हैलो आह, प्रकाशिकी पर इस व्याख्यान मॉड्यूल में आपका स्वागत है आह, मैं आईआईटी दिल्ली में भौतिकी विभाग से श्री चेनॉय हूं , निम्नलिखित व्याख्यान में हम प्रकाशिकी प्रकाशिकी के बारे में चर्चा करेंगे जो कि प्रकाश प्रसार से जुड़े विज्ञान और प्रौद्योगिकी से संबंधित है।

चर्चा का स्तर उच्च माध्यमिक विद्यालय के साथ एक परिचयात्मक स्तर पर होगा और हम बुनियादी अवधारणाओं पर अधिक जोर देने की कोशिश करेंगे और मैं कुछ उदाहरणों पर काम करने की कोशिश करूंगा , व्याख्यान के दौरान कुछ प्रदर्शन दिखाने की कोशिश करें।

इस पहले व्याख्यान में हम एक सामान्य परिचय देंगे मैं पाठ्यक्रम के दायरे को कवर करने की कोशिश करूंगा
और आपको एक सामान्य विचार दूंगा जो प्रकाशिकी के महत्व के बारे में प्रकाशिकी में विभिन्न दृष्टिकोणों की सीमाओं
और विभिन्न अनुप्रयोगों के बारे में प्रकाशिकी से संबंधित है।

विज्ञान और प्रौद्योगिकी जिसमें प्रकाश का प्रसार , परिघटनाओं या प्रभावों की श्रेणी और व्यावहारिक अनुप्रयोग शामिल हैं दृष्टि के सुधार के लिए चश्मे जैसे सबसे आम अनुप्रयोगों से बहुत व्यापक, हम में से कई लोग चश्मा पहनते हैं, जिसमें बड़ी संख्या में छात्र दृष्टि सुधार के लिए और आधुनिक उच्च गति ऑप्टिकल फाइबर संचार के लिए सूचना और डेटा ऑप्टिक्स के बहु गीगाबिट के संचरण के लिए प्राकृतिक से महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं ।

इन्द्रधनुष का निर्माण जैसी घटनाएँ, जिनकी चर्चा मैं किसी एक कक्षा में प्राकृतिक घटनाओं जैसे कि इंद्रधनुष के निर्माण से लेकर गुरुत्वाकर्षण आधार की सबसे हाल की खोज , गुरुत्वाकर्षण पहियों का पता लगाने, जिसमें प्रकाशिकी और प्रकाशिकी शामिल है, पर चर्चा करूँगा।

बहुत महत्वपूर्ण भूमिका प्रकाशिकी के अध्ययन में तीन अलग-अलग दृष्टिकोण हैं आमतौर पर तीन अलग-अलग दृष्टिकोण होते हैं जिनका पालन किया जाता है और वे किरण प्रकाशिकी दृष्टिकोण तरंग प्रकाशिकी दृष्टिकोण और क्वांटम ऑप्टिक्स दृष्टिकोण हैं, कभी-कभी लोग मध्यवर्ती अन्य दृष्टिकोणों जैसे बीम ऑप्टिक्स और विद्युत चुम्बकीय प्रकाशिकी की बात करते हैं और जल्द ही लेकिन मोटे तौर पर तीन दृष्टिकोण हैं, अर्थात् रे ऑप्टिक्स अप्रोच वेव ऑप्टिक्स अप्रोच और क्वांटम ऑप्टिक्स अप्रोच टू स्टडी ऑप्टिक्स ऑप्टिकल घटना प्रभाव और एप्लिकेशन विभिन्न दृष्टिकोणों का पालन करना क्यों आवश्यक है हम इसका उत्तर देने का प्रयास करेंगे क्योंकि हम आगे चर्चा करते हैं मुझे पहले रे ऑप्टिक्स के साथ शुरू करने दें किरण प्रकाशिकी में प्रकाश के प्रसार को किरणों द्वारा दर्शाया जाता है,

इसलिए सरणी क्या है एक किरण एक प्रकाश पथ है जिसके साथ ऑप्टिकल ऊर्जा प्रवाहित होती है ऊर्जा प्रवाह की दिशा तीर चिह्न द्वारा इंगित की जाती है आमतौर पर हम उदाहरण के लिए दिखाते हैं यह एक सरणी है a किरण पथ तीर ऊर्जा के प्रवाह की दिशा को इंगित करता है प्रकाशिकी प्रकाश से संबंधित है प्रकाश का एक रूप ऊर्जा का एक रूप है और तीर एक सजातीय माध्यम में ऊर्जा के प्रवाह की दिशा को इंगित करता है जो सामान्य रूप से एक समान अपवर्तक सूचकांक का माध्यम होता है जब हम कहते हैं सजातीय माध्यम इसका मतलब है कि माध्यम के गुण हर जगह हर स्थान पर हर स्थान पर समान होते हैं माध्यम के गुण समान होते हैं और फिर हम कहते हैं कि यह एक सजातीय माध्यम है

इसलिए इस मामले में एक समान अपवर्तनांक का माध्यम है तो किरण पथ सीधी रेखा हैं किरण पथ सीधी रेखाएं हैं जैसा कि यहां दिखाया गया है तो जाहिर है अगर मैं इसे रेखांकित करता हूं कि किरण पथ सीधी रेखाएँ हैं , प्रश्न उठता है क्या इसका मतलब यह है कि घुमावदार किरण पथ हैं उत्तर हाँ है हम इस पर और अधिक विस्तार से चर्चा करेंगे, जैसा कि हम बाद के व्याख्यानों में जाते हैं यदि माध्यम उदाहरण के लिए यदि माध्यम तो मुझे यहाँ एक माध्यम बनाने दें तो यह एक माध्यम है यदि इस माध्यम के विभिन्न बिंदुओं पर अपवर्तनांक अलग-अलग हैं उदाहरण के लिए हमारे पास एक श्रेणीबद्ध अनुक्रमणिका मीडिया हो सकता है एक श्रेणीबद्ध अनुक्रमणिका मध्यम श्रेणीबद्ध अनुक्रमणिका माध्यम मीडिया उदाहरण के लिए इस माध्यम में अपवर्तनांक यहां केंद्र में अधिकतम हो सकता है और चला जाता है दोनों तरफ घटने पर , अगर मैं यहाँ अपवर्तक सूचकांक भिन्नता की साजिश रचता हूँ तो इस रेखा के साथ अगर मैं n को प्लॉट करता हूँ और कहता हूँ कि यह x दिशा है और मैं प्लॉटी हूँ x का ng n तब अपवर्तनांक को वर्गीकृत किया जाता है मान लीजिए कि यह लगातार इस तरह गिर रहा है वास्तव में यह एक व्यावहारिक मामलों में से एक है जिस पर हम बाद के समय में चर्चा करने का प्रयास करेंगे लेकिन यदि अपवर्तक सूचकांक किसी विशेष दिशा में बदलता है तो यह एक श्रेणीबद्ध सूचकांक माध्यम कहा जाता है, यह एक समान सूचकांक माध्यम नहीं है, इसका एक श्रेणीबद्ध सूचकांक माध्यम है ऐसे मामलों में किरण पथ घुमावदार हो सकते हैं उदाहरण के लिए एक विशेष किरण पथ इस तरह हो सकता है एक किरण इस तरह से यात्रा कर सकती है एक सीधी रेखा नहीं हो सकती है एक वर्गीकृत सूचकांक माध्यम में एक घुमावदार पथ हो , अधिक चर्चा वास्तव में इस पाठ्यक्रम के दायरे में नहीं है, लेकिन हमें पता होना चाहिए कि किरण पथ केवल एक समान माध्यम में सीधी रेखाएं हैं जो एक समान अपवर्तक सूचकांक वाला माध्यम है अब एक बीम का प्रसार किरण प्रकाशिकी में प्रकाश की किरण के प्रसार को किरणों के एक समूह के प्रसार द्वारा दर्शाया जा सकता है प्रकाश की किरण को किरणों के एक समूह के रूप में माना जा सकता है उदाहरण के लिए यदि आप बैटरी से प्रकाश लेते हैं एक बैटरी टॉर्च को ऑर्च करें एक बैटरी टॉर्च इस तरह से हम जानते हैं कि प्रकाश जो बैटरी टॉर्च से निकल रहा है

