

ऑप्टिक्सवरील लेक्चर मॉड्यूलमध्ये आपले स्वागत आहे आम्ही गेल्या काही लेक्चर्समध्ये वेव्ह ऑप्टिक्सवर चर्चा करत आहोत, आम्ही वेव्ह ऑप्टिक्समधील हस्तक्षेप आणि विवर्तन या दोन महत्त्वाच्या घटनांबद्दल चर्चा केली आहे, आज आपण ध्रुवीकरणावर प्रकाशाचे एक महत्त्वाचे वैशिष्ट्य आहे.

वेव्ह ऑप्टिक्स ध्रुवीकरणाच्या या मॉड्यूलमध्ये शेवटचा विषय आहे जो प्रकाशाचे एक महत्त्वाचे वैशिष्ट्य आहे, म्हणून आपण या व्याख्यानात प्रकाशाच्या ध्रुवीकरण ध्रुवीकरणाविषयी चर्चा करूया ध्रुवीकरण म्हणजे काय आणि प्रकाशाच्या ध्रुवीकरणाची स्थिती कशी असते ते पाहू.

प्रकाशाचे ध्रुवीकरण परिभाषित केले आहे आपल्याला प्रकाशाच्या ध्रुवीकरणाची स्थिती का जाणून घेणे आणि परिभाषित करणे आवश्यक आहे परावर्तनाद्वारे ध्रुवीकृत प्रकाश ध्रुवीकृत प्रकाश कसा मिळवायचा हे ब्रूस्टर कोनातून परावर्तनाद्वारे ध्रुवीकृत प्रकाश मिळविण्याच्या तंत्रांपैकी एक आहे

आणि नंतर आपण प्रसाराबद्दल चर्चा करू.

एक किंवा अधिक ध्रुवीकरणाद्वारे समतल ध्रुवीकरण केलेल्या प्रकाशाचे ध्रुवीकरण म्हणून प्रथम

त्यामुळे प्रकाशाचे ध्रुवीकरण हा प्रकाशाचा गुणधर्म आहे तो प्रकाशाच्या प्रकाशाचा एक महत्त्वाचा गुणधर्म आहे एक विद्युत चुंबकीय लहरी ज्यामध्ये वेगाने बदलणारे विद्युत आणि चुंबकीय क्षेत्र असतात आणि विद्युत आणि चुंबकीय क्षेत्रे एकमेकांना लंब असतात आणि प्रसाराच्या दिशेने लंब असतात.

इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक थिअरी मध्ये याचा अभ्यास केला आहे em सिद्धांत की प्रकाशामध्ये विद्युत आणि चुंबकीय क्षेत्रे असतात जी एकमेकांना लंब असतात आणि प्रकाशाच्या प्रसाराच्या ध्रुवीकरणाच्या दिशेला लंब असतात

म्हणजे प्रकाशाच्या विद्युतीय क्षेत्राच्या दोलनाची दिशा दर्शवते.

विद्युत क्षेत्राच्या दोलनाचा आपण पाहू या विधानांचा अर्थ काय आहे प्रकाश लहरी प्रकाश हा एक इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक वेव्ह आहे मी येथे दाखवले आहे एक इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक वेव्ह x दिशेने प्रसारित होणारी आपल्याला येथे निव्व्या रंगाची एक भिन्नता विद्युत क्षेत्र वेक्टरची भिन्नता दर्शवते.

कोणत्याही दिलेल्या इन्स्टा वर x च्या बाजूने इलेक्ट्रिक फील्ड वेक्टर nt आणि लाल रंग चुंबकीय क्षेत्र सदिशाची भिन्नता दर्शवितो म्हणून आपण पाहू शकतो की या चित्रातील चुंबकीय क्षेत्र सदिश z अक्षाच्या बाजूने आहे येथे x अक्ष हा y अक्ष आहे आणि z अक्ष हा विद्युत क्षेत्राचा फरक आहे.

y दिशेने

त्यामुळे ते वाढत आहे आणि कमी होत आहे त्याचे सायनसॉइड रीतीने बदल होत आहे आणि त्याबरोबर चुंबकीय क्षेत्र देखील *sinusoidally* बदलते परंतु लंब दिशेने आणि विद्युत क्षेत्र आणि चुंबकीय क्षेत्र दोन्ही प्रसाराच्या दिशेने लंब असतात विद्युत क्षेत्र चुंबकीय दिशेने आहे फील्ड हे z दिशेच्या बाजूने आहे आणि प्रसार x दिशेच्या बाजूने आहे कारण आपण चर्चा केली आहे की ध्रुवीकरण म्हणजे विद्युत क्षेत्राच्या दोलनाच्या दिशेला संदर्भित करतो म्हणून येथे या विशिष्ट आकृतीमध्ये आपण दाखवलेल्या विद्युत चुंबकीय लहरी आपण येथे लाल लाल रंगाच्या फरकांबद्दल विसरतो.

चुंबकीय क्षेत्र जर आपण फक्त विद्युत क्षेत्राच्या भिन्नतेकडे पाहिले तर आपण पाहू शकतो की विद्युत क्षेत्र v आहे y दिशेने *arying* फक्त xy समतल xy समतल पर्यंत मर्यादित आहे आणि म्हणून ही एक ध्रुवीकृत लहर आहे ही एक ध्रुवीकृत लहर आहे आता याकडे अधिक काळजीपूर्वक पाहू या ध्रुवीकरणाची स्थिती *sop* आता ध्रुवीय स्थिती मी चुंबकीय सोडली आहे फील्ड व्हेरिएशन आणि मी येथे फक्त इलेक्ट्रिक फील्ड व्हेरिएशन दाखवले आहे आणि आता या दिशेने इलेक्ट्रिक फील्ड सायनसॉइडली बदलत आहे, जर तुम्ही x दिशेतून पाहिले तर एक लाट तुमच्या दिशेने येत आहे जी तुम्ही लंबवत दिशेने पाहता तेव्हा जर तुम्ही प्रसाराच्या दिशेला लंब असलेल्या समतलात याकडे पाहू म्हणजे येथे जे दाखवले आहे तेच हे समतल लंब x ही प्रसाराची दिशा आहे आणि प्रसाराच्या दिशेला लंब असलेले

समतल हे yz समतल आहे प्रसाराच्या दिशेला लंब आपण जे पाहतो ते विद्युत क्षेत्र या दिशेने बदलत असल्याने विद्युत क्षेत्र सकारात्मक होत आहे ते नकारात्मक होत आहे नंतर सकारात्मक नकारात्मक आणि असेच कारण आपल्याला माहित आहे की विद्युत क्षेत्र हे सायनसॉइडल वेव्ह म्हणून दर्शविले जाऊ शकते म्हणून आपण लिहू शकतो उदाहरणार्थ विद्युत क्षेत्र e हे काही मोठेपणा e शून्य साइन ओमेगा t मध्ये किंवा साइन kx वजा ओमेगा tk ही दिशा आहे प्रसाराची आणि या प्रकरणात प्रसाराची दिशा x आहे

