بیلو آپٹکس کے اس لیکچر ماڈیول میں آپ کا استقبال ہے پچھلے لیکچر میں جس میں ہم نے کروی آئینے کے ذریعے عکاسی کے بارے میں بات کی تھی اور خاص طور پر ہم نے کروی آئینے کے ذریعے تصویروں کی تشکیل پر بات کی تھی ہم نے آئینہ کی مساوات بھی اخذ کی ہے جو ہمیں واضح طور پر بتاتی ہے کہ تصویر کی پوزیشن کب ہوتی ہے۔ آبجیکٹ دیا گیا ہے لہذا آج ہم آگے بڑھیں گے اور آج ہم روشنی کے انعطاف پر بحث کریں گے شروع کرنے کے لیے ہم سب سے پہلے ہوائی جہاز کے انٹرفیس میں اضطراب پر بات کریں گے ایک شفاف میڈیم سے روشنی کے انعطاف کا ایک شفاف میڈیم جسے تاریخی طور پر جانا جاتا ہے۔ طویل عرصے سے جب روشنی کسی شفاف میڈیم جیسے شیشے یا پانی کی سطح پر واقع ہوتی ہے

تو شہتیر کا ایک حصہ پیچھے سے منعکس ہوتا ہے اور شہتیر کا ایک حصہ عکاسی کرنے والی سطح پر درمیانی روشنی کے واقعے میں منتقل ہوتا ہے یہاں یہ ایک شفاف ڈائی الیکٹرک ہے۔ شفاف میڈیم روشنی کا ایک حصہ واپس منعکس ہوتا ہے ہم جانتے ہیں کہ یہ انعکاس کے قانون کو مطمئن ہے ابھرنے والے زاویہ کے برابر ہے اور شہتیر کا ایک حصہ انعکاس یا درمیانے درجے میں منتقل e کرتا ہے کہ واقعہ زاویہ واقعہ کا زاویہ ہوتا ہے یہ بھی معلوم ہوا کہ یہ بھی دیکھا گیا کہ اضطراب کا زاویہ وقوع کے زاویہ کے برابر نہیں تھا جبکہ یہاں ابھرنے کا زاویہ وہی منعکس زاویہ ہے۔ انعکاس شدہ بی کے ذریعہ جوڑا گیا زاویہ وقوع کے زاویہ کے برابر تھا یہاں پر ریفریکٹڈ زاویہ جو کہ ریفریکٹڈ بیم یا میڈیم میں منتقل شدہ شہتیر کے ذریعہ جمع کیا گیا زاویہ ہے واقعہ کے زاویہ کے برابر نہیں تھا یہ تاریخی طور پر ایک طویل عرصے سے جانا جاتا تھا۔ لہٰذا یہ جزوی انعکاس اور روشنی کی شعاع کی جزوی ترسیل ہے ایک روشنی کی شہتیر کا واقعہ اس کا ایک حصہ منعکس ہوتا ہے اور اس کا ایک حصہ منتقل ہوتا ہے لہذا اسے جزوی انعکاس کہا جاتا ہے اگر ہم خاص طور پر ہوائی پانی کے انٹرفیس پر غور کریں کیونکہ واٹر ایئر انٹرفیس ہے۔ روزمرہ کی زندگی میں عام طور پر اس بات کا سامنا کرنا پڑتا ہے کہ پانی کی سطح پر ہلکی شعاع کا واقعہ اس کا ایک حصہ پیچھے جھلکتا ہے اور اس کا ایک حصہ درمیانے درجے میں منتقل ہوتا ہے جب تک کہ ایک اکتالیس سال میں یونانی ماہر طبیعیات ٹولیمی نے وقوعہ کے زاویہ اور وغیرہ کے لیے اس نے اضطراب کا زاویہ ناپا تھا اور جدول بنایا تھا i1 i2 i3 اضطراب کے زاویہ کو جدول بنایا تھا وقوع کے مختلف زاویہ اور ایک جدول کے طور پر دیا تھا اگر یہ زاویہ ہے واقعات

تو یہ اضطراب کا زاویہ ہوگا لیکن اسے ان دونوں کے درمیان تعلق کے بارے میں مزید کچھ معلوم نہیں تھا تاہم 1621 میں اسنیل نے مندرجہ ذیل ایک مستقل ہے ایک انٹرفیس پر اضطراب sine i by sine r کو مرتب کیا جو اس نے تجرباتی مشاہدات کی بنیاد پر دیکھا کہ اس نے پایا کہ اضطراب کے زاویہ ایک مستقل تھا جسے بعد میں sine by زاویہ sine incidence کے لیے میڈیم دیا گیا ہے وقوع کا زاویہ برابر sine r کے ذریعے دیا جاتا ہے۔ sine i by اب snell's law لہذا snell's law کہا جاتا ہے لہذا snell's Law ٹو کے درمیانے ایک اور درمیانے دو کے درمیان n اور n one کے جب ہمارے پاس اضطراری انڈیکس n two one a constant ہے انٹرفیس ہے

n 2 1 کے برابر ہے جہاں sine i by sine r n 2 1 پھر ction اضطراب کا زاویہ ہے r وقوع کا زاویہ ہے اور i تو اگر پہلے n2 by n1 ہے برابر ہے n21 دوسرے میڈیم کا ریفریکٹیو انڈیکس کہلاتا ہے پہلے میڈیم کے اضطراری انڈیکس کے حوالے سے جو کہ اور دوسرا کہ ہم آہ کے بعد ہونے والی تمام بحثوں میں واقعہ کا زاویہ ظاہر کرتے ہیں جہاں شعاع واقعہ ہے اسے ہم میڈیم نمبر ایک کہتے ہیں اور دو تین چار ہو سکتے ہیں اور اسی طرح دوسرے میڈیم کا ریفریکٹیو انڈیکس پہلا میڈیم

سے بڑا n 2 n 1 سے بڑا ہے اگر n 1 دو n دو ایک ایک سے بڑا ہے اگر n ایک نوٹ کریں کہ n دو سے n دو ایک برابر ہے n تو سے کم ہے اس میں کچھ اہم ایپلی کیشنز ہیں ہم اسے دیکھیں گے کہ n 2 1 1 سے کم ہے n 2 n 1 سے بڑا ہے اور اگر n 2 1 1 ہے میڈیم کہلاتا ہے یہ rarer میڈیم کہلاتا ہے اور لوئر ریفریکٹیو انڈیکس والا میڈیم denser دو میں سے زیادہ ریفریکٹیو انڈیکس والا میڈیم حجم کے لحاظ سے بڑے پیمانے کے برابر ity درمیانی کثافت کا بڑے پیمانے پر کثافت سے کوئی تعلق نہیں ہے جو کہ کثافت ہے۔ denser ہے یہاں درمیانے درجے کے اعلی اضطراری انڈیکس سے مراد ہے اور نایاب سے denser ہے لہذا اس کا اس سے کوئی تعلق نہیں ہے کہ یہ مراد کم اضطراری انڈیکس ہے ایک نسبتاً کم اضطراری انڈیکس ہے اس کی کوئی مطلق قدر نہیں ہے۔ یہاں پہلے میڈیم کے مقابلے میں دوسرے ایک دوسرے کے نسبت دوسرے کثافت کی نسبت ہے لہذا نایاب میڈیم ایک ایسا میڈیم ہے جس میں ریفریکٹیو انڈیکس دوسرے میڈیم سے کم ہو یا دوسرا denser میڈیم اب ہمیں خاص اپورتن میں دیکھتے ہیں جب روشنی کسی نایاب سے داخل ہو رہی ہے۔ میڈیم سے گھنے میڈیم تک اور جب یہ ایک میڈیم سے نایاب میڈیم میں داخل ہو رہا ہو

اضطراب کا زاویہ یہاں میں نے ہوا کے شیشے کے انٹرفیس پر غور کیا ہے جیسا کہ ایک مثال ہوا ہے i تو نوٹ کریں کہ زاویہ آف انڈینس ریفریکٹیو انڈیکس ایک گلاس 1.5 ہے

تو یہ ہے نایاب سے ڈینسر روشنی نایاب میڈیم سے ڈینسر میڈیم میں داخل ہوتی ہے

تو sine i by sine r برابر ہے n اب کے ایک دو n کیونکہ ہے بڑا سے 1 ایک دو n 2 by n 1 n 2 by n 1 wic h 1 سے کم ہے دوسرے لفظوں میں شعاع نارمل کی r i سے کم ہے جس کا مطلب ہے کہ i سائن r سے بڑا ہے جس کا مطلب یہ ہے کہ سائن طرف جھکتی ہے

