ہیلو آپٹکس کے اس لیکچر ماڈیول میں آپ کا خیرمقدم ہے پچھلے دو لیکچرز میں جس میں ہم نے کروی سطح کے ذریعے ریفریکشن کے بارے میں
بات کی تھی اور پھر لینز کے ذریعے انعطاف کے بارے میں اور آپٹیکل آلات جیسے خوردبین اور دوربینوں میں اس کے اطلاق پر آج ہم آخری
موضوع پر آتے ہیں ۔ رے آپٹکس جو کہ ایک پرزم کے ذریعے ریفریکشن ہے اور ہم ڈسپریشن کے موضوع پر بھی مختصراً بات کریں گے لہٰذا پرزم
کے ذریعے ریفریکشن اور ڈسپریشن جو کہ اس لیکچر کا موضوع ہوگا پہلے ریفریکشن پرزم کے ذریعے اس لیے یہاں سلائیڈ ہے جو میں نے دکھایا
ہے۔ کراس سیکشن یہاں پرزم کا سب سے اوپر کا نظارہ روشنی کی کرن ہے یہاں سے یہ دو انٹرفیس پر انعطاف سے گزرتا ہے کیونکہ ایک پرزم
میڈیم اور کے درمیان denser rarer کے ذریعے اپورتن میں ایک زاویہ پر دو پلانر انٹرفیس پر لگاتار ریفریکشنز شامل ہوتے ہیں اس طرح ایک
انٹرفیس پرزم کا میڈیم اور دوسرا انٹرفیس یہاں ہے دونوں انٹرفیس ایک زاویہ پر ہیں اور انعطاف ان دو انٹرفیس پر ہوتا ہے وقوعہ کی روشنی کے
انحراف کے لیے وقوعہ کی روشنی انحراف کرتی ہے اور دوبارہ انحراف کرتی ہے اور یہاں سے ابھرتی ہے لہذا یہ ایک پرزم کے ذریعے انحراف
انحراف کا زاویہ ہے جو واقعہ کی شہتیر کی اصل سمت اور اس کے درمیان کا زاویہ ہے۔ ابھرتی ہوئی شعاع d یہاں وقوع کا زاویہ ہے i ہے
پرزم کا زاویہ ہے اسے دراصل پرزم کا ریفریکٹنگ اینگل a ابھرنے کا زاویہ ہے e یہاں سطح کے دو نارمل ہیں اور n2 اور n1 یہاں اور
ہے پرزم کا زاویہ کہا جاتا ہے یہ دونوں زاویے تصویر میں a کہا جاتا ہے لہذا جب بھی ہم پرزم کے ذریعے اپورتن کے بارے میں بات کرتے ہیں
کہا جاتا ہے یہاں نچلی سطح عام طور پر زمینی سطح ہوتی ہے جو کسی بھی آوارہ عکاسی bc کو پرزم کا زاویہ a نہیں آتے ہیں اور اسی لیے
کو روکنے میں مدد کرتی ہے کیونکہ ایسا نہیں ہوتا ہے۔ اپورتن کے اس حصے میں عمل میں آ رہا ہے لہذا اس سے پہلے کہ میں اپورتن کے ساتھ
آگے بڑھوں مجھے مختصر طور پر یاد کرنے دو کہ میں نے کیا دکھایا تھا اور یہاں
تو میرے پاس جو کچھ ہے وہ پرزم ہے اور جو ہم نے دیکھا ہے وہ سب سے اوپر ہے۔ پرزم کا نظارہ اور روشنی کی کرن یہاں سے آرہی ہے
تو آئیے میں آپ کو ایک بار پھر لیزر بیم کا واقعہ دکھاتا ہوں اس سمت میں اس شعاع کی سمت کے ساتھ جو میرے پاس ہے لہذا یہ لیزر بیم ہے اور
ہم دیکھ سکتے ہیں کہ شہتیر یہاں آتی ہے۔ دوسری طرف دوسری لکیر کے ساتھ جو میں نے کھینچی ہے دیکھیں جو شعاع ابھر رہی ہے اس کے
ساتھ آرہی ہے یہ ابھرتی ہوئی شعاع کے ساتھ آرہی ہے شعاع ب لیزر بیم ابھرتی ہوئی شعاع کے ساتھ پرزم کے ذریعے ریفریکشن کے بعد آرہی ہے