इसलिए मुझे नहीं पता कि आप इसे देख सकते हैं या नहीं लेकिन अगर मैं इस बैटरी टॉर्च को यहां दिखाता हूं तो प्रकाश की किरण जो आ रही है एक बैटरी मशाल तो हम कहते हैं कि यह इतनी हल्की किरण आ रही है तो आउटपुट बीम को किरणों के एक समूह के रूप में दर्शाया जा सकता है , बीम निश्चित रूप से विचलन कर रहा है आउटपुट बीम को यात्रा करने वाली किरणों के एक गुच्छा के संदर्भ में दर्शाया जा सकता है अलग-अलग दिशाएं क्योंकि बीम विचलन कर रहा है क्योंकि यह यात्रा करता है

इसलिए मशाल यहां है और यदि मैं बीम पर स्विच करता हूं तो आगे की दिशा में यात्रा करता है लेकिन यह फैल रहा है क्योंकि यह समान रूप से यात्रा करता है यदि हम उदाहरण के लिए लेजर लेते हैं तो मैं एक लेता हूं लेज़र हम जानते हैं कि लेज़र बीम अत्यधिक कोलिमिटेड अत्यधिक दिशात्मक होते हैं फिर भी इसे किरणों द्वारा दर्शाया जा सकता है समानांतर किरणें लेज़र बीम में भी एक परिमित विचलन होता है, लेकिन सामान्य तौर पर वे अत्यधिक खेती की जाती हैं और

इसलिए विचलन बहुत छोटा है प्रसार बहुत छोटा है

इसलिए हम इसका प्रतिनिधित्व कर सकते हैं इसे नस्ल द्वारा प्रतिनिधित्व करते हैं यदि हम उदाहरण के लिए सूर्य पर विचार करते हैं तो

हम इसे विभिन्न तस्वीरों या चित्रों में देखते हैं कि सूर्य यहाँ सूर्य है तो सूर्य की किरणें सभी दिशाओं में निकल रही हैं
इसलिए किरण चित्र में सूर्य की किरणें इस तरह दिखाई जाती हैं ,
इसलिए किरण चित्र में विभिन्न स्रोत हैं,
इसलिए यह एक लेज़र है, यह एक टॉर्च की रोशनी है, एक बैटरी टॉर्च की रोशनी या एक सूर्य की किरण वास्तव में मुझे लगता है कि मेरे पास एक आरेख है जो इसे बहुत स्पष्ट रूप से दिखाता है।
विभिन्न स्रोतों से किरणों की एक मशाल प्रकाश एक लेजर बीम और एक सूरज की रोशनी मैंने तीन विशिष्ट स्रोतों को लिया है और जब हम तरंग प्रकाशिकी दृष्टिकोण रखते हैं और जब किरण प्रकाशिकी दृष्टिकोण होता है तो मैं प्रकाश की किरण के प्रतिनिधित्व का प्रतिनिधित्व करता हूं हमारे पास क्वांटम ऑप्टिक्स दृष्टिकोण है तो आइए आगे देखें कि हम एक माध्यम के माध्यम से किरणों का पता लगा सकते हैं उदाहरण के लिए एक माध्यम के माध्यम से किरणों का पता लगाना हम एक माध्यम के माध्यम से किरणों का पता कैसे लगा सकते हैं एक साधारण प्रयोग जो हमने कई साल पहले किया था जब मैं एक स्कूल का छात्र था कि हमारे पास एक प्रयोग था जहां हमारे पास एक ग्लास ब्लॉक एक ग्लास ब्लॉक था और हमें इस माध्यम से किरणों का पता लगाने की जरूरत है,
इसलिए जो किया जाता है वह प्रयोग काफी सरल है
इसलिए आप पहले एक ड्रा करें इस ग्लास ब्लॉक के चारों ओर लाइन ग्लास ब्लॉक रखें और इसके मार्जिन को इसकी परिधि बनाएं ताकि यह पेंसिल द्वारा खींची गई परिधि हो, फिर ग्लास ब्लॉक को एक लाइन ड्रा करें जो आने वाली किरण का प्रतिनिधित्व करती है,
यहां दो पिन पिन रखें जो एक ड्राइंग बोर्ड पर है हम दो पिनों को क्लिप करते हैं और फिर इस तरफ से इन दो पिनों की छवि का निरीक्षण करते हैं तो क्या होगा कि किरण अगर यह किरण होती तो यह एक विरल माध्यम से सघन माध्यम में प्रवेश करती है
इसलिए यह कांच है
इसलिए यह कांच का अपवर्तनांक है आइए जानते हैं मान लीजिए 1.
5 और बाहर हम इस पर बाद में और अधिक विस्तार से चर्चा करेंगे लेकिन किरण सामान्य की ओर झुकना शुरू कर देगी
इसलिए यह झुक जाएगी और यहां आ जाएगी निश्चित रूप से हम इसे नहीं देख सकते हैं
इसलिए किरण यहां इस इंटरफेस पर झुकती है ई यह फिर से सामान्य से दूर सामान्य से दूर झुक जाएगा
इसलिए यदि आप यहां से देख रहे हैं कि यदि हम देखते हैं कि यह मानव आंख है तो यह मानव आंख है
इसलिए यदि हम इस छोर से देख रहे हैं तो ब्लॉक यहां रखा गया है हम यहां से देख रहे हैं तो हम अपने आप को इस तरह संरेखित करते हैं कि दो सभी पिन एक ही रेखा के साथ हैं और इस तरह एक पिन एक पोस्ट एक पोस्ट के रूप में दिखाई देते हैं और उस दिशा में हम तीसरा पिन यहां रखते हैं हम एक और पिन लेते हैं और चौथा डालते हैं पिन यह किरण नहीं है यह किरण अभी है यह नहीं है
इसलिए मैं चौथा पिन यहां रखता हूं ताकि सभी चार पिन संरेखित हों यानी दो पिन और इन दो पिनों की छवियां संरेखित हों और एक की तरह दिखें फिर इन्हें कनेक्ट करें दो बिंदु जुड़ते हैं, पिन को हटाते हैं और बिंदुओं को जोड़ते हैं,
इसलिए एक रेखा से जुड़ते हैं,
इसलिए यह सरणी है, पहले हम एक किरण खींचते हैं, एक किरण पथ खींचते हैं, एक सीधी रेखा यहां दो पिन लगाते हैं जो कि दो दो पिनों को लंबवत रूप से पिन करते हैं और फिर ब्लॉक से निरीक्षण करते हैं यहाँ और जगह एक पिन को ऐसी स्थिति में
रखा जाता है कि यह सभी तीन पिनों को मास्क कर देता है या पिन रखा जाता है और इसकी छवियां एक सिंगल पिन की तरह दिखती हैं, चौथा पिन इस तरह रखें कि सभी चार पिन दो पिनों को संरेखित करें और इन दोनों की छवियां संरेखित हैं और फिर पिनों को बाहर निकालें और इस रेखा को यहां प्रतिच्छेद के बिंदु से मिलाएं अब हमारे पास प्रतिच्छेदन का बिंदु है मान लें कि यह p है और यह है और इसे एक सीधी रेखा से मिलाते हैं यह एक कांच का ब्लॉक एक समान माध्यम है और क्या हमने हासिल किया है माध्यम के माध्यम से ग्रेवी पथ का पता लगाना अब आप कैसे जानते हैं कि यह सही है यह सही है क्योंकि हम घोंघे के नियम को भी सत्यापित करते हैं,
इसलिए यदि हम इस कोण को यहां मापते हैं तो हम यहां कोण को मापते हैं हम यहां कोण भी मापते हैं और हम यहां कोण को मापते हैं
इसलिए यह आपतन का कोण है और
इसलिए हम बाद में और अधिक विस्तार से चर्चा करेंगे यह यहां अपवर्तन कोण है r यह आपतन कोण है और हम स्नेल के नियम को सत्यापित करते हैं स्नेल का नियम हम इस पर बाद में चर्चा करेंगे स्नेल का नियम जो कहता है कि साइन मैं पाप मैं साइन आर बराबर n 2 बटा n एक है
इसलिए यह n एक n एक है और यह n दो n दो है
इसलिए यह स्नेल का नियम है और हम क्या करते हैं क्या हम किरणों का पता लगाते हैं कोण को मापते हैं मैं यहां कोण r को मापता हूं और सत्यापित करता हूं कि क्या यह संबंध संतुष्ट है वास्तव में हम पाते हैं कि संबंध निश्चित रूप से प्रयोगात्मक त्रुटि की सीमा के भीतर संतुष्ट हो जाता है वास्तव में स्नेल का नियम एक समान घटना का उपयोग करके अनुभवजन्य रूप से निर्धारित किया जाता है माध्यम के माध्यम से किरणों को ट्रेस करने की एक समान विधि का उपयोग करते हुए , हालांकि स्नेल का नियम वेव ऑप्टिक्स के मामले में विश्लेषणात्मक रूप से स्वचालित रूप से सामने आता है,
इसलिए वेव ऑप्टिक्स में वेव ऑप्टिक्स में स्नेल का नियम विश्लेषणात्मक रूप से सामने आता है, यह एक अनुभवजन्य या प्रस्ताव नहीं है स्नेल का कानून विश्लेषणात्मक रूप से विश्लेषणात्मक रूप से सामने आता है क्योंकि लहर में प्रकाशिकी हम प्रकाश को एक विद्युत चुम्बकीय तरंग के रूप में मानते हैं, इसे कुछ सीमा शर्तों को पूरा करना पड़ता है और जब हम सीमा की शर्तों को लागू करते हैं तो स्नेल का नियम के मामले में स्वचालित रूप से और विश्लेषणात्मक रूप से सामने आता है, जो हमें अगले दृष्टिकोण पर लाता है,
इसलिए मैंने संक्षेप में जो वर्णन किया है वह रे ऑप्टिक्स क्या है और हम बाद के व्याख्यानों में रे ऑप्टिक्स के बारे में अधिक चर्चा करेंगे ताकि हमें वेव ऑप्टिक्स में वेव ऑप्टिक्स में लाया जा सके।
तरंग प्रकाशिकी में प्रकाश की एक किरण में बड़ी संख्या में प्रसार तरंगें शामिल होती हैं, प्रकाश की एक किरण का प्रतिनिधित्व किया जाता है, वही मशाल प्रकाश है अब मैंने इसे बड़ी संख्या में तरंगों की तरंगों द्वारा दर्शाया है जो मशाल की रोशनी से निकल रही हैं