تو یہ انٹرفیس کے لیے یہاں نارمل ہے لہذا یہ دو میڈیا کے درمیان انٹرفیس ہے۔ یہ شیشہ ہے یہ ہوا ہے اسے انٹرفیس کہا جاتا ہے اور یہ لائن سے کم i کا زاویہ r یہاں انٹرفیس کا نارمل ہے اور انٹرفیس کا نارمل والا زاویہ یہاں اضطراب کا زاویہ ہے اور اس صورت میں ریفریکشن denser ہے جب روشنی نایاب سے گھنے کی طرف داخل ہوتی ہے روشنی نارمل کی طرف جھکتی ہے اور جب یہ معکوس ہوتی ہے جب یہ ایک میڈیم سے نایاب میڈیم میں داخل ہوتی ہے

تو مثال کے طور پر شیشہ یہاں اور ہوا یہاں یہ انٹرفیس ہے

تو sine i by sine r برابر ہے n کہ ہے یہ مطلب کا جس ہے کم سے ایک کہ جو ہے پانچ پوائنٹ کرکے ایک ایک کہ جو ایک دو سے سے بڑا ہے دوسرے لفظوں میں شعاع نارمل سے ہٹ جاتی ہے اس لیے یہاں شعاع منتقل شدہ شعاع ہے r i سے بڑا ہے اور i گناہ r سائن کا مطلب ہے کہ اپنی اصل سمت سے ہٹ جاتا ہے یہاں نقطے والی لکیر اصل سمت ہے لہذا ich یا ریفریکٹڈ شعاع معمول سے دور موڑتی ہے۔ یہ نارمل سے ہٹ جاتی ہے جب کہ یہاں اصل سمت ہے روشنی نارمل کی طرف جھکتی ہے یہاں ہم ریفریکٹڈ شعاع کا حوالہ دے رہے ہیں آئیے اب لیتے ہیں۔ شیشے کی سلیب کے ذریعے ریفریکشن جو کہ اب ہم دو انٹرفیس کا سامنا کریں گے پہلے ہم نے ایک ہی انٹرفیس پر ریفریکشن پر تبادلہ خیال کیا تھا لہذا اب ہم دو انٹرفیس پر ریفریکشن پر بحث کر رہے ہیں یہی ہوتا ہے اگر ہم یہاں شیشے کی سلیب کو مستطیل شیشے کی سلیب پر غور کریں

تو اس کے پاس ہے ایک انٹرفیس یہاں اور دوسرا انٹرفیس یہاں پہلے انٹرفیس پر یہ ہوا اور شیشے کے درمیان ہے دوسرے انٹرفیس پر یہ شیشے سے ہوا ہے لہذا یہاں ارے کے واقعات پر غور کریں ایک زاویہ تھیٹا 1 بناتا ہے پھر پہلے انٹرفیس پر شعاع نارمل کی طرف جھکتی ہے اور اس لیے تھیٹا 2 یہاں ریفریکٹڈ اینگل تھیٹا 2 ہے میں نے اب نوٹیشن تھیٹا استعمال کیا ہے جب ایک سے زیادہ انٹرفیس یا متعدد انٹرفیس ہوتے ہیں جو اگلے r ہوں گے اور وہی rs کی بجائے کیونکہ وہاں زیادہ r اور i تھیٹا ایک تھیٹا دو تھیٹا تھری اور اسی طرح e ہمارے لیے آسان ہوتا ہے۔ بن جائے گا اور اسی طرح تھیٹا 1 تھیٹا 2 تھیٹا 3 وغیرہ استعمال کرنا آسان ہے۔ لہذا میں نے یہاں تھیٹا 1 استعمال کیا ہے لہذا i انٹرفیس کے لیے تھا لیکن اب ہمارے پاس دوسرا انٹرفیس ہے جہاں یہ شعاع جو دوسرے انٹرفیس پر r اور i تھیٹا 1 اور تھیٹا 2 اپورتن کا زاویہ ہے پہلے یہ