تو یہ ہے یہاں ان پٹ بیم ہے جیسا کہ آپ دیکھ سکتے ہیں کہ اگر میں بلاک کرتا ہوں
تو وہاں کچھ بھی نہیں آرہا ہے لہذا وہاں ان پٹ بیم ہے کوئی لیزر بیم نہیں ہے یہاں سے بہت کم ریفلیکشن آرہا ہے لیکن لائٹ بیم کا بڑا حصہ پرزم
کے ذریعے ریفریکٹ ہوتا ہے اور یہاں اس لکیر کے ساتھ آتا ہے اس لیے اگر آپ یہاں حادثوں کے زاویہ کو تبدیل کرتے ہیں
تو ابھرنے کا زاویہ بھی بدل جائے گا میں آپ کو صرف یہ دکھا رہا ہوں کہ وقوع کے زاویہ اور ظہور کے زاویہ کو تبدیل کرنے کا زاویہ بھی
یہاں صحیح طور پر تبدیل ہوتا ہے۔ ہم کریں گے میں پرزم کے ذریعے انعطاف پر بحث کی طرف واپس آتا ہوں اس لیے میں نے یہاں ان مقداروں میں
سے ہر ایک پر پہلے ہی بحث کی ہے اور اب مجھے آگے بڑھنے دیں
تو ایک پرزم کے ذریعے انعطاف کو اس بار میں نے یہاں تھوڑا بڑا پرزم دکھایا ہے تاکہ زاویوں کو بالکل واضح کیا جا سکے۔
تو آئیے ہم یہاں دائیں دیکھتے ہیں
تو پہلے پرزم دیکھیں کہ واقعہ شعاع ریفریکشن سے گزرتی ہے یہاں یہ شعاع کا سیدھا راستہ ہے اگر پرزم نہ ہوتا اور یہ منحرف شعاع اور
ابھرتی ہوئی شعاع ہے اور اس لیے یہ ابھرنے کا زاویہ ہے
اس تک کا زاویہ ہے اور یہاں سے یہاں سے d تو کیا ہم یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ زاویہ تھیٹا 1 جمع زاویہ تھیٹا 2 ہے لہذا انحراف کا کل زاویہ
یہاں تک یہ تھیٹا ٹو ہے جو یہاں دکھایا گیا ہے اور یہاں سے یہاں وہ ہے جو یہاں دکھایا گیا ہے۔ جیسا کہ تھیٹا 1.
اس r 1 ہے یہاں r 1 ہے یہاں r 1 مائنس i اس خاکہ میں تھیٹا 1 کے علاوہ تھیٹا 2 کے برابر ہے اب تھیٹا 1 تھیٹا 1 کیا ہے d تو
دو زاویہ ہے یہاں جو اصل میں اس ڈیر سے واقعات کا زاویہ ہے۔ ایکشن لیکن اضطراب کا زاویہ بن r انٹرفیس میں اضطراب کا زاویہ ہے اور
مائنس آر i ہے اور اس لیے تھیٹا ایک برابر ہے i جائے گا اگر شعاع کے ساتھ روشنی اس طرف سے واقع ہو اور اس وجہ سے یہ پورا زاویہ
ون اسی طرح تھیٹا دو زاویہ تھیٹا دو یہاں یہ ابھرتا ہے رے اتنا ابھرتا ہوا زاویہ ای یہاں ہے
تو یہ پورا زاویہ ہے e ابھرتا ہوا زاویہ r 2 یہ r 2 ہے
ہے مائنس آر ٹو یا آئی پلس ای e ایک جمع r مائنس i ٹو کے برابر ہے لہذا ہمارے پاس r مائنس e ہے لہذا تھیٹا 2 r 2 2 تو مخالف زاویہ
مائنس آر ون جمع آر ٹو جو انحراف کا زاویہ ہے لیکن اگر ہم یہاں اس چوکور کو دیکھیں
نوٹ کریں کہ یہ نارمل ہے اور اس لیے aqm naqmn تو ہم دیکھ سکتے ہیں کہ یہ زاویہ 90 ڈگری ہے یہ زاویہ 90 ڈگری ہے میں دیکھ رہا ہوں
ڈگری ہے anm 90 ڈگری زاویہ aqm 90 زاویہ
ڈگری کے qmn 180 ڈگری ہونا چاہئے لہذا زاویہ ایک جمع زاویہ qmn 180 یا زاویہ m تو جمع 180 ڈگری ہے یعنی زاویہ ایک جمع زاویہ
r2 پلس re r1 بھی 180 ہے اور اس کی وجہ r2 جمع r1 جمع m زاویہ qmn برابر ہے لیکن اس میں مثلث کو دیکھتے ہوئے مثلث
r 1 برابر ہے a پرزم کے زاویہ کے برابر ہے لہذا ہم یہاں اس مساوات کو بدل سکتے ہیں اور اس لیے ہمارے پاس r2 جمع r1 برابر ہے
i plus e minus a برابر ہے d برابر ہے d اور r 2 جمع
ایک بیرونی میڈیم کا بیرونی میڈیم ریفریکٹیو انڈیکس ہے n پرزم کا اضطراری انڈیکس ہے اور two n two تو ہم اسے مساوات 1 کہتے ہیں اور
جو عام طور پر باہر ہوا ہوتا ہے اب یہ اس وقت ہوتا ہے جب شعاع اس میں آتی ہے۔ سمت اور جاتی ہے اور ریفریکٹ ہوتی ہے اور یہاں سے نکلتی
ہے اگر شعاع اس سمت سے اس راستے پر واقع ہو جائے
تو روشنی کی الٹنے کی صلاحیت کہتی ہے کہ شعاع دوبارہ اسی راستے کا پتہ لگائے گی
تو میں اس سلائیڈ کو یہاں دکھاتا ہوں اور ہمیں الٹ جانے کی صلاحیت نظر آتی ہے۔ روشنی کی
تو ہم دیکھتے ہیں کہ اگر شعاع یہاں سے آنی تھی یعنی اگر واقعہ کا زاویہ یہی ہوتا
snell تو اس مقام پر دوبارہ سنیل کا قانون مطمئن ہو جائے گا اور شعاع اسی راستے پر چلی جائے گی اور پھر یہ دوبارہ مطمئن ہو جائے گی۔
کے قانون اور اسی راستے پر چلیں جس کا مطلب ہے۔ اگر میں وقوع کا زاویہ ہوں جب واقعہ تابکاری یا واقعہ شعاع یہاں سے ہوتی ہے
پر واقع ہوتی e ابھرنے کا زاویہ ہوتا تاہم اگر شعاع یہاں سے ایک زاویہ e تو
تو میں دونوں صور
d توں میں ابھرنے کا زاویہ ہوتا ہم جو دیکھتے ہیں وہ یہ ہے کہ شعاع یہاں سے واقع ہے یا شعاع یہاں سے واقعہ ہے خالص انحراف ایک ہی ہے
پر جاتا ہے جب شعاع اس سمت سے پلٹتی ہے i کے اوپر e یہ یکساں ہے اور اس لئے یہاں
میں کوئی تبدیلی دونوں صور dd پر جاؤں گا لیکن e پر جاتا ہے پھر میں e i تو واقعہ کی سمت کو الٹ دیتی ہے۔ رے
یہاں بھی ہم دیکھ a مائنس e جمع i برابر ہے d توں میں یکساں نہیں ہے جیسا کہ آپ دیکھ سکتے ہیں کہ وہ یہاں مخالف زاویہ ہیں اور
کے e اور i ایک ہی رہتا ہے لہذا اگر ہم شعاع d ڈالتے ہیں اس کا ایک ہے اور ایک ہی ei جمع e یا e جمع i سکتے ہیں کہ اگر آپ
پھیلاؤ کی سمت کو ریورس کریں گے
e اور i ایک جیسے ہیں لیکن ed اور i کی دو مختلف اقدار کے لئے کیونکہ i ایک ہی رہتا ہے یہ اشارہ کرتا ہے کہ d تو تبادلہ ہوگا لیکن