त्यामुळे साइन kx उणे ओमेगा tt ही वेव्ह आहे ओमेगा ही कोनीय वारंवारता आहे म्हणून ही 2π मध्ये nu कोनीय वारंवारता nu ही तरंगची वारंवारता आहे जी c by समान आहे लॅम्बडा जिथे c हा प्रकाशाचा वेग आहे आणि लॅम्बडा ही प्रकाशाची तरंगलांबी आहे म्हणून ही एक इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक लहरी आहे जी अधिक x दिशेने प्रसारित होते

त्यामुळे येथे ध्रुवीकरणाची स्थिती दर्शविली आहे, म्हणून जर आपण येथे प्रक्षेपण पाहिले तर विद्युत क्षेत्र या पद्धतीने बदलत आहे परंतु प्रक्षेपणामध्ये आपण पाहतो की विद्युत क्षेत्र सकारात्मक नकारात्मक होत आहे परंतु या सर्व रेषेवर y आणि म्हणून प्रक्षेपण डायरेकला लंब आहे प्रसाराची दिशा ही एक रेषा आहे आणि म्हणून अशा विद्युत चुंबकीय लहरीला रेखीय ध्रुवीकृत तरंग म्हणतात, प्रसाराच्या दिशेला लंब असलेल्या विमानावरील विद्युत क्षेत्राचे प्रक्षेपण ही एक रेषा असते म्हणून कोणत्याही लहरीच्या ध्रुवीकरणाची स्थिती असे रेखीय ध्रुवीकृत तरंग असे नाव दिले जाते.

विद्युत क्षेत्राच्या टोकाच्या स्थानाच्या प्रक्षेपणाद्वारे आपण पाहू शकता की ते विद्युत क्षेत्राचे टोक आहे विद्युत क्षेत्राचे टोक नेहमी या रेषेवर पडलेले असते कारण ते जास्तीत जास्त होते नंतर कमी होते नंतर नकारात्मक होते परंतु ते असे आहे इलेक्ट्रिक फील्डची टीप म्हणजे प्रसाराच्या दिशेला लंब असलेल्या विमानावरील विद्युत क्षेत्राच्या वेक्टरच्या टोकाच्या स्थानाचे प्रक्षेपण, ही व्याख्या लक्षात ठेवण्याची गरज नाही परंतु या कोर्समध्ये ध्रुवीकरणाची कोणतीही स्थिती स्पष्ट करते.

प्रकाश परंतु ध्रुवीकरणाच्या वेगवेगळ्या अवस्था आहेत म्हणजे वर्तुळाकार ध्रुवीकृत प्रकाश लंबवर्तुळाकार ध्रुवीकृत प्रकाश आणि याप्रमाणे ही व्याख्या येथे दिलेली आयशन प्रकाशाच्या ध्रुवीकरणाची स्थिती ओळखण्यात मदत करेल म्हणून आपण प्रामुख्याने रेखीय ध्रुवीकृत प्रकाशावर चर्चा करू आता मी एक तरंग एक इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक वेव घेतली आहे जिथे विद्युत क्षेत्र xz दिशेने भिन्न असते ही z दिशा आहे त्यामुळे आता विद्युत क्षेत्र z दिशेने बदलत आहे जसे की चुंबकीय क्षेत्र y दिशेने बदलत आहे हे स्पष्ट आहे परंतु मी चुंबकीय क्षेत्र दाखवले नाही म्हणून जर आपण प्रक्षेपणाच्या दिशेने प्रक्षेपणाच्या दिशेला लंब असलेल्या समतलात पाहिले तर विद्युत क्षेत्र भिन्न असेल z दिशा आणि म्हणून ही एक रेखीय ध्रुवीकृत लहर आहे ही लहर एक रेखीय ध्रुवीकृत लहर आहे परंतु ती आता z ध्रुवीकृत लहर आहे जर आपण या समतलाकडे पाहिले तर आता विद्युत क्षेत्र येथे xz समतल xz विमानापर्यंत मर्यादित आहे येथे ठिपके असलेले विमान दर्शवते xz समतल आणि जर मी x ते विमान दोन मितीमध्ये दाखवले तर आता xz समतल विद्युत क्षेत्र याप्रमाणे बदलत आहे, मुळात मी हे याप्रमाणे फ्लिप केले आहे.

s मग तुम्ही जे पहात आहात ते हे आहे

त्यामुळे y दिशा आता कागदावर बोर्डमध्ये आहे आणि z येथे आहे आणि x या दिशेने आहे आणि आपण जे पाहतो ते विद्युत क्षेत्राचे भिन्नता आहे आणि विद्युत क्षेत्र हे xz विमानापर्यंत मर्यादित आहे आणि म्हणून रेखीय ध्रुवीकृत प्रकाशाला समतल ध्रुवीकृत प्रकाश असेही म्हणतात ई फील्ड दोलन या लहरीतील xz समतलापर्यंत मर्यादित आहेत येथे हे द्विमितीय चित्र आहे आणि नंतर त्यांना समतल ध्रुवीकृत प्रकाश म्हणतात आणि म्हणून रेखीय ध्रुवीकृत किंवा समतल ध्रुवीकृत म्हणजे समान गोष्ट आता आपण अध्रुवीकरण नसलेल्या प्रकाशाकडे थोडे काळजीपूर्वक पाहू आणि नंतर आपण समतल ध्रुव उदय प्रकाशाचे कौतुक करूया म्हणून मी जे दाखवले आहे ते सूर्य विद्युत बल्ब किंवा फ्लोरोसेंट दिवा इत्यादीसारख्या सामान्य स्त्रोतांकडून अध्रुवीकृत प्रकाशाचा किरण आहे.

हा अध्रुवीय प्रकाश, उदाहरणार्थ मी येथे जे दाखवले आहे ते म्हणजे एक टॉर्च बॅटरी टॉर्च बॅटरी टॉर्चमधून बाहेर येणारा प्रकाशाचा किरण प्रत्यक्षात बीम कॉम्प मोठ्या संख्येने घटक लहरींचा उदय होतो या घटक लहरी आहेत ज्या उत्सर्जकाच्या वेगवेगळ्या भागांद्वारे उत्सर्जित केल्या जातात त्या लाटा आहेत या टॉर्च बल्बमध्ये फिलामेंट आहे आणि फिलामेंटच्या वेगवेगळ्या भागांमध्ये वेगवेगळ्या घटक लहरी आहेत या सर्व स्वतंत्र लाटा आहेत ज्या उत्सर्जित केल्या जातात.