ریفریکٹڈ شعاع ہے ایک زاویہ تھیٹا دو کو کم کرتی ہے جو کہ ہے اب جہاں تک اس انٹرفیس کا تعلق ہے حادثوں کا زاویہ اور پھر تھیٹا تھری دوسرے
انٹرفیس پر ریفریکشن کا زاویہ ہے اب انٹرفیس ون پر اسنیل کے قانون کا اطلاق ہوتا ہے اور انٹرفیس ون پر دو اور انٹرفیس دو میڈیا کے درمیان دو
ایک ہے n دو یہ n ہے جو nr گلاس از n ٹو کہ پہلا ایک sin theta انٹرفیس سن تھیٹا ایک
گلاس کے ساتھ ہے n تو ہم نے نوٹ کیا ہے سب اسکرپٹ
کے بارے میں بات l لیٹرل شفٹ ہے ہم ایک منٹ میں l شیشے کے سلیب کی موٹائی ہے t گلاس n دو ہے n ہوا ہے اور n ایک n تو
کریں گے
sin اور دوسرے انٹرفیس میں تھیٹا 2 اب واقعات کا زاویہ ہے لہذا nr گلاس بذریعہ n تھیٹا 2 برابر ہے sin تو گناہ تھیٹا ایک بذریعہ
ٹو ہے اب دوسرا ہے یہاں تیسرا میڈیم ہے جو ہوا ہے اور اس لیے n گلاس جو کہ nr by n برابر ہے theta 2 by sin theta 3
کے برابر ہے لہذا آپ دونوں مساوات کو sin theta two ایک برابر دیتا ہے sin theta گلاس اس لیے یہ آپ کو n ہوا بذریعہ n
ضرب دے سکتے ہیں اور آپ دیکھیں گے کہ sin theta two sin theta two cancels n glass n glass cancels
theta one is equal to یا sin theta three برابر ہے sin theta one یہاں اور ہوا بذریعہ ہوا ایک ہے اور اس لیے
اس کا کیا مطلب ہے جب شعاع شیشے کے بلاک سے گزرتی ہے theta three
تو جو شعاع نکلتی ہے وہی زاویہ تھیٹا بناتی ہے ایک جو یہاں تھیٹا تھیٹا 3 کے برابر ہے جو تھیٹا 1 کے برابر ہے جس کا مطلب ہے جہاں تک منتقلی
شعاع کی سمت کا تعلق ہے وہاں کوئی انحراف نہیں ہے کوئی انحراف نہیں ہے تاہم ایک لیٹرل شفٹ ہے جیسا کہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں ایک پس
منظر کی تبدیلی ہے لہذا کوئی انحراف نہیں لیکن شعاع کی لیٹرل شفٹ اور یہ لیٹرل شفٹ شیشے کے بلاک کی موٹائی پر منحصر ہے جیسا کہ ہم بعد
میں دیکھیں گے اب میں اسے مزید بڑھاتا ہوں اس لیے ہم نے اب دو انٹرفیس پر غور کیا ہے لیکن فرض کریں کہ میرے پاس اب کئی انٹرفیس ہیں
تو ہم ملٹی کے ذریعے ریفریکشن کو دیکھتے ہیں۔ تہہ دار ڈھانچہ اب چار پرتیں ہیں ایک دو تین چار اور یقیناً یہاں کے باہر ہوا اور یہاں کے باہر
دو تین اور چار اور پانچ مختلف n تو یہ ایک اسٹیک ہے جس میں مختلف اضطراری اشاریوں کی چار تہوں پر مشتمل ایک اسٹیک ہے جو وہ ہیں اور
ہیں لہذا یہ ایک اسٹیک ہے جو چار تہوں پر مشتمل ہے اور اس لیے پانچ چھ اضطراری اشاریے ہیں ایک یہاں باہر سے اور ایک یہاں اب اگر ہم اسنیل
کے قانون کو لاگو کرتے ہیں
تو ہر انٹرفیس پر خلیات کا قانون لاگو ہونا پڑتا ہے اس پر منحصر ہے کہ آیا یہ نایاب سے گھنے کی طرف جا رہا ہے یا کثافت سے نایاب شعاع دور
یا نارمل کی طرف مڑ جائے گی لہذا ہم یہاں دیکھ سکتے ہیں مثال کے طور پر یہاں کی شعاع نارمل سے دور جھک رہی ہے اور دوبارہ نارمل سے
لیکن ہم نے یہاں کوئی قدر نہیں دی ہے لہذا اگر ہم ہر انٹرفیس پر اسنیل کے قانون s دور ہے اس لیے میں نے ابھی کچھ اضطراری انڈیس لیا ہے۔
کو لاگو کرتے ہیں
تھیٹا کو ضرب دے سکتے ہیں۔ n 1 sin 1 یا ہم اس n 1 سے n 2 تھیٹا 2 برابر ہے sin تھیٹا 1 بذریعہ sin تو پہلا انٹرفیس تھیٹا 1
n one sin theta one is equal to n two کے قانون کی زیادہ آسان شکل ہے snell یہ n 2 sin theta 2 برابر ہے
اگر ہم یہاں دوسرے انٹرفیس پر لاگو کرتے ہیں sin theta two
تھیٹا 3 کے برابر ہے جہاں تھیٹا 1 تھیٹا 2 زاویے کی نشاندہی کی گئی ہے n 3 sin دیتا ہے۔ دو گناہ تھیٹا n 2 دو گناہ تھیٹا دو n تو یہ ہمیں
یہاں تھیٹا 2 انعطاف کا زاویہ ہے جو اضطراب کا زاویہ بن جاتا ہے جب دوسرے انٹرفیس کو تھیٹا 3 سمجھا جاتا ہے یہاں اضطراب کا زاویہ ہے
n 3 sin theta 3 is equal to n 4 sin جو اس انٹرفیس کے لیے وقوع کا زاویہ بن جاتا ہے اور اسی طرح ہمارے پاس ہے
برابر ہے آخری میڈیم تھیٹا کے لیے 5 یہاں اضطراب کا زاویہ ہے جو بنتا ہے اس انٹرفیس کے لیے یہاں theta 4 n phi sin theta 5
واقع کا زاویہ اور یہاں تھیٹا 6 اضطراب کا آخری زاویہ ہے اگر یہ سب برابر ہیں
اگر اس معاملے n one sin theta one is equal to n six sin n six sine theta six تو اس کا سیدھا مطلب ہے
میں پہلا اور آخری میڈیم ایک جیسا ہے مثال کے طور پر ہوا یہ دونوں طرف چار تہوں کا ڈھیر تھا۔ ہوا ہے روشنی کی ایک کرن یہاں واقع ہوئی تھی
اور یہ کرن یہاں سے نکل رہی ہے اگر پہلا اور آخری میڈیم ایک ہے
تو ہوسکتا ہے ایک جیسا نہ ہو یہ کسی اور مسئلے میں پانی ہوسکتا ہے مثال کے طور پر یہ پانی ہوسکتا ہے لیکن اگر وہ ایک ہی ہیں پھر تھیٹا 1 تھیٹا
کے برابر ہے جس کا مطلب ہے کہ کوئی انحراف نہیں ہے جو کہ حتمی ابھرنے والا زاویہ ہے تھیٹا 6 تہوں کی موٹائی اور اضطراری اشاریہ 6
پر منحصر نہیں ہے پھر اس کی کیا ضرورت ہے یہ دیکھنا کافی دلچسپ ہے کہ انحراف کا زاویہ کوئی انحراف نہیں ہے جو کہ اضطراری اشاریہ
اور تہوں کی موٹائی سے آزاد ہو
تو پھر اس طرح کے ملٹی لیئرڈ ڈھانچے کو استعمال کرنے کی کیا ضرورت ہے آپٹکس میں کثیر پر
اس ایپلی کیشن کو o توں والے ڈھانچے کی بڑی تعداد میں ایپلی کیشنز موجود ہیں اس کو سمجھنے کے لیے رے آپٹکس قابل نہیں ہوں گے۔
سمجھنے اور ڈیزائن کرنے میں ہماری مدد کریں ہمیں ویو آپٹکس پر جانا پڑے گا تاہم ہمیں کچھ نظر آنے دیں تاکہ ہم تھوڑی دیر بعد اس پر واپس آئیں
اور یہاں ہم اس کا خلاصہ کرتے ہیں اس لیے ریفریکشن کے قوانین ایک اور دو کے قوانین واقعہ شعاع منعکس شدہ شعاع اور منتقل شدہ شعاع یا
اضطراب شدہ شعاع انٹرفیس کے کھڑے ہوائی جہاز میں ہوتی ہے لہذا ہم یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ یہ واقعہ شعاع ہے وہاں ایک منعکس شدہ شعاع
ہے اور وہاں ایک اضطراری شعاع ریفریکٹ یا ٹرانسمٹ ہوتی ہے کیونکہ
توانائی جزوی طور پر ہوتی ہے۔ درمیانے درجے میں منتقل ہوتا ہے اور یہاں سے جزوی طور پر منعکس ہوتا ہے اور اس لیے وہ سب ایک ہی جہاز
n ہے sin theta i by sine theta r کا قانون ہے جو snell میں پڑے ہوتے ہیں جو انٹرفیس کے لیے کھڑے ہوتے ہیں دوسرا
n 1 sin theta 1 is equal to n 2 sin کے برابر جسے زیادہ آسانی سے لکھا جاتا ہے کہ n 2 by n 1 کے برابر یا 2 1
یا تھیٹا 2 حادثوں کا زاویہ ہو سکتا ہے اب ہم دیکھیں گے کہ ہم روشنی کے انعطاف کے کچھ قدرتی نتائج پر بات کریں گے theta 1
تو کچھ قدرتی نتائج روشنی کے اضطراب کے سلسلے جو میں نے یہاں سب سے پہلے دکھائے ہیں وہ ظاہری گہرائی ہے اگر ہمارے پاس پانی کا
بیکر یا ایک برتن ہے جس میں پانی ہے اور اگر نیچے ایک سکہ ہے
تو میں نے ایک نقطہ پی لیا ہے شاید ایک نقطہ یہاں نچلے حصے میں ماخذ ہے
تو ایسا لگتا ہے کہ جہاں نقطہ کا ذریعہ موجود ہے وہ گہرائی اصل گہرائی کے مقابلے میں چھوٹی ہے جس کی وضاحت یہاں کی گئی ہے کہ ایسا
ہے ایک نقطہ کا ذریعہ ہوسکتا ہے لہذا p دکھانے کی کوشش کریں اور یہاں ایک نقطہ i کیوں ہو رہا ہے لہذا آپ یہاں سے مشاہدہ کر رہے ہیں
روشنی خارج ہوتی ہے یہ ایک ایسی چیز ہوسکتی ہے جسے ہم جانتے ہیں کہ جب ہم کسی چیز کی تصویر پر بحث کرتے ہیں
تو ہم اس چیز پر کسی نقطہ سے آنے والی شعاعوں پر بھی غور کرتے ہیں اور یہ نقطہ کا ذریعہ بھی ہوسکتا ہے لہذا نقطہ ذریعہ یہاں سے جو
شعاعیں نکلتی ہیں وہ انٹرفیس پر ریفریکٹ ہوتی ہیں مثال کے طور پر یہ پانی ہے اور یہ ہوا ہے اس لیے یہ ان میں سے ہر ایک انٹرفیس پر معمول
سے ہٹ جاتی ہے ہم یہاں انٹرفیس کو نشان زد کر سکتے ہیں
تو یہ انٹرفیس ہے اور اگر آپ یہاں نارمل کھینچتے ہیں۔ پھر روشنی ب معمول سے ہٹ کر ختم ہو جاتا ہے کیونکہ یہاں ریفریکٹیو انڈیکس یہاں
ریفریکٹیو انڈیکس سے چھوٹا ہے اور یہ اس سمت میں جھکتا ہے اس لیے یہ ایک ڈائیورجنگ بیم ہے لہذا آپ کے یہاں جو کچھ ہے وہ ایک ڈائیورجنگ
بیم ہے لیکن اگر آپ یہاں ایکسٹراپولیٹ کرتے ہیں