بنتا ہے ee مختلف ہو سکتے ہیں۔ ہم نے جو کہا ہے وہ یہ ہے کہ جب میں
کی دو مختلف اقدار کے لیے id کی ایک ہی قدر کے لیے ہمارے پاس d مختلف ہو سکتے ہیں اور اس لیے e اور i بن جاتا ہے لیکن i تو
یہ ہمارا قیاس ہے ہم دیکھیں گے e برابر ہے i واقعات کے دو مختلف زاویے ہوں گے، اس لیے وہاں ہونا ضروری ہے۔ انحطاط کا ایک نقطہ جو
کہ اب ہمیں کیا ملتا ہے مسئلہ کی طرف واپس آتے ہیں اور یہاں انحراف کے زاویہ کا حساب لگاتے ہیں
اب ہم انحراف کے زاویہ بمقابلہ انحراف کے زاویہ کا تعین کرنے میں دلچسپی رکھتے ہیں۔ واقعہ کا زاویہ ہمارے پاس اس i بمقابلہ d تو
انٹرفیس میں اسنیل کا قانون ہے اور یہ انٹرفیس پہلے انٹرفیس پر ہے لہذا یہ پہلا انٹرفیس ہے جس میں میں نے ایک چھوٹا خاکہ دکھایا ہے اب پہلا
کا n1 snell بذریعہ n2 ہے اس انٹرفیس پر sine i by sine r1 یہاں زاویہ ہے اور اس لیے sine i by r1 r1 انٹرفیس
دو ظہور کا r ٹو دیتا ہے بذریعہ سائن ای کیونکہ یہاں وقوع کا زاویہ r کا قانون علامت snell قانون لاگو ہوتا ہے اور اس انٹرفیس پر لاگو
ایک اب دوسرے انٹرفیس کے لئے n دو n ایک بذریعہ n ٹو بذریعہ سائن ای برابر ہے کو r زاویہ ہے یہاں ریفریکٹڈ زاویہ ہے لہذا سائن
مستقل ہیں پرزم کے مواد کا ایک مخصوص ریفریکٹیو a کے لئے اور n2 کے باہر دوسرا میڈیم ہے لہذا دیئے گئے پرزم n2 بذریعہ n1 میڈیم
i کے لیے ہر زاویہ i یہاں وہ ہیں وہ ہیں ایک دیے گئے پرزم کے لیے جانا جاتا ہے اور اس لیے ہر زاویہ a ہے اور ایک زاویہ n2 انڈیکس
ایک کا r ایک کو جانتے ہیں اس لیے اسنیل کے قانون کا استعمال کرتے ہوئے ہم n کا حساب لگا سکتے ہیں کیونکہ ہم دو اور r1 کے لیے ہم
ایک کو جانتے ہیں r حساب لگا سکتے ہیں جب ہم
دو کو جان لیتے ہیں r کے برابر ہے اور ایک بار جب ہم a دو r ایک جمع r کو جانتے ہیں کیونکہ r تو ہم
دو اس لیے n ایک بذریعہ n برابر ہے sin i دو کو r دو نشانی n ایک اور n کا حساب لگا سکتے ہیں کیونکہ ہم جانتے ہیں کہ e تو ہم
کو واقعات d کر سکتے ہیں۔ اس کا تعین کیا جائے جس کا مطلب ہے کہ انحراف کے زاویہ e دو اور پھر r ایک ہے اور اس لیے ir ہر زاویہ
قابل تبادلہ ہیں جس e اور i کے ہر زاویہ کے لیے شمار کیا جا سکتا ہے جیسا کہ پہلے روشنی کے پھیلاؤ کے تبادلے کے ذریعے بتایا گیا ہے
کی دو قدریں ہوں گی i کے لیے d کا مطلب ہے کہ ہر
کا عام معاملہ i تو آئیے اسے ایک کے لیے پلاٹ کریں۔ ڈی بمقابلہ
بہت عام زاویہ i بمقابلہ gle کا گراف دکھا رہا ہوں۔ انحراف کا d the an تو یہاں ہے لہذا میں یہاں
کے ایک عام پرزم کے لئے 60 ڈگری a زاویہ بمقابلہ انحراف کا زاویہ id کا کوالٹیٹو پلاٹ ہے بمقابلہ انحراف کا d تو جو دکھایا گیا ہے وہ
کی کسی بھی قدر کے لیے بڑھتا ہے i d کے برابر ہے اس طرح ایسا لگتا ہے۔ دیکھنا یہ ہے کہ جب n 1.5 کے برابر ہے اور
ہوگی i ہے یہ ہوگا یعنی اور جب یہ قدر i تو ہم دیکھ سکتے ہیں کہ واقعات کے زاویوں کی دو قدریں ہیں جب یہ
واقعات کے دو زاویہ ہیں لہذا اگر ہم نیچے آتے ہیں d ہوگی e تو یہ
برابر ہے کیونکہ i تو یہاں ایک نقطہ ہے جہاں یہ کم سے کم ہو جاتا ہے انحراف یہاں ایک انتہا سے گزرتا ہے لہذا یہ اس مقام پر کم سے کم ہے
زاویہ کی صرف ایک قدر ہے وقوع اور انحراف کے متعلقہ زاویہ کو کم از کم انحراف کا زاویہ کہا جاتا ہے اگر آپ ایک سرے سے شروع کرتے
بڑھتے چلے جاتے ہیں i ہیں
d تو انحراف کا زاویہ شروع میں نیچے آ کر کم سے کم قدر پر آجائے گا اور پھر یہ دوبارہ بڑھنا شروع ہو جائے گا اور یہ زاویہ کم از کم انحراف
کے دیگر تمام اقدار کے لیے واقعات کے زاویہ کی دو قدریں e برابر ہے i کی اس قدر پر ہے dm کی طرف سے اشارہ کیا گیا نقطہ dm ہے۔
a dm 2 i مائنس e پلس کے i برابر ہے d اس لیے متبادل معیار اس لیے e برابر ہے i ہیں جبکہ کم از کم انحراف کے زاویے پر
کے برابر ہے i e کے برابر ہے کیونکہ a مائنس
بذریعہ دو dm برابر ایک جمع i بذریعہ 2 پہلی مساوات dm جمع a برابر ہے i ہے یا a مائنس i تو یہ 2
کے برابر ہے i e تو اب آئیے ہم دیکھتے ہیں کہ جب
کے برابر ہے e کے برابر ہے اگر میں r کے برابر ہے دو r تو ایک
ایک i کا incidence کے برابر ہے ایک زاویہ r کے برابر ہے اس کا مطلب ہے کہ اگر میں i e تو اگر ہم یہاں خاکہ دیکھیں جب
کے برابر r1 کا وہی زاویہ دے گا جو r2 ہے وہ بھی اپورتی e دیتا ہے پھر اس طرف سے ارتعاش کا ایک زاویہ جو r1 اضطراب کا زاویہ
e دو کے برابر ہونا چاہیے اگر میں r ایک r دو اور اس لیے n ایک اور n دو n ایک اور n ہے کیونکہ اضطراری اشارے ایک جیسے ہیں
کے برابر ہے
سے ایک r کہتے ہیں۔ اور اس لیے r دو کے برابر ہے اور ہم اسے r ایک r تو کم از کم انحراف کے زاویہ پر جو ہمارے پاس ہے وہ ہے
بذریعہ دو a برابر ہے r کے پاس ہمارے پاس a دو برابر ہے r جمع
2۔ اب ان دونوں مساوا a by برابر r اور i برابر dm by 2 تو ہمارے یہاں دو مساواتیں ہیں ایک جمع
ایک کے n دو سے n برابر ہے sine i by sine r کے قانون کو لاگو کرتے ہیں snell توں کو استعمال کرتے ہوئے 1 اور 2 ہم
دو پرزم کا n سے دو عام طور پر یقیناً sine a کو دو سے تقسیم کیا ہے sine a جمع dm کو ایک اور دو سے ہم نے r اور i بدلے
ایک بیرونی میڈیم ہے اور عام طور پر باہر کا میڈیم ہوا ہے اور اس لیے n اضطراری اشاریہ ہے اور دو یہاں پرزم کا اضطراری اشاریہ ہے اور
اضطراری اشاریہ ہے۔ میڈیم کا اور اس لیے ہم لکھتے ہیں اس لیے ہمیں پرزم کے n کے برابر ہے جہاں n 2 n کے برابر ہے اور n 1 1
پرزم کا زاویہ ہے اور a سے 2 جہاں a کے 2 سے تقسیم سائن dm جمع a برابر ہے سائن n اضطراری انڈیکس کا فارمولا ملتا ہے کیونکہ
کم از کم زاویہ ہے۔ انحراف یہ ایک اہم فارمولہ ہے اور اس کا استعمال عملی طور پر پرزم کے مواد کے اضطراری اشاریہ کا تعین کرنے کے dm
جس کا تعین کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے وہ ایک اسپیکٹومیٹر کے ساتھ تجربے کے ساتھ ہوتا ہے اس لیے یہ riment لیے کیا جاتا ہے۔
ایک قابل پیمائش مقدار ہے اور اس dm بھی ہمارے کورس کا حصہ نہیں ہے لیکن میں صرف آپ کو یہ بتانا چاہوں گا کہ کم از کم انحراف کا زاویہ
لیے ہم کر سکتے ہیں۔ ایک سپیکٹرو میٹر کا استعمال کرتے ہوئے ریفریکٹیو انڈیکس کا بہت درست طریقے سے تعین کریں ایک سپیکٹرو میٹر ایک
کولیمیٹر پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک کولیمیٹڈ بھیجتا ہے جو کہ یہاں سے ایک م
توازی شعاع ہے اور پھر شعاع پرزم سے گزرتی ہوئی شعاع پرزم سے گزرتی ہے جسے پرزم ٹیبل پر رکھا جاتا ہے جس میں اوپر کا منظر نظر آتا ہے۔
اوپر سے ایک پرزم ٹیبل ہے جس پر آپ پرزم رکھتے ہیں اور روشنی پرزم ریفریکٹس سے گزرتی ہے اور ریفریکٹڈ لائٹ کا پتہ دوربین کے ذریعے
دیکھا جاتا ہے وہاں ایک دوربین بازو ہے جس کے ذریعے آپ ریفریکٹڈ شعاع کا مشاہدہ کر سکتے ہیں لہذا اس ترتیب کو استعمال کرتے ہوئے کم از کم
کا زاویہ بھی ناپا جا سکتا a انحراف کے زاویہ کا تعین کر سکتے ہیں عملی طور پر کوئی انحراف کے زاویہ کی پیمائش کر سکتا ہے اور یقیناً پرزم
ہے اور ریفریکٹیو انڈیکس اس فارمولے کو استعمال کرتے ہوئے پرزم کے مواد کا تعین بہت درست طریقے سے کیا جا سکتا ہے لہذا یہ اس
فارمولے کی اہمیت ہے جسے ہم نے اخذ کیا ہے اور اس میں کوئی تخمینہ شامل نہیں ہے ہم نے اب اس فارمولے کو پتلی پرزم کے لیے اخذ کرنے
بہت چھوٹا ہے پتلی پرزم کا مطلب ہے کہ a میں کوئی تخمینہ نہیں لگایا ہے لہذا یہ اس کے لیے ہے۔ عام پرزم لیکن پتلی پرزم کے لیے زاویہ
بہت چھوٹا ہے اور یقیناً درمیانے درجے کی موٹائی بھی بہت چھوٹی ہے a بہت چھوٹا ہے میں نے یہاں دکھایا ہے کہ اس کا پتلا پرزم a زاویہ
ہے یہ بھی بہت چھوٹا ہے کیونکہ میڈیم کی موٹائی بہت چھوٹی ہے یہ کافی پتلا ہے اور اس وجہ سے وقوع کا زاویہ بہت چھوٹا d اور اس لیے
بہت چھوٹا a ہے اضطراب کا زاویہ بہت چھوٹا ہے اور اس وجہ سے ہم دیکھتے ہیں کہ یہاں انحراف یا انحراف کا زاویہ بہت چھوٹا ہے کیونکہ