फिलामेंटचे वेगवेगळे भाग आणि म्हणून मी येथे जे दाखवले आहे ते घटक लहरी आहेत आता प्रकाशाच्या तुळईमध्ये मोठ्या संख्येने घटक लहरींचा समावेश आहे घटक लहरी वेगवेगळ्या अणू ओसीलेटरद्वारे उत्सर्जित केल्या जातात भिन्न अणू दोलन स्रोत इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रेडिएशन आहे अणू *oscillators* किंवा *dipoles oscillating dipoles* द्वारे उत्सर्जित केलेली ही संकल्पना इथे आपल्या पातळीवर थोडीशी प्रगत आहे पण ते छोटे छोटे ऑसिलेटर आहेत जे इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रेडिएशन आणि वेगवेगळे भाग उत्सर्जित करतात त्यामुळे घटक लहरी वेगवेगळ्या अणू दोलनांद्वारे उत्सर्जित केल्या जातात आणि

त्यामुळे काय होईल? मी इथे दाखवतो की एक पार्टी उत्सर्जित होत असलेल्या क्युलर ऑसिलेटरमध्ये कदाचित ध्रुवीकरणाचे समतल असेल यासारखे दुसरे दोलन जे अशा प्रकारे दोलन करत असेल तर उत्सर्जित होणाऱ्या लहरीमध्ये विद्युतीय क्षेत्र भिन्न असेल यामध्ये आणखी एक दोलन जो दोलन करत आहे तो वेगळ्या दिशेने दोलायमान असू शकतो .

या दिशेला ध्रुवीकरणाचे वेगळे समतल असू शकते आणि म्हणून जर तुम्ही येथे क्रॉस सेक्शन बघितले तर तो x अक्ष आहे, म्हणून आपण क्रॉस सेक्शन बघत आहोत

त्यामुळे येथे हा y आहे आणि हा z अक्ष आहे आणि x आहे बाहेर आल्यावर आपल्याकडे रेखीय रीतीने प्रत्येक एक रेखीय ध्रुवीकरण असेल परंतु आपल्याकडे याप्रमाणे वेगवेगळी कंपनी असतील काही y दिशेने काही z दिशेने काही विविध कोनात दुसऱ्या शब्दांत ध्रुवीकरण यादृच्छिक आहेत प्रत्येक घटक लहरी घटक लहरी म्हणून येथे स्पष्ट केले आहे की घटक लहरी d_i पासून वेगवेगळ्या अणू दोलनांद्वारे उत्सर्जित केल्या जातात स्त्रोताच्या भिन्न भागांमध्ये दोलनांचे वेगवेगळे समतल असू शकतात आणि म्हणून संयोजन यादृच्छिकपणे ध्रुवीकृत किरण किंवा अध्रुवीकृत प्रकाश बनवते म्हणून मी येथे हेच स्पष्ट करत आहे की वेगवेगळ्या दोलनांमध्ये ध्रुवीकरणाचे समतल किंवा रेखा वेगवेगळ्या कोनांमध्ये असेल आणि

त्यामुळे निव्वळ परिणाम हा यादृच्छिकपणे ध्रुवीकृत प्रकाश आहे, म्हणून जर तुम्हाला क्रॉस सेक्शन पुन्हा दिसला तर मी ते येथे दाखवतो, तर त्यापैकी काही अशा प्रकारे दोलन करू शकतात काही ते यासारख्या विमानात असू शकतात म्हणून हे यादृच्छिकपणे ध्रुवीकृत प्रकाशाचे प्रतिनिधित्व आहे.

आणि याला अध्रुवीकृत प्रकाश असेही म्हणतात

त्यामुळे अध्रुवीकृत प्रकाशामध्ये वेगवेगळ्या दिशांमध्ये वेगवेगळ्या घटकांच्या दोलनांचे समतल असते आणि म्हणूनच याला कधीकधी

यादृच्छिकपणे ध्रुवीकृत प्रकाश किंवा सामान्यतः अध्रुवीकृत प्रकाश म्हणतात

आता विद्युत क्षेत्र असे म्हटले जाते जर तुम्ही येथे विद्युत क्षेत्र वेक्टर पाहिला तर म्हणून ते या दिशेने बदलत आहे फील्ड म्हणजे इलेक्ट्रिक फील्ड एक वेक्टर आहे आणि म्हणून आपण c नेहमी दोन लंब घटकांसह त्याचे निराकरण करा म्हणजे जर आपल्याकडे विद्युत क्षेत्र असे भिन्न असेल तर आपण त्याचे निराकरण दोन घटकांमध्ये करू शकतो म्हणून हा घटक येथे आहे तर एक घटक येथे आहे आणि एक घटक आहे

त्यामुळे जेव्हा ते उलट होते तेव्हा हे समाविष्ट होते घटक येथे येतील आणि हा घटक येथे ऋणात्मक असेल आणि म्हणून आपल्याकडे जे घटक असतील ते यासारखे बदलत आहेत आणि ते यासारखे बदलत आहेत म्हणून ही एक विद्युत क्षेत्र भिन्नता यासारख्या भिन्न घटकांद्वारे समतुल्यपणे दर्शविली जाऊ शकते म्हणून हे विद्युत आहे फील्ड ज्यामध्ये काही घटक आहेत उदाहरणार्थ y कॅंप इन ey जर मला

या वेक्टरचे इलेक्ट्रिक फील्ड e लिहायचे असेल तर y कॅंप y येथे y दिशेने एकक वेक्टर आहे म्हणजे ते y आहे आणि हे zy कॅंप ey

अधिक z कॅप आहे ez जिथे ez हा z घटक आहे त्यातील प्रत्येक एक दोलन करत आहे एक अशा प्रकारे दोलन करत आहे आणि दुसरा असा दोलायमान आहे म्हणून प्रत्येक घटक जो येथे दर्शविला आहे हा घटक असो किंवा हा घटक असो, कोणतेही यादृच्छिकपणे देणारे घटक x दिशा आणि y दिशेने सोडवले जाऊ शकतात आणि निव्वळ अधुवीकृत प्रकाश येथे समतुल्यपणे एक y घटक आणि एक z घटकाच्या रूपात प्रस्तुत केला जाऊ शकतो हे समतुल्य प्रतिनिधित्व आहे परंतु प्रत्यक्षात इलेक्ट्रिक फील्ड वेगवेगळ्या दिशेने यादृच्छिकपणे बदलत असते म्हणून येथे पुन्हा स्पष्ट केले आहे की यादृच्छिकपणे ओरिएंटेड ध्रुवीकरणाचे इलेक्ट्रिक फील्ड व्हेक्टर त्यांच्या घटकांमध्ये y आणि z दिशानिर्देशांसह समतुल्य प्रतिनिधित्वात सोडवले जातात येथे अधुवीकृत प्रकाशात दोन समान घटक असतात.