تو یہ سب کچھ یہاں سے آتے دکھائی دیتے ہیں۔ پوائنٹ پی ڈیش سے ایک پوائنٹ پی ڈیش جو دوسرے لفظوں میں اصل پوائنٹ پی سے مختلف ہے
اگر ہم یہاں سے دیکھیں
تو ایسا لگتا ہے گویا ظاہری گہرائی ہے
تو پوائنٹ پی ڈیش پوائنٹ پی ڈیش کی گہرائی جو سطح سے ہے پوائنٹ پی ڈیش یہاں ڈی ڈیش ہے میں نے اسے ڈی ڈیش سے ظاہر کیا ہے اصل
گہرائی یقیناً پوائنٹ پی کنٹینر کے نیچے ہے اصل گہرائی ڈی ہے اور ڈی ڈیش ظاہری گہرائی ہے ڈی اصل گہرائی ہے اور ڈی ڈیش ظاہری گہرائی
ہے اس لیے اس معاملے میں ظاہری گہرائی اصل گہرائی کے مقابلے میں چھوٹی ہے جس کا ہم مقداری طور پر تعین کر سکتے ہیں کہ یہ کتنی
چھوٹی ہے
یہاں ایک کرن تھا۔ روشنی ایک پر تھی۔ p تو آئیے یہاں جاری رکھیں اور اب اس کو مساوی مسئلہ دیکھیں جیسا کہ یہاں دکھایا گیا ہے کہ پوائنٹ
کے اضطراب کے زاویہ کے ساتھ نکلتا ہے اور اگر میں اسے r یہاں یہ اس انٹرفیس پر وقوع کا زاویہ ہے یہاں اضطراب کے زاویہ gle i
یہاں نکالتا ہوں
تو شعاع ظاہر ہوتی ہے یعنی اگر آپ یہاں سے مشاہدہ کر رہے تھے
ہے اور اس وجہ سے یہ زاویہ r ہے کیونکہ یہاں اضطراب کا زاویہ r ڈیش اور یہ زاویہ یہاں p تو شعاع نقطہ سے آتی دکھائی دیتی ہے۔
ہے کیونکہ یہ دو م i یہاں ہے اور یہ زاویہ بھی i وقوع کا زاویہ ہے r
توازی م
توازی لکیریں ہیں لہذا یہ صف ہے جو عام طور پر واقع ہوتی ہے۔ میڈیم کے ذریعے منتقل ہوتا ہے بلاشبہ اس کی جزوی ٹرانسمیشن بھی ہر جگہ
اصل گہرائی ہے اب چھوٹے زاویوں کے لیے یہاں ہے d ڈیش ظاہری گہرائی ہے d جزوی ٹرانسمیشن ہوتی ہے اس لیے
میں داخل ہونے والی شعاعیں وہ ہیں جو بہت چھوٹے i کا مشاہدہ کر رہا ہے لہذا p ہے جو اب پوائنٹ i یہاں ہے اصل میں یہ وہ i تو
یہاں کوئی بھی شعاع ہے جو بڑا زاویہ بنا رہی ہے oming ہے۔ c زاویہ بناتی ہیں جو شعاع یہاں آئے گی وہ آنکھ میں داخل ہو جائے گی جو کہ
i میں داخل نہیں ہوتی ہے لہذا یہاں جو شعاعیں آپ کی آنکھ میں داخل ہوتی ہیں وہ ہیں جو بہت چھوٹا زاویہ بناتی ہیں اس لیے چھوٹے زاویہ i
سے تھوڑا بڑا ہے لیکن یہ ابھی بھی کافی r i یہ بھی چھوٹا ہے حالانکہ r چھوٹا ہو i کے لیے تخمینہ بہت زیادہ درست ہے اگر r اور
تھیٹا تھیٹا کے تقریباً برابر ہے ٹین sin کے برابر لکھ سکتے ہیں تھیٹا tan i تقریباً i چھوٹا ہے اس لیے ہم چھوٹے زاویوں کے لیے سائن
تھیٹا کے برابر ہے
سے تقسیم اس لمبائی pq یہاں qr ہے pqr tan i کے برابر ہے اس مثلث سے یہاں تکون tan i tan i تھیٹا سائن sin تو
r بذریعہ سائن sine i اس لمبائی سے اور اس لیے p dash q تقسیم qr برابر ہے tan r تقریباً برابر r اور اسی طرح نشان pq
اگر ہم ایک کو دوسرے سے تقسیم کرتے ہیں n 2 by n 1 by snell's Law sine i by sine r برابر ہے
کے سوا کچھ نہیں ہے لہذا ظاہری گہرائی کو اصل گہرائی سے تقسیم کیا جائے d ڈیش بذریعہ d ہے جو pq بذریعہ p dash q تو یہ
ایک n ایک نوٹیشن کے لحاظ سے پہلا میڈیم ہوتا ہے عام طور پر n دو ہمیشہ دوسرا میڈیم ہوتا ہے n ایک n کے برابر ہے۔ دو بذریعہ n تو
ہوا اور دو ہوا ہے جہاں سے ہم مشاہدہ کرتے ہیں کہ ہوا ہوا ہے جیسا کہ ہمارے مسئلے میں ہمارا مسئلہ یہ وہ مائع ہے جہاں نقطہ کنٹینر i s
کے برابر ہے ایک کے برابر لہذا اصل گہرائی اس لیے اگر ہم ظاہری گہرائی کو لیں n2 کے نیچے تھا اور یہاں یہ ہوا ہے ظاہری گہرائی اصل
تو اصل گہرائی یہاں آتی ہے اصل گہرائی درمیانے درجے کے اضطراری اشاریہ سے تقسیم ہوتی ہے ظاہری گہرائی اصل گہرائی کے برابر
سے تقسیم کیا جاتا ہے جو کہ درمیانے کا اضطراری اشاریہ ہوتا ہے n دو ایک کو n ہوتی ہے
تو ظاہری گہرائی درمیانے درجے کے اضطراری اشاریہ سے تقسیم ہونے والی اصل گہرائی کے برابر ہے لہذا اگر ہم شیشے یا پانی پر غور کریں

تو ہم دیکھتے ہیں کہ ظاہری گہرائی اصل گہرائی کے مقابلے میں چھوٹی ہے لہذا یہ آہ ہر کوئی عملی طور پر اس کا مشاہدہ کرسکتا ہے ہم اس کی
وضاحت کے لیے کچھ عددی استعمال کریں گے۔ اس نکتے کو مزید دوسری مثال کے طور پر ہم غروب ہوتے سورج کی ظاہری جھکاؤ کے جھکاؤ کو
tic دیکھتے ہیں یا غروب ہوتے سورج کی ظاہری پوزیشن کو دیکھتے ہیں لہذا یہاں خاکہ صرف اسکیما کو پیمانہ کرنے کے لیے نہیں ہے۔
کیونکہ میں نے جو دکھایا ہے وہ یہ ہے کہ زمین زمین کے ارد گرد ایک ماحول ہے چند سو کلومیٹر تک زمین کا ماحول ہے یہ یقیناً کئی ہزار کلومیٹر
ہے لہذا یہ خاکہ پیمانہ نہیں ہے لہذا زمین ایک ماحول سے گھری ہوئی ہے اور یقینا اس سے آگے خالی جگہ ہے اور ستارے اور سورج خالی جگہ
میں ہیں جو زمین سے بہت دور ہیں لہذا یہ فاصلہ یقیناً یہاں کی موٹائی یا یہاں کی فضا کی چوڑائی کے مقابلے میں بہت زیادہ ہے اس لیے اس کا
پیمانہ نہیں بلکہ صرف ایک منصوبہ بندی کی مثال ہے۔ اس لیے جس کی مثال دی جا رہی ہے وہ یہ ہے کہ یہاں زمین کی سطح پر ایک مبصر موجود
ہے یقیناً مبصر کا حجم طول و عرض کے مقابلے میں نہ ہونے کے برابر ہے پھر پیمانہ نہیں ہے اس لیے یہاں مبصر سورج کی طرف دیکھتا ہے
اگر یہ افق ہے
تو دیکھنے والا سورج کی طرف دیکھ رہا ہے وہ سورج کی اپنی ظاہری حیثیت ہے یہاں وہ سورج کو دیکھ رہا ہے جو افق سے اوپر ہے لیکن اصل
حقیقت یہ ہے کہ سورج افق کے نیچے ہے کیونکہ جب جب سورج یہاں ہوتا ہے
تو میں ایک عام شعاع کو ایک کرن سمجھتا ہوں صرف یہ بتانے کے لیے کہ سورج سے آنے والی شعاعوں میں یقیناً بڑی تعداد میں شعاعیں ہوتی ہیں
بالکل 1.0 کے برابر n 1 جو آ رہی ہوتی ہیں لیکن جو فضا میں داخل ہوتی ہے اس طرح آتی ہے۔ خالی جگہ یا ویکیوم میں ریفریکٹیو انڈیکس ہے
ہے اور یہاں کی فضا جس میں ہوا اور دیگر گیسیں ہیں ان کا ریفریکٹیو انڈیکس ایک سے تھوڑا زیادہ ہے شاید ایک پوائنٹ صفر صفر ہے لیکن یہ ایک
سے تھوڑا زیادہ ہے اور اس وجہ سے شعاع اندر سے داخل ہو رہی ہے۔ ایک نایاب میڈیم سے گھنے میڈیم تک اور یہ مسلسل نارمل کی طرف جھکتا
ہے ہم اس کو سٹرٹیفائی کر سکتے ہیں مثال کے طور پر ہم دیکھ سکتے ہیں کہ جب یہ داخل ہو رہا ہے
تو یہ ماحول ہے
تو شعاع اس طرح داخل ہو رہی ہے جیسے یہ کرن یہاں داخل ہو رہی ہے یہاں ایک اونچی ہے ریفریکٹیو انڈیکس اس لیے اگر میں اس کو سٹرٹیفائی
کرتا ہوں یعنی اگر میں اس کو بڑی تعداد میں تہوں میں سمجھتا ہوں
تو جو شعاع یہاں واقع ہے وہ نارمل کی طرف موڑتی ہے
نارمل کی طرف ختم ہوتا ہے b تو یہ نارمل کی طرف جھکتی ہے یہ نارمل کی طرف موڑتی ہے
تو آہستہ آہستہ کیوں کہ آہستہ آہستہ کیوں کہ یہاں اضطراری انڈیکس ایک ہے اور ہوسکتا ہے کہ یہاں ایک پوائنٹ صفر صفر سات آٹھ یا اس طرح
کی کوئی چیز ہو لیکن یہ قدرے بڑی ہے اور اس لیے شعاع مسلسل نارمل کی طرف جھک رہی ہے اور لہٰذا ہم دیکھتے ہیں کہ جو مبصر یہاں موجود
ہے جب یہ مبصر تک پہنچتا ہے
تو شعاع اس کی آنکھ میں اس طرح داخل ہو رہی ہوتی ہے
تو اسے ایسا معلوم ہوتا ہے جیسے یہ شعاع یہاں کسی مقام سے آرہی ہے
تو اگر یہ اصل سورج کی پوزیشن تھی
تو سورج اسے ایسے دکھائی دیتا ہے جیسے وہ کسی ایسے نقطے سے آ رہا ہے جو یہاں ہے جبکہ افق یہاں ہے

