آپٹکس پر لیکچر ماڈیول میں خوش آمدید جس پر ہم ویو آپٹکس پر بحث کر رہے ہیں اور خاص طور پر اب ہم آخری لیکچر میں تفاوت کے مظاہر پر بات
کر رہے ہیں جس میں میں نے مختلف خاکوں کے ذریعے تفاوت کے مظاہر کو واضح کیا ہے اور ہم نے ایک واحد حالت کے ذریعے تفاوت کو دیکھا
ہے جو سنگل سلٹ ہے۔ ریفریکشن ہم نے سنگل سلٹ ڈفریکشن کا مطالعہ کیا ہے آج ہم سنگل اسٹریٹ ڈفریکشن کے نتائج پر بات کریں گے اور ایک
سرکلر اپرچر کے ذریعے سرکلر ریفریکشن پر بھی جائیں گے لہذا سنگل سلٹ اور ایک سرکلر اپرچر کی وجہ سے ڈفریکشن پیٹرن
اس لیے پہلے ہم نتائج پر بات کریں آئیے ہمیں یاد کرتے ہیں۔ سنگل سلٹ ڈفریکشن کے نتائج جن کا مطالعہ ہم نے پچھلی کلاس میں کیا تھا اس پر ہم
میں دکھایا ہے d نے پچھلی کلاس میں بحث کی تھی لہذا روشنی کی ایک متوازی شعاع جو یہاں ایک سلٹ پر واقع ہوتی ہے لہذا ہم نے دو
l جب فاصلہ l اس لیے یہاں ایک سلٹ یہاں روشنی پھیل جاتی ہے۔ اور ایک فاصلے پر رکھی ہوئی اسکرین پر اسی شدت کی تقسیم ہوتی ہے
صفر i کافی زیادہ ہو تو ہم اسے فراؤن آف کہتے ہیں۔ ریڈ ڈفریکشن جس شدت کا نمونہ ہم نے پچھلی کلاس میں دیکھا ہے تھیٹا کا شدت کا پیٹرن
minimas at lambda سائن اسکوائر بیٹا بذریعہ بیٹا اسکوائر دیا گیا ہے اور یہ اس طرح مختلف ہوتا ہے لہذا ہم نے اس پر آخری کلاس میں
اور اسی a اور مرکزی میکسیما کی دوسری طرف مائنس لیمبڈا بذریعہ مائنس 2 لیمبڈا بذریعہ a کے ساتھ بحث کی ہے۔ لیمبڈا بذریعہ by a 2
کیونکہ شدت m pi تھیٹا ہے یا جو تھیٹا کے بہت قریب ہے لہذا بیٹا کے ذریعہ دی گئی شدت منیما کے برابر ہے sin طرح یہ محور تھیٹا
m صفر کے برابر ہو سوائے اس کے جب m یہاں سائن اسکوائر بیٹا فنکشن کے زیرو کے ذریعہ دی گئی ہے سوائے اس کے کہ جب minima
یا sine x by x صفر کے برابر ہو ہم نے پچھلی کلاس میں دیکھا ہے کہ جب m صفر کے برابر ہے جو اس نقطہ سے مطابقت رکھتا ہے۔
کے برابر ہے اور sin beta by beta 1

کو عدد کے زیرو یعنی سائن اسکوائر بیٹا فنکشن کے زیرو سے دیا جاتا ہے تو یہ تب ہے جب minimas کو چھوڑ کر m اس لیے 0 کے برابر
دیا sin theta minimum کا مطلب ہے h کے برابر ہوتا ہے۔ پلس مائنس ون پلس مائنس ٹو کے برابر اور اسی طرح جو m pi m بیٹا
ہے m برابر ہے پلس مائنس 1 پلس مائنس 2 اور اسی طرح اس طرف m ہے سلٹ چوڑائی a جہاں am times lambda by a جاتا ہے
عام طور پر بیپرچر کا سائز عام طور پر پوائنٹ ایک ملی میٹر کی ترتیب کا ہوتا a دوسری طرف ہے پلس اب ہے جیسا کہ ہم جان لیں کہ m مائنس
ایک سے بہت کم ہے جس کا a ہم نے پچھلی کلاس میں کچھ مخصوص نمبروں کے ساتھ دیکھا ہے کہ لیمبڈا بذریعہ a ہے یہاں اور لیمبڈا بذریعہ
m times lambda by d دیا جاتا ہے minimum theta minimum تھیٹا کا تخمینہ لگایا جا سکتا ہے۔ تھیٹا یا sin مطلب ہے کہ
برابر ہے 2. اس طرح m برابر 1 m برابر مائنس 2 m برابر مائنس 1 m برابر 1 m اسی لیے ہم نے یہاں لکھا ہے lambda by a
کے برابر ہے جمع مائنس 1 جمع مائنس 2 lambda by am اوقات m برابر min ڈفریکشن پیٹرن کی شدت کا منیما تھیٹا کے ذریعہ دیا گیا ہے
ہے لیکن ان میکسما کے بارے میں کیا ہے اور وہ i 0 اور اسی طرح میکسما کے بارے میں کیا یہ میکسما یقیناً ہم پہلے ہی دیکھ چکے ہیں۔
مداخلت کی صورت میں کہاں واقع ہوتے ہیں جس میں ہم جانتے ہیں۔ مداخلت کے کنارے کے معاملے میں ہم جانتے ہیں کہ میکسما بالکل
کے درمیان میں نہیں ہوتا ہے اور اس وجہ سے زیادہ minimas کے درمیان واقع ہوتا ہے جبکہ اس معاملے میں میکسیما بالکل دو minimas
سے زیادہ شدت کی شدت کی پوزیشنوں کو کیسے معلوم کیا جائے تو آئیے اسے دیکھتے ہیں۔ اس کے لیے ہمیں فرق کرنا ہوگا ہمیں فنکشن کو الگ
کرنا ہوگا تو یہاں یہ ہے تو ہم یہاں جاتے ہیں تو آئیے اس کو دیکھتے ہیں کہ شدت کی میکسما کا تعین کرنے کے لیے ہمارے پاس ڈی بیٹا کے برابر
بیٹا صفر کے برابر ہے آپ اس کو d بذریعہ d ہونا چاہیے 0 کے برابر ہونا چاہیے ہم اسے 0 کے برابر رکھتے ہیں جس کا مطلب ہے اس کا
آسان کریں یہ ایک بیٹا مربع میں دو گناہ بیٹا ہے کیونکہ بیٹا مائنس دو بیٹا میں گناہ مربع بیٹا صفر کے برابر ہے تو دو مشترک ہیں ایک بذریعہ بیٹا مربع
مشترک ہے ایک گناہ بیٹا ہے عام تو جو بچ جائے گا وہ ہے ٹین بیٹا بیٹا کے برابر ہے شدت میکسما اس مساوات سے مطابقت رکھتی ہے ٹین بیٹا بیٹا
کے برابر ہے یہ ایک ماورائی مساوات ہے اسے تجزیاتی طور پر حل نہیں کیا جا سکتا اسے عددی طور پر حل کیا جا سکتا ہے یا گراف کے ذریعے
سلوشنز تو میں نے یہاں جو دکھایا ہے وہ گرافیکل حل ہے اس کو دیکھیں تو اس محور کے ساتھ جو پلاٹ بنایا گیا ہے وہ ical حل کیا جا سکتا ہے
بیٹا ہے یہاں دو فنکشنز ہیں جن کو پلاٹ کیا گیا ہے ٹین بیٹا اور بیٹا

اس لیے بلیو ٹین بیٹا ہیں یہ اسٹینڈ ویری ایشن ہے جیسا کہ آپ جان لیں کہ ٹین تھیٹا یہاں 0 ہے اور ٹین تھیٹا 2 کے حساب سے پائی پر انفینٹی پر
جاتا ہے اور دوبارہ مائنس انفینٹی سے شروع ہوتا ہے 0 پر جاتا ہے اور انفینٹی تک جاتا ہے تو یہ ٹین تھیٹا فنکشن ہے ٹین بیٹا بمقابلہ یہ محور بیٹا ہے