इसलिए यह वही है बीम पहले हमने इन्हें किरणों के रूप में दर्शाया था अब हम इन्हें तरंगों के रूप में प्रस्तुत कर रहे हैं ये किस प्रकार की तरंगें हैं ये विद्युत चुम्बकीय तरंगें हैं मैं संक्षेप में दिखाऊंगा कि एक विद्युत चुम्बकीय तरंग क्या है

इसलिए एक विद्युत चुम्बकीय तरंग

इसलिए यहाँ एक विद्युत चुम्बकीय तरंग का एक चित्रण है जो एक तरंग है जो प्रोप है z दिशा में एगेटिंग में विद्युत और चुंबकीय क्षेत्र होते हैं, विद्युत क्षेत्र अलग-अलग होते हैं, उदाहरण के लिए x दिशा में विद्युत क्षेत्र साइनसॉइड रूप से भिन्न होता है,

इसलिए जो दिखाया गया है वह तीर विद्युत क्षेत्र है विद्युत क्षेत्र एक वेक्टर है

इसलिए समय के साथ या साथ में विद्युत क्षेत्र साइनसॉइड रूप से दोलन कर रहा है और चुंबकीय क्षेत्र इसके लंबवत है

इसलिए इस मामले में विद्युत क्षेत्र इस आरेख में विद्युत क्षेत्र xz तल में है यह xz तल में दोलन कर रहा है जबकि चुंबकीय क्षेत्र yz में दोलन कर रहा है समतल जो यहाँ क्षैतिज तल में है yz समतल है,

इसलिए प्रत्येक बिंदु पर एक दूसरे के लंबवत विद्युत क्षेत्र और चुंबकीय क्षेत्र एक दूसरे के लंबवत हैं यह विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र का यह प्रतिनिधित्व स्पष्ट रूप से आपको बताता है कि यह साइनसॉइडल दोलनों के साथ एक प्रसार तरंग है विद्युत और चुंबकीय क्षेत्र तो विद्युत क्षेत्र यदि आप विद्युत क्षेत्र लेते हैं उदाहरण यह दर्शाया जा सकता है कि यह एक्स दिशा में है

इसलिए मैंने एक्स कैप लिखा है जो एक्स दिशा में एक इकाई वेक्टर है एक निश्चित आयाम का ए आयाम ए अधिकतम विस्थापन यहां विद्युत क्षेत्र की अधिकतम शक्ति ए और साइन ओमेगा टी माइनस केसी है ओमेगा कोणीय आवृत्ति है जिसे 2 pi के रूप में f के रूप में लिखा जा सकता है ओमेगा 2 pi ff है, समय में आवृत्ति माइनस kk प्रसार स्थिरांक है जो लैम्ब्डा द्वारा 2 pi द्वारा दिया जाता है जहां लैम्ब्डा दोलनों की तरंग दैर्ध्य है

इसलिए 2 pi द्वारा लैम्ब्डा को जेड में

इसलिए यदि हम उदाहरण के लिए के को बाहर निकालते हैं तो लैम्ब्डा द्वारा यह 2 पीआई अगर हम बाहर निकालते हैं तो हम यहां एफ को लैम्ब्डा में प्राप्त करेंगे जो तरंगदैर्ध्य में वेग आवृत्ति के अलावा कुछ भी नहीं है,

इसलिए हम प्रकाश प्रकाश के मामले में भी लिख सकते हैं मुक्त स्थान में माध्यम में प्रचार करना यह v कुछ और नहीं बल्कि c प्रकाश का वेग है

इसलिए x कैप a sin kvt घटा z हम इसे विभिन्न रूपों में लिख सकते हैं ताकि आप विद्युत चुम्बकीय तरंग को विभिन्न रूपों में लिख सकें लेकिन महत्वपूर्ण बिंदु यह देखने के लिए कि क्या इसका एक निश्चित वेग है और एक आवृत्ति तरंगदैर्ध्य आवृत्ति तरंगदैर्ध्य आयाम किसी भी तरंग की तरह विशिष्ट है,

इसलिए प्रकाश एक विद्युत चुम्बकीय तरंग है और तरंग प्रकाशिकी में हम विद्युत चुम्बकीय तरंगों से निपटते हैं,

इसलिए यदि मैं प्रतिनिधित्व करता तो मैं प्रतिनिधित्व करता वही तीन स्रोत अर्थात् मशाल प्रकाश लेजर और सूर्य मैं कैसे प्रतिनिधित्व करूंगा ,

