ٹی میں کال کرتا ہوں یہاں یہ اظہار جو ہم نے اخذ کیا ہے وہ بالکل سیدھا ہے بنیادی طور پر یہ اضافی ہے لہذا یہ اضافی راستے کا فرق
لہذا اضافی راستے کا n اضطراری انڈیکس t ہے اضافی آپٹیکل پاتھ کا حوالہ اضافی آپٹیکل پاتھ فرق آپٹیکل پاتھ کا فرق کیونکہ فلم کی موٹائی ہے
مائنس ون کے برابر ہوگا ایک ہوا کا اضطراری انڈیکس ہے جو کہ اگر فلم میں فرق نہ ہوتا n فرق
نے اخذ e میں d کنارے شفٹ d یہ d میں d تو شیٹ کی وجہ سے فلم کی وجہ سے شیٹ کی وجہ سے فرق فرینج شفٹ کے برابر ہوگا۔
بذریعہ d میں dx ہے x پاتھ فرق کے برابر ہے جس کا کوآرڈینیٹ d سے t میں x پر p کیا ہے یہ ایکسپریشن پاتھ کا فرق ایک پوائنٹ
مائنس 1 میں شامل کریں۔ پھر اضافی آپٹیکل پاتھ فرق کی n کو t اب اگر آپ کے پاس کوئی اضافی پاتھ فرق ہے یعنی اضافی پاتھ فرق کو یہاں d
کے نام d میں d کو x کے برابر ہوگا اسے ڈیلٹا xi پلس ڈیلٹا x اس طرح شفٹ ہو جائے گا کہ یہ x پوزیشن کو بدل دے گا x وجہ سے
d کے برابر ہے۔ بذریعہ d میں x سے پکاریں اور اس وجہ سے یہ اصطلاح اضافی راستے کا فرق ڈیلٹا
پلس اضافی راستے کا فرق اضطراری انڈیکس کی r 1 مائنس r 2 تو بنیادی طور پر کل راستے کا فرق بندسی راستے کے فرق کے برابر ہو گا
کے برابر ہو گا اسی لیے یہ اصطلاح اس اصطلاح کے برابر d میں d کے x ایک اضافی پوزیشن شفٹ فرنج شفٹ ڈیلٹا n شیٹ کی وجہ سے
ہے لہذا ہمیں یہ اظہار کیسے ملا ہے لہذا ہمیں اس کا حساب لگانا ہوگا جس سے ہمیں فلم کی موٹائی کا حساب لگانے کے لئے کہا گیا ہے اور اس
سے تقسیم کیا گیا ہے لہذا تمام d سے d مائنس 1 کو n ہے۔ شفٹ میں f وجہ سے فلم ٹی کی موٹائی ڈیلٹا ایکس کے برابر ہے جو کہ
ملی میٹر ہے d 0.5 پیرامیٹرز دیئے گئے ہیں ہم مسئلہ کو دوبارہ دیکھتے ہیں دو سلٹ چھوٹے
برابر 1 میٹر لہذا 1000 ملی میٹر d برابر 0.5 ملی میٹر کیپٹل d تو میں یہاں لکھتا ہوں
فرنج پیٹرن 5 سینٹی میٹر تک بدل جاتا ہے لہذا 50 ملی میٹر مجھے ہر چیز کو x کو 1.5 ڈیلٹا کے طور پر دیا گیا ہے n تو 1000 ملی میٹر اور
ملی میٹر 5 سینٹی میٹر میں لکھنے دیں 50
برابر ہے ہم سے تعین کرنے کو کہا گیا ہے شیٹ کی موٹائی t تو 50 ملی میٹر اس لئے
ہے x ملی میٹر ہے معذرت ڈیلٹا d 0.5 چھوٹا d تو یہ 0.5 کو 1.5 مائنس 1 سے تقسیم کرنے کے برابر ہے جو دوبارہ 0.5 میں
تو یہ پوائنٹ پانچ ہے ٹھیک ہے مجھے اسے دوبارہ لکھنے دو
تو یہ پوائنٹ پانچ ہے
ہے یہاں 50 ملی میٹر ہے x مائنس 1 ڈیلٹا n یہ d چھوٹا ہے d تو یہ کیا
ہے 1000 ملی میٹر d تو 50 ملی میٹر ہے اور کیپٹل
کیونکہ یہ پوائنٹ پانچ ملی میٹر ہے m تو یہ سب کچھ ملی میٹر میں ہے لہذا اتنے زیادہ
تو ہم دیکھ سکتے ہیں کہ یہ پوائنٹ پانچ ہے پوائنٹ پانچ پوائنٹ پانچ اور ہمارے پاس 50 کو 1000 ملی میٹر سے تقسیم کیا گیا ہے
تو یہ 5 انچ یا 50 میں 10 کے مائنس 3 ملی میٹر کی طاقت کے برابر ہے جو کہ 50 مائیکرو میٹر 50 مائیکرو میٹر کے برابر ہے
تو جواب 50 مائیکرو میٹر ہے لہٰذا ہم نے یہاں چار مختلف مثالیں دیکھی ہیں ایک طول موج کا تعین کرنے کے لیے اور دوسرا مسئلہ مداخلت کے
انداز میں شدت کی تقسیم سے متعلق تھا تیسرا مسئلہ طول موج سے متعلق تھا ۔ دو طول موجیں ہیں کہ کنارے کا نظام کیسا نظر آئے گا اور چوتھا
ایک شفاف شیٹ کی موٹائی کا تعین کرنے کے اطلاق کے لیے ہے، اس لیے ان مثالوں کے ذریعے اور نوجوانوں کے دوہرے سلٹ مداخلت پر ہماری
بحث کے ذریعے ہم نے مداخلت کے مختلف پہلوؤں کو سامنے لانے کی کوشش کی ہے۔ مظاہر مداخلت کا مظاہر اگلا ہم تفریق پر غور کریں گے اور
تفریق کے مختلف پہلوؤں پر بات کریں گے شکریہ