بیٹا کے برابر ہے اور بائیں y کے برابر ہے تو بائیں طرف بیٹا ہے y x بھی بیٹا ہے x ہے بیٹا ہے اور y سے جو x برابر ہے y اور یہ
ہے نیلے رنگ کا فنکشن اور دائیں طرف بیٹا ہے لہذا ان کا تقاطع دو جس کا مطلب ہے کہ جب ان دونوں کی قدر ایک tan beta طرف یہاں
جیسی ہو جو کہ نقطۂ نقطۂ انقطاع سے مماثل ہے مثال کے طور پر یہاں ایک نقطۂ تقطیع ہے یہاں ایک نقطۂ تقطیع ہے یہاں ایک نقطۂ تقطیع ہے تو
یقیناً وہ میکسیما ہے جسے ہم جانتے ہیں کہ ہم مرکزی میکسیما کے ہر طرف a 0 یہ ہمیں میکسیما کے مطابق حل فراہم کرتے ہیں۔ تو پہلا میکسم
پر ہوتا ہے تو ہم کیا دیکھ pi پر ہوتا ہے اور دوسرا میکسیما 2.46 pi پہلی میکسیما کی موجودگی کو دیکھ رہے ہیں لہذا یہ میکسیما 1.43
رہے ہیں؟ ہم یہاں اس خاکہ کو دیکھ رہے ہیں یہاں اس خاکہ میں یہ تفاوت ہے تو ان زیادہ سے زیادہ اس میکسما کی پوزیشن کیا ہے اور یہ زیادہ
تھیٹا صفر کے برابر ہوتا ہے یا تھیٹا صفر کے برابر ہوتا ہے۔ sin سے زیادہ یہ ہم جانتے ہیں کہ صفر تھیٹا پر ہوتا ہے صفر کے برابر ہوتا ہے
پر واقع ہوتے ہیں جب تھیٹا 1.43 pi میکسیما ہم میکسیما سیکنڈری میکسما کی پوزیشن تلاش کر رہے ہیں جو یہاں اطراف میں ہیں لہذا یہ 1.43
لہذا یہ میکسیما کی پوزیشنز ہے pi کے برابر ہوتا ہے اور ایک اور میکسیما جو بعد میں تھیٹا پر آئے گا دو پوائنٹ چار چھ کے برابر ہوتا ہے۔ pi
اور اسی طرح یہ کیوں ضروری pi بیٹا 2 برابر 2.46 pi لہذا ہم یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ حل بیٹا کے ذریعہ دیا گیا ہے 0 بیٹا 1 برابر 1.43
i کی شدت کی شدت ہے یہ قدر یہ maxima کی پہلی maxima i 1 پہلے te i1 ہے لہذا پہلے کی شدت میکسما متبادل کے برابر ہے۔
صفر سے کتنا رشتہ دار ہے i کی شدت سے مساوی ہے ہم دیکھنا چاہتے ہیں کہ یہ اس میکسیما 1 i ہے یہ قدر یہاں پہلے میکسیما کی 0
کیونکہ یہ حل بیٹا ویلیو ہے جہاں pi صفر کے برابر ہے گناہ مربع ایک پوائنٹ چار تین i کے ذریعہ دی گئی ہے 1 i پہلے میکسیما کی شدت
صفر جو i اسکوائر بیٹا ہے تقسیم بیٹا مربع سے جو آتا ہے پوائنٹ صفر چار نو چھ گنا sin میکسیما کو بیٹا مربع سے تقسیم کیا جاتا ہے لہذا یہ
صفر کے پانچ فیصد سے کم ہے تو یہ قدر یہاں ہے اگر میں یہاں دکھاتا ہوں تو یہ قیمت میکسیما سنٹرل میکسما کے پانچ فیصد سے کم ہے جس i
کا مطلب ہے کہ ہمارے پاس روشن مرکزی ہے سنٹرل میکسیما کے دونوں طرف کا میکسیما اور میکسما نسبتاً کمزور ہیں وہ زیادہ روشن ہیں لیکن وہ
کے سائن اسکوائر میں دوسرا pi کو 2.46 i 0 سنٹرل میکسما کے مقابلے نسبتاً کمزور ہیں اسی طرح اگر آپ دوسرا میکسیما ڈالیں گے تو ہم
صفر i پورے مربع سے ہمیں صفر پوائنٹ صفر ایک چھ آٹھ divi ded by two points four six pi حل حاصل کریں گے اور
ملتا ہے جو کہ دو فیصد سے کم ہے ایک پوائنٹ چھ آٹھ فیصد شدت ہے

اس لیے میکسمس ثانوی میکسیما ہیں دونوں طرف دونوں بہت چھوٹے ہیں مرکزی میکسما کے مقابلے میں شدت میں مداخلت کے کنارے کے معاملے
کے برعکس اب مزید آگے بڑھتے ہیں لہذا یہ میکسما کے بارے میں ہے اور اس وجہ سے ہم اب سنگل سلٹ ڈفریکشن تجربہ کو بھی یاد کرتے ہیں
لہذا آئیے ہم سنگل سلٹ ڈفریکشن تجربہ کو یاد کرتے ہیں تو آئیے اس تجربے کو دیکھیں . وہ تجربہ ہے جسے ہم نے پچھلی کلاس میں دیکھا تھا تو
یہاں ایک لیزر بیم ہے جو ایک سلٹ پر واقع ہوتی ہے یہاں سلٹ ہے اور یہ ایک اسکرین پر پھیل جاتی ہے جو کہ ایک بڑی دوری پر ہوتی ہے عام تعداد
میں نے لیزر بیم کا قطر دیا ہے تقریباً ایک سے دو ملی میٹر ہے لیکن میں نے اسے ایک موٹی شہتیر کے طور پر دکھایا ہے کیونکہ یہاں یپرچر کا
کے مقابلے میں لیزر بیم کی چوڑائی نسبتاً موٹی ہے اسی لیے t قطر سلٹ کی چوڑائی پوائنٹ ون یا پوائنٹ ٹو ملی میٹر کی ترتیب سے ہے لہذا
میں نے ایک موٹی لیزر بیم دکھائی ہے جو کہ یہاں ترتیب سے دو ملی میٹر کے طول و عرض کے ساتھ واقعہ ہے اور اس سلٹ پر تقسیم ہوتا ہے جو

کہ ایک ایڈجسٹ سلٹ ہے جسے ہم نے آخری میں دیکھا ہے۔ کلاس کہ سلٹ چوڑائی کو مختلف کرکے ہم اسکرین پر نظر آنے والے تفاوت پیٹرن کو
تبدیل کرسکتے ہیں لہذا اسکرین پر نظر آنے والے تفاوت پیٹرن کو اسکرین پر اس طرح پھیلاؤ پیٹرن کے ذریعہ دیا گیا ہے اب ہم دیکھتے ہیں کہ یہ
منیمس تھیٹا میں زاویہ کے لحاظ سے لیمبڈا سے مطابقت رکھتے ہیں۔ زاویہ تھیٹا بھی اس کے ذریعہ دیا گیا ہے اگر یہ مثال کے طور پر پہلی منیما
پھر l یہ لکیری چوڑائی ہے یہاں دو l سے مطابقت رکھتا ہے تو یہ تھیٹا ایک ہے اگر یہ تھیٹا ایک ہے تو تھیٹا ایک ہے اگر ایسا ہے تو یہ دو ہے
اسکرین کا فاصلہ ہے جو بہت بڑا ہے یہ ایک میٹر تقریباً سو سینٹی میٹر ہے اور l یہاں ہے یہ کیپیٹل ہے l تو دو l منی
کے طور پر لکھا جا سکتا ہے دو تھیٹا میں ایک دو بار تھیٹا ایک یعنی یہ تھیٹا ایک ہے کونسا لیمبڈا ایک مائنس مائنس لیمبڈا l کو l اس لیے دو
دوسری طرف ہے اور a بذریعہ
ہے اور a اس لیے یہاں کل کونیی علیحدگی 2 لیمبڈا بذریعہ
l کو لکیری علیحدگی دے گا۔ اس طرح ہم نے لکھا ہے کہ 2 l کو l ہمیں اس 2 a لیمبڈا بذریعہ al 2 میں 2 لیمبڈا بذریعہ l اس لیے