घटक परिमाणात समान आहेत कारण सर्व दिशांमध्ये यादृच्छिक ध्रुवीकरण आहेत आणि म्हणून सरासरी आपल्याजवळ समान असेल दोन्ही घटक दोन ऑर्थोगोनल दिशांमध्ये समान आहेत ज्यात

y आणि z दिशानिर्देशांमधील प्रकाशाच्या विद्युत क्षेत्राच्या प्रकाश क्षेत्राच्या समान घटकांचा समावेश आहे त्यामुळे आता पुढे आपण unp चे प्रतिनिधित्व करू या पद्धतीने प्रकाशात $olarized$

त्यामुळे ध्रुवीकृत प्रकाशाचे प्रतिनिधित्व

त्यामुळे येथे मी येथे प्रसाराची दिशा म्हणून x अक्षासह खालील समन्वय प्रणाली गृहीत धरून ध्रुवीकृत प्रकाशाचे प्रतिनिधित्व करत असलेल्या चर्चेचा सारांश दाखवत आहे.

म्हणून y येथे आहे z बोर्डमध्ये आहे आणि म्हणून आपल्याकडे y ध्रुवीकृत प्रकाशाचा अर्थ असा दर्शविला जातो की ही प्रसाराची दिशा आहे आणि विद्युत क्षेत्र y दिशेने दोलायमान आहे त्याचप्रमाणे z ध्रुवीकृत प्रकाशाच्या प्रसाराची दिशा x आणि इलेक्ट्रिक फील्ड हे कागदाच्या समतलाला लंब आहे म्हणूनच ते बिंदू म्हणून दाखवले आहे आणि अधुवीकृत प्रकाशात y घटक आणि z दोन्ही घटक असतील आणि म्हणून अधुवीकृत तरंग दोन d मध्ये अशा प्रकारे दर्शविल्या जातात जे आपण दाखवले आहे ते दोन आयामांमध्ये आहे तर तुम्ही या दिशेकडून क्रॉस सेक्शन बघाल तर तुम्ही x दिशेकडे बघाल तर तुम्हाला क्रॉस सेक्शन $axyxyz$ दिसेल विमान

त्यामुळे yz समतळात आपण पाहतो की कागदातून हा x बाहेर येत आहे आणि आपल्याकडे y ध्रुवीकृत प्रकाश असा दिसेल आणि z ध्रुवीकृत प्रकाश असा दिसेल त्याचा आडवा असेल आणि हा अनुलंब आहे आणि एक अधुवीकृत लाट द्वारे दर्शविले जाऊ शकते.

दोन बाण जे या दुहेरी बाजूच्या बाणावर आहेत ते सर्व बाण दुहेरी बाजूचे बाण आहेत जसे आपण पाहू शकता दुहेरी बाजूचे बाण येते कारण विद्युत क्षेत्र एकदा सकारात्मक होते आणि इतर वेळी नकारात्मक होते म्हणूनच ते नेहमी दुहेरी बाणांनी दर्शविले जाते आणि हे त्याचे प्रतिनिधित्व आहे ध्रुवीकृत प्रकाशासह अधुवीकृत किंवा यादृच्छिकपणे ध्रुवीकरण मार्ग आता पुढील प्रश्न असेल की ध्रुवीकृत प्रकाश कसा मिळवायचा ध्रुवीकृत प्रकाश कसा मिळवायचा याचे उत्तर सरळ पुढे आहे उत्तर येथे आहे ध्रुवीकरणाद्वारे अधुवीकृत प्रकाश पार करून आता ध्रुवीकरण ध्रुवीकरणाचे विविध प्रकार आहेत.

साधन किंवा एखादे साधन किंवा एखादा घटक जो ध्रुवीकरण करतो याचा अर्थ तुम्ही ध्रुवीकरणाची विशिष्ट स्थिती सुरू केल्यास ते ध्रुवीकरणाची स्थिती दुसऱ्या

कशात तरी बदलू शकते किंवा ते ध्रुवीकरण करू शकते ते अधुवीकृत प्रकाशाचे ध्रुवीकरण करू शकते म्हणजे जर तुम्ही अधुवीकृत प्रकाश लाँच केला तर ध्रुवीकरणाचे आउटपुट समतल ध्रुवीकृत प्रकाश असेल वेगवेगळ्या प्रकारच्या ध्रुवीकरणावर आधारित ध्रुवीकरणाचे प्रकार आहेत.

कामाचे तत्त्व सर्वात सोपा सर्वात कमी खर्चिक आणि सर्वात जास्त वापरले जाणारे शीट पोलारायझर्स किंवा पोलराॅइड शीट आहेत ही साधी पत्रके आहेत माझ्याकडे सध्या एक शीट नाही पण ही लहान पत्रके आहेत जी प्रयोगशाळांमध्ये मोठ्या प्रमाणावर वापरली जातात आता आपण याबद्दल थोडी चर्चा करूया.

साधे ध्रुवीकरण सहिष्णुता पत्रक

त्यामुळे पोलाराॅइड शीट किंवा शीट पोलारायझर म्हणून मी येथे जे काही रेणू दाखवले आहेत ते एक शीट आहे जिथे मी काही रेणू दाखवले आहेत

त्यामुळे पोलाराॅइडमध्ये काही लांब शृंखला पॉलिमरिक रेणूंच्या शीटचा समावेश आहे हे पॉलिमर आहेत प्रत्यक्षात पॉलिमर हे लांब साखळी रेणू आहेत अणू किंवा रेणूंची संख्या म्हणून या लांब साखळ्या आहेत

त्यामुळे लांब साखळी पॉलिमरिक रेणू जे जवळजवळ एक आहेत वायर ग्रिड प्रमाणे रेखांकित केले आहे जेणेकरून तुम्ही पाहू शकता की पॉलिमर रेणू येथे सर्व सरिखित आहेत या प्रकरणात ते सरिखित करण्याचे तंत्र आहेत म्हणून पोलाराॅइड शीटमध्ये लांब साखळी पॉलिमरिक रेणू असतात जे जवळजवळ वायर ग्रिड वायर ग्रिडसारखे सरिखित केलेले असतात.

येथे ग्रिड येथे ग्रिड आहे म्हणून तो ग्रिड आहे म्हणून ते सर्व सरिखित केले आहे जसे की ते वायर ग्रिड आहे आता ध्रुवीकरण घटक जो लांब साखळीला समांतर आहे तो आता नुकसान सहन करतो जर प्रकाश या अधुवीकृत प्रकाशाप्रमाणे घडला तर अशा प्रकारची घटना म्हणजे येथे दोन ऑर्थोगोनल घटकांचा समावेश असलेले अधुवीकरण दाखवले आहे.

येथे आपण रेणूंच्या बाजूने एक घटक सोडवला आहे आणि

या साखळ्यांना लंब असलेल्या रेणूला लंब असलेला दुसरा घटक लांब साखळ्यांचा ध्रुवीकरण घटक जो लांब साखळीला समांतर आहे.