इसलिए मैं इसका प्रतिनिधित्व कर सकता हूं क्योंकि यहां विभिन्न स्रोतों से निकलने वाली मशाल प्रकाश प्रकाश तरंगें हैं, पहले मैंने इसे सीधी रेखाओं के रूप में दर्शाया था जो अब बाहर आ रही किरणें हैं हम तरंगों का एक गुच्छा तरंगों के एक समूह का प्रतिनिधित्व करते हैं जो मशाल से बाहर आ रहे हैं यदि आप अधिक ध्यान से देखते हैं तो मैंने इसे इस तरह से खींचा है कि यहां लेजर प्रकाश तरंगें सुसंगत हैं वे सुसंगत तरंगें हैं सुसंगत तरंगें हम करेंगे इस बारे में चर्चा करें जब हम तरंग प्रकाशिकी में आते हैं तो हम सुसंगत तरंगों और असंगत तरंगों के बारे में अधिक विस्तार से चर्चा करेंगे लेकिन फिलहाल सुसंगत तरंगें यहाँ दोहराती हैं भेजा जाता है यदि दो तरंगें जो यहां दिखाई जाती हैं, आमतौर पर इसकी न केवल दो तरंगें होती हैं, बल्कि मैंने दो तरंगें दिखाई हैं जो हर जगह चरण में हैं या यदि घटक तरंगों के बीच एक निरंतर चरण अंतर है, तो हम कहते हैं कि वे इसके विपरीत सुसंगत तरंगें हैं I यहाँ दिखाया गया है कि असंगत तरंगें हैं क्योंकि घटक साइनसॉइडल तरंगों के बीच दो साइनस के बीच कोई चरण संबंध नहीं है जो इससे बाहर आ रहे हैं इससे बहुत फर्क पड़ता है जब हम तरंग प्रकाशिकी में हस्तक्षेप पर चर्चा करते हैं और मैंने यहां सचित्र किया है कि हम कैसे प्रतिनिधित्व करेंगे सूर्य तो वह क्वांटम प्रकाशिकी में तरंग प्रकाशिकी है प्रकाश का प्रसार

इसलिए यह तीसरा दृष्टिकोण है यह सबसे उन्नत दृष्टिकोण है क्वांटम ऑप्टिक्स एक उन्नत दृष्टिकोण है जिसका उपयोग किया जाता है या जो लागू होता है जो कुछ परिस्थितियों में व्यावहारिक होता है जिसकी मैं क्वांटम में चर्चा करूंगा प्रकाश के प्रकाशिकी प्रसार को बड़ी संख्या में छोटे कण जैसे कि यह कण जैसा है, के प्रसार के संदर्भ में वर्णित किया गया है इसके कण इतने छोटे कण नहीं हैं, जैसे ऑप्टिकल ऊर्जा के पैकेट, ऑप्टिकल ऊर्जा के पैकेट, फोटॉन कहलाते हैं,

इसलिए क्वांटम ऑप्टिक्स में प्रकाश के प्रसार को बड़ी संख्या में छोटे कणों के प्रसार के रूप में वर्णित किया जाता है, जैसे कि ऑप्टिकल ऊर्जा के पैकेट, जिन्हें फोटॉन कहा जाता है, जो प्रकाश की गति से यात्रा करते हैं।

एक फोटॉन की ऊर्जा एक विशेष रंग के प्रकाश के अनुरूप होती है या तरंग दैर्ध्य लैम्ब्डा द्वारा दिया जाता है e बराबर hc बटा लैम्ब्डा जो बराबर होता है h nu nu या f nu आवृत्ति है या f वह आवृत्ति है जिसे आप hf या h लिख सकते हैं एनयू एच को प्लैंक स्थिरांक कहा जाता है, इसका नाम वैज्ञानिक के नाम पर रखा गया है अधिकतम प्लैंक एच प्लैंक स्थिरांक है

इसलिए ई बराबर एच है नू अब आगे बढ़ने से पहले एक फोटॉन की ऊर्जा है यदि ii उसी स्रोत मशाल लेजर का प्रतिनिधित्व करना था और क्वांटम ऑप्टिक्स चित्र में सूर्य मैं कैसे प्रतिनिधित्व करूंगा यह सिर्फ एक योजनाबद्ध है

इसलिए मैं इसे विभिन्न स्रोतों से निकलने वाले फोटॉनों के एक समूह के रूप में प्रस्तुत करूंगा , मशाल की रोशनी है फोटॉनों का गुच्छा संख्या बहुत बड़ी है, हम इस पर आएंगे टॉर्चलाइट लेजर से निकलने वाले फोटॉनों का गुच्छा फिर से फोटॉनों का गुच्छा, लेकिन अत्यधिक कोलिमिटेड लगभग एक लाइन में संरेखित और सूर्य से निकलने वाले फोटॉनों का गुच्छा वास्तव में यह संख्या सिर्फ एक योजनाबद्ध चित्रण है, लेकिन बाहर आने वाले फोटॉनों की संख्या बहुत बड़ी है और वास्तव में मैं इसे असतत बिंदुओं के रूप में नहीं दिखा सकता क्योंकि संख्या इतनी बड़ी है कि यह हर जगह व्यापक दिखाई देगी, यह पूरे क्षेत्र को बाहर से एक समान दिखेगी फोटॉन ऊर्जा या फोटॉन पैकेट के साथ अब एक फोटॉन की ऊर्जा क्या है दृश्य प्रकाश के अनुरूप एक फोटॉन की ऊर्जा आइए कुछ विचार करें कि इस पैकेट की ऊर्जा