اب یہ میں نے دکھایا ہے کیونکہ روشنی کی طول موج کا تعین کرنے کے m بذریعہ کیپٹل l یا لیمبڈا برابر a برابر 2 لیمبڈا بذریعہ l بذریعہ
کی پیمائش کر سکتے ہیں ہم اسکرین کے لیے گراف پیپر کا l لیے روشنی کی طول موج کا تعین کرنے کے لیے ایک ایک تجربے میں علیحدگی دو
کی پیمائش کر سکتے ہیں مثال کے طور پر آپ ایک گراف پیپر کو سکرین کے طور پر چسپاں کرتے ہیں تو آپ l استعمال کرتے ہوئے علیحدگی دو
یہاں معلوم کر سکتے ہیں کہ علیحدگی کیا ہے اور سلٹ کی چوڑائی کی پیمائش کر سکتے ہیں۔ ایک خوردبین کا استعمال کرتے ہوئے ایک سفری
کی پیمائش کی جا سکتی ہے کیونکہ یہ ایک لمبی لمبائی ہے l اور a خوردبین کا استعمال کرتے ہوئے ہم سلٹ کی چوڑائی کا تعین کر سکتے ہیں
لیزر کی طول موج کا تعین کرنے کے لیے پیمانے کا استعمال کرتے ہوئے آسانی سے ماپا جا سکتا ہے براہ کرم دیکھیں کہ طول موج 1 سے بہت l
کی عملی پیمائش کرکے کیا جاسکتا ہے اور l کم ہے۔ مائکرو میٹر سے کم مائیکرو میٹر جس کا تعین ایک خوردبین کے نیچے سلٹ کی چوڑائی 2
پھر یہاں فرار کا استعمال کرتے ہوئے اور یہ اب زیادہ تر انڈرگریجویٹ کورسز میں ایک معیاری تجربہ ہے تاکہ آپ سنگل سلٹ ڈفریکشن کا استعمال
کرکے روشنی کی طول موج کا تعین کرسکیں۔ تجربہ ٹھیک ہے تو آئیے آگے چلتے ہیں اب ڈبل سلٹ کے تجربے کی طرف آتے ہیں آئیے ڈبل سلٹ
کے تجربے پر دوبارہ غور کریں یہ ڈبل سلٹ تجربہ ہے جہاں ہمارے پاس لائٹ متوازی بیم کی ایک متوازی شعاع ہے جو میں نے لی ہے تاکہ
دو تاکہ ایک لہر سامنے تک پہنچ s ایک اور s ہمارے پاس ایک لہر سامنے تک پہنچ جائے۔ یہاں دو ماخذ ہیں ایک اور دو دو سوراخ یا دو سلٹ
جائے اس کی ضرورت نہیں ہے کہ ہوائی لہر ہو یہ ایک کروی لہر بھی ہوسکتی ہے لیکن ایک لہر کا محاذ یہاں نقطہ تک پہنچنا ہے کیونکہ یہاں
صفر کاس مربع ڈیلٹا i کے برابر ہے i کی شدت p ٹو کو فیز میں سمجھا جاتا ہے اور کسی بھی صوابدیدی نقطہ پر s ایک اور s پوائنٹ
اصل آپٹیکل پاتھ کا فرق r 1 minus r 2 r 1 مائنس r 2 مرحلہ ہے۔ فرق r 1 مائنس r 2 کے برابر ہے k بذریعہ 2 جہاں ڈیلٹا
ہم یہاں دیکھ سکتے ہیں lambda بذریعہ pi برابر ہے 2 k کو فیز کنسٹینٹ سے ضرب کرنے سے ہمیں فیز کا فرق ملتا ہے ڈیلٹا k ہے اور
پھر یہ زاویہ یہاں تھیٹا ہے پھر راستے کا فرق یہ اضافی راستے کا فرق ہے d علیحدگی d سے الگ کیا جائے فاصلہ a کہ اگر ذرائع کو
ایک سے r دو بناتی ہے۔ r ہے لیکن یہ اضافی چیز اسے r ایک ہے اور یہ بھی r جسے ہم یہاں دیکھ سکتے ہیں یہ اضافی ذرہ ہے اس تک یہ
یہ تھیٹا ہے لہذا یہ sin theta d اور sin theta d گنا d ایک ہے لکھا جا سکتا ہے r دو مائنس r بڑا اس اضافی راستے کا فرق
تھیٹا ہے لہذا ڈیلٹا برابر ہے دو پائی بذریعہ لیمبڈا میں ڈی گناہ تھیٹا ڈی کی بڑی قدروں کے sin گنا d زاویہ بھی تھیٹا ہے لہذا یہ اضافی فاصلہ
لیے اب میں نے یہ کیوں لکھا ہے اس سے واضح ہو جائے گا کہ
برابر ہے بذریعہ لیمبڈا ڈی گناہ تھیٹا اب اس بات کو مدنظر رکھتے pi تھیٹا ڈیلٹا بذریعہ sin اس لیے ڈیلٹا از دو برابر پائی بذریعہ لیمبڈا میں ڈی
s 1 ہوئے کہ ہم نے یہ حساب کب کیا۔ ہم نے اپرچرز کی محدود چوڑائی پر غور نہیں کیا ہم نے ان کو دو نکاتی ذرائع کے طور پر سمجھا جو فیز
میں ہیں جہاں 2 نکاتی ذرائع جو مربوط ہیں اس طرح ہم نے یہ اظہار حاصل کرنا شروع کیا اب ہم جانتے ہیں کہ جب بھی یہاں سلٹ s 2 اور
اور ہم جانتے ہیں کہ جب بھی سلٹ کی چوڑائی محدود ہوتی ہے تو a ہوتے ہیں ایک محدود چوڑائی ہے ہر عملی سلٹ کی ایک محدود چوڑائی ہوگی
اس میں تفاوت کے اثرات ہوتے ہیں جو عمل میں آتے ہیں لہذا اس ہیرچر کے ذریعے آنے والی روشنی اس ہیرچر کے ذریعے آنے والی روشنی کو
الگ کرے گی۔ بھی مختلف ہے اور
ٹو، اس لیے مداخلت کے پیٹرن پر اسکرین پر شدت کی تقسیم دو ماخذوں کے تفاوت سے متاثر ہو گی یہاں دو سوراخ یا دو سلٹ s one اور s
ٹو کے محدود سائز کو مدنظر رکھتے ہوئے شدت کی تقسیم اسکرین پر اس قسم کے ایکسپریشن کے ذریعے دیا گیا ہے slits s one اور s
اس اظہار کا i of theta is equal to i zero sin square beta by beta square to cos square gamma
ہے اور بحث کے دائرہ کار پر جو ہمارے یہاں موجود ہیں لیکن نتائج ہمارے لیے اہم ہیں اور bey اخذ
اس لیے ہم یہاں نتائج پر بات کریں گے
مربع گاما نوٹ کریں کہ یہ پہلی اصطلاح یہاں کچھ cos اسکوائر بیٹا بذریعہ بیٹا اسکوائر ٹو sin صفر میں i برابر ہے i اس لیے تھیٹا کا
کے ایک ہیرچر کی وجہ سے پھیلاؤ کے پیٹرن میں شدت a بھی نہیں ہے مگر اس تفاوت کی اصطلاح کے جسے ہم نے ابھی دیکھا ہے کہ یہ سائز
مربع گاما کے cos مربع ڈیلٹا بہ دو cos تھیٹا تو یہاں sin کی تقسیم ہے۔ جو کہ اس ڈیلٹا کی طرح ہے بذریعہ دو پائی بذریعہ لیمبڈا میں ڈی
اسکوائر بیٹا بذریعہ sin صفر کی پیداوار ہے۔ i علاوہ کچھ نہیں ہے لہذا اب ہمارے پاس شدت کی تقسیم ہے جو کہ ایک فنکشن ہے دو فنکشنز
اسکوائر گاما یہ کیسا نظر آئے گا ہم اسے دیکھ سکتے ہیں کہ یہ پروڈکٹ کیسا ہوگا cos بیٹا اسکوائر اور
اس لیے ہم پہلے والے کو جانتے ہیں
اس لیے میں دیکھنا چاہتا ہوں کہ خالص اثر کیا ہوگا