تو یہ افق ہے
تو یہ خاکہ ہے
تو میں پہلے سے تیار کردہ نیٹ ڈائیگرام یہاں رکھ دیتا ہوں تاکہ جو کرن ہم یہاں دیکھ سکیں وہ موڑنے لگے اور مسلسل مشاہدہ کرنے والے کی طرف اور مشاہدہ کرنے والا اسے اس طرح پاتا ہے جیسے یہ افق سے اوپر ہے
تو اسی کو جھکاؤ کے نام سے جانا جاتا ہے غروب آفتاب کا ظاہری جھکاؤ یہ ایک مثال ہے جو ظاہر کرتی ہے کہ اگرچہ اضطراری انڈیکس بہت چھوٹا ہے کیونکہ فضا کی لمبائی سو کلومیٹر یا دو سو کلومیٹر کے حساب سے ہوتی ہے پھر یہ اس عرصے میں شروع ہوتی ہے یہ نمایاں طور پر جھک جاتی ہے اور سورج کی اصل پوزیشن اور سورج کی ظاہری پوزیشن میں نمایاں فرق ہوتا ہے۔ لہذا ہمارے پاس یہ دو قدرتی مثالیں ہیں جن کی میں نے وضاحت کی ہے لہذا ہم روشنی کے انعطاف کو واضح کرنے کے لئے کچھ عدد لیں گے اور مجھے کچھ مثالیں لینے دیں ٹھیک ہے
تو ہم واپس آتے ہیں اور ان مثالوں کے ساتھ ہمارے پاس کیا ہے ہمیں ایک بہتر تعریف ملی ہے۔ روشنی کے انعطاف کے اور بہت سے مسائل ہیں جو ممکن ہیں خاص طور پر ملٹی لیئرز بہت اہم ہیں اور آئیے اب ہم کچھ مثالیں لیتے ہیں تاکہ یہ واضح ہو سکے کہ ہم نے کیا مطالعہ کیا ہے
تو یہاں روشنی کے تنگ شعاع میں روشنی کی ایک تنگ شعاع درمیانے درجے سے 1 تک سفر کرتی ہے۔ مختلف شفاف ذرائع ابلاغ کی تین تہوں کو درمیانے درجے میں پانچ میں تبدیل کر دیا گیا جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے لہذا شکل کو دیکھیں کہ روشنی کا ایک تنگ شہتیر میڈیم 1 سے یہاں میڈیم 2 تک سفر کرتا ہے۔ میڈیم 3 میڈیم 4 سے میڈیم 5 جیسا کہ اعداد و شمار میں دکھایا گیا ہے کہ میڈیا کو ان کے اضطراری اشاریوں کے صعودی ترتیب میں درجہ بندی کرتا ہے لہذا ہمیں یہ معلوم کرنا ہوگا کہ کم سے کم اضطراری انڈیکس والا میڈیم کون سا ہے جس میں زیادہ سے زیادہ ہے اور اس لیے ہمیں یہ پوچھنا ہوگا کہ ہم ان کی درجہ بندی کرنی ہوگی یا انہیں سب سے نیچے سے لے کر سب سے زیادہ اضطراری انڈیکس تک صعودی ترتیب میں درج کرنا ہوگا تاکہ اعداد و شمار یہاں 45 ڈگری 30 ڈگری 40 ڈگری پچاس ڈگری اور پینتیس ڈگری یہاں زاویہ دکھاتا ہے
تو ہم اس کے بارے میں کیسے جائیں تاکہ ہم استعمال کریں snell کے قانون کو ہم اس شکل میں استعمال کرتے ہیں کہ n one sin theta one is equal to n two sin theta two is equal to n3 sin theta 3 etcetera یا ni in sin theta i کسی بھی دیے گئے میڈیم کے لیے ایک مستقل ہے لہذا ہم اسے لاگو کرتے ہیں۔ یہ اور معلوم کریں کہ کون سا سب سے کم اضطراری مستقل کے برابر ہے لہذا ایک میڈیم جس کا یہاں سب سے بڑا زاویہ ni sin theta i انڈیکس ہوگا لہذا یہاں اسنیل کا قانون استعمال کریں یہ تھیٹا بن i مستقل ہے لہذا جب یہاں کا زاویہ تھیٹا ہے۔ ni sin theta i سب سے بڑا ہوگا sin theta ہے جس کا مطلب ہے کہ یہاں اس لیے جب زاویہ سب سے بڑا ہو i ہے لیکن تھیٹا r یہاں یہ تھیٹا i جاتا ہے
کے ساتھ بڑھتا ہے اور اس لیے میڈیم فور میں سب سے چھوٹا i تھیٹا i تھیٹا sin تو اضطراری انڈیکس سب سے چھوٹا ہونا چاہیے کیونکہ اضطراری انڈیکس ہونا چاہیے لہذا درمیانہ چار سب سے چھوٹا درمیانہ ہے چار سب سے بڑا زاویہ اس لیے درمیانے چار میں سب سے چھوٹا اضطراری ہوگا لہذا میں اسے ریفریکٹری انڈیکس کے صعودی ترتیب میں اس ترتیب میں درجہ بندی کرتا ہوں
تو یہ 1 میڈیم 4 ہوگا اور پھر اگلا زاویہ جو ہم دیکھتے ہیں وہ 45 ڈگری ہے یہاں سب سے بڑا اگلا سب سے بڑا زاویہ 45 ہے لہذا درمیانے درجے کا اگلا اعلیٰ اضطراری انڈیکس ہوگا
تو دو م
توسط ایک درمیانہ ایک پھر ہمارے پاس چالیس ہے اور اس لیے تین یہ درمیانے درجے کا ہے
تو یہاں درمیانے تین اور پھر چالیس کے بعد ہمارے پاس پینتیس ہے
تو چوتھا ہوگا درمیانہ پانچ ہو اور آخر میں ہمارے یہاں جو سب سے چھوٹا زاویہ ہے وہ میڈیم ٹو کے لیے ہے اور اس لیے اس میں سب سے بڑا ریفریکٹیو انڈیکس ہوگا
تو پانچ میڈیم ٹو اس لیے اب ہم نے یہاں مختلف میڈیا کی درجہ بندی کر دی ہے۔ ریفریکٹیو انڈیکس میڈیم دو کا ڈنگ آرڈر جہاں یہ سب سے چھوٹا زاویہ بناتا ہے اس میں سب سے بڑا ریفریکٹیو انڈیکس ہوگا اور میڈیم چار جہاں یہ سب سے بڑا زاویہ بناتا ہے یہاں یہ ان سب میں نایاب میڈیم ہے آپ دیکھ سکتے ہیں کہ یہ نایاب میڈیم ہے اس لیے یہ کنویں سے بہت اوپر جاتا ہے جو معمول سے ہٹ جاتا ہے اور یہاں ایک بڑا زاویہ 50 ڈگری بناتا ہے جس سے یہاں درمیانہ 4 1 3 5 2 ہوتا ہے۔
تو جیسا کہ میں نے ذکر کیا کہ جب ہمارے پاس متعدد میڈیا ہوتے ہیں
کی شکل میں میڈیا میں سے ہر ایک کے لئے ایک مستقل sin theta ini sin theta i تو ہمارے لیے اسنیل کا قانون لکھنا آسان ہوتا ہے۔
ہے لہذا یہ ایک کوئز سوال کی طرح ہے جسے ہم بغیر کسی ریاضی کے صرف اس زاویے کو دیکھ کر شناخت کر سکتے ہیں جس میں آہ میڈیا کون سا ہے سب سے بڑا ریفریکٹیو انڈیکس میں یہاں ایک اور مثال دیتا ہوں
تو آئیے اگلی مثال پر چلتے ہیں 10 سینٹی میٹر اونچائی والے شیشے کے بیکر میں نیچے سے 4 سینٹی میٹر اونچائی تک ریفریکٹیو انڈیکس 1.33 کا پانی ہوتا ہے اور پھر ایک کے برابر شفاف تیل ہوتا ہے۔ بیکر کے اوپری کنارے تک پانی کے اوپر پوائنٹ تھری ایک ہے
تو یہاں میں نے خاکہ کھینچنے کی کوشش کی ہے
کے برابر 1.33 اور n تو یہاں ایک شیشے کا بیکر ہے جس کی اونچائی کا پہلا 10 سینٹی میٹر ہے اور پہلا 4 سینٹی میٹر پانی سے بھرا ہوا ہے کے اس شفاف تیل سے بھرا ہوا ہے 1.31 کے برابر ہے n اگلا 6 سینٹی میٹر ریفریکٹیو انڈیکس
تو کیا ہوگا جب اوپر سے دیکھا جائے
تو اوپر سے دیکھا جائے
تو اس کے نچلے حصے میں واقع ایک چھوٹے سکے کی ظاہری گہرائی کیا ہوگی؟ بیکر میں بیکر کے نیچے ایک چھوٹا سکہ رکھا ہوا ہے جب اوپر سے دیکھا جائے
تو ظاہری گہرائی کتنی ہوگی لہذا یہ اصل گہرائی 10 سینٹی میٹر ہے لیکن کیا یہ 10 سینٹی میٹر گہرائی کے طور پر نظر آئے گی یا ظاہری گہرائی چھوٹی ہوگی یا بڑی؟ اصل گہرائی سے زیادہ جو سوال ہے اس لیے بیکر کے نچلے حصے کی ظاہری گہرائی کا تعین کرنے کے لیے ہو سکتا ہے لیکن بنیادی طور p درحقیقت ایک چھوٹا سکہ رکھا گیا ہے یا یہ ایک نقطہ کا ذریعہ ہو سکتا ہے یہ بیکر کے نچلے حصے میں ایک نقطہ پر اس کا اندازہ لگانے کے لیے بیکر کی ظاہری گہرائی
تو آئیے ہم اس مسئلے کو تھوڑا اور احتیاط سے سمجھیں
تو یہاں بیکر ہے میں اسے دوبارہ اس طرح بیکر کھینچتا ہوں اور وہاں ایک خاص سطح تک پانی ہے لہذا 4 سینٹی میٹر پانی ہے
تو یہ چار سینٹی میٹر ہے اور یہ چھ سینٹی میٹر چھ سینٹی میٹر ہے
تو یہ ریفریکٹیو انڈیکس کا ہے ایک پوائنٹ تھری ایک یہ ایک پوائنٹ تین تین تھوڑا سا مختلف ریفریکٹیو انڈیکس ہے اور اوپر سے دیکھا گیا ہے جس کا مطلب ہے کہ آپ یہاں اوپر سے دیکھ رہے ہیں
کو تھوڑا بڑا دکھا رہا ہوں میں صرف سہولت کے لیے یہ دیکھنے کی بات ia یہاں ہے میں i تو یہاں سے دیکھ رہے ہیں اس کا مطلب ہے کہ یہ ہے کہ جب آپ اسے دیکھتے ہیں