क्या है
इसलिए फोटॉन की ऊर्जा hc द्वारा लैम्ब्डा द्वारा दी जाती है।
प्लांक नियतांक है इसका मान 6.
6 गुणा 10 शक्ति माइनस 34 जूल सेकेंड c प्रकाश की गति का वेग है 3 गुणा 10 शक्ति 8 मीटर प्रति सेकेंड लैम बीडीए अगर मैं उदाहरण के लिए पीली रोशनी कहता हूं तो मुझे बताएं कि लैम्ब्डा लगभग 600 नैनोमीटर है, यह अनुमान लगाने के लिए कि हमारे पास पीली रोशनी के फोटॉन के लिए किस तरह की ऊर्जा है,
इसलिए आप यहां स्थानापन्न करते हैं और हमें जो मिलता है वह ई के बराबर है 3.
3 तो 6 1.
1 गुना 3 से 3.
3 गुणा 10 में माइनस 19 जूल की शक्ति में जाता है जो कि माइनस 19 जूल की शक्ति के लिए एक अत्यंत छोटी ऊर्जा 10 है इसका क्या मतलब है इस तरह की ऊर्जा यह हमें क्या बताती है यह हमें बताती है कि 10 पावर 19 फोटॉन हैं जहां एक स्क्रीन या एक फोटो डिटेक्टर पर एक सेकंड में घटना होती है, यह 3.
3 वाट की शक्ति के अनुरूप होगा यह क्या है
इसलिए मेरे पास ऊर्जा है ई एक फोटॉन की ऊर्जा के बराबर है 3.
3 गुणा 10 पावर माइनस 19 जूल यदि 10 शक्ति है तो यह ऊर्जा है
यदि प्रति सेकंड 10 शक्ति 19 फोटॉन घटना होती है जो कि दूसरी प्रतिलोम है तो हमारे पास यह 3.
3 के बराबर है जूल सेकंड उलटा जूल दूसरा उलटा जूल प्रति सेकंड है तो यह कुछ भी नहीं है वॉट सो टू हैट कैसे मैंने 3.
3 वाट लिखा है तो यह क्या है यह प्रति सेकंड शक्ति ऊर्जा है शक्ति है
इसलिए शक्ति लगभग 3.
3 वाट है जब 10 से 19 फोटोन की शक्ति एक फोटो डिटेक्टर पर प्रति सेकंड घटना होती है आइए हम कहें या एक पर स्क्रीन तो शक्ति लगभग तीन से तीन बिंदु तीन वाट है यह उस तरह की शक्ति है जिसे हम व्यवहार में व्यवहार में संभालते हैं हमारे पास बल्ब हैं जो 40 वाट 60 वाट एक ट्यूब लाइट के हैं जो 40 वाट एक एलईडी लैंप है जो 5 का है वाट या 10 वाट
इसलिए आम तौर पर हम प्रकाश स्रोतों को संभालते हैं जो वाट के क्रम के होते हैं तो इसका क्या मतलब है अगर एक एलईडी 5 वाट का है इसका मतलब है कि यह दे रहा है या यह 3.
3 वाट है मैंने अभी 3.
3 वाट की गणना 10 से की है प्रति सेकंड 19 फोटॉन घटना की शक्ति,
इसलिए 5 वाट या 3.
3 वाट की एक एलईडी सटीक होने के लिए 9 की शक्ति को 10 देगी, प्रति सेकंड 19 फोटॉन की शक्ति के लिए 10 का उत्सर्जन करेगी , जो सामान्य शक्ति स्तरों में शामिल फोटॉनों की संख्या है।
हम हर दिन संभालते हैं बेहद बड़े ई या बहुत बड़ा है और
इसलिए यदि हम संख्याएं इतनी बड़ी हैं कि यह समझ से परे है या मापने योग्य सीमा से परे है तो यह उस प्रकार की संख्या है जिसे आप माप नहीं सकते हैं लेकिन अगर शक्ति बहुत कम होनी चाहिए तो तीव्रता बहुत कम होनी चाहिए कम उदाहरण के लिए अत्यंत कम शक्तियों पर हम कहते हैं कि बहुत कम शक्तियों पर 10 शून्य से 15 वाट या उससे कम की शक्ति में शामिल फोटॉनों की संख्या हजारों में है और फोटो डिटेक्टर पर फोटॉन घटना की संख्या को बहुत कम पर गिनना संभव है एक डिटेक्टर पर फोटॉन घटना की संख्या की गणना करना संभव है और वास्तव में ये वाणिज्यिक उपकरण हैं जो वाणिज्यिक उपकरण उपलब्ध हैं जिन्हें फोटॉन काउंटर कहा जाता है फोटॉन काउंटर कोई भी इन फोटॉन काउंटरों को खरीद सकता है ताकि ये फोटॉन घटना की संख्या की गणना कर सकें प्रति सेकंड जब बिजली का स्तर बेहद छोटा होता है अगर हम इसे थोड़ा आगे बढ़ाते हैं यदि आप शक्ति को और कम करते हैं तो संभव है कि शक्ति इतनी हो छोटा है कि फोटॉन एक समय में लगभग एक बार आते हैं फोटॉन एक समय में एक स्रोत से बाहर आते हैं
इसलिए इन्हें एकल फोटॉन स्रोत कहा जाता है, वे नियमित अवधि में नहीं आ रहे हैं वे आउटपुट फोटॉन कुछ वितरण और आंकड़ों का पालन करते हैं और निश्चित रूप से अनुप्रयोगों के साथ एकल फोटॉन स्रोत यह क्वांटम ऑप्टिक्स में अनुप्रयोगों के साथ वर्तमान प्रगति है यह हमारे व्याख्यान के पाठ्यक्रम के दायरे से बाहर है
इसलिए हम यहां क्वांटम ऑप्टिक्स के बारे में इस चर्चा को रोक देंगे लेकिन इन तीनों के साथ चर्चा वे क्या लाते हैं वे इसे बाहर लाते हैं क्वांटम ऑप्टिक्स अत्यंत महत्वपूर्ण हो जाता है और आप प्रकाश की क्वांटम प्रकृति को देख सकते हैं कि आप एक स्रोत से आने वाले फोटॉनों की गणना कर सकते हैं जब इसमें शामिल शक्ति का स्तर बहुत छोटा होता है और माप की सटीकता बहुत कम होती है उदाहरण के लिए मैं आपको एक विचार है कि अगर हम कैलकुलेटर का उपयोग करते हैं उदाहरण के लिए ई दो को गुणा करने के लिए और चार दो को चार में आठ है तो हमें ए की आवश्यकता नहीं है कैलकुलेटर लेकिन मान लीजिए कि मुझे 2.
387416 को दूसरी संख्या से गुणा करना है, शून्य शून्य दो चार छह दो और मैं छह दशमलव की सटीकता के साथ एक उत्तर की उम्मीद कर रहा हूं तो मैं ऐसा नहीं कर सकता मुझे कैलकुलेटर का उपयोग करना होगा जब मुझे ऐसे स्तर की सटीकता की आवश्यकता होगी जो मुझे चाहिए एक कैलकुलेटर छह दशमलव तक प्राप्त करने के लिए ताकि जब आवश्यक सटीकता बहुत अधिक हो तो मैं एक कैलकुलेटर का उपयोग करता हूं या जब संख्याएं शामिल होती हैं तो यह चौथे दशमलव छठे दशमलव तक होता है जिसे हमें मापना होता है या हमें गणना करनी होती है और फिर हमें इसकी आवश्यकता होती है एक कैलकुलेटर की मदद अन्यथा हमें कैलकुलेटर की आवश्यकता नहीं है यदि आपके पास एक साधारण द्विघात समीकरण है जहां आप शर्तों को कारक बना सकते हैं और सीधे जड़ें प्राप्त कर सकते हैं तो आपको इसकी गणना करने के लिए कंप्यूटर की आवश्यकता नहीं है, लेकिन यदि द्विघात समीकरण जटिल है जहां आप विश्लेषणात्मक नहीं प्राप्त कर सकते हैं समाधान तो आपको इसे हल करने के लिए एक कंप्यूटर का उपयोग करना होगा, ठीक उसी तरह

जैसे कि व्यावहारिक प्रभाव घटना और अनुप्रयोग जिन्हें किरण प्रकाशिकी या तरंग प्रकाशिकी से निपटा जा सकता है, हम नहीं करते हैं क्वांटम ऑप्टिक्स में जाने के लिए ईड लेकिन ऐसे अनुप्रयोग हैं जैसे मैंने उल्लेख किया है उदाहरण के लिए गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पता लगाना मैंने गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पता लगाने का उल्लेख किया है, ऑप्टिकल पावर स्तरों में भिन्नता का पता लगाया जाना बेहद छोटा और बेहद सटीक है और किसी को क्वांटम के लिए जाना होगा इन गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पता लगाने के लिए ऑप्टिकल तकनीकें
इसलिए दृष्टिकोण हमें अलग-अलग तरीकों की आवश्यकता क्यों है हम अलग-अलग तरीकों का उपयोग करते हैं या तो जब कोई दृष्टिकोण लागू नहीं होता है जैसा कि मैं बाद में दिखाऊंगा तो हमें दूसरे दृष्टिकोण के लिए जाना होगा जो अधिक उन्नत है जो देखभाल करता है सीमाएं या जब आवश्यक सटीकता इतनी अधिक होती है कि कोई एक दृष्टिकोण या अन्य दृष्टिकोण विफल हो जाता है तो हमें कैलकुलेटर की आवश्यकता के उदाहरण के रूप में जाना होगा या कंप्यूटर की आवश्यकता को ध्यान रखना होगा या या कठिन गणनाओं की गणना करने के लिए जो उच्च सटीकता के साथ हैं जिन्हें हम अपनी मानसिक गणना या सरल द्वारा मानसिक रूप से नहीं कर सकते हैं विश्लेषणात्मक समाधान तब हम कैलकुलेटर के लिए ठीक उसी तरह जाते हैं जैसे जब दृष्टिकोण आवश्यक होता है जब अन्य दृष्टिकोण विफल हो जाते हैं तो हम क्वांटम ऑप्टिक्स दृष्टिकोण पर जाते हैं और आज क्वांटम ऑप्टिक्स अत्यंत महत्वपूर्ण है क्योंकि उपन्यास अनुप्रयोग ठीक से सामने आ रहे हैं इसके साथ मैं कुछ को याद करने के लिए आगे बढ़ूंगा जिन तथ्यों को हम पहले से जानते हैं, उन्हें याद करते हैं कि प्रकाश एक विद्युत चुम्बकीय विकिरण है, बहुत जल्दी हमें याद होगा कि इनमें से अधिकांश आपके स्तर पर परिचित हैं और दृश्य प्रकाश एक छोटे से स्पेक्ट्रम से मेल खाता है जो विद्युत चुम्बकीय विकिरण के स्पेक्ट्रम के एक छोटे से हिस्से से मेल खाता है।