مربع گاما تو گاما برابر ہے cos مربع گاما میں ہیں cos صفر کے برابر ہوں سائن اسکوائر بیٹا میں بیٹا اسکوائر کے حساب سے i اس لیے
pi بذریعہ lambda in d sin theta d sin theta delta beta کے برابر ہے برابر ہے pi by lambda in a sin
theta a sin theta کہ یاد رکھیں کہ a dd اور دو سلِٹس کے درمیان علیحدگی ہے کے سے بہت چھوٹا ہے a صرف ہمارے استعمال کے
کے لیے مخصوص نمبر d کا عام نمبر پوائنٹ ایک سے پوائنٹ دو ملی میٹر ہے اور a لیے سلِٹس کے مخصوص نمبر کی چوڑائی ہے کہ یہاں
کے مقابلے میں بہت چھوٹا ہے اور d ہے a ایک ملی میٹر کی ترتیب کا ہے لہذا آپ واضح طور پر دیکھ سکتے ہیں کہ
اس لیے اگر ہم اس گراف کو یہاں پہلا حصہ پلاٹ کرتے ہیں تو مجھے پہلے گراف کو پلاٹ کرنے دیں لہذا ہم نے پہلے ہی اس گراف کے تفاوت
a کو پلاٹ کر لیا ہے، لہذا مجھے یہاں ایک مختلف رنگ استعمال کرنے دیں تاکہ شدت زیادہ سے زیادہ اور کم سے کم ہو تو یہ لیمبڈا پر ہوتا ہے۔
اور یہ ایک ہم آہنگ فنکشن ہے تو دوسری طرف ہمارے پاس پہلے فنکشن سے مائنس لیمبڈا ہے اور یہ دوسرا فنکشن صفر ہے تو آئیے یہاں دوسرا
صفر اور ایک کے درمیان فرق ہے لہذا cos square gamma cos square gamma va فنکشن پلاٹ کرتے ہیں کہ یہ کیسا نظر آئے گا
مربع کے درمیان مختلف ہوتی ہے لہذا یہ صفر ہے اور ایک یہ ہم آہنگ ہے میرا گراف ہم آہنگ نہیں ہوسکتا ہے لیکن یہ cos یہ سطح ہے اور یہ
دونوں اطراف میں ہم آہنگی کا تغیر ہے یہ 0 ہے اور کم از کم میکسماس لہذا ہم جانتے ہیں کہ جب میکسماس واقع ہوتا ہے جب گاما m pi cos
بذریعہ ہوتا ہے d کے برابر ہوتا ہے ہمیں میکسمس دیتا ہے جس کا مطلب ہے کہ میکسماس لیمبڈا پر m pi مربع گاما کے برابر ہوتا ہے لہذا گاما
ہے میکسیما دو بار لیمبڈا بذریعہ ڈی تیسرا تین بار لیمبڈا بذریعہ ڈی ہوتا ہے اور اسی طرح اب میں d یہ صفر لیمبڈا بذریعہ d تو یہ لیمبڈا بذریعہ
سے بہت بڑا ہے لہذا یہ اس نمبر کے مقابلے میں ایک بڑی تعداد ہے اور اس وجہ d a نے اس کے مقابلے میں اتنی تیزی کیوں ظاہر کی کیونکہ

مربع سائن اسکوائر بیٹا کے مقابلے میں تیزی سے مختلف ہو گا اگر بیٹا cos مربع گاما گاما ایک بڑی تعداد ہے جس کا مطلب ہے کہ cos سے
اور گاما جہاں ایک جیسے ہوں گے تو وہ اسی مدت کے ساتھ اس میں یکساں طور پر مختلف ہوں گے لیکن چونکہ گاما زیادہ بڑا ہے یہ یہاں بہت
تیزی سے مختلف ہوتا ہے
کے ذریعے a یہاں کہیں ہو سکتا ہے تو اسی پیمانے پر میں اسی پیمانے پر لیمبڈا دکھا رہا ہوں تو یہ پوائنٹ یہاں bda by a اس لیے لام
چھوٹا ہے اور a ہے کیونکہ lambda
کے مقابلے میں تو کیا ہم نے دیکھا ہے کہ کیا یہ مداخلت مداخلت کے کنارے lambda by d ایک بڑی تعداد ہے lambda by ba اس لیے
مربع کنارے ہیں اور یہ ایک سلٹ ڈفریکشن پیٹرن کی وجہ سے پھیلاؤ کا cos کے علاوہ کچھ نہیں ہے لہذا مداخلت کے کنارے سائن اسکوائر
نمونہ ہے اور خالص نتیجہ کیا ہے خالص نتیجہ اس کی پیداوار میں اس کی پیداوار ہے ۔ دو فنکشنز کا پروڈکٹ
اس لیے جب ہم دو فنکشنز کا پروڈکٹ لیتے ہیں جہاں بھی کوئی ایک فنکشن 0 ہوتا ہے پروڈکٹ 0 ہوتا ہے اور
،اس لیے خالص نتیجہ ہوگا، لہذا میں اب یہاں اگلی شیٹ میں خالص نتیجہ نکالتا ہوں
اس لیے میرے پاس ہے ایک نقطے والی لکیر سے کھینچا گیا ہے کیونکہ تفاوت پیٹرن یہاں شدت کے تغیر کے لیے لفافے کی طرح کام کرتا ہے اور
خالص تغیر اس طرح ہوگا
کا طول و عرض کم ہو رہا ہے tion اس لیے شدت مختلف ہوتی جا رہی ہے زیادہ سے زیادہ کم کر کے طول و عرض کم ہو رہا ہے کیونکہ تفریق
لہذا یہاں شدت 0 ہے اور پھر ہمارے پاس بائیں طرف ایک ہی چیز کی شدت کا تغیر ہے لہذا یہ خالص شدت کا تغیر ہے جو کنارے کے پیٹرن کی
طرح لگتا ہے لیکن یہ کنارے کے طول و عرض کے ساتھ ہے اس کے برعکس مداخلت کے کنارے کا معاملہ یہ سب مستقل طول و عرض کے تھے
تھیٹا ہے لہذا میں اس کے برابر sin اب طول و عرض نیچے گرتا جارہا ہے لہذا میں نے جو منصوبہ بنایا ہے وہ یہاں شدت بمقابلہ زاویہ تھیٹا یا
صفر ہے یہ مداخلت کا نمونہ ہے اب کیا ہے مندرجہ ذیل اہم ہے لہذا اس سے پہلے کہ میں آگے بڑھوں مجھے یہاں پہلے سے i ہے لہذا یہ
تیار کردہ خاکہ ڈالنے دیں اور مجھے یہاں ایک بہتر احساس دلانے کے لیے ایک اچھی طرح سے تیار کردہ خاکہ پیش کرنے دیں تو یہاں یہ ہے تو
یہ ہے جو میں نے دکھایا ہے وہ ڈبل ہے۔ سلٹ ڈفریکشن پیٹرن ہمارا ڈبل سلٹ انٹرفیس پیٹرن ہے جسے آپ ڈفریکشن پیٹرن کہہ سکتے ہیں یا
ٹرانسپیرنس پیٹرن میں مداخلت پیٹرن اور ڈفریکشن پیٹرن دونوں لہروں کے سپرپوزنگ ٹی کے سپرپوزیشن سے حاصل کیے جاتے ہیں۔ وہ کسی بھی
موڑ پر لہروں میں ہے کہ ہم کس طرح تفاوت کی وجہ سے یا مداخلت کی وجہ سے شدت حاصل کرتے ہیں اور
اس لیے میں یہاں اسے ڈبل سلٹ ڈفریکشن کہتا ہوں کیونکہ ہم نے اس تفاوت کے اثر کو مدنظر رکھا ہے جسے میں نے ایک خاص علیحدگی کے
d کے برابر ہے جو کہ نوجوان کے ڈبل سلٹ تجربے میں دو سلٹوں کے درمیان علیحدگی ہے a چار گنا d لیے بہت احتیاط سے تیار کیا ہے۔
جو کہ یپرچر سائز سلٹ چوڑائی سے چار گنا ہے اور پھر ہمیں ملتا ہے جیسا کہ آپ دیکھ سکتے ہیں جب بھی یہ آدھا گنا لیمبڈا بذریعہ ڈی دیکھیں