तोटा किंवा क्षीणन सहन करावे लागते किंवा तो तोटा सहन करतो तर जो घटक येथे लंब असतो त्याला क्वचितच नुकसान होते याचा अर्थ जर तुम्ही $ncident$ ध्रुवीकृत प्रकाश येथे असेल तर हा घटक फार कमी नुकसानासह जाईल परंतु दुसरा घटक अत्यंत शोषला जाईल किंवा अत्यंत कमी होईल

त्यामुळे शीटच्या दुसऱ्या बाजूला तुम्हाला ध्रुवीकृत आउटपुट मिळेल म्हणून या आकृतीमध्ये अनुलंब घटक आकृती क्षीण केली जाते जी शोषली जाते क्षैतिज घटक शीटमधून फारच कमी नुकसानासह जातो आणि म्हणून क्षैतिज अक्षाला ध्रुवीकरणाच्या ध्रुवीकरणाच्या पास अक्षाचा पास अक्ष

म्हणतात.

या प्रकरणात मार्ग अक्ष क्षैतिज आहे मी पुन्हा पुन्हा सांगतो की येथे उभ्या ध्रुवीकरणाचे नुकसान होते परंतु क्षैतिज ध्रुवीकरण शीटमधून जाते आणि म्हणून येथे क्षैतिज अक्षाला पास अक्ष म्हणतात ते अधिक स्पष्ट करूया , आकृती पुन्हा पाहू या ध्रुवीकरणातून जाणारा अध्रुवीकरण नसलेला प्रकाश हा एक वेगळा मार्ग आहे, येथे पोलरॉइड शीट आणि अध्रुवीकृत प्रकाश आहे t ही घटना आहे नेहमीप्रमाणे आम्ही त्याचे दोन घटकांमध्ये निराकरण केले आहे एक घटक पथ अक्षाच्या समांतर आणि दुसरा घटक पथ अक्षाच्या समांतर असलेला घटक जो पथ अक्षाच्या समांतर आहे तो घटक शीटमधून जातो लंब घटक अवरोधित केला जातो आणि म्हणून आम्हाला 50 मिळते प्रकाशाच्या टक्केवारीतून जात आहे कारण जसे आपण आधीच चर्चा केली आहे की अध्रुवीकृत प्रकाश दोन घटकांचा समावेश आहे एक उभा घटक आणि दुसरा क्षैतिज घटक प्रत्येकी पन्नास टक्के पन्नास टक्के ताकद समान शक्ती आणि म्हणून विद्युत क्षेत्राचा पन्नास टक्के कमी होतो.

आणि पन्नास टक्के पास म्हणजे जर माझ्याकडे इनपुट तीव्रता i शून्य असेल तर दुसऱ्या बाजूला i शून्य बाय दोन असेल कारण पन्नास टक्के प्रकाश ध्रुवीकरणाद्वारे अवरोधित केला जातो परंतु दुसऱ्या बाजूला आपल्याला समतल ध्रुवीकृत प्रकाश मिळतो.

पोलरीच्या पथ अक्षाच्या समांतर ध्रुवीकरणाच्या समतलासह दुसऱ्या बाजूला ध्रुवीकृत प्रकाश zer म्हणून हे असे कार्य करते म्हणून i 0 बाय 2 ही आउटपुट तीव्रता आहे अर्थातच आपण उभ्या घटकाच्या शोषणाकडे दुर्लक्ष केले आहे उभ्या घटकासाठी थोडेसे शोषण आहे जरी ते अक्षातून जात असले तरीही प्रत्यक्षात ते i zero by two पेक्षा किंचित कमी आहे परंतु आपण शोषणाकडे दुर्लक्ष करतो आणि म्हणतो की जर i शून्य इनपुट असेल तर i 0 बाय 2 हे दुसऱ्या बाजूचे आउटपुट आहे आता आपण ध्रुवीकरण ऐवजी फिरवले तर काय होईल? हा आपण फिरवतो

त्यामुळे अध्रुवीकरण झालेला प्रकाश येथे येत आहे आपण ध्रुवीकरण करणारा ध्रुवीकरण करतो तो पथ अक्ष आपण फिरवत आहोत त्यामुळे काय होईल कारण जर पथ अक्ष उदाहरणार्थ पथ अक्ष असा असेल तर आपण नेहमी यादृच्छिकपणे ध्रुवीकृत प्रकाशाचे निराकरण करू शकतो पथ अक्षाच्या समांतर असलेल्या एका घटकामध्ये आणि दुसरा घटक पथ अक्षाला लंब असतो, पूर्वीप्रमाणे पथ अक्षाच्या समांतर घटक दुसऱ्या बाजूला असेल परंतु लंब घटक b असेल e अवरोधित केले आहे परंतु आता ध्रुवीकरणाची आउटपुट स्थिती आहे, म्हणून मी येथे हे दर्शवितो की जर मी पथ अक्ष एका कोनात असा आहे असे मानले तर आपण काय करू जे येथे येणारा प्रकाश या घटकाप्रमाणे सोडवला जाईल आणि दुसरा घटक याला लंब असेल तो लंब घटक अवरोधित केला जाईल आणि नंतर दुसऱ्या बाजूला आपल्याकडे प्रकाश असेल जो अशा प्रकारे ध्रुवीकरण केला जाईल म्हणून जर मी ध्रुवीकरण फिरवले किंवा मी ध्रुवीकरण फिरवले तर आउटपुटवरील ध्रुवीकरणाचे विमान देखील आधी फिरते.

आमच्याकडे ध्रुवीकरणाचा पास अक्ष असा होता

त्यामुळे आउटपुटवर आम्हाला ध्रुवीकरण येत होते आउटपुट ध्रुवीकरण अनुलंब ध्रुवीकरण होते आता आम्ही पथ अक्ष फिरवला आहे जो येथे दर्शविला आहे तो पथ अक्ष आहे नंतर ध्रुवीकरणाचे विमान फिरवले जाईल परंतु 50 टक्के प्रकाश तरीही दुसऱ्या बाजूने येईल

त्यामुळे जर आपल्याकडे i शून्य असेल तर आपल्याकडे अजूनही i शून्य आहे दोन बाय दोन स्वतंत्र पथ अक्षाच्या रोटेशनचा अर्थ काय आहे जर तुम्ही 1 पोलारायझरमधून जाणारा अध्रुवीकृत प्रकाश आँच करा

मग जर तुम्ही फिरवले तर आम्ही पोलारायझर फिरवल्यास काय होईल जर तुम्ही पोलारायझर एका अक्षाभोवती फिरवला तर साहजिकच पथ अक्ष फिरतो परंतु आउटपुटवर प्रकाशाच्या तीव्रतेत कोणताही बदल होत नाही या प्रश्नाचे उत्तर आम्ही आधीच दिले आहे.

ध्रुवीकरणातून जाणारा अध्रुवीकरण प्रकाश हा पोलारायझर शीट किंवा पोलरॉइड शीट वापरण्याचा एक मार्ग आहे, परंतु आणखी एक महत्त्वाचे तंत्र आहे जे परावर्तनाद्वारे ध्रुवीकरण आहे, तर आपण दुसरे तंत्र पाहू जे परावर्तनाद्वारे ध्रुवीकरण आहे.