تو شعاعوں کا ایک گروپ آنکھ میں داخل ہوتا ہے وہاں ایک چھوٹا مخروط ہوتا ہے
تو ایک مخروط ہوتا ہے جس کے اوپر سے شعاعیں آنکھ میں داخل ہوتی ہیں
ہے ایک نقطہ کا p ہے یا یہاں ایک نقطہ p تو شعاعیں نیچے سے آنے والے ایک چھوٹے سے شنک پر داخل ہوتی ہیں۔ اگر میرے نیچے ایک نقطہ
ہے p منبع
میں داخل ہو جائے گا یہ زاویہ یہاں بہت چھوٹا ہے شنک کا یہ i تو شعاعوں کا ایک گروپ جو باہر نکلتا ہے ایک چھوٹے سے شنک کے اوپر سے
ایک ظاہری گہرائی کی طرف لے جائے گا اور ہم سے کہا جاتا ہے کہ اس آہ مکسچر میں ee زاویہ بہت چھوٹا ہے تاہم یہ جیسا کہ ہم کریں گے۔
سکے کی ظاہری گہرائی کا تعین کریں جس میں دو مختلف مائعات شامل ہیں ، اس لیے میں نے مسئلہ کو مزید واضح کرنے کے لیے ایک زیادہ صاف
ایک ہے اس لیے میں نے کوئی نمبر n one height h شکل بنائی ہے۔ احتیاط سے اس لیے حل یہ ہے کہ اضطراری انڈیکس کا پہلا میڈیم
دو کا ہے h دو کا ہے اور اونچائی n نہیں لگایا ہے جسے ہم عام طور پر تجزیاتی طور پر ہینڈل کر رہے ہیں اور دوسرا میڈیم ریفریکٹیو انڈیکس
یہاں ہے لہذا ہم یہاں i the i تھری کہتا ہوں اور یہاں n اور تیسرا میڈیم جو یہاں ہے باہر کون سی ہوا ہے اس معاملے میں آہ میں اسے
یہاں ہے لیکن میرے پاس ابھی آخری خاکہ میں یہ ہے کہ میں نے دکھایا تھا کہ عملی طور پر جب آپ اوپر سے دیکھتے ہیں i سے دیکھ رہے ہیں