نیلے رنگ کا وکر یہ مداخلت کا کنارہ ہے جب بھی یہ آدھا گنا لیمبڈا بائی ڈی تھری بائی دو گنا فائی بائی دو گنا ہوتا ہے اس میں انٹینسٹی منیما ہوتی
کے m pi ہے جو ایم پلس ہاف پائی بائی دو ایم پلس ہاف پائی ہوتی ہے اور جب بھی یہ ایم پی ہوتا ہے تو ہمارے پاس یہ میکسمس ہوتے ہیں۔
ہمارے پاس میکسمس ہیں جو یہاں ہیں اور یہاں لفافہ تفاوت پیٹرن کی d تین بار لیمبڈا بذریعہ d دو بار لیمبڈا بہ d مساوی ہے لہذا لیمبڈا بہ
ماڈیول کرتا ہے یا جو ان ثانوی میکسما کی زیادہ سے زیادہ شدت کو متاثر کرتا ہے ly وجہ سے شدت کے تغیر کو ظاہر کرتا ہے جو اصل ہے
مداخلت کے کنارے کو ثانوی میکسیما کہا جاتا ہے مرکزی کنارے کے اندر پہلے نقشے کے اندر پھیلاؤ پیٹرن کی وجہ سے اب یہاں اس نقطہ کو
جہاں تک مداخلت کا تعلق ہے ہم نے ایک میکسما کی توقع کی d دیکھیں اتفاق سے اس خاص معاملے کے لیے یہ 4 ہوتا ہے۔ اوقات لیمبڈا بذریعہ
سے d ہوتا ہے یہ لیمبڈا کو d تھی اسے یہاں ایک میکسما تک جانا چاہئے تھا لیکن جب لیمبڈا 4 بار یہ نقطہ ہوتا ہے جب تھیٹا 4 گنا لیمبڈا بذریعہ
کے برابر ہے اور ہم جانتے ہیں کہ تفاوت کا نمونہ 0 ہے یہاں lambda کے برابر a یعنی یہ بھی a ڈی سے 4 سے تقسیم کیا جاتا ہے۔ 4
تفاوت minima ہوتا ہے a by lambda سے
کے برابر ہے ہمارے پاس چوتھی ترتیب میکسما ہے۔ لاپتہ کیونکہ یہ تفاوت کے صفر کے ساتھ میل کھاتا ہے a کی صورت چار گنا d اس لیے
اسی لیے میں نے یہاں لکھا ہے کہ اسے مسنگ چوتھی ترتیب بھی کہا جاتا ہے وہاں ایک گمشدہ ترتیب ہے کیونکہ تفاوت پیٹرن ایلیمینا کا تفاوت صفر
ہے تو پانچواں منیما یہاں a جہاں چار پوائنٹ پانچ گنا d یا یہاں شدت کو صفر بناتا ہے کیونکہ یہ اب دو فنکشنز کی پیداوار ہے اگر tes صفر
چار پوائنٹ پانچ گنا a مداخلت minima اور diffraction ہے نو بائی دو گنا لیمبڈا بائی ڈی ہے یہاں ایک منیما مداخلت منیما ہے۔
دونوں یہاں اکٹھے ہوتے اور ہمیں diffraction minima اور minima گنا ایک ہوتا تو مداخلت d 4.5 یہاں موافق ہوتا اگر minima
میں ثانوی میکسما کی کمی نہ ہوتی۔ سادہ اور ہم دونوں فنکشنز کی مصنوع کو دیکھ کر اس کو minima یہاں زیادہ سے زیادہ شدت ملتی اور پھر
سے بہت چھوٹا ہے تو یہ نقطہ دور ہونا شروع ہو a d بہت آسانی سے سمجھنے کی کوشش کر سکتے ہیں یہاں ایک اہم نکتہ یہ ہے کہ اگر
جائے گا اور جیسے جیسے یہ دور ہوتا جائے گا ڈفریکشن منیما بہت دور چلا جائے گا۔ اور ہمارے پاس پہلے ڈفریکشن میکسما کے اندر اور بھی
sin theta سے بہت چھوٹا ہو تو وہاں a d بہت سے کنارے ہیں یہ سنٹرل ڈفریکشن میکسما کے اندر اور کیس اس طرح نظر آئے گا اگر
جو کہ تفاوت کا پہلا صفر ہے اور پھر مداخلت کا a کے درمیان ثانوی میکسیما کی ایک بڑی تعداد ہوگی تھیٹا کے برابر ہے پلس مائنس لیمبڈا بذریعہ
نمونہ اس طرح نظر آئے گا یہ آہستہ آہستہ 0 کی طرف جا رہا ہے لیکن اس سے پہلے کہ یہ 0 تک پہنچ جائے۔ اس کے 0 تک پہنچنے سے پہلے
بہت سے کنارے ہیں جو 10 میں تقریباً برابر ہوتے ہیں وہ تقریباً ایک ہی شدت کے ڈبل سلٹ انٹرفینس فن کی طرح نظر آتے ہیں
اس لیے اگر ہم صرف اس حصے کو دیکھیں تو ایسا لگتا ہے جیسے ہم نوجوان کے ڈبل سلٹ کو دیکھ رہے ہیں۔ مداخلت کے تجربے میں روشن
کنارے کے طول و عرض میں ایک چھوٹا سا تغیر پایا جاتا ہے جب ہم دائرہ کی طرف بڑھتے ہیں جیسا کہ ہم دیکھ سکتے ہیں کہ یہ وہی ہے جو میں
نے پہلے دکھایا تھا کہ کمپیوٹر نے انٹرفیس پیٹرن تیار کیا ہے ڈبل سلٹ ینگ کا ڈبل سلٹ انٹرفیس پیٹرن آپ دیکھ سکتے ہیں کہ چمک کناروں کے کم
ہوتے ہیں جیسے جیسے ہم دائرہ میں جاتے ہیں کنارے کی چمک کم ہوتی ہے اور یہ تفاوت کے اثرات کی وجہ سے ہے aperture کی
تو یہ وہی ہے جیسا کہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں finite width of the finite width
کے بنیادی frown over میں جاتے ہیں، اب ہم periphery اس لیے شدت مرکزی میکسما سے کم ہوتی چلی جاتی ہے جیسے جیسے آپ
خیال پر واپس آتے ہیں۔ تفریق جہاں اگر آپ تجربہ گاہ میں کسی تفاوت کو ظاہر کرنا چاہتے ہیں تو آپ اسکرین سے زیادہ فاصلہ نہیں رکھ سکتے
اور پھر جیسا کہ ہم نے پہلے ہی کہا ہے کہ ہم محدب لینس کا استعمال کرتے ہیں اور اسکرین کو فوکل پلین پر رکھتے ہیں۔ محدب لینس تو آئیے
دیکھتے ہیں کہ کنارے کا نمونہ کیسا نظر آئے گا
اس لیے ہم اب دیکھنا چاہتے ہیں
اور ایک لینس کے سلٹ پر روشنی کا ایک متوازی شہتیر ہے۔ ایک محدب a اس لیے میں اب ایک لیبارٹری سیٹ اپ پر آیا ہوں جہاں ہمارے پاس سائز
لینس ہمیں مختلف پوائنٹس پر متوازی شعاعوں کو جمع کرنے میں مدد کرتا ہے
پوزیشنز x کوآرڈینیٹ کے ساتھ یہاں شدت کی تقسیم کے مساوی ہوگی مختلف x اس لیے یہاں مختلف تھیٹا کے لیے شدت کی تقسیم یہاں مختلف
کی طرف اشارہ کرتا ہے تاکہ آپ دیکھ سکیں کہ یہ شدت منیما سے مطابقت رکھتا ہے لہذا اسکرین پر ایک p وہ یہاں اسکرین پر t تو اگر x
پھیلاؤ پیٹرن ہوگا جو اس لینس کے فوکل پلین پر ہے جو شدت کا پیٹرن اس طرح نظر آئے گا اور جو میں نے دکھایا ہے وہ ہے اگر ہم پلٹتے ہیں تو یہ