جو اس فارمولے کے ذریعے دیا گیا ہے جو ہم نے اخذ کیا ہے تقریباً لکھا جا سکتا ہے کیونکہ سائن تھیٹا تھیٹا سے لگ بھگ n ہے۔ چھوٹا اور اس لیے
آپ a ہو مال جو کہ ایک جمع ڈی ایم کے برابر ہے بذریعہ s بہت a دو سے دو سے تقسیم کیا جاتا ہے جب d m ہو سکتا ہے جو کہ ایک جمع
مائنس n کم از کم انحراف کا زاویہ dm دوسرے لفظوں میں a اسے تقسیم کر سکتے ہیں اور دیکھ سکتے ہیں کہ یہ ایک جمع ڈی ایم ہے بذریعہ
بہت ہے۔ سمال ڈی ایم بھی بہت چھوٹا ہوتا ہے اس لیے فارمولہ کافی کارآمد a میں ہم واضح طور پر دیکھ سکتے ہیں کہ جب a کے برابر ہے 1
بہت چھوٹا ہو a ہوتا ہے جب
تو فوراً ڈی ایم کا تعین کر سکتا ہے اب کئی پرو حل ہو سکتے ہیں کئی مسائل کئی مثالیں ہیں جن پر پرزم فارمولے کی بنیاد پر کام کیا جا سکتا ہے جو
دو مختلف حال sin a plus dm by di divided by sine a کے برابر ہے n کہ
توں میں ٹھیک ہے
تو آئیے ایک پرزم کے ذریعے اپورتن کی ایک مثال لیتے ہیں
تو آئیے اسے دیکھتے ہیں کہ ایک شیشے کے پرزم پر ایک مساوی مثلث کراس سیکشن اور اپورتی انڈیکس 1.6 مواد کا اضطراری انڈیکس 1.6 ہے۔
ایک شعاع کے لیے اضطراری سطح پر وقوع کا زاویہ کیا ہونا چاہیے تاکہ وقوع کا زاویہ ظہور کے زاویہ کے برابر ہو دوسرا حصہ اگر پرزم کو
پانی میں ڈوبا جائے
دیا جائے n تو 1.33 کے برابر
تو کم از کم زاویہ کیا ہوگا؟ انحراف
تو آئیے ہم اس مسئلے کو سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں اس لیے مساوی مثلث کراس سیکشن کے شیشے کے پرزم پر غور کریں
تو میں یہاں خاکہ لکھتا ہوں تاکہ ہمارے پاس مساوی مثلث کراس سیکشن کا شیشے کا پرزم ہے
a 60 تو یہ اصل میں سب سے اوپر کا منظر ہے جیسا کہ ہمارے پاس ہے۔ اصل پرزم میں دیکھا اتنا مساوی ہے لہذا دی گئی معلومات کا زاویہ
ڈگری ہے یہاں روشنی کی ایک کرن ہے جو یہاں واقع ہے اور یہ ریفریکٹ کرتی ہے اور دوسری طرف سے نکلتی ہے سوال یہ ہے کہ یہاں یہ
نارمل ہے اور یہاں نارمل
تو پہلا حصہ کیا ہے
یہاں دیا گیا ہے 1.56 1.56 اگر بیرونی میڈیم کا اضطراری اشاریہ نہیں دیا جاتا ہے n 2 تو اضطراری اشاریہ
n1 1 کے برابر 1 یعنی ہوا ہے کیونکہ عام طور پر پرزم ہے ہوا میں رکھا گیا ہے اور اس لیے n1 برابر ہے n1 تو ہم فرض کرتے ہیں کہ
کے برابر ہے۔
کے برابر ہو i e کیا ہونا چاہیے تاکہ i تو سوال یہ ہے کہ،
دو r اور یہ ہے r1 تو یہ ہے یہ زاویہ ابھرنے کا زاویہ ہے اور یہاں ریفریکٹنگ اینگل ہے
ڈگری کے برابر ہے a 60 دو ایک پوائنٹ کے برابر ہے پانچ چھ n دیا گیا s o ایک آر دو ایک زاویہ آپرینڈ r تو
ہے تاکہ زاویہ آفاق ظہور کے زاویہ کے برابر ہو i تو سوال کا پہلا حصہ یہ ہے کہ وقوع کا زاویہ کیا ہونا چاہیے جو کہ ایک شعاع کے لیے
کے برابر ہے i e
کے دو a دو برابر ہے r ایک برابر ہے r دو کے برابر ہے r ایک برابر ہے r کا مطلب ہے e کے برابر ہے ei کے برابر ہے i تو
کے اور e برابر ہے i ٹو کے برابر ہونا چاہیے کیونکہ یہاں ایک ہی انٹرفیس ایک ہی اضطراری انڈیکس کی علیحدگی ہے اور r ایک r سے
کے برابر ہوگا کیونکہ ہم پہلے ہی دیکھ چکے ہیں۔ یہ نوے ڈگری ہے یہ a by two ٹو کے برابر ہونا چاہیے اور پھر یہ r ایک r اس لیے
دو جمع یہ زاویہ یہاں یہ ہے کہ اگر میں اسے یہاں بڑھاتا ہوں r ایک جمع r نوے ڈگری ہے لہٰذا ایک جمع یہ ایک اسی ڈگری کے برابر ہے اور