प्रकाशाचे आता आपण प्रथम किरण ऑप्टिक्समधील समतल इंटरफेसमध्ये प्रकाशाचे हे रिफ्लेक्ट परावर्तन पाहू या याआधी आपण इंटरफेसमध्ये प्रकाशाच्या परावर्तनावर चर्चा केली होती आणि स्नेलच्या नियमावरही चर्चा केली होती

त्यामुळे येथे आपण किरणांच्या संदर्भात चर्चा केली होती .

किरण तरंगाच्या प्रसाराची दिशा दर्शवितो, तरंग ही विद्युत असते आणि चुंबकीय क्षेत्रे लंब असतात प्रसार आणि ही प्रसाराची दिशा आहे म्हणून तरंग ही घटना आहे येथे तरंग आता स्नेलच्या नियमानुसार आपल्याला माहित आहे की $\sin i$ द्वारे $\sin r$ आहे हा i हा घटनांचा कोन आहे जो येथे सामान्य आणि घटनांच्या दिशेमधील कोन आहे i आणि r हा अपवर्तनाचा कोन आहे ही अपवर्तक निर्देशांक n_1 आणि n_2 ची दोन भिन्न माध्यमे आहेत आणि हा इंटरफेस आहे जो आपण इंटरफेसवर प्रकाशाचे परावर्तन पाहत आहोत आता स्नेलचा नियम सांगतो की $\sin i$ द्वारे r चिन्ह n दोन n एक आहे ज्याला n दोन एक असे देखील लिहिले आहे आता आपण येथे एका लहान कोनाने सुरुवात करू या येथे प्रथम एक काळा तर i आणि नंतर हा आर हा प्रसारित किरण आहे हा परावर्तित किरण आहे की परावर्तित तरंग किंवा किरण येथे समान आहे कोन i

त्यामुळे परावर्तित कोन हा आपत्कालीन कोनाच्या बरोबरीचा आहे जर मी कोन आणखी वाढवला तर आपण येथे निव्व्या रेषेकडे पाहिले तर ते येथे परावर्तित होईल आणि प्रसारित किरण किंवा प्रसारित तरंग येथे परावर्तित होईल आणि जर मी आणखी वाढले तर ते कोनात तयार होईल $n_1 \sin i = n_2 \sin r$ म्हणून आपल्याला कव्हेल की b हा Brewster i_b साठी उभा आहे मग परावर्तित किरण येथे पुन्हा आहे परावर्तित किरण एक कोन बनवतो i_b येथे किरण ऑप्टिक्समधून आठवत आहे आणि नंतर हे r_b आहे परंतु एक महत्त्वाचे निरीक्षण आहे ज्यावर आपण चर्चा केली नाही हा कोन i_b हा एक कोन आहे ज्यावर परावर्तित किरण आणि प्रसारित किरण यांच्यातील कोन 90 अंश आहे येथे तो 90 अंश आहे आणि म्हणून आपण r_b 90 उणे i_b आहे आणि r_b 90 उणे i_b आहे आणि म्हणून आकृतीवरून आपण लिहू शकतो येथे स्पष्टपणे पाहू शकता की हे i_b आहे म्हणून हे 90 वजा i_b आहे आणि जर हे r_b असेल तर r_b आकृतीतून 90 वजा i_b असेल आणि म्हणून $\sin i_b$ द्वारे $\sin r_b$ $\sin i_b$ द्वारे $\sin 90$ वजा i_b आहे जे आहे $\cos i_b$ जे $\tan i_b$ च्या बरोबरीचे आहे आणि म्हणून

$\tan ib n_2$ 1 च्या बरोबरीचे आहे आणि याला ब्रूस्टरचा नियम म्हणतात आणि घटनेचा कोन ib हा ब्रूस्टर एंगल म्हणून ओळखला जातो ब्रूस्टर अँगलबद्दल काय विशेष आहे हे ठीक आहे हे यावरून येते किरण निवड ics देखील आहे आणि आम्हाला माहित आहे की हा ब्रूस्टर कोन आहे आणि ज्यावर अपवर्तक निर्देशांक आहे उदाहरणार्थ जर हा हवा अपवर्तक निर्देशांक 1 असेल आणि हा काही काचेचा अपवर्तक निर्देशांक 1.

5 असेल तर आम्हाला माहित आहे की $\tan ib n_2$ च्या समान असेल n_2 हा काचेचा अपवर्तक निर्देशांक आहे म्हणून जर आपल्याला ब्रूस्टरचा कोन माहित असेल तर आपण काचेचा अपवर्तक निर्देशांक ठरवू शकतो परंतु ब्रूस्टर कोनाबद्दल काय विशेष आहे ते कसे शोधायचे म्हणून आपण आधीच्या आकृतीमध्ये ब्रूस्टर कोनात अधुवीकृत प्रकाशाच्या प्रतिबिंबाची चर्चा करूया.

मी धुवीकरणाबद्दल काहीही दाखवले नाही आता मी येथे प्रकाशाचे धुवीकरण आकृतीत दाखवत आहे, म्हणून आपण आकृतीकडे काळजीपूर्वक पाहू या तेथे अधुवीकरण नसलेला प्रकाश आहे जो ब्रूस्टर कोनात घडला आहे म्हणून एक घटक म्हणजे आपण अधुवीकृत प्रकाश एक घटक सोडवला आहे.

येथे कागदाच्या बाहेर असलेल्या घटनांच्या समतलाला लंब आणि घटनांच्या समतलातील एका घटकामध्ये सामान्य प्रमाण असते 1 आणि किरण जो घटना आहे आणि परावर्तित होतो

त्यामुळे हा घटनेचा समतल आहे आणि आपल्याकडे घटनेच्या समतलातील एक घटक आहे आणि एक घटक कागदातून बाहेर पडतो जो प्रकाश घटना आहे तेव्हा निरीक्षण केलेल्या समतलाला लंब असतो.

ब्रूस्टर कोनात येथे परावर्तित प्रकाशात घटनेच्या समतलातील घटक नसतात त्यात फक्त तो घटक असतो जो घटनेच्या समतलाला लंब असतो म्हणजे तो पूर्णपणे धुवीकृत असतो तर प्रसारित प्रकाशात दोन्ही घटक असतात तसेच येथे अनुलंब घटक असतात विमानातील घटक म्हणून आणि म्हणून याला कधीकधी अर्धवट धुवीकृत प्रकाश म्हणतात कारण त्यात ते दोन्ही असतात परंतु परावर्तित प्रकाश पूर्णपणे समतल धुवीकृत असतो हे उदाहरण अर्थातच ब्रूस्टर अँगलचे आहे परंतु आपल्यासाठी महत्त्वाचे आहे ते परावर्तित प्रकाश विमानातील घटक नाही हे उत्तर y आमच्या चर्चेच्या व्याप्तीच्या पलीकडे आहे परंतु फायद्यासाठी पूर्णतेचे मी थोडक्यात सांगेन की परावर्तित प्रकाशामध्ये प्रसारित घटक का नसतो, म्हणून मी येथे स्पष्ट करू, तर येथे इंटरफेस आहे आणि प्रकाश ही अशी घटना आहे आणि हा प्रसारित प्रकाश परावर्तित प्रकाश आहे आणि जेव्हा प्रकाश घटना घडतो तेव्हा आपल्याकडे प्रसारित प्रकाश असतो.