تو یہ زاویہ بہت چھوٹا ہوتا ہے لیکن یہ ضروری نہیں کہ میں اوپر سے دیکھ رہا ہوں میں کسی زاویے سے دیکھ سکتا ہوں
تو بھی شعاعوں کا ایک چھوٹا سا شنک گزر جائے گا۔ اس کے ذریعے تاکہ میں اس سے دیکھ رہا ہوں۔ میری آنکھ یہاں ہوسکتی ہے لہذا یہ اوپر سے
دیکھ رہا ہے لیکن یہ ایک زاویہ سے دیکھ رہا ہے لہذا یہ زاویہ میں 40 ڈگری کے زاویہ پر دیکھ رہا ہوں مثال کے طور پر دونوں صور
توں میں دونوں صور
توں کو ذہن میں رکھا جا رہا ہے لہذا یہاں میں نے کوشش کی ہے اس مسئلے کا تجزیہ کریں
سے نقطہ ماخذ ہے یہاں کی رے جو یہاں آرہی ہے ایک زاویہ تھیٹا ایک پر واقع ہے p تو یہاں یہ پوائنٹ
تو درمیانے دو میں ریفریکٹڈ اینگل تھیٹا ٹو ہے اور میڈیم تھری میں ریفریکٹڈ اینگل تھیٹا تھری ہے
تو دیکھیں خاکہ
تو اگر آپ یہاں سے دیکھ رہے ہیں
تو اگر میں یہاں ہے
کھینچنے دیں i تو آپ نہیں دیکھ سکتے مجھے وہاں ایک
ہے i تو یہاں
تو میں اس نقطہ کو دیکھ رہا ہوں اس نقطہ کو دیکھ رہا ہوں جو ایک زاویہ تھیٹا پر آرہا ہے جیومیٹری سے تین جو ہم دیکھ سکتے ہیں وہ یہ ہے کہ اگر
یہ زاویہ تھیٹا 3 ہے
h 1 کے طور پر نشان زد کیا ہے اور اسی وجہ سے جیومیٹری سے ہم دیکھ سکتے ہیں کہ x 3 تو یہ زاویہ تھیٹا 3 ہے میں نے اس فاصلے کو
آبجیکٹ oint ہے۔ p وہاں ایک p نقطہ آبجیکٹ کی ظاہری پوزیشن ہے h یہاں h ڈیش h اس پانی کے کالم کی موٹائی ہے اور h h2
ظاہری h اس مسئلے میں ظاہری گہرائی ہے h یہاں لیکن میں اسے اس طرح دیکھتا ہوں جیسے نقطہ آبجیکٹ یہاں واقع ہے دوسرے لفظوں میں
h1 سطح سے نیچے تک کل اونچائی h2 پلس ہے۔ h1 ظاہری گہرائی کیا ہے اصل گہرائی یقینا h گہرائی ہے لہذا ہمیں یہ طے کرنا ہوگا کہ
از ٹین تھیٹا 3 اب x 3 برابر ہے h ٹین تھیٹا 3 ہے یا x3 x3 x3 x ہے لہذا جیومیٹری کو دیکھیں h لیکن ظاہری گہرائی h2 جمع
کے برابر ہے کیونکہ یہ م x 2 جمع x 3 x 1 جیومیٹری سے ہم کر سکتے ہیں۔ یہ بھی دیکھیں کہ یہاں
توازی ہے عام کے م
x ٹین 3 تاہم x 2 by جمع x 1 برابر ہے h ہے اور اس لئے x 1 x 3 جمع x 2 توازی ہے یہاں یہ بھی ایک نارمل ہے اور اس لئے
تھیٹا 1 کے برابر x 1 x h 1 tan برابر ہے ٹین تھیٹا x 1 x h 1 1 ہے اور اس وجہ سے h 1 یہاں اس اونچائی کے برابر ہے 1
تھیٹا 2 کے x 2 h 2 tan ہے اور یہ تھیٹا 2 ہے لہذا h 2 اسی طرح یہ x 2 تھیٹا 1 کے برابر ہے اور x 1 h 1 tan ہے لہذا
میں ٹین تھیٹا h 1 1 از ٹین تھیٹا 3 جو کہ x 2 جمع x 1 by tan theta 3 برابر ہے h برابر ہے لہذا h 1 برابر ہے اور اس لئے
میں ٹین تھیٹا 2 بذریعہ ٹین تھیٹا 3 نوٹ کریں کہ ہم نے یہاں کوئی تخمینہ نہیں لگایا ہے اس میں کوئی تخمینہ h 2 کے ذریعے ٹین تھیٹا 3 جمع
شامل نہیں ہے لہذا یہ کسی بھی زاویے کے لیے درست ہے۔ تھیٹا جو آہ ہے جس پر مبصر سکے کو دیکھ رہا ہے اور اس لیے اگر ہم جانتے ہیں کہ
مبصر ایک زاویہ تھیٹا 3 کو دیکھ رہا ہے
n3 دیا گیا ہے۔ اور n2 اور n1 تو میں اسنیل کے قانون کا استعمال کرتے ہوئے تھیٹا 2 کا حساب لگا سکتا ہوں کیونکہ میڈیا کا ریفریکٹیو انڈیکس
اور اس لیے میں تھیٹا دو کا حساب لگا سکتا ہوں اگر میں جانتا ہوں کہ میں تھیٹا ایک کا حساب لگا سکتا ہوں اور اس لیے میں ٹین تھیٹا ایک ٹین تھیٹا ٹو
کے برابر ہے 1 میں ٹین تھیٹا 1 میں h ظاہری گہرائی کے برابر ہے h ظاہری اونچائی h اور ٹین تھیٹا تھری کو جان سکتا ہوں اور اس لیے
کے قانون کا استعمال کرتے ہوئے کیا جا سکتا ہے snell کسی بھی تھیٹا 3 تھیٹا 1 کے لیے بالکل اس کا حساب لگا سکتا ہوں اور تھیٹا 2 کا تعین
تاہم اس مسئلے میں یہ کہا جاتا ہے کہ اوپر سے اوپر سے دیکھنے کا مطلب ہے کہ ہم اوپر سے دیکھ رہے ہیں جس کا مطلب ہے جیسا کہ میں نے
اشارہ کیا ہے ۔ مسئلہ میں ایک چھوٹی سی ایک یہاں
تو ہم اوپر سے دیکھ رہے ہیں جس کا مطلب ہے زاویوں کا ایک چھوٹا سا شنک جس پر ہم غور کر رہے ہیں جو آنکھ میں داخل ہوتا ہے اور اس لیے
اوپر سے دیکھنے کا مطلب ہے کہ تھیٹا 3 تھیٹا 2 تھیٹا 1 تمام چھوٹے زاویے ہیں اور اس لیے ٹین تھیٹا 3 تقریباً برابر ہے۔ ٹو سین تھیٹا 3 ٹین تھیٹا 2
تقریبا برابر گناہ تھیٹا 2 اور ٹین تھیٹا 1 تقریبا برابر گناہ تھیٹا 1 کے برابر ہے یہ تخمینہ تمام چھوٹے زاویوں کے لیے بہت زیادہ درست ہے اور اگر
ہم اسے لاگو کریں اور یہاں ٹین تھیٹا 1 کی جگہ بدل دیں
h 1 by n 1 برابر h پھر ہم حاصل کریں گے sin theta 1 by sin theta 3 sin theta 2 by sin theta 3 تو
sin theta 1 سے ٹین تھیٹا 1 جس کا تخمینہ ہے h 1 برابر ہے h اس لیے ہم اسے آسانی سے بدل سکتے ہیں اور دیکھ سکتے ہیں کہ
sine theta 1 by sin theta three plus h ٹو میں sin theta ٹو میں sin theta 3 sine theta three
اور اس n 2 sin theta 2 is equal to n 3 sin theta 3 theta 3 تھیٹا ایک برابر sin ون n تو ہم جانتے ہیں کہ
دو اس لیے یہاں sin theta 1 by sin theta 3 sin theta 1 by sin theta three is n three b y n لیے
تھیٹا تین sin تھیٹا کے دو سے sin دو میں h ایک اور جمع n تین سے n ایک میں h یہ اظہار ہے
تو یہ یہاں آتا ہے اور
ہے۔ n 3 by n 2 تو یہ
اور چونکہ ہماری سطح یہاں ہوا ہے ہم یہاں مائع میڈیم سے دیکھ رہے ہیں لہذا یہ سمجھا جاتا n 1 بذریعہ h 1 into n 3 برابر ہے h تو
h جمع n 1 کے برابر ہے۔ 1 بذریعہ h برابر h برابر 1 کے ساتھ ہمارے پاس n 3 برابر 1 کے ساتھ n 3 ہے کہ یہ یہاں ہوا ہے لہذا
n بذریعہ 2