यहाँ दिखाया गया है कि x अक्ष पर तरंग दैर्ध्य और तरंग दैर्ध्य के विभिन्न क्षेत्र हैं,
इसलिए दृश्यमान प्रकाश यहाँ 400 नैनोमीटर के बीच तरंग दैर्ध्य के लिए 400 नैनोमीटर से 750 नैनोमीटर के बीच का दृश्य क्षेत्र है इसके नीचे हमारे पास अल्ट्रा वायलेट क्षेत्र है और निश्चित रूप से यदि हम और नीचे जाते हैं हम एक्स-रे क्षेत्र और गामा किरण क्षेत्र में तरंग दैर्ध्य के साथ जाते हैं जो दूसरी ओर, अगर हम दूसरी तरफ जाते हैं, जो कि लंबी तरंग दैर्ध्य क्षेत्र है, तो हम अवरक्त और फिर मिलीमीटर तरंगें माइक्रोवेव में जाते हैं और इसी तरह विद्युत चुम्बकीय विकिरण में एक विस्तृत स्पेक्ट्रम होता है जो कि तरंग दैर्ध्य की सीमा होती है जो दृश्य प्रकाश 400 नैनोमीटर से 750 नैनोमीटर के बीच एक छोटे बैंड पर कब्जा कर लेता है , पहले सेकंड में हम सामान्य रूप से कहते हैं कि सफेद प्रकाश में सात रंग होते हैं, लेकिन कोई असतत सात रंग नहीं होते हैं,
इसलिए यह वास्तव में तरंग दैर्ध्य का एक बैंड होता है जिसमें इस छोर से लगातार अलग-अलग रंग होते हैं।
बैंगनी छोर से लाल सिरे तक लगातार अलग-अलग रंगों और रंगों को समाप्त करते हैं , हालांकि तरंग दैर्ध्य की एक निश्चित सीमा की पहचान करने के लिए हम तरंग दैर्ध्य को लगभग 390 नैनोमीटर से 420 नैनोमीटर तक वायलेट क्षेत्र इंडिगो क्षेत्र के रूप में 420 से 450 से 450 से 500 तक कह सकते हैं।
नीला क्षेत्र 500 से 550 हरे क्षेत्र के रूप में 550 से 600 पीला 600 से 650 नारंगी और 650 से 750 लाल के रूप में मुझे जोर देना चाहिए कि ये कठिन सीमाएँ नहीं हैं, ये
सामान्य रूप से कहे जाने वाले सात रंगों को चिह्नित करने के लिए केवल अनुमानित सीमाएँ हैं जिन्हें विबग्योर वायलेट इंडिगो नीला हरा पीला नारंगी और लाल के रूप में दर्शाया गया है, यह क्यों महत्वपूर्ण है क्योंकि अगर कोई कहता है कि मैंने आपको नीली रोशनी दी है तो मुझे पता है कि हम 450 से 500 नैनोमीटर के आसपास तरंग दैर्ध्य की बात कर रहे हैं यदि यह पीली रोशनी है तो हम जानते हैं कि हम लगभग 550 से 600 नैनोमीटर क्षेत्र की बात कर रहे हैं जो बहुत प्रसिद्ध सोडियम लैंप है, सोडियम लाइनें d एक d दो लाइनों की तरंग दैर्ध्य लगभग 583 नैनोमीटर है तो यह सोडियम की पीली रेखा है,
इसलिए हम जानते हैं कि यह इसके अनुरूप तरंग दैर्ध्य की अनुमानित सीमा है,
इसलिए इस सीमा को चिह्नित किया गया है अन्यथा ये कठोर और तेज़ सीमाएँ नहीं हैं, दूसरा सामान्य प्रकाश स्रोत कुछ सामान्य प्रकाश स्रोत हैं टंगस्टन बल्ब बल्ब जो हमारे पास है जहां एक टंगस्टन फिलामेंट एक बार ये व्यापक स्पेक्ट्रम व्यापक तरंग दैर्ध्य रेंज वास्तव में यह टंगस्टन बल्ब है आपको 200 नैनोमीटर से कहीं से भी तरंगदैर्ध्य देता है एक गरमागरम बल्ब 200 नैनोमीटर से 2000 नैनोमीटर तक देता है जो कि यूवी से दाएं से इन्फ्रारेड तक है 2000 नैनोमीटर यह एक ब्रॉडबैंड स्पेक्ट्रम है, फ्लोरोसेंट ट्यूब फिर से एक ब्रॉडबैंड प्रकाश स्रोत है जो सफेद एलईडी बल्ब दिखता है एलईडी बल्ब का उपयोग किया जाता है घरेलू प्रकाश व्यवस्था के लिए वे फिर से ब्रॉडबैंड स्रोत हैं जो सफेद दिखते हैं और एलईडी जो उपकरणों और विभिन्न पैनलों में उपयोग किए जाते हैं जो लाल पीले नीले रंग के हो सकते हैं विभिन्न रंगीन एलईडी में तरंग दैर्ध्य हो सकते हैं जैसा कि आप देख सकते हैं कि लाल तरंग दैर्ध्य लगभग 650 है पीला इसके चारों ओर और नीला है लगभग 420 नैनोमीटर लेज़र, नारंगी लाल लेज़र, सामान्य लेज़र है, जो कि हाइनी लेज़र है, जिसका व्यापक रूप से उपयोग किया जाने वाला हिनी लेज़र है, जो मुझे यकीन है कि आप में से अधिकांश ने सामान्य हेनी लेज़र को देखा होगा, जो यहाँ है,
इसलिए यहाँ हिनी लेज़र है,
इसलिए इसका नारंगी लाल रंग है।
और वह 633 नैनोमीटर है वास्तव में इसकी सटीक तरंग दैर्ध्य 632.
8 नैनोमीटर इस लेजर की तरंग दैर्ध्य है जो हरे रंग की लेजर है विभिन्न अनुप्रयोगों में भी व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है
, उदाहरण के लिए उज्ज्वल आउटपुट के साथ उदाहरण के लिए मुझे यहां दिखाने दें तो यह 532 नैनोमीटर पर 532 नैनोमीटर पर एक लेजर है ,
इसलिए लेजर विकिरण के अत्यधिक मोनोक्रोमैटिक स्रोत हैं और
इसलिए 532 इसी तरह आपके पास नीले लेजर हैं 430 से 450 नैनोमीटर के रंगों की विभिन्न श्रेणियों के साथ,
इसलिए ये कुछ सामान्य प्रकाश स्रोत हैं , दूसरा बिंदु निर्वात में प्रकाश की गति है c 0 3 गुणा 10 से 8 मीटर प्रति सेकंड मीटर सेकंड की शक्ति के विपरीत है।
सी शून्य का सटीक मान लगभग दो बिंदु नौ नौ सात नौ दो चार पांच आठ गुणा दस गुणा आठ मीटर सेकंड प्रतिलोम है,