कोणत्याही सामग्रीवर किंवा कोणत्याही माध्यमात प्रसारित करणे म्हणजे हे एक माध्यम n एक आहे आणि हे एक माध्यम n दोन आहे त्यामुळे प्रकाश एक इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक लहरी आहे म्हणून त्यात विद्युत क्षेत्राचा समावेश आहे अशा प्रकारे भिन्नतेने प्रकाश हे गृहित धरले जाते की प्रकाश येथे एका माध्यमावर घडत आहे .

येथे विद्युत क्षेत्र सकारात्मक आहे आणि विद्युत क्षेत्र नकारात्मक आहे

त्यामुळे विद्युत क्षेत्र सकारात्मक नकारात्मक आहे जेव्हा प्रकाश माध्यमात प्रवेश करतो तेव्हा विद्युत क्षेत्रामुळे माध्यम अणूंनी बनलेले असते ते अणू किंवा आणि रेणूंनी बनलेले असते आणि मी पाहिले तर वैयक्तिक अणू किंवा वैयक्तिक रेणूवर नंतर विद्युत क्षेत्र नसताना केंद्र सकारात्मक चार्जचे केंद्र आणि ऋण शुल्काचे केंद्र एका बिंदूवर एकरूप होतात आणि जेव्हा विद्युत क्षेत्र असते तेव्हा अणू आता तटस्थ आहे उदाहरणार्थ, जर तुम्ही हे एखाद्या विद्युत क्षेत्रामध्ये ठेवले तर तुम्ही विद्युत क्षेत्र लागू कराल, ही केवळ एक काल्पनिक परिस्थिती ठेवून दोन प्लेट्समध्ये एक अणू ठेवा आणि विद्युत क्षेत्र लागू करा .

पॉझिटिव्ह म्हणून जर तुम्ही इलेक्ट्रिक फील्ड लावले म्हणजे जर तुम्ही इथे पॉझिटिव्ह आणि इथे ऋण लावले तर इलेक्ट्रिक फील्ड या दिशेला आहे आणि ऋण चार्ज दुसऱ्या बाजूला सरकतो आणि पॉझिटिव्ह चार्ज दुसऱ्या इलेक्ट्रोडच्या दिशेने सरकतो.

दोन इलेक्ट्रोड्स दाखवले आहेत आणि त्यात इलेक्ट्रॉन आणि पॉझिटिव्ह चार्ज असलेले न्यूक्लियस यांचा समावेश असलेला एक अणू आहे आणि नंतर लागू केलेल्या विद्युत क्षेत्रामुळे चार्ज वेगळे होतात आणि या अशा घटकाला येथे द्विध्रुव म्हणतात कारण आता ती एक अस्तित्व आहे ज्यामध्ये येथे ऋण शुल्क आणि येथे सकारात्मक शुल्क म्हणून ते आहे म्हणून मी ते असे दर्शवित आहे की हा द्विध्रुव आहे आता हे एक अभ्यास डीसी फील्ड आहे जर मी लागू केले तर मी फील्ड उलट करतो मग माझ्याकडे या बाजूने सकारात्मक येत असेल आणि ऋण शुल्क दुसऱ्या बाजूला सरकते मी पुन्हा उलट करतो मग माझ्याकडे येथे सकारात्मक नकारात्मक आहे आणि येथे सकारात्मक आहे आणि त्यामुळेच जेव्हा वेळ बदलणारी विद्युत क्षेत्र घटना असते तेव्हा जर तुमच्याकडे ए.

विद्युत क्षेत्र जे वेळेनुसार बदलत आहे ते प्रसारित होते म्हणून ते सकारात्मक नकारात्मक आहे मग हे क्षेत्र सकारात्मक नकारात्मक सकारात्मक बदलून सकारात्मक नकारात्मक बदलण्यासारखे आहे म्हणून माध्यमात प्रकाशाचे हे विद्युत क्षेत्र प्रकाशाचे वेगवेगळे विद्युत क्षेत्र काय प्रेरित करते द्विध्रुव किंवा प्रेरित द्विध्रुव म्हणतात

त्यामुळे प्रेरित द्विध्रुव हे आपल्या चर्चेच्या पलीकडे आहे परंतु केवळ पूर्णतेसाठी मी त्याचे थोडक्यात वर्णन करू दे आणि जर मी येथे प्रेरित द्विध्रुव दाखवले तर प्रेरित द्विध्रुव असे आणि बदलणारे चार्ज असलेले नंतरच्या काळात याप्रमाणे कारण विद्युत क्षेत्र वेगवेगळ्या वेळी बदलत असते आणि

त्यामुळे ही वेळ t_1 असते ही वेळ t_2 आणि वेळ t_3 आहे आणि

त्यामुळे बदलत असताना असा द्विध्रुव उत्सर्जित होतो

त्यामुळे या वेगाने बदलणाऱ्या सकारात्मक नकारात्मक नकारात्मक सकारात्मक सकारात्मक नकारात्मकमुळे विद्युत चुंबकीय लहरींचे उत्सर्जन होते

त्यामुळे

समान वारंवारतेच्या em लहरींचे उत्सर्जन होते.

समान वारंवारता महत्वाचा मुद्दा असा आहे की द्विध्रुव आता येथे असेल तर हे वेगवेगळ्या वेळी आहे परंतु ते समान द्विध्रुव आहे जर द्विध्रुव येथे अधिक वजा वजा अधिक वजा वजा होत असेल तर हे रेडिएशन देते म्हणून मी भिन्न रंग दर्शवू

त्यामुळे हे ट्रान्सव्हर्स दिशेत रेडिएशन देते

त्यामुळे इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक वेव्ह ते सर्व दिशांना इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक वेव्ह उत्सर्जित करते म्हणून मी दाखवलेल्या फील्ड रेषा या तपशीलांचा विषय आहे पण महत्वाचा मुद्दा जो आपल्याला माहित असणे आवश्यक आहे तो म्हणजे फील्ड नाही आडवा दिशेने प्रसार करत आहेत द्विध्रुवाच्या अक्षासह प्रसारित होणारे कोणतेही क्षेत्र नाही विद्युत क्षेत्र भिन्नता किंवा विद्युत क्षेत्र नाही तफावत ही प्रकाशाच्या वारंवारतेची असते द्विध्रुवावर कोणतेही फील्ड नसते आता हे हातातील समस्येशी कसे संबंधित आहे म्हणून जेव्हा इलेक्ट्रिक फील्ड भिन्नता येथे घडते तेव्हा मी येथे स्लाइड परत ठेवतो किंवा मला वेगळी स्लाइड घेऊ द्या मी ते पुन्हा एकदा शेवटच्या वेळी काढतो कारण हे असे नाही की आपल्याकडे विद्युत क्षेत्रामध्ये भिन्नता आहे एका प्रकरणात विद्युत क्षेत्र असे बदलत आहे दुसऱ्या बाबतीत विद्युत क्षेत्र लंब दिशेने भिन्न आहे म्हणून येथे माध्यम हे एक माध्यम आहे अपवर्तक निर्देशांक n_1 अपवर्तक निर्देशांक n_2 चे दुसरे माध्यम जेव्हा प्रसारित तरंग असते