کے برابر r 2 برابر ہے r 1 کے برابر ہے اور اس لیے a ہونا چاہیے۔ r 2 جمع r 1 تو یہ زاویہ 180 ڈگری ہو جائے گا اور اس لیے
کے برابر ہے r 2 برابر ہے egree r 1 کے برابر ہے d ڈگری ہے ہمارے پاس یہ a 60 30 کے 2 کے برابر ہے کیونکہ a ہے
کیا ہے ہم اضطراری انڈیکس کو جانتے ہیں یہاں ہم اضطراری انڈیکس کو جانتے ہیں یہاں ہم اضطراب کا زاویہ جانتے ہیں اور i سوال یہ ہے کہ
ہے۔ sine i کا تعین کر سکتے ہیں جو کہ i کے قانون کو لاگو کرکے snell اس لیے ہم صرف
ایک n دو سے n ایک برابر ہے sine i divided by sine r کے قانون کو لاگو کرتے ہوئے snell تو پہلے حصے کے لیے
ایک ہے n ایک جو ایک پوائنٹ کے برابر ہے پانچ چھ کو ایک سے تقسیم کیا گیا ہے کیونکہ n دو سے n کے برابر ہے
ایک تیس ہے ڈگری اس لیے سائن آر ون نصف ہے جو کہ پوائنٹ پانچ ہے r تو
یہاں 1.56 کے برابر ہے سائن 30 ڈگری جو کہ یہ نصف ہے اور i تو یہاں میں اسے مزید لے لیتا ہوں، یہاں سائن
یقیناً آپ کو زاویہ حاصل sine inverse sine inverse of 0.78 برابر ہے i اس لیے یہ 0.78 کے برابر ہے اور اس لیے
کرنے کے لیے ایک کیلکولیٹر کی ضرورت ہے لیکن نمبروں کو اس طرح منتخب کیا جا سکتا ہے کہ آپ کو کبھی کبھی کیلکولیٹر کی ضرورت پڑتی
اس کے برابر ہے یہ زاویہ یہاں i ہے اس لیے اس کا حساب لگایا جا سکتا ہے اور ہمیں یہ اس کے برابر ملتا ہے۔ 51.26 ڈگری 51.26 ڈگری
یقیناً ہم کم از کم انحراف کے e برابر کیا ہونا چاہئے i آؤٹ 51.26 ڈگری ہے لہذا یہ پہلا حصہ ہے کہ واقعات کا زاویہ mes ہے۔ i co
زاویہ کا تعین کر سکتے ہیں dm
کے برابر ہے dm ایک جمع i یہ ہے کہ ہم نے کیسے حاصل کیا twice i minus a that مائنس twice i برابر ہے dm تو
دو dm
نہیں پوچھا گیا ہے لیکن ہم صرف دلچسپی کے لئے حساب لگا dm تو اس معاملے میں کم سے کم انحراف کا زاویہ ہے سوال کے پہلے حصے میں
جو کہ ساٹھ ہے a سکتے ہیں کہ یہ اتنے پچاس کے برابر ہے ایک سو دو سو دو پوائنٹ پانچ دو مائنس
تو یہ چالیس سے چالیس دو پوائنٹ پانچ دو ڈگری کے برابر ہے یہ پہلی صورت میں کم از کم انحراف کا زاویہ ہوگا لیکن سوال میں یہ نہیں پوچھا
گیا ہے۔ سوال یہ ہے کہ ہمارے پاس دوسرے حصے کے لیے کم از کم انحراف کا زاویہ ہے اگر پرزم کو پانی میں ڈبو دیا جائے
تو کم از کم انحراف کا زاویہ کیا ہو گا
تو ہم کیسے کام کر سکتے ہیں کہ بالکل وہی پرزم ہے
تو یہاں ہم دوبارہ پرزم کھینچ سکتے ہیں لیکن اس بار باہر کا میڈیم ہے
تو شعاع یہاں ہمیشہ سے ہے۔ کچھ وہی رہتا ہے سوائے اس کے کہ یہ اب 1.56 ہے لیکن باہر کا میڈیم تین تین ہے باقی تمام چیزیں وہی رہتی ہیں
اگر پرزم کو پانی میں ڈوبا جائے
تو کم از کم انحراف کا زاویہ کیا ہوگا
تو اب ہمارے پاس ہے
کے r 1 وہ شرط ہے جو ہمیں i is equal to e تو ہم کیسے جائیں اس لیے ہم دوبارہ اسنیل کے قانون کو لاگو کر سکتے ہیں کیونکہ
برابر 30 ڈگری دیتی ہے جو میڈیم ہے اس سے آزاد لیکن اگر باہر کا میڈیم ایک پوائنٹ تین تین ہے

sine r ہو گا۔ بذریعہ sine i کا قانون snell تو
ایک ہے sine r تو اس صورت میں میں یہاں لاگو کرتا ہوں یہ
جو کہ 1.56 کے برابر ہے تقسیم 1.33 n 1 کے برابر ہے n 2 جو کہ n 1 n 2 by n 1 دو کے برابر ہے n تو یہ
برابر ہے i ایک تیس ڈگری ہے اور اس وجہ سے سائن r تو
تو یہ نصف ہے
تو ایک پوائنٹ پانچ چھ کو ایک پوائنٹ تین تین نصف میں تقسیم کیا گیا
تو ایک سے دو
تو دو اس کے برابر ہے
تو یہ پوائنٹ سات آٹھ ایک پوائنٹ تین تین ہے پوائنٹ سات آٹھ بذریعہ ایک پوائنٹ تین تین
تو ہم اسے بدل دیں گے
by برابر ہے سائن انورس کے 0.78 i برابر ہے لہذا i ایک پوائنٹ تین تین اور اس وجہ سے y کے برابر ہے۔ b پوائنٹ سات آٹھ i تو
اگر آپ کیلکولیٹر استعمال کرتے ہیں 1.33
تو ہم اسے 35 پوائنٹ کے طور پر تلاش کر سکتے ہیں لہذا اب زاویہ 35.90 ڈگری کم ہو گیا ہے لہذا کم از کم انحراف کا زاویہ
کے برابر ہے جو کہ 35.9 ٹو 2 کے برابر ہے a مائنس i تو اس سوال میں ہمارے پاس کم از کم انحراف کا زاویہ دو گنا
تو یہاں 71 پوائنٹ آٹھ مائنس ساٹھ ڈگری ہے
تو یہ گیارہ پوائنٹ آٹھ کے برابر ہے
ملا ہے اس کے برابر ہے dm کا حساب کیوں لگایا تھا کیونکہ ہمیں dm تو گیارہ پوائنٹ آٹھ کے برابر ہے ہم نے پہلے کیس میں
جو قدر ہمیں پہلے ملی تھی وہ 42 تھی یہاں dm تو
ڈگری ہے ظاہر ہے یہ بات سمجھ میں آتی ہے اگر ہم اعداد و شمار کو دیکھیں کہ اگر یہاں dm 11.8 ڈگری ہے لیکن اب dm 42.52 تو
ریفریکٹیو انڈیکس 1.33 ہے
کے برابر ہونا ہے i تو ریفریکشن بہت چھوٹا ہو گا اگر
کے برابر ہے چھوٹا نمبر 35.90 اور انحراف i بہت چھوٹا ہونا پڑے گا کیونکہ ریفریکٹیو انڈیکس کا فرق بہت چھوٹا ہے اس طرح ہم نے ei تو
برابر ہے۔ 11.8 ڈگری تک یقیناً ہم دوسرے فارمولے کو بھی استعمال کر سکتے تھے ہم ریفریکٹیو انڈیکس کے لیے فارمولہ استعمال کر سکتے تھے
ایک برابر سائن ایک جمع ڈی ایم دو کے برابر ہے n دو بذریعہ n دو ایک برابر n لہذا ہمارے پاس
سے دو سے sine a سے دو سے تقسیم کیا جائے گا اور ہمیں بالکل وہی جواب ملے گا جو sine a تو سائن اے جمع ڈی ایم دو سے دو کو ملے گا
دو دیا گیا ہے n تو اس صورت میں ہم جانتے ہیں کہ
تو ایک پوائنٹ چھ کو 1.33 سے تقسیم کیا جائے گا
بذریعہ 2. dm معلوم ہوتا ہے۔ ہے 60 بذریعہ 2 ہے 30 جمع a کے سائن کے برابر ہے 2 سے aa تو
دو سے تقسیم سائن 30 جو نصف ہے dm تو
تو آدھا وہاں جاتا ہے اور ہمارے پاس دوبارہ وہی اظہار ہوگا کہ ایک پوائنٹ پانچ چھ کو ایک پوائنٹ تین تین سے دو نصف میں تقسیم کیا جائے گا
بذریعہ دو کے برابر ہے dm تو یہ دو میں ہے یہاں سائن 30 جمع
تو اگر آپ اس کو آسان بنائیں
تو ہم اس کا معکوس لیں گے
تو ہم ایک پوائنٹ پانچ چھ کے اس گناہ کا الٹا یعنی دو پوائنٹ سات آٹھ ہے
تو یہ ایک پوائنٹ تین ہے تین میں دو برابر ہے تیس جمع ڈی ایم بائے دو
ڈگری کے برابر ہے جیسا کہ 11.8 ڈگری te dm 11.8 تو ہم اسے اس طرف لا سکتے ہیں اور ہمیں وہی جواب ملے گا لہٰذا حساب لگائیں
پہلے تھا لہذا یا
تو ہم اس فارمولے کو استعمال کرسکتے ہیں یہ ضروری نہیں ہے کہ ہمیں ایک ہی فارمولہ استعمال کرنا پڑے لہذا اس صورت میں ایک بار جب ہم تصویر کو پہچان لیں
کے a plus dm by 2 by sin a by 2 کے قانون کو لاگو کریں ہمیں سائن snell تو تصویر کو پہچاننا ممکن ہے۔ یہاں صرف
دوسرے فارمولے پر جانے کی ضرورت نہیں ہے اور یہی میں نے اس مثال کے ذریعے دکھایا ہے اور مجھے اگلا موضوع اٹھانے دیں جو کہ بازی ہے
تو بازی ہے کیا شیشے کے پرزم کی طرف
توجہ سب سے زیادہ ہوتی ہے جب بھی ہم بازی کے بارے میں سوچتے ہیں
تو پہلا تاثر یہ ہوتا ہے کہ پرزم پر سفید روشنی کا واقعہ مختلف رنگوں میں منتشر ہوتا ہے یہ پہلا تاثر ہوتا ہے جب ہم بازی کی بات کرتے ہیں یا جب ہم اس کے بارے میں بات کرتے ہیں۔ پرزم
تو یہاں جو دکھایا گیا ہے وہ واقعہ سفید روشنی ہے جو منتشر ہوتی ہے جو کہ پھیل جاتی ہے جو اس کے جزو طول موج میں پھیل جاتی ہے سفید روشنی بڑی تعداد میں طول موج یا تقریباً طول موج کے ایک تسلسل پر مشتمل ہوتی ہے جسے ہم جانتے ہیں کہ مرئی ریڈی ation کی طول موج
سے 750 نینو میٹر تک ہوتی ہے اور سفید روشنی جب نظر آنے والی سفید روشنی جب کسی پرزم سے گزرتی ہے 400
تو یہ منتشر ہوتی ہے یا اس کے اجزاء کے رنگوں میں پھیل جاتی ہے اور رنگ اس ترتیب میں آتے ہیں جو کہ بنفشی انڈگو نیلا سبز پیلا نارنجی وہپ کیور ہے۔ اس لیے بنفشی سب سے زیادہ موڑتا ہے اور سرخ یہاں سب سے کم جھکتا ہے اور اس کے درمیان ہمارے پاس اس سمت میں سرخ سے کیور کہا vib بنفشی یا بنفشی سے سرخ تک رنگین طیف کا رنگ ہوتا ہے اس لیے اس کو سپیکٹرم کہا جاتا ہے یعنی اسے سفید روشنی کا سپیکٹرم جاتا ہے۔ 400 نینو میٹر کے ارد گرد بنفشی سرے سے سرخ سرے تک 650 یا اس سے بھی 700 نینو میٹر تک مختلف ہے لہذا اسے ہم بازی کہتے ہیں اب ایسا کیوں ہوتا ہے بازی کیوں ہوتی ہے
تو آئیے اس پر تھوڑی سی تفصیل سے بات کریں تاکہ یہاں بازی بازی ہوتی ہے۔ کیونکہ کسی مادے کا ریفریکٹیو انڈیکس روشنی کی طول موج پر لیمبڈا کا ایک فعل ہے اب آئیے کچھ مثالیں لیتے ہیں اور اس پر مزید وسیع پیمانے پر بات کرتے n ہے لیمبڈا کا ایک فعل ہے n منحصر ہے جو کہ ہیں۔ شیشے کے پرزموں میں استعمال شدہ مواد کراؤن گلاس فلنٹ گلاس اور فیوزڈ کوارٹز ہیں جو کہ سیلیکا خالص سلیکا ہے لہذا یہ شیشے کے کا تغیر اگلی سلائیڈ میں دکھایا گیا ہے لہذا n پرزم بنانے میں بڑے پیمانے پر استعمال ہونے والے مواد ہیں طول موج کے ساتھ ریفریکٹیو انڈیکس n میں نے اس تغیر کو پہلے ہی پلاٹ کر دیا ہے۔ طول موج کے ساتھ اضطراری اشاریہ کے تغیر کا کوالٹیٹو پلاٹ تاکہ ہم یہاں دیکھ سکتے ہیں
اپورتی اشاریہ بمقابلہ طول موج ہم دیکھ سکتے ہیں کہ تمام صور