इसलिए इसे इतने दशमलव तक लिखा जाता है
इसलिए नहीं कि कुछ कैलकुलेटर ने आज यह मान दिया है कि सटीक माप करना संभव है इस प्रकार की सटीकता के साथ प्रकाश का वेग
जितना संभव हो उतने दशमलव तक सटीक होता है और यही कारण है कि c 0 का सटीक मान यहाँ एक मैटीरी में दिया गया है अल मध्यम प्रकाश धीमी गति से यात्रा करता है जो कि c द्वारा दिया गया है c 0 बटा n के बराबर है जहां n माध्यम का अपवर्तनांक है
इसलिए n बराबर c शून्य बटा c है जो एक से अधिक है जिसे हम जानते हैं कि n उदाहरण के लिए आम तौर पर कांच में एक बिंदु पांच जल अपवर्तनांक एक बिंदु तीन तीन का अपवर्तनांक होता है,
इसलिए व्यावहारिक मीडिया के लिए अपवर्तक सूचकांक सामान्य रूप से एक से अधिक होता है और
इसलिए माध्यम में प्रकाश की गति एक माध्यम में प्रकाश की गति धीमी होती है।
निर्वात में प्रकाश की गति
इसलिए निर्वात में प्रकाश की गति उच्चतम गति होती है जो 3 गुणा 10 से 8 मीटर प्रति सेकंड की शक्ति तक होती है , किसी भी भौतिक माध्यम में प्रकाश की गति तरंग दैर्ध्य पर निर्भर करती है
इसलिए इनमें से कुछ पहलुओं पर हम चर्चा करेंगे बाद के व्याख्यानों में विस्तार से
इसलिए सी बराबर है, लैम्ब्डा के सी के बराबर है जिसका अर्थ है कि प्रकाश का वेग तरंग दैर्ध्य का एक कार्य है इसका मतलब है कि एन बराबर सी शून्य बटा सी लैम्ब्डा है तो अभी हम लिखा था n बराबर c 0 बटा c है
इसलिए यहाँ n बराबर c 0 बटा c है अब मैं माध्यम में कह रहा हूँ c लैम्ब्डा का एक कार्य है और
इसलिए इसका तात्पर्य है कि n लैम्ब्डा का एक कार्य है जो अपवर्तक सूचकांक है लैम्ब्डा का एक कार्य इसका मूल कारण सूक्ष्म चित्र पर जाना है क्योंकि तब हम देख सकते हैं कि अपवर्तक सूचकांक मूल रूप से आने वाले विद्युत चुम्बकीय विकिरण के लिए माध्यम की प्रतिक्रिया का प्रतिनिधित्व करता है, माध्यम की प्रतिक्रिया तरंग दैर्ध्य का एक कार्य है और
इसलिए अपवर्तक सूचकांक तरंग दैर्ध्य का एक कार्य है
इसलिए यह विवरण हमारे स्तर का हिस्सा नहीं है और
इसलिए इस पाठ्यक्रम का हिस्सा है और
इसलिए हम इसके अधिक विवरण में नहीं जाएंगे, लेकिन हम मानते हैं या हमें ध्यान देना चाहिए कि n है एक ऑप्टिकल माध्यम के तरंग दैर्ध्य अपवर्तक सूचकांक का एक कार्य प्रकाश की तरंग दैर्ध्य पर निर्भर करता है इससे एक महत्वपूर्ण घटना होती है जिसे फैलाव कहा जाता है, हम विस्तार से चर्चा करेंगे जिसे फैलाव कहा जाता है अलग-अलग तरंग दैर्ध्य के प्रकाश अलग- अलग दिशाओं में फैलते हैं
इसलिए इस पाठ्यक्रम में अब मैं विशेष रूप से उस कवरेज पर आता हूं जो हमारे पास इस पाठ्यक्रम मॉड्यूल में होगी,
इसलिए इस पाठ्यक्रम में हम दो दृष्टिकोणों पर चर्चा करेंगे,
अर्थात् किरण प्रकाशिकी दृष्टिकोण और तरंग प्रकाशिकी दृष्टिकोण से निपटने में प्रकाश तो किरण प्रकाशिकी में तीन महत्वपूर्ण घटनाएं जो प्रकाश का परावर्तन है हम प्रकाश के प्रकाश के अपवर्तन के परावर्तन और
तरंग प्रकाशिकी दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए प्रकाश के फैलाव के बारे में विस्तार से चर्चा करेंगे हम फिर से तीन महत्वपूर्ण पहलुओं पर चर्चा करेंगे जैसे प्रकाश विवर्तन का हस्तक्षेप प्रकाश और प्रकाश के ध्रुवीकरण के बारे में मुझे यहां उल्लेख करना चाहिए कि तरंग प्रकाशिकी दृष्टिकोण का उपयोग करके परावर्तन अपवर्तन और फैलाव का भी वर्णन किया जा सकता है,
लेकिन विपरीत सच नहीं है कि हस्तक्षेप विवर्तन और ध्रुवीकरण तरंग प्रकाशिकी से अवधारणाएं हैं, इन्हें किरण प्रकाशिकी द्वारा समझाया नहीं जा सकता है, जहां कहीं भी किरण प्रकाशिकी लागू है यह सरल है a और हम इन तीनों पर चर्चा करने के लिए किरण प्रकाशिकी का अनुसरण करते हैं लेकिन इन तीन घटनाओं या इन तीन महत्वपूर्ण पहलुओं पर तरंग प्रकाशिकी का उपयोग करके चर्चा की जाएगी,
इसलिए यह यह भी दर्शाता है कि इसके साथ हम यह भी बताएंगे कि जहां
कुछ मामलों में एक दृष्टिकोण दूसरे दृष्टिकोण पर लागू होता है, एक विशेष दृष्टिकोण लागू नहीं है या किसी को देखी गई व्यावहारिक घटनाओं पर चर्चा करने के लिए दूसरे दृष्टिकोण का पालन करना पड़ता है और चर्चा के इस स्तर पर अनुप्रयोगों से निपटने के लिए हमें एक बैकअप और संदर्भ के रूप में एक पाठ्यपुस्तक की आवश्यकता होती है,
इसलिए इस पाठ्यक्रम मॉड्यूल में मैं उस पाठ्यपुस्तक का अनुसरण करूंगा जो कि है एनसीआरटी नई दिल्ली द्वारा भौतिक विज्ञान कक्षा 12 के लिए एक पाठ्य पुस्तक है,
इसलिए एनसीआरटी राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद के लिए खड़ा है,
इसलिए हम इस पाठ्य पुस्तक का अनुसरण करेंगे, इसमें बड़ी संख्या में काम किए गए उदाहरण और बड़ी संख्या में अभ्यास हैं और मैं इससे चिपके रहने की कोशिश करूंगा जहाँ तक संभव हो इस पुस्तक के अंकन हैं और हम इस पुस्तक का अनुसरण करने का प्रयास करेंगे और आप में से जो लोग आपका अनुसरण करते हैं, वे इस पुस्तक का अनुसरण कर सकते हैं।
इसे एक बैकअप के रूप में लें, हालांकि मुझे यह कहना होगा कि बड़ी संख्या में बहुत अच्छी किताबें हैं, बहुत अच्छी किताबें हैं और मैं उनमें से कुछ को सूचीबद्ध करना चाहता हूं, उनमें से कम से कम कुछ संदर्भ पुस्तकें भौतिकी के बुनियादी सिद्धांतों हॉलिडे रेसनिक द्वारा और वॉकर एक बहुत ही मानक पुस्तक है, यह जॉन विली द्वारा है, इसी तरह के कई जोड़ हैं, इसी तरह के वैज्ञानिकों और इंजीनियरों के लिए आधुनिक भौतिकी के साथ सर्वेक्षण और एचसी वर्मा द्वारा भौतिकी की बेसिनर अवधारणाएं, एक सहयोगी और आईआईटी कानपुर में प्रोफेसर, एक बहुत व्यापक रूप से इस्तेमाल की जाने वाली पुस्तक है, जिसमें दो खंड हैं।
भौतिकी की एक और दो अवधारणाएँ और प्रकाशिकी के लिए विशेष रूप से प्रकाशिकी के लिए आप प्रोफेसर द्वारा इस पुस्तक का भी अनुसरण कर सकते हैं अजय घटक आईआईटी दिल्ली में एक पूर्व प्रोफेसर थे, मुझे फिर से इस बात पर जोर देना चाहिए कि बड़ी संख्या में किताबें बहुत अच्छी किताबें हैं जो उपलब्ध हैं लेकिन यह अधिक है महत्वपूर्ण यह है कि एक या दो पुस्तकों से चिपके रहना चाहिए और इन पुस्तकों में दिए गए उदाहरणों और अभ्यासों का अनुसरण करने की कोशिश करने के बजाय उन पर काम करने का प्रयास करना