ہے لیکن اگر ہم اسکرین کو پلٹائیں تو ہم دیکھ سکتے ہیں کہ نقطوں کی شدت زیادہ سے زیادہ ہوگی اور شدت کم سے کم ہوگی یہاں میں نے یہ 2d

دکھانے کے لیے نقطے استعمال کیے ہیں کہ ہائی ڈاٹ کثافت کا مطلب ہے شدت زیادہ ہے اور کم ڈاٹ کثافت کا مطلب ہے شدت کم ہے اور کوئی
ڈاٹ نہیں ہے اس کا مطلب ہے کہ یہ یہاں ایک شدت کا کم از کم ہے کیونکہ یہ ایک مسلسل تغیر ہے لہذا ہم بالکل یہ نہیں کہہ سکتے کہ ایک روشن
اور گہرا روشن اور تاریک ہے لیکن یہ ایک مسلسل شدت کا تغیر ہے لہذا ڈاٹ کی کثافت یہاں کی شدت سے مساوی ہے۔
سے مطابقت رکھتا ہے تو ہم یہاں اس چوڑائی کو سنٹرل برائٹ فرینج کی چوڑائی دیکھ رہے minima یہاں ایک شدت کے p اس لیے اگر پوائنٹ
ایک سے a اور چونکہ لیمبڈا بذریعہ a بذریعہ da میمنے کے برابر ہے sin theta کے مساوی ہے تو mima ہیں پھر پہلی شدت کے
تھیٹا تقریباً ٹین تھیٹا کے برابر تھیٹا کے برابر ہے اور sin ایک سے بہت کم ہے a بہت کم ہے ہم نے اس پر کئی بار بحث کی ہے لیمبڈا بذریعہ
ہے جو کہ اس نقطہ کی پوزیشن ہے اس نقطہ کا w قریب قریب ایک بہت اچھا تخمینہ ہے یہاں لیمبڈا کے برابر ہے۔ بذریعہ اب ٹین تھیٹا یہاں
f سے w سے تقسیم کرنے سے آپ کو ٹین تھیٹا ٹین تھیٹا برابر ہے f کو w پھر w فاصلہ مرکزی میکسیما کے حوالے سے یہاں مرکز ہے
کیا ہے سکرین پر lambda by a the ww برابر ہے aw f لیمبڈا کے برابر ہے بذریعہ f بذریعہ w اس لیے ہم نے مساوی کیا ہے
لکیری چوڑائی ہے براہ کرم اب تک ہم شدت کی تقسیم کو تھیٹا کے فنکشن کے طور پر دیکھتے رہے ہیں جو کہ کونیی تقسیم کے طور پر ہے۔ لیکن
کے ساتھ شدت کی لکیری تقسیم دیکھ رہے ہیں اور x اب ہم یہاں

اس لیے ہم یہ جاننا چاہتے ہیں کہ ان دونوں کے درمیان علیحدگی لکیری علیحدگی کیا ہے نہ کہ ان دونوں کے درمیان کونیی علیحدگی لکیری
کے لیمبڈا کے f علیحدگی جو کہ شکل میں دو ڈبلیو ہے لہذا ہمارے پاس ہے اسکرین پر مرکزی کنارے کی لکیری چوڑائی یہاں دو ڈبلیو ہے دو گنا
ہے۔ f جو اس مرکزی میکسما کی چوڑائی ہے یہاں 2 گنا wاس لئے a 2 کے لیمبڈا کے ذریعہ f برابر ہے w ذریعہ براہ کرم یہاں دیکھیں
اس سے پہلے کہ میں سرکلر اپرچر پر آگے بڑھوں اس سے پہلے کہ میں اس میں شامل نمبروں سے واقف کرانے کے لیے چند مثالیں لینا چاہتا
ہوں جیسا کہ میں نے پہلے ہی آپ کو سنگل سلٹ ڈفریکشن تجربہ کا اطلاق بتایا ہے جہاں ہم روشنی کی طول موج کا تعین کر سکتے ہیں۔ اگر ہم
تفاوت کا تجربہ کرتے ہیں اور پہلے دو منیما کے درمیان علیحدگی کی پیمائش کرتے ہیں تو یہاں ایک سلٹ ڈفریکشن تجربے کی ایک مثال ہے لیزر
لائٹ کی ایک متوازی شعاع عام طور پر چوڑائی 0.1 ملی میٹر کی ایک لمبی تنگ سلٹ پر ہوتی ہے جس پر ڈفریکشن پیٹرن دیکھا جاتا ہے۔ سلٹ کے
دوسری طرف ایک میٹر کے فاصلے پر رکھی گئی ایک سکرین اگر مرکزی زیادہ سے زیادہ دونوں طرف پہلی شدت کے منیما کے درمیان علیحدگی
لیزر کی طول موج کا تعین کریں تو یہ ایک مثال ہے جو اس کی وضاحت کرتی ہے een پر مشاہدہ کیا گیا ہے۔ scr ملی میٹر ہے جیسا کہ 13
جو سنگل سلٹ ڈفریکشن کے اطلاق کو واضح کرتی ہے تو آئیے اس پر کام کرتے ہیں آئیے اس مسئلے کو سمجھتے ہیں لہذا یہاں ایک سلٹ ہے لہذا
پوائنٹ کے a ملی میٹر کے برابر ہے 0.1 a ایک سلٹ جس کی چوڑائی سلٹ کی چوڑائی دی گئی ہے۔ اس قدر سلٹ چوڑائی دی جاتی ہے کہ
برابر ہے ایک متوازی لیزر بیم ہے جو یہاں واقع ہے اور جس کا پھیلاؤ ہوتا ہے اور ہم ایک فاصلے پر رکھی اسکرین پر شدت کی تقسیم دیکھتے ہیں
ایک میٹر کے برابر ہے جو دیا گیا ہے ہم جانتے ہیں کہ اسکرین پر ہمیں سنگل سلٹ کی وجہ سے l کے برابر ہے۔ میٹر یہ سو سینٹی میٹر l 1 l
سے مطابقت رکھتا a اور مائنس لیمبڈا بذریعہ a ہمیں اس طرح کا پھیلاؤ کا نمونہ ملتا ہے لہذا یہاں اور زاویوں کے لحاظ سے یہ لیمبڈا بذریعہ
ہے اور l ہے۔ یہاں مائنس لیمبڈا بذریعہ

اس لیے ہم سے کہا گیا ہے کہ روشنی کی طول موج کیا ہے روشنی کی طول موج کا تعین کریں تو ہمیں کیا معلوم ہے کہ یہاں تھیٹا کیا ہے تو زاویہ
دی wیہاں ہمیں یہ علیحدگی دی گئی ہے یہاں یہ علیحدگی 2 a تھیٹا یہاں سے یہاں تو اسے تھیٹا دیا گیا ہے لہذا تھیٹا لیمبڈا کے برابر ہے بذریعہ
ملی میٹر کے برابر ہے لہذا براہ کرم سوال کو دوبارہ ایک لمبا تنگ دیکھیں چوڑائی کا سلٹ 13 wیا 2 lدی گئی علیحدگی 2 wگئی ہے تو ہمیں 2
برابر ہے 1 میٹر کے اگر مرکزی زیادہ سے زیادہ دونوں l ملی میٹر فاصلے پر رکھی ہوئی اسکرین پر پھیلاؤ کا نمونہ دیکھا جاتا ہے 1 میٹر 0.1
طرف پہلی شدت کے منیما کے درمیان علیحدگی 13 ملی میٹر ہے جیسا کہ سکرین پر دیکھا گیا ہے جس کا مطلب ہے لکیری یہ 13 ملی میٹر ہے اگر
یہ زاویہ علیحدگی ہوتی تو یہ 13 ملی میٹر نہ ہوتی یہ کچھ ڈگری یا ایک سیکنڈ کا کچھ آرک یا کچھ ایسا ہوتا کہ یہ ملی میٹر میں نہیں ہوگا حقیقت یہ
ہے کہ اسے 13 ملی میٹر دیا گیا ہے۔ ہمیں بتاتا ہے کہ اس سے مراد یہاں سے یہاں تک لکیری علیحدگی ہے لہذا یہ زاویہ تھیٹا ہم جانتے ہیں لہذا
ll بذریعہ سرمایہ l یہ برابر ہے l ہے اور l یہ تھیٹا سو ٹین تھیٹا برابر ہے لہذا ٹین تھیٹا اس نصف کے برابر ہے ہم جانتے ہیں تو یہ