Prutor@IITK

مسلسل کم ہو رہا ہے جیسا کہ طول موج بڑھ رہی ہے لہذا ان تینوں مادوں کی طول موج کے ساتھ اضطراری انڈیکس کم ہو جاتا ہے n توں میں اصل قدر اضطراری اشاریہ مختلف تین مختلف مادوں کے لیے مختلف ہوتا ہے لیکن اضطراری اشاریہ ایک ہی انداز میں طول موج کے ساتھ مختلف ہوتا ہے لیکن مختلف مادوں کے لیے اضطراری اشاریہ میں تبدیلی کی شرح مختلف ہوتی ہے اس لیے مختلف مادوں کے لیے ڈسپریشن ڈسپریشن کہلاتا ہے ۔ لیکن طول موج بڑھنے کے ساتھ ہی قابلیت کے لحاظ سے ریفریکٹیو انڈیکس کم ہو جاتا ہے
کو بازی کہتے ہیں at تو یہ وہی ہے۔

تو میں یہاں کچھ مخصوص نمبروں کی قدریں دیتا ہوں تاکہ ہمیں اندازہ ہو کہ جب ہم نیلے رنگ سے سرخ یا اس کے برعکس جاتے ہیں تو ریفریکٹیو انڈیکس میں کیا تبدیلی آتی ہے، اس لیے یہاں اس ٹیبل میں میں نے ریفریکٹیو انڈیکس کو نوٹ کیا ہے۔ چار کی قدریں چار مختلف طول موجوں پر دراصل یہ تین طول موج ہائیڈروجن اسپیکٹرم لائنوں سے ہیں جو ہائیڈروجن اسپیکٹرم سے مطابقت رکھتی ہیں اور یہ سوڈیم لائن ہے پانچ آٹھ نو پوائنٹ تین نینو میٹر سوڈیم لائن ہے اس لیے چند مربع اضطراری انڈیکس کی قدریں اس لیے سب سے زیادہ ہیں وایلیٹ ایک پوائنٹ چار سات صفر اور مسلسل گھٹتا رہتا ہے چار چھ تین چار پانچ آٹھ چار پانچ چھ تبدیلی زیادہ نہیں ہے لیکن یہ مسلسل کم ہو رہی ہے آپ کو کراؤن کے نقصان کے لیے ایک ہی چیز نظر آتی ہے 1.533 523 517 اور 515 اور فلنٹ گلاس کے لیے ایک پوائنٹ چھ چھ تین چھ تین نو اور اسی طرح ہم دیکھ سکتے ہیں کہ یہاں زیادہ سے زیادہ تبدیلی پوائنٹ صفر چار ایک ہے جبکہ یہاں زیادہ سے زیادہ تبدیلی پوائنٹ صفر ایک چار ہے یہ پوائنٹ صفر چار ایک تبدیلی e ہے

تو ایک چھ چھ تین

تو چھ چھ تین دو دو دو دو دو دو دو جو کہ اڑسٹھ سے بائیس ہے اکتالیس ہے جبکہ اس صورت میں ستر سے چھپن یہ ایک چار آہ ہے ہم دیکھ سکتے ہیں کہ آیا میں خاکہ واپس رکھتا ہوں اضطراری اشاریہ کی تبدیلی بڑی ہے کیونکہ میں فلنٹ شیشے کے لیے یہاں سے یہاں تک جاتا ہوں لیکن چند دس

توں کے لیے یہ تبدیلی بہت کم ہے اس میں بہت کم فرق ہوتا ہے یہی ہے کہ اعداد بھی ہمیں بتاتے ہیں کہ اب مواد کے اضطراری اشاریہ کی تبدیلی بمقابلہ لیمبڈا ہے n تقریباً ایک کے بعد ہوتی ہے۔ لیمبڈا مربع انحصار اس لیے اگر میں اضطراری انڈیکس کے تغیر کو پلاٹ کروں جو کہ ہے اور یہ لیمبڈا ہے اس کا تعلق اس n تو زیادہ تر مواد کے لیے ریفریکٹیو انڈیکس اس طرح مختلف ہوتا ہے یہ یہاں مسلسل نیچے گرتا رہتا ہے یہ کے ذریعے دیا گیا ہے۔ تقریباً ایک اوور لیمبڈا اسکوائر کے متناسب ہے جسے تجرباتی طور پر دیکھا گیا اور پھر کوشی نے ایک فارمولہ دیا جسے b اور a جہاں e لیمبڈا اسکوائر سے جمع بی کے برابر ہے۔ n کسی مادے کا n کہا جاتا ہے لہٰذا محتاط فارمولہ cauchy محتاط فارمولا دیئے گئے مواد کے لئے مستقل مستقل ہیں وہ دیئے گئے مواد کے لئے عالمگیر مستقل مستقل نہیں ہیں دیئے گئے مواد کے b کوما a مستقل ہیں سے پہلے مزید جانے دو آگے آتے ہیں i کا مستقل کہا جاتا ہے اب مجھے cauchy کو b اور a بھی کہا جاتا ہے cauchy لئے انہیں میں ایک موضوع کے بارے میں بات کرنا چاہتا ہوں جسے ڈسپرشن کمپنسیشن ڈسپریشن کہتے ہیں اور ڈسپرشن کمپنسیشن بہت اہم اور بہت بڑے موضوعات ہیں لیکن میں آپ کو ڈسپرشن کمپنسیشن سے اس کی سادہ ترین شکل میں متعارف کرواتا ہوں