चाहिए।
बड़ी संख्या में किताबें इससे पहले कि हम औपचारिक विषयों पर अपने औपचारिक व्याख्यान के साथ आगे बढ़ें, तो मुझे कुछ ऑप्टिकल घटकों के बारे में कुछ चर्चा करने दें, मैं उन लोगों के लिए कुछ ऑप्टिकल घटकों को दिखाऊंगा जिन्होंने इन घटकों को नहीं देखा है,
इसलिए पहले एक डबल उत्तल लेंस तो चलो मैंने अभी कुछ घटकों को उठाया है जो मुझे मिला है मैं जल्दी से हाथ रख सकता हूं
इसलिए मैंने अभी कुछ घटकों को उठाया है तो मैं आपको इन घटकों को दिखाता हूं तो पहले एक उभयलिंगी लेंस तो यहां एक उभयलिंगी लेंस है तो मुझे उभयलिंगी परत को बाहर निकालना है मेरे पास एक और उभयलिंगी लेंस है
इसलिए दो उभयलिंगी लेंस हैं तो मैं आपको यह पिकोट दिखाता हूं
इसलिए यह एक उभयलिंगी लेंस है जिसका अर्थ है कि यदि आप ऊपर से देखते हैं तो यह एक वृत्त की तरह दिखाई देगा
इसलिए सामने का दृश्य या शीर्ष दृश्य सामने का दृश्य है ऐसा है लेकिन अगर मैं इसे इस तरह से पकड़ता हूं तो यह शीर्ष दृश्य है यदि आप ऊपर से देख रहे हैं तो आप यहां उभार और यहां का उभार देख सकते हैं
इसलिए जब हम इस तरह दिखाते हैं तो हम जो दिखा रहे हैं वह पक्ष है इसे देखें उसे इस तरफ से या ऊपर से
इसलिए जब हम एक लेंस को इस तरह से एक बीकॉन मिक्स लेंस दिखाते हैं तो हम इसे ऊपर से देख रहे हैं ताकि हम यहां उभार और यहां दोनों सतहों को देख सकें यह सतह यहां यह सतह है ऊपरी सतह और यह निचली सतह है
इसलिए दोनों गोले के हिस्से बनाते हैं, वे त्रिज्या के समान त्रिज्या के हो सकते हैं, त्रिज्या `r 1` और `r 2` का केंद्र `c1` और `c2` के साथ हो सकता है,
इसलिए त्रिज्या समान हो सकती है या वे भिन्न हो सकते हैं लेकिन यह एक उत्तल लेंस भी है, मुझे आशा है कि आप इन सतहों को यहां देख सकते हैं
इसलिए यह एक सतह है और यह दूसरी सतह है हम इसे यहां भी स्पष्ट रूप से देख सकते हैं कि यदि मैं ऐसा करता हूं तो आप ग्रिड की आवर्धित छवि देखते हैं ताकि आप देख सकें लेंस के माध्यम से ग्रिड की आवर्धित छवि या यदि मैं इनमें से किसी एक पर रखता हूं तो हम देख सकते हैं कि जैसे-जैसे मैं अक्षरों के आकार का आकार बदलता हूं,
अगर मैं यहां एक और लेंस करता हूं तो मेरे पास अलग-अलग आकार होते हैं विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए अलग-अलग लेंस की आवश्यकता होती है एनटी आकार और यह भी एक उभयलिंगी लेंस है
इसलिए आप यहां इस तरफ और दूसरी तरफ उभार देख सकते हैं,
इसलिए यह भी एक उभयलिंगी लेंस है, यह उन लोगों के लिए है जिन्होंने नहीं देखा है कि बड़ी संख्या में विभिन्न प्रकार के लेंस हैं
इसलिए हमारे पास एक डबल उत्तल लेंस है हमारे पास एक डबल उत्तल लेंस एक प्लेनो उत्तल लेंस हो सकता है,
इसलिए विभिन्न प्रकार के लेंस संभव हैं जहां दोनों सतह अवतल हैं
इसलिए यह एक डबल अवतल लेंस है, इनमें से प्रत्येक सतह त्रिज्या आर के गोले का हिस्सा है।
एक और `r` दो `r` एक `r` के बराबर हो सकता है, ऐसे अन्य भी हैं जहां एक सतह समतल है और एक सतह उत्तल है, एक सतह समतल है और एक सतह उत्तल है या इन लेंसों का संयोजन है,
इसलिए इन लेंसों का संयोजन संभव है हमें इस तरह के विभिन्न लेंसों की आवश्यकता क्यों है, हम देखेंगे कि आवेदन के आधार पर किसी को एक या अधिक संख्या में लेंस का उपयोग करना पड़ सकता है
और
इसलिए आपको विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न प्रकार के लेंसों की आवश्यकता होती है, फिर मैं आता हूं एक अन्य ऑप्टिकल घटक के लिए जो ऑप्टिकल दर्पण अच्छी तरह से है, हम अगले वर्ग के ऑप्टिकल दर्पण से शुरू करेंगे और हम देख सकते हैं कि समतल दर्पण उत्तल दर्पण और अवतल दर्पण हैं,
इसलिए यहां छायांकित क्षेत्र बताता है कि यह परावर्तक पक्ष है।
दूसरी तरफ पीछे की तरफ परावर्तन कोटिंग के साथ लेपित है और
इसलिए यह अपारदर्शी है लेकिन सामने की तरफ प्रतिबिंबित कर रही है
इसलिए छायांकित क्षेत्र अपारदर्शी पक्ष को चिह्नित करता है और सामने की तरफ प्रतिबिंब दिखाता है और अंत में मैं प्रिज्म दिखाऊंगा
इसलिए ये प्रिज्म हैं तो मैं यहाँ सिर्फ एक प्रिज्म दिखाता हूँ
इसलिए यह एक प्रिज्म है
इसलिए हम इसे इस तरह देख सकते हैं
इसलिए यहाँ एक सतह है दो सतह ये अपवर्तक सतह हैं और तीसरी सतह तीन अपवर्तक सतह हैं और सिरे जमीन की सतह हैं जो कि है प्रिज्म का आधार कहा जाता है
इसलिए जब भी हम उदाहरण के लिए रखते हैं तो मुझे इसे रखने दें ताकि जब हम यहां एक प्रिज्म दिखाते हैं और किरण इससे गुजर रही है तो हम वास्तव में क्या हैं `y` दिखा रहा है एक प्रिज्म इस तरह बैठा है कि एक किरण इस अपवर्तक सतह से प्रवेश करती है और इस अपवर्तक सतह से निकलती है,
इसलिए हम वास्तविक आकृति का एक क्रॉस सेक्शन दिखा रहे हैं, निश्चित रूप से विभिन्न प्रकार के प्रिज्म रेट्रो परावर्तक प्रिज्म हैं तो प्रिज्म जो प्रतिबिंबित कर रहे हैं ताकि आप देख सकें कि यह जमीन की सतह है और हमारे यहां परावर्तक प्रिज्म हैं और हम इनके बारे में अधिक चर्चा करेंगे क्योंकि हम व्याख्यान के पाठ्यक्रम के साथ आगे बढ़ते हैं,
इसलिए अंत में मैं इन ऑप्टिकल घटकों के कुछ व्यावहारिक अनुप्रयोगों को सूचीबद्ध करना चाहता हूं जो दर्पण देख रहे हैं प्लेन मिरर को मिरर करें जिसे हम मैग्निफाइंग ग्लास देखते हैं जो लेंस मैंने खुद दिखाया था वह एक मैग्नीफाइंग ग्लास है आप देख सकते हैं कि यह कारों में मैग्नीफाइंग ग्लास रियर व्यू मिरर के रूप में काम करता है, एक उत्तल दर्पण चश्मे का उपयोग करता है हम सभी ऐसे चश्मे से परिचित हैं जो दोनों उत्तल का उपयोग करते हैं और अवतल दर्पण कैमरा कैमरों में बड़ी संख्या में लेंस होते हैं जितने बड़े `slrs` और बड़े कैमरे

लेकिन आज बेशक लगभग हर मोबाइल में एक कैमरा होता है, एक छोटा लेंस होता है जो हमें बहुत अच्छी तस्वीरें देता है और माइक्रोस्कोप, टेलीस्कोप, पेरिस्कोप, कई उपकरण मैं बाद के व्याख्यानों में से एक में माइक्रोस्कोप और टेलीस्कोप दिखाऊंगा और हम माइक्रोस्कोप और टेलीस्कोप के बारे में अधिक विस्तार से चर्चा करेंगे।

बाद के व्याख्यानों में लेंस के आवर्धन प्रभाव और आवर्धन शक्ति पर भी चर्चा करेंगे,

इसलिए इस परिचय के साथ मैं ऑप्टिक्स मॉड्यूल में इस पहले व्याख्यान को यहीं रोकूंगा और अगली कक्षा से हम पहले विषय से शुरू करेंगे जो प्रकाश का प्रतिबिंब है धन्यवाद आप

Prutor@IITK