برابر ہے اور اس لئے ہم سے گہرائی معلوم n 3 کے ساتھ h 1 x n 1 جمع h 2 x n 2 برابر ہے h تو یہ ہے جو یہاں لکھا ہے
کرنے کو کہا گیا ہے
تو کیا ہے جواب ہے
سینٹی میٹر ہے اور اضطراری اشاریہ 1.33 جمع چھ سینٹی h1 x n1 پلس h2 x n2 h1 4 برابر ہے h تو جواب ہے ظاہری گہرائی
میٹر ہے تقسیم اضطراری انڈیکس ایک پوائنٹ تین ایک اور جو نکلتا ہے سات پوائنٹ پانچ نو سینٹی میٹر لہذا سکے کی ظاہری گہرائی سات پوائنٹ پانچ
نو سینٹی میٹر ہے اس مسئلے کے کئی تغیرات ہیں جو ممکن ہے
ایک سے بڑا ہو سکتا ہے اور اسی طرح کئی امتزاجات بھی ممکن ہیں ایک دلچسپ n دو n دو سے بڑا ہو سکتا ہے n تو ایک ہو سکتا ہے
توسیع بھی ہو سکتی ہے
تو یہاں یہ ہے
تو میں صرف ایک دلچسپ ایکسٹینشن پر بات کرتا ہوں
ہو سکتا ہے جس کا مشاہدہ یہاں کسی مبصر نے کیا ہے لہذا اصل اونچائی جو وہ p ہے۔ ایک نقطہ ماخذ p پوائنٹ p a تو یہاں ایک پوائنٹ
اب ہم ایک بلاک متعارف کراتے ہیں لہذا اگر کوئی مخصوص موٹائی کے d یہاں کچھ گہرائی پر واقع ہے لہذا کچھ گہرائی p دیکھے گا یا نقطہ
n اور ریفریکٹیو انڈیکس t موٹائی t شیشے کے بلاک کو متعارف کرائے
n اور ریفریکٹیو انڈیکس t تو یہ تھا یہاں اب ایک بلاک متعارف کرایا گیا ہے ایک موٹا شیشے کا سلیب متعارف کرایا گیا ہے موٹائی
کہاں نظر آئے گا یا شفٹ کیا ہے p تو اب پوائنٹ
تو یہ ہے شفٹ ہونے جا رہا ہے اس لیے یہ یہاں شفٹ ہو سکتا ہے یا ہو سکتا ہے کہ اس کے تعارف کی وجہ سے اسے یہاں شفٹ کیا جا سکتا ہے
کیونکہ وہاں ایک انحراف ہو رہا ہے اور اس لیے ہم سے کہا جاتا ہے کہ اس میں شفٹ کا تعین کریں
ہے۔ آبجیکٹ p تو یہ اعتراض ہے اب یہ نقطہ
ڈیش o ڈیش پر شفٹ ہو جائے میں اسے یہاں دکھا رہا ہوں o بھی کہہ سکتا ہوں تاکہ یہ ایک پوائنٹ o تو میں اسے
تو شفٹ کا تعین کریں
تو شفٹ یہ ہے
تو شفٹ کیا ہے
کہہ سکتا ہوں یا ڈیلٹا ایچ یا ڈیلٹا ڈی جو بھی شفٹ ہے وہ شفٹ کا تعین کرتی ہے ظاہری شفٹ ظاہری شفٹ کا تعین کرتی ہے s تو اس شفٹ کو میں
آبجیکٹ یقیناً موجود ہے لیکن یہ ظاہر ہو رہا ہے اس لیے آبجیکٹ کی شفٹ کی ظاہری تبدیلی کا تعین کریں یہ ابھی میرے ساتھ ہوا ہے
تو میں نے نہیں کیا تھا۔ کوئی بھی پہلے سے تیار کیا گیا کوئی بھی خاکہ کھینچا تاکہ ہم صرف شفٹ کا تعین کر سکیں
ہے اگر میں یہاں ایک لکیر کھینچتا ہوں d تو آئیے اب یہ
ہمارے پاس یہاں ایک خاص موٹائی کا o تو ہم پہلے کے مسئلے کو بڑھا سکتے ہیں لہذا مجھے ایک تازہ کھینچنے دیں تاکہ اعتراض یہاں ہو
شیشے کا بلاک متعارف کرایا ہے
تو آئیے ہم یہ کہتے ہیں کہ یہ اصل پوزیشن تھی اور اس لیے میں اسے کال کرتا ہوں
کیونکہ میں صرف شفٹ کا تعین کرنے میں دلچسپی رکھتا ہوں اس لیے شفٹ l اس فاصلے کو رہنے دیں l تو یہ رہنے دیں o اور o dash
o dash
رہنے دو اور اس طرح یہ شفٹ ہے۔ اس بات کا تعین کرنے کے لئے کہ یہ تفصیلی ہے میں صرف پچھلے مسئلے کو بڑھانے کے l تو اسے
ڈیش کہوں l ڈیش اس لیے اگر میں اسے l اور l بارے میں سوچ سکتا ہوں جہاں ہمارے پاس ظاہری گہرائی تھی لہذا
ڈیش کے طور پر ہم پہلے دیکھتے ہیں کہ ہمارے پاس اصل تھا اونچائی اور ایچ ڈیش بظاہر گہرائی کے طور پر اس لیے l تو اس نئی پوزیشن کو
ڈیش کہہ رہا ہوں اس اونچائی سے کوئی فرق نہیں پڑتا کیونکہ یہ وہی رہتا ہے اس میں کوئی تبدیلی نہیں ہو رہی ہے اور l اور l اب میں اسے
ڈیش کا تعین کرتا ہوں l مائنس l اس لیے اگر میں
ڈیش کا تعین کرنے کے لیے ہم نے پہلے کیا کیا تھا اگر آپ کو یاد ہو کہ l ڈیش ہے لہذا l مائنس l تو یہ مجھے شفٹ دے گا۔ شفٹ صرف
لہذا میں اسے بطور l ہے لہذا کل لمبائی ہے t مائنس l ہے اور باقی حصہ یہاں t کی موٹائی n ہمارے پاس اضطراری انڈیکس
مائنس ٹی کو ایک اضطراری l متعارف کرایا گیا ہے لہذا t اضطراری انڈیکس لکھ سکتا ہوں متعارف کرایا گیا ہے ایک شیشے کا سلیب موٹائی
ڈیش کو l ڈیش لہذا میں l مائنس l لہذا l انڈیکس سے تقسیم کیا جاتا ہے ایک ہے اور اس وجہ سے ہمارے پاس یہی ہے جس کا مطلب ہے
یہاں لاتا ہوں
کے ذریعے 1 مائنس 1 میں میں نے صرف اس نتیجے کو nt کے برابر ہے 1 مائنس 1 میں t دوسری طرف جاتا ہے t تو یہاں بھی ہے لہذا
مائنس l اس لیے l نے کل لمبائی کو کہا تھا ti ہے مائنس l ہے اور بقیہ لمبائی جو t by n یہ موٹائی h1 تو اس صورت میں
کے برابر ہے h1 کہ ظاہری گہرائی h لاگو کیا ہے جو پہلے کا نتیجہ ہے ہم نے کہا تھا کہ n1 اور h2 by n2
t مائنس l اس لیے l نے کل لمبائی کو کہا تھا ti ہے مائنس l ہے اور بقیہ لمبائی جو t by n یہ موٹائی h1 تو اس صورت میں
اس لیے شفٹ s کچھ نہیں ہے مگر e ڈیش ہے l مائنس l برابر ہے جس میں اضطراری انڈیکس ایک ہے کیونکہ وہ ہوا ہے اور اس لیے s
میں بہت دلچسپ ہے واقعی دیکھیں کہ اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا کہ آپ سلیب کو کہاں by n کی موٹائی کے برابر ہے۔ 1 مائنس t 1
متعارف کراتے ہیں سلیب کو یہاں متعارف کرایا جا سکتا ہے سلیب کو یہاں متعارف کرایا جا سکتا ہے جہاں بھی سلیب متعارف کرایا جا سکتا ہے اس
کا انحصار صرف سلیب کی موٹائی پر ہے اور سلیب کا اضطراری انڈیکس لہذا یہ صرف ایک تغیر ہے۔ دوسرے مسئلے کے جس پر میں نے پہلے
بات کی تھی اس کے کئی امکانات ہیں اور میں آپ کو مشورہ دوں گا کہ آپ اس موضوع کو بہتر طور پر محسوس کرنے کے لیے بہت سے مسائل
کو حل کر لیں دوسرے حصے میں جسے میں آپ کو ایک مشق کے طور پر لینے کا مشورہ بھی دوں گا۔ لیٹرل شفٹ کا تعین کرنا ہے میں نے یہاں
یہاں n اس پر کام نہیں کیا تھا اس لیے ہمارے پاس روشنی کی کرن اس طرح ہے کہ یہ نارمل کی طرف جھکتی ہے اگر یہ ریفریکٹیو انڈیکس
ریفریکٹیو انڈیکس سے بڑا ہے اور پھر یہ دوبارہ نارمل سے ہٹ جاتا ہے اگر میڈیا وہی زاویہ ہے جسے یہ یہاں ذیلی کرتا ہے تھیٹا وہی زاویہ ہے
میڈیم کا ریفریکٹیو n شیشے کے سلیب کی موٹائی ہے اور t جو یہاں ذیلی کرتا ہے جس کا مطلب ہے کہ ہم نے کہا کہ کوئی انحراف نہیں ہے
انڈیکس ہے
تو ہم کیا ہم نے پہلے ہی اس پر تبادلہ خیال کیا ہے کہ ہمارے پاس لیٹرل شفٹ ہے لہذا ہمیں جو ملتا ہے وہ ایک لیٹرل شفٹ ہے لہذا میرے خیال میں
پس منظر کی شفٹ کے لئے l کے لئے ایک اظہار تلاش کریں l کے لئے ایک اظہار تلاش کریں l کے طور پر اشارہ کیا ہے لہذا l میں نے
دو سلیب بنانا t ہم اس مسئلے کو بڑھا سکتے ہیں۔
تو جیسا کہ ہم نے لیٹرل شفٹ کے لیے ظاہری گہرائی کے لیے کیا تھا یہ بھی فرض کریں کہ آپ کے پاس یکے بعد دیگرے دو سلیب ہیں
صفر ہے یا ہوا ہے آپ کہہ سکتے n دو اور باہر یقیناً یہ n ایک اور n ٹو ہے اور ریفریکٹیو انڈیکس t ایک ہے اور یہ موٹائی t تو یہ موٹائی
ہیں کہ یہ ایک ہے اور یہ ایک ہے جس کا ایک بار پھر مطلب ہے جیسا کہ ہم پہلے ہی بحث کر چکے ہیں کہ کوئی انحراف نہیں ہے تاہم لیٹرل شفٹ
ہے

تو میں یہاں لیٹرل شفٹ دکھاتا ہوں تاکہ یہ معمول کی طرف موڑ رہا ہو یہ تھوڑا سا دور جھک جائے گا لیکن آخر میں یہ اس طرح سے نکلے گا کہ یہ اس کے م

اور n1 اب لیٹرل شفٹ 1 توازی ہو گا دوسرے لفظوں میں کوئی انحراف نہیں ہوگا اس پر ہم نے کئی بار بات کی ہے صرف ایک لیٹرل شفٹ ہوگی پر انحصار کرے گا لہذا لیٹرل شفٹ کا تعین کریں ایک طریقہ کار پر عمل کریں جو تقریباً اسی طرح ہے جو میں نے یہاں t2 اور n2 اور t1 بیان کیا ہے اور لیٹرل شفٹ کے لیے ایکسپریشن حاصل کرنے کے لیے ایک ایکسپریشن کا تعین کریں تاکہ اس طرح کے کئی مسائل ہو سکتے ہیں آپ کا شکریہ