تو یہاں جو دکھایا گیا ہے وہ ہے یہاں پرزم سفید روشنی داخل ہو رہی ہے۔ پرزم جو بازی کی طرف لے جاتا ہے جو اجزاء کی روشنیوں کو پھیلاتا ہے جو اب داخل ہو رہی ہے اگر ہم ایک اور پرزم کو الٹا رکھیں جیسا کہ میں نے یہاں دکھایا ہے کہ یہ ایک ہی مواد کا ہو سکتا ہے یا یہ مختلف مواد کا ہو سکتا ہے عام طور پر ایک مختلف مواد اور مختلف سائز کا استعمال بعض وجوہات کی بناء پر کیا جاتا ہے جو کہ یہاں ہمارے دائرہ کار سے باہر ہے لیکن جو ہم دیکھ سکتے ہیں وہ یہ ہے کہ پھیلنے کی تلافی دوسری پرزم الٹا پرزم پھیلنے کی تلافی کرتا ہے کیونکہ یہ اس سمت میں زیادہ جھکا ہوا تھا اب دوسرا پرزم اسے دوسری سمت میں زیادہ موڑتا ہے جبکہ سرخ کم جھکا تھا لیکن یہ بھی کم جھک رہا ہے خالص خرابی یہ ہے کہ یہ دونوں یہاں مل کر تشکیل دیتے ہیں۔ سفید روشنی پھر دوسرے لفظوں میں ہم نے سفید روشنی کے ساتھ شروع کی اور پہلے پرزم کا استعمال کرتے ہوئے جس طرح اجزاء کو منتشر کیا گیا تھا اس کا مطلب ہے کہ وہ اب دوسرا پرزم پھیلا ہوا ہے کیونکہ اس کا الٹا یہ یکجا ہو جاتا ہے تاکہ ہم سفید لکیر کو واپس حاصل کر لیں اس لیے دوسرے پرزم کا انتخاب کر کے مناسب سائز اور اضطراری انڈیکس یہ ممکن ہے کہ پہلے پرزم کے پھیلاؤ کی تلافی کی جائے اس لیے آسان الفاظ میں یہ ہے کہ بازی معاوضہ سے کیا مراد ہے میں فطرت سے ایک مثال لینا چاہتا ہوں اور وہ ہے قوس قزح کی تشکیل اس لیے قوس قزح کی تشکیل یہ ہے مختلف رنگوں کے پھیلنے کی وجہ سے قوس قزح کی تشکیل ہوتی ہے جسے ہم میں سے اکثر نے بارش کے فوراً بعد دیکھا ہوتا ہے اگر سورج نکلتا ہے اور ہمارے پاس پانی کا قطرہ بھی رہتا ہے۔ ہوا میں ایٹس اور پھر ہم وہاں قوس قزح کو دیکھنے کے قابل ہوسکتے ہیں ورنہ یقیناً عظیم آبشاروں کے قریب بڑی آبشاریں جیسے نیاگرا آبشار جہاں پانی بڑی اونچائی سے نیچے گرتا ہے بڑی مقدار میں پانی مسلسل گرتا ہے پانی کی طرف جاتا ہے۔ بوندوں کو اوپر کی طرف چھڑکایا جاتا ہے اور جب بھی سورج ہوتا ہے

تو قوس قزح دیکھنے کا امکان ہوتا ہے تقریباً ہر بار جب سورج صحیح زاویہ پر موجود ہوتا ہے

تو قوس قزح نظر آتی ہے

تو یہاں کیا دکھایا گیا ہے یہ پانی کی بوندیں ہیں آہ اسے تھوڑا بڑا دکھایا گیا ہے کیا پانی کی بوندوں کی روشنی سورج کی روشنی آرہی ہے یہاں روشنی کی ایک صف آرہی ہے سفید روشنی پانی کے قطرے میں داخل ہوتی ہے یہ سرخ اور نیلے رنگ کو الگ کرتی ہے یہ مکمل اندرونی عکاسی سے گزرتی ہے کیونکہ اس کے باہر ہوا ہے اور یہ پانی ہے اس لیے یہ کم سے کم ہے اور اگر زاویہ ایسا ہوتا ہے کہ یہ زاویہ نازک زاویہ سے بڑا ہوتا ہے پھر یہ مکمل داخلی انعکاس سے گزر سکتا ہے اور پھر یہ اب اس عمل میں ریفریکٹ ہو جاتا ہے جیسا کہ اس میں دکھایا گیا ہے۔ خاکہ یہاں ہم دیکھ سکتے ہیں کہ سرخ رنگ ایک بڑے مائل پر آتا ہے جھکاؤ کا زاویہ افقی کے ساتھ اس لیے میں اس افقی کے ساتھ جھکاؤ کے زاویے کے بارے میں بات کر رہا ہوں اس لیے سرخ ایک بڑے مائل پر نکلتا ہے اور نیلے رنگ چھوٹے جھکاؤ پر نکلتا ہے اور اس وجہ سے انعطاف پھیلاؤ جو میڈیم کے اندر ہو رہا ہے اور اسی وجہ سے میں نے یہاں ایک مبصر کو ایک مبصر کی آنکھ کی نمائندگی کی ہے ایک مبصر سرخ کو زیادہ زاویہ پر دیکھتا ہے کیونکہ یہ ایک بڑا جھکاؤ متعین کرتا ہے

تو اس کے لیے ایسا لگتا ہے جیسے سرخ رنگ کسی جگہ سے آرہا ہے۔ یہاں افق میں اور نیلا رنگ آسمان کی نچلی جگہ سے آتا ہے اور اس لیے ہم سرخ پیلے سبز نیلے رنگ کو دیکھتے ہیں اس ترتیب میں قوس قزح کے رنگ اس ترتیب میں نظر آتے ہیں اگر صورت حال اس طرح برقرار رہتی ہے

تو ایسی صورت حال ہوتی ہے جب رنگ بدل سکتا ہے۔ اگر کوئی دوسرا انحراف ہو رہا ہے کہ رنگوں کے تبادلے کا امکان ہے لیکن اس میں تشکیل کا نقطہ ہے قوس قزح کی تشکیل پانی کی بوندوں میں پھیلنے کی وجہ سے ہوتی ہے سورج کی روشنی کا پھیلاؤ آبشاروں کے قریب پانی کی بوندوں میں ہوتا ہے اور بارش کے فوراً بعد اس لیے میں سرخ رنگ کا مشاہدہ کروں گا، یہ پانی کی بوندوں کے سائز پر منحصر ہے اسے دکھایا جا سکتا ہے۔ کہ سرخ رنگ کا خالص انحراف 42 ڈگری ہے جب کہ نیلے رنگ میں 40 ڈگری کا انحراف ہوتا ہے لہذا نیلا زیادہ افقی اور سرخ زیادہ مائل ہوجاتا ہے اور جب آپ یہاں سے دیکھیں گے کہ سرخ اوپر جاتا ہے اور نیلا آسمان میں نیچے رہتا ہے