جو تیرہ بذریعہ دو کے برابر ہے جو کہ چھ اعشاریہ پانچ ہے نصف اس علیحدگی کو ایک میٹر سے تقسیم کیا گیا تو یہ ملی میٹر تیرہ l بذریعہ
تو یہ بھی a ضرب دو ملی میٹر ہے تو دس پاور مائنس 3 میٹر اور یہ یہاں 1 میٹر ہے تو یہ ٹین تھیٹا ہے اور تھیٹا لیمبڈا کے برابر ہے بذریعہ
پوائنٹ ایک ملی میٹر پوائنٹ ون میں دس پاور مائنس تین ملی میٹر اور aa لیمبڈا کے برابر ہے تقسیم

اس لیے لیمبڈا برابر ہے تو آئیے معلوم کرتے ہیں لہذا لیمبڈا برابر ہے 0.1 سے 10 پاور مائنس 3 مائنس 3 یہاں 6.5 تو یہ 13 بائی دو چھ پوائنٹ
پانچ میں دس پاور مائنس تین ملی میٹر ہے تو یہ میٹر ہے اب سب میٹر میں ہیں تقسیم شدہ ڈینومینیٹر میں ہمارے پاس ایک میٹر ہے تو سب میٹر میں ہیں
اتنے اتنے اتنے تو ہمیں اتنے میٹر ملتے ہیں یعنی 6.5 میں 0.1 ہے 0.65 تو ہمارے پاس 0.65 میں 10 پاور مائنس 6 میٹر 0.5 میں 10 پاور
مائنس 6 میٹر ہے تو میں یہاں خود لکھتا ہوں تو اس کا مطلب یہ ہے کہ یہ 6.65 مائکرو میٹر ہے تو یہ 0.65 مائکرو میٹر کے برابر ہے یا 650
یا اس سے متعلق ہے کہ یہ رنگ کیا ہے یہ سرخ رنگ ہے تو یہ اس سے مماثل ہے اصل میں نظر آنے c نینو میٹر کے برابر ہے 650 نینو میٹر یہ
والے سرخ رنگ کے ڈائیوڈ لیزرز کی ایک مخصوص طول موج ہے جو لیبارٹری میں استعمال ہوتی ہے لہذا 650 نینو میٹر ایک سرخ رنگ کا ڈائیوڈ
لیزر ہے

اس لیے ہمیں روشنی کی طول موج 650 ملی ہے۔ نینو میٹر تو یہ واضح طور پر یہ ایک تجربہ ہے جو روشنی کی طول موج جیسی چھوٹی تعداد کا
تعین کرنے کے لیے لیبارٹری میں کیا جا سکتا ہے ٹھیک ہے تو آئیے ایک اور مثال لیتے ہیں آئیے سوڈیم لیمپ کا استعمال کرتے ہوئے ایک سلٹ فراون
اوور ڈفریکشن کے تجربے میں دوسری مثال لیتے ہیں۔ طول موج دی گئی ہے لیمبڈا 589 نینو میٹر ہے مرکزی زیادہ سے زیادہ دونوں طرف دو پہلی
منیما کے درمیان علیحدگی پانچ ملی میٹر پائی جاتی ہے اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر مشاہدہ اسکرین کو فوکل پلین پر رکھا گیا تھا تو اس کی پیمائش
ہے لہذا ہمیں دیا a پانچ ملی میٹر ہوگی۔ فوکل کی لمبائی 15 سینٹی میٹر کا محدب لینس سلٹ چوڑائی کا تعین کرتا ہے سلٹ چوڑائی سلٹ چوڑائی
ہے۔ وہ فوکل ہوائی جہاز پر ہے تو میں اس خاکہ کو یاد کرتا ہوں t گیا ہے لہذا یہ اب اس بحث سے مطابقت رکھتا ہے جو ہم نے کیا تھا لہذا یہاں
جو ہم نے دکھایا ہے لہذا ہمارے پاس ایک ذریعہ ہے اور فوکل ہوائی جہاز کی اسکرین پر ایک اسکرین رکھی گئی ہے تو جو کہا جاتا ہے وہ ہے
مرکزی میکسما کے دونوں طرف دو پہلے منیما کے درمیان فرق پانچ ملی میٹر پایا جاتا ہے یہ علیحدگی دو ڈبلیو پانچ ملی میٹر ہے اگر مشاہداتی
f سینٹی میٹر ہے ہمیں 15 f اسکرین کو فوکل کی لمبائی 15 سینٹی میٹر کے محدب لینس کے فوکل طیارے پر رکھا گیا تھا جس کا مطلب ہے کہ
a ہے تو a slit width a دیا گیا ہے ہمیں دو ڈبلیو دیا گیا ہے طول موج اور آپ سے سلٹ کی چوڑائی کا تعین کرنے کے لیے کہا جاتا ہے
کا پتہ لگانا ضروری ہے لہذا ہمارے پاس پہلے ہی ہے

f ہے لیمبڈا میں 2 گنا w اس لیے اسے دوبارہ اخذ کرنے کی بجائے میں یہاں یہ فارمولہ استعمال کرتا ہوں جو یہاں دیا گیا ہے لہذا ہمارے پاس 2
کے برابر ہے 15 سینٹی میٹر دیا گیا ہے تو 15 سینٹی میٹر تو میں ff گنا a 2 کا تعین کرنا ہے تو a کے برابر ہے ہمیں a یا a کے برابر
یہاں آئیں گے یعنی پانچ ملی میٹر دو ڈبلیو کو 5 ملی میٹر کے طور پر دیا w two w ابھی سینٹی میٹر میں لکھتا ہوں لیمبڈا میں تقسیم دو سے تقسیم
آپ کے لئے برابر ہے تمام اکائیوں کو بہتر طور پر استعمال کریں a کو 15 سینٹی میٹر کے طور پر دیا گیا ہے اور اس لئے f گیا ہے اس کو
برابر 2 گنا 15 سینٹی میٹر ہے تو 15 میں 10 پاور مائنس 2 میٹر میں لیمبڈا لیمبڈا 589 589 نینو میٹر دیا گیا ہے جو کہ دس پاور a لہذا 2 گنا
انتی پانچ میں دس پاور مائنس دو ملی میٹر مائنس تین ملی میٹر تو ہم اسے w مائنس نو میٹر کو پانچ ملی میٹر پانچ سے تقسیم کیا گیا ہے تو یہ ہے دو

آسان بنا سکتے ہیں جیسا کہ آپ دیکھتے ہیں کہ یہ پانچ ہے تین جاتا ہے ۔ یہاں اور 3 میں 2 کا وقت 6 ہے اور اس سے 10 کی طاقت مائنس 10
نکلتی ہے یہاں ڈینومینیٹر میں مائنس 1 اور یہاں ہمارے پاس 10 پاور مائنس 9 ہے لہذا 1 مائنس 1 کینسل 1 مائنس 1 کے ساتھ یہاں مائنس 8 کو
پیچھے چھوڑتا ہے تو 6 میں 589 میں 10 سے مائنس 8 میٹر کی طاقت ہم اسے آسان بنا سکتے ہیں آپ 6 سے ضرب کر سکتے ہیں تو 6 میں 9 ہے
ur تو 6 میں 4 8 ہے 48 جمع 5 ترپن تین چھ میں پانچ ہے تیس، پینتیس، پینتیس میں دس مائنس آٹھ میٹر یا پینتیس پوائنٹ تیس فو کی طاقت 54
تو یہ مائیکرو میٹرز ہے لہٰذا آپ کو ضرورت کے مطابق جواب لکھنا پڑ سکتا ہے لہذا یہ in 10 to power of minus 6 meters
مائکرو میٹر ہے آپ اسے ملی میٹر میں بھی لکھ سکتے ہیں جو کہ صفر پوائنٹ صفر تین پانچ تین چار ملی میٹر کے برابر ہے آپ تمام اکائیوں سے
واقف ہونا ضروری ہے لہذا یہاں میٹر کے لحاظ سے کوئی ایک یہ میٹر کے لحاظ سے ہے اور یہ مائکرو میٹر ہے اور یہ ملی میٹر ہے لہذا آپ نوٹ