تو میں مشاہدہ کروں گا۔ سرخ رنگ افق کے ساتھ اونچا جھکاؤ بناتا ہوا بارش کے اوپری حصے میں نظر آئے گا اب میں لایا ہوں میں نے ابھی سب سے ابتدائی سطح پر بازی کا موضوع متعارف کرایا ہے پہلی سطح پر اب اگر سفید روشنی پھیل رہی تھی

تو وہ گزر جاتی ہے ایک پرزم ہم نے اس کے بارے میں پہلے بات کیوں نہیں کی ہم نے عینک کے انعکاس کے ذریعے پرزم کے اضطراب کے ذریعے اضطراب پر بات کی ہے اور آئینے میں کہیں بھی ہم نے بازی کے بارے میں بات نہیں کی ہے۔ ٹوپی ان مباحثوں میں بازی کا اثر ہے جو ہم

نے پہلے کیا تھا لہذا آئیے پہلے دیکھیں پرزم کے معاملے میں پرزم ون پر پہلا انعطاف پرزم کے معاملے میں میں اس بات
پر بحث کر رہا ہوں کہ اس بحث میں بازی کا کیا اثر ہوتا ہے جو ہم نے کیا تھا۔ اخذ کیا گیا
اور پرزم کا a زاویہ d تو یہاں پرزم ہے اور یہ اضطراب کا زاویہ تھا اور یہاں اضطراری شعاع اور پھر ہمارے پاس یہ انحراف کا زاویہ
اصل میں یہ کم از کم انحراف کے زاویہ کے dm پلس d by two a جمع a برابر ہے سائن n اضطراری انڈیکس تھا اور پھر ہم نے کہا
لیمبڈا کا ایک فعل ہے اور اس لیے سختی سے کہا n سے دو سے تقسیم کیا گیا ہے لیکن ہم نے کہا sine a کو دو سے dm لیے درست ہے
جائے
بھی لیمبڈا کا ایک فعل ہے۔ اور یہ فارمولہ صرف دی گئی طول موج ایک طول موج ایک لیمبڈا dm ایک مستقل ہے اور اس لیے یہاں انحراف a تو
کے لیے بالکل درست ہے دوسرے لفظوں میں ایک لیمبڈا کے لیے درست ہے اگر ہم کسی خاص طول موج کے لیے کم از کم انحراف کی پیمائش
کریں جو کہ نیلے رنگ یا پیلے رنگ یا سرخ رنگ کے لیے ہے
کی پیمائش کرتا ہوں dm تو ہم تعین کر سکتے ہیں۔ اس طول موج پر متعلقہ اضطراری انڈیکس میں اگر میں نیلے رنگ کے لیے
ہے n جو کہ نیلے رنگ کے لیے لیمبڈا کا b ملے گا اور nm تو مجھے
پر ناپوں لوپ میں نیلا ہے لہذا اس بحث میں پرزم کی صورت میں بحث ایک dm اس کے برابر ہو گا اگر میں n کا نیلا n تو نیلے رنگ کے لیے
خاص طول موج کے لیے بالکل درست ہے لیکن عام طور پر ہم سوڈیم ایلو لائٹ کی پیلی روشنی پر غور کرتے ہیں اور یہ فرض کرتے ہیں کہ
ہمارے پاس جو بھی بحثیں ہیں وہ پیلے رنگ کے لیے ہیں لیکن دوسری صورت میں یہ فارمولہ کسی خاص رنگ یا کسی خاص طول موج کے لیے
درست ہے اب صرف پتلی عینکوں کے معاملے میں ہم نے اگلی بار غور کیا ہے کہ ہم نے پتلے عدسے پر غور کیا ہے
تو پتلے عدسے کے معاملے میں دو باریک عدسوں کا مشاہدہ کریں کہ میں نے جان بوجھ کر اسے اب بہت پتلا دکھایا ہے۔ زاویہ کو پتلا لینس کرتا
ہے لہذا یہاں زاویہ بہت چھوٹا ہے اگر میں اسے حصوں میں
توڑ دوں
بہت چھوٹا ہے یہاں تک کہ دوسری صور a بہت چھوٹا ہے a تو اوپر والا سیگمنٹ ایک پرزم کی طرح نظر آتا ہے لیکن
توں میں اگر میرے پاس اس جیسا سیگمنٹ ہے
بہت چھوٹا ہے میں صرف وہ شعاع استعمال کر رہا ہوں جو میں صرف a تو اس طرح کا سیگمنٹ ہے۔ ہیں یقیناً یہ ایک پرزم کا حصہ ہے جہاں
d بہت چھوٹا ہے اور اس لیے ہمارے پاس a یہاں استعمال کر رہا ہوں اس لیے انعطاف سے گزر رہا ہے اور پھر انعطاف سے گزر رہا ہے لیکن
بہت چھوٹا ہے a اگر a مائنس 1 میں n برابر ہے d ہم نے اسے پتلی پرزم کے لیے اخذ کیا ہے a مائنس 1 کے برابر n ہے
میں لیمبڈا a ہے لہذا n لیمبڈا کا ایک فنکشن ہے لہذا سختی سے یہ لیمبڈا مائنس 1 کا n تو انحراف بہت چھوٹا ہے اس کا کیا مطلب ہے حالانکہ
لیمبڈا پر انحصار بہت کم ہے n بہت چھوٹا ہے اور اسی وجہ سے a خود بہت چھوٹا ہے اگر d ڈی کے ڈی کا لیمبڈا پر انحصار ہوگا تاہم
خود پتلی عینک کے d ۔ فرق بہت کم ہو گا کیونکہd کا فرق سرخ رنگ کے لئے مائنس d کا d دوسرے لفظوں میں کہ نیلے رنگ کے لئے
معاملے میں بہت چھوٹا ہے اسی لیے ہم نے پتلی عینک پر غور کیا ہے اور تیسرے نمبر پر آئینے کے معاملے میں ہماری پہلی بحث آئینے کے
معاملے میں آئینے سے ہوئی تھی۔ کوئی بازی کیوں نہیں ہے منتشر کیونکہ روشنی آئینے کے ذریعے پھیلتی نہیں ہے یہ آئینے سے منعکس ہوتی ہے
اور اس لیے روشنی میں کوئی خرابی نہیں ہے صرف منتشر ہونے کے لیے روشنی کو میڈیم کے ذریعے پھیلانا پڑتا ہے جب کہ آئینے کی صورت
میں کوئی منتشر نہیں ہوتا کیونکہ روشنی صرف اس سے منعکس ہوتی ہے۔ آئینے کی روشنی منعکس ہوتی ہے ہم فرض کرتے ہیں کہ یہ آئینے میں
داخل نہیں ہوتا ہے اس لیے ان دونوں صور
توں میں بازی متاثر نہیں ہوتی لیکن درحقیقت پرزم کے معاملے میں بازی ایک اہم مسئلہ ہے جیسا کہ میں نے ذکر کیا کہ بازی ایک بہت بڑا موضوع
ہے یہ صرف اس میں نہیں ہے۔ آپٹکس طبیعیات کی مختلف شاخوں میں اور انجینئرنگ میں بھی اہم ہے کہ اس کا بنیادی مطلب یہ ہے کہ جب بھی
کوئی نظام کسی نظام کی پیداوار یا نظام کی کارکردگی یا نظام کی خصوصیات تعدد پر منحصر ہوتا ہے جس پر ہم نے طول موج کے بارے میں بات
کی ہے کیونکہ یہ اس معاملے میں طول موج سے نمٹنے کے لئے کنونشن ہے ۔ نمبروں کی سہولت کی وجہ سے روشنی کی لیکن طول موج یا
تعدد پر منحصر ہے وہاں منتشر اثرات ہوں گے یا پھیلاؤ یہ ایک بہت اہم موضوع tic فریکوئنسی قابل تبادلہ ہیں اور جب بھی نظام کی خصوصیات
ہے لیکن ہر بار جب بازی سفید روشنی کے پھیلاؤ سے متعارف کرائی جاتی ہے رنگین سپیکٹرم جس میں آپ کی سفید روشنی کے سپیکٹرم کو دیکھا
جاتا ہے جب روشنی آپ کے پرزم سے گزرتی ہے۔