کریں کہ سلٹ کی چوڑائی عام طور پر میں بتا رہا تھا کہ یہ تقریباً 0.1 ملی میٹر ہے یہ اس سے تھوڑا کم ہے لہذا یہ پوائنٹ صفر تین پانچ ملی
میٹر ہے یا اس طرح ہم نے ان دونوں کو لیا ہے یہ دو آسان مثالیں ہیں جن کا مقصد ہم نے اس قسم کے اعداد سے واقف ہونا لیا ہے جو اس میں شامل
ہیں اور حقیقت یہ ہے کہ اگر آپ روشنی کی طول موج کو جانتے ہیں تو اب ہم مزید آگے بڑھتے ہیں اور اب ہم اس کی وجہ سے تفاوت کو لیتے ہیں
جیسے کہ روشنی کی طول موج یا سلٹ چوڑائی جیسی نامعلوم مقداروں کا تعین کرنے کے لیے ڈفریکشن کا تجربہ استعمال کیا جا سکتا ہے ۔ ایک
سرکلر یپرچر کی وجہ سے ایک سرکلر اپرچر کا تفاوت ایک بار پھر میں واضح کر رہا ہوں کہ سرکلر اپرچر کی وجہ سے پھیلاؤ کیا ہوتا ہے یاد
کرتے ہیں کہ ایک سلٹ ڈفریکشن میں ایک سلٹ کی وجہ سے ہونے والا تفاوت ہمارے پاس مخصوص چوڑائی کا سلٹ تھا اور جب روشنی کی
متوازی بیم ہوتی ہے۔ واقعہ کی وجہ سے جیسے جیسے گلی کی چوڑائی کم ہوتی ہے روشنی اس سمت میں مختلف ہو جائے گی تاکہ آپ کو شدت
زیادہ سے زیادہ اور کم سے کم ملے یعنی ہمارے پاس ایک متوازی شہتیر تھا اور پھر میں نے یاد دلایا تھا کہ میں نے کس طرح پھیلاؤ کو متعارف
کرایا ہے میں نے شہتیر کو کاٹتے ہوئے دو پچروں سے متعارف کرایا ہے۔ وہ ایک تنگ سلٹ پر آ گئے ہیں اب ہم ایک سرکلر اپرچر کو دیکھ رہے ہیں
وہاں روشنی کی ایک متوازی شعاع آرہی ہے اگر آپ کے پاس سرکلر یپرچر ہے تو یپرچر سے گزرنے والی شہتیر اس وقت پوری طرح سے گزر
جائے گی جب یپرچر پوری طرح کھلا ہو گا لیکن جیسے ہی آپ بند کریں گے۔ جب آپ یپرچر کے طول و عرض کو کم کرتے ہیں تو یہ شہتیر کو
کاٹنا شروع کر دے گا یعنی یہ شہتیر کے کچھ حصوں کو روکنا شروع کر دے گا اور پھر جیسے ہی یپرچر نارر ہو جائے گا۔ دوسری طرف آنے
والی روشنی زیادہ سے زیادہ ہندسی سائے میں منتقل ہوتی جائے گی جس کی وجہ سے پھیلاؤ کے پیٹرن کی طرف اشارہ کیا گیا ہے لہذا یہاں اس
کی مثال دی گئی ہے لہذا ایک سرکلر اپرچر کے ذریعے پھیلاؤ کی طرف آتے ہیں ایک سرکلر پر روشنی کی ایک متوازی شہتیر یہاں اپرچر ڈفریکشن
ہوتا ہے اور دوسری طرف آپ دیکھتے ہیں کہ جس کو ہوا دار پیٹرن کہا جاتا ہے ایک ہوا دار پیٹرن ہے جہاں ایک شدت میکسیما اور منیما ہے پھر
دوبارہ ثانوی میکسیما منیما اور اسی طرح اگر آپ ایک طول البلد حصہ لیتے ہیں یعنی اگر آپ دیکھتے ہیں کہ اس لائن کے ساتھ اس کا سیکشن ہم اس
جہاز کے ساتھ کہتے ہیں اگر آپ اس حصے کو دیکھتے ہیں تو ایسا لگتا ہے کہ یہ بالکل سنگل سلٹ ڈفریکشن تجربے کی طرح لگتا ہے یہ سلٹ
کے ایک v ہے قطر اور یہاں ہمارے پاس اس لائن کے ساتھ شدت کی تقسیم ہے جسے یہاں a ہے اس سرکلر اپرچر کا قطر دو a دراصل یہ دو
ہے۔ v pi by l میں پلاٹ کیا گیا ہے وہاں ایک سرکلر اپرچر کی وجہ سے شدت کی تقسیم ہے جہاں i فنکشن کے طور پر تھیٹا کے
اب یہ ایریا پیٹرن ہے تو آئیے دیکھتے ہیں کہ یہ ہوا دار پیٹرن کیا ہے اس کا پھیلاؤ تفصیلی تجزیہ یہاں ambda in two a sin theta
ہماری بحث کے دائرہ سے باہر ہے تاہم ہمارے لیے ان نتائج کو جاننا ضروری ہے کہ علاقے کا پیٹرن جو شدت کی تقسیم ہے فرون ہوفر کے پھیلاؤ
اس کے ذریعہ v مکمل مربع جہاں v کا v ایک j صفر میں دو گنا i کے برابر i کی وجہ سے ایک سرکلر اپرچر کے ذریعہ دیا جاتا ہے
کیا ہے پہلی ترتیب کا بیسل فنکشن ہے جیسا کہ میں نے ذکر کیا ہے کہ بیسل فنکشن ایک خاص فنکشن ہے اور j1 j1 کا یہ v دیا جاتا ہے اور
اس سطح پر ہم آپ سے واقف نہیں ہیں بیسل کے افعال سے واقف نہیں ہیں لیکن ہمیں پھر بھی نتیجہ کی ضرورت ہے اور میں یہ کیوں متعارف
کراؤں گا میں آپ کو ایک منٹ میں بتاؤں گا تاکہ اگر آپ منصوبہ بندی کریں شدت کی تقسیم آپ کو اس طرح کی شدت کی تقسیم ملتی ہے جس میں
دونوں اطراف میں 7.016 کے برابر ہے یہاں یہ بھی ایک ہم آہنگی فعل ہے لہذا v ہے 3.832 کے برابر ہے اور minimas پر v 3.832
ہم یہاں مائنس 3.832 اور مائنس 7.06 پر حاصل کرتے ہیں۔ میں نے جو یہاں دکھایا ہے وہ یہاں شدت کی تقسیم ہے یہاں شدت کا میکسما ہے یہ
ہے اور یہاں یہ 7.016 ہے اور اس شدت کی تقسیم کو ہوا دار پیٹرن کہا جاتا ہے یہاں اسکرین پر اسی شدت کا پیٹرن یہاں v پر 3.832 0
دکھایا گیا ہے کہ شدت ہے مرکز میں زیادہ سے زیادہ ہے اور اس حد کو کم کرتا چلا جاتا ہے جو میں نے یہاں دکھایا ہے باؤنڈری یہاں ان پوائنٹس
سے مطابقت رکھتی ہے دوسرے لفظوں میں اس خطے کے اندر دو صفروں کے درمیان یہ دو صفروں کے درمیان حد کے اندر جو ہمارے پاس ہے
یہ خطہ ہے اور اسے کہتے ہیں ۔ ہوا دار ڈسک ہوا دار ڈسک جو یہاں موجود ہے تقریباً 84 فیصد توانائی پھیلاؤ کے پیٹرن میں ہوا دار ڈسک میں
موجود ہے اور
اس لیے ہوا دار ڈسک کے قطر کو اس جگہ کے مساوی سمجھا جا سکتا ہے جو پھیلاؤ پیٹرن کے اسپاٹ سائز کے برابر ہے ۔ یہ نکتہ کیوں بہت اہم
ہے ہم ایسی ایپلی کیشنز دیکھیں گے جہاں ہمیں ان ہوا دار ڈسک کے اس قطر پر غور کرنا ہے بعد کی کلاسوں میں ہم درخواست پر بات کریں گے۔
اگلی کلاس میں سرکلر اپرچر کی وجہ سے ہوا دار پیٹرن اور پھیلاؤ کا شکریہ