त्यामुळे ही प्रसारित लहर आहे हे ध्रुवीकरण ज्यावर माध्यमावर घटना घडते

त्यामुळे आपण पाहिले की ब्रूस्टर कोनात हे 90 अंश आहे हे 19 आहे हा घटना प्रकाश आहे परावर्तित प्रकाश आणि हा ब्रूस्टर कोनात प्रसारित केलेला प्रकाश आहे हा परावर्तित आणि प्रसारित प्रकाश यांच्यातील 90 अंशाचा कोन आहे आणि म्हणून ही भिन्नता येथे द्विध्रुव जो अशा प्रकारे दोलन करत आहे ते पुन्हा आठवते जेव्हा द्विध्रुव अशा प्रकारे दोलन करत असतो तेव्हा द्विध्रुवाच्या अक्षावर कोणतेही विकिरण किंवा विद्युत चुंबकीय लहरींचा प्रसार होत नाही तेव्हा या क्षेत्रामुळे द्विध्रुव दोलन होत असतो तेव्हा द्विध्रुव अशा प्रकारे दोलन करत आहे मग या दिशेला कोणतेही रेडिएशन असू शकत नाही येथे या दिशेने कोणतेही रेडिएशन नाही कारण ते अक्षाच्या बाजूने आहे कारण हा कोन 90 अंश आहे परंतु द्विध्रुव जो अशा प्रकारे दोलन करत आहे तो यामध्ये लहरी प्रसारित करतो दिशा आणि म्हणून हे ध्रुवीकरण परत परावर्तित होते परंतु इतर ध्रुवीकरण प्रसारित केले जाते हे ध्रुवीकरण केवळ प्रसारित केले जाऊ शकते तेथे कोणतेही प्रतिबिंब नाही जेथे आपण अनुसरण केले नाही हे काही फरक पडत नाही कारण ही थोडीशी प्रगत संकल्पना आहे परंतु महत्वाचा मुद्दा आपल्याला माहित असणे आवश्यक आहे हे असे आहे की परावर्तित प्रकाशात फक्त p_{1a} ला लंब असलेला घटक असतो यातील शेवटचा विषय घेण्यापूर्वी मला एक अतिरिक्त मुद्दा ज्याची चर्चा करायची आहे ती म्हणजे विद्युत क्षेत्र आणि तीव्रता विद्युत क्षेत्र आणि प्रकाशाची तीव्रता

या दिशेचा प्रसार करणारा प्रकाश आणि त्याचे ध्रुवीकरण या दिशेला ध्रुवीकृत तरंग आहे याचा विचार करा.

y ध्रुवीकृत आहे ही x ही प्रसाराची दिशा आहे विद्युत क्षेत्र e बरोबर y कॅंप y कॅंप हे y दिशेने एकक वेक्टर म्हणून लिहिता येते काहीवेळा आपण त्यास x कॅंप y कॅंप ऐवजी $j_i j_k$ असे दर्शवतो शून्य हे मोठेपणा आहे आणि साइन kx वजा ओमेगा t याला फेज टर्म फेज टर्म म्हणतात आणि हे मोठेपणा आहे जे आपण इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक अॅम्प्लीट्यूड आणि फिस्ट अंतर्गत अभ्यासले आहे ते आठवत आहोत जर आपल्याला तीव्रता जाणून घ्यायची असेल तर आपण मोड घ्या ई स्केअर आपल्याला देतो या प्रकरणात जी तीव्रता $\text{mod } e$ शून्य चौरस मध्ये $\text{mod } \sin kx$ वजा ओमेगा t संपूर्ण वर्ग आता ओमेगा ही प्रकाशाची दोन $\pi \nu$ कोणीय वारंवारता आहे ही एक नवीन खूप मोठी संख्या आहे म्हणून ν हा दहा ते चौदाच्या पांवरच्या किंवा दहा ते पंधरा हर्ट्झच्या पांवरच्या प्रकाशाच्या क्रमाचा आहे आणि म्हणून हे अत्यंत वेगाने बदलणारे कार्य आहे आणि म्हणून मोड स्केअर तुम्हाला सरासरी देतो तुम्हाला याची सरासरी घ्यावी लागेल आणि हे मॉड ई 0 स्केअरच्या बरोबरीचे असेल सरासरी यापैकी अर्धा म्हणजे पाप k ओमेगा k म्हणजे x उणे ओमेगा t आहे जर तुम्ही मोड स्केअर घेतला आणि सरासरी वेळ काढला तर अर्धा असू द्या आपण तीव्रतेच्या मापनाच्या बाबतीत हस्तक्षेप करण्याच्या बाबतीत यावर चर्चा केली आहे जर आपण x ध्रुवीकृत लहर घेतली तर आपण प्रतिनिधित्व करतो e समान z कॅंप z ध्रुवीकृत लाट म्हणजे क्षैतिज ध्रुवीकरण आहे म्हणून आपल्याकडे हे क्षैतिज ध्रुवीकरण आहे आणि हे प्रसाराची दिशा xz कॅंप ई शून्य पाप kx वजा ओमेगा t मध्ये आहे आणि पुन्हा या प्रकरणात तीव्रता मॉड ई शून्य चौरस मध्ये अर्ध्या मध्ये समान असेल जर आपण एका कोनात प्रकाशाचा विचार केला तर येथे प्रकाश ध्रुवीकृत आहे.

आता याप्रमाणे कोनात दोन घटक आहेत आणि म्हणून विद्युत क्षेत्राचे प्रतिनिधित्व केले जाऊ शकते ही x दिशा आहे विद्युत क्षेत्र e y कॅंप द्वारे e_x शून्य मध्ये दर्शविले जाते कारण θ मोठेपणा e शून्य आहे म्हणून हे एक y घटक आणि एक z घटकाचे आकलन करते आणि म्हणून विद्युत क्षेत्र $y \cap e$ zero $\cos \theta$ plus $z \cap e$ zero $\sin \theta$ and e zero $\sin \theta$ द्वारे दर्शविले जाऊ शकते, θ म्हणजे y मधला कोन येथे थीटा कोन आहे म्हणून आपण हे अधिक काळजीपूर्वक पाहू शकतो मी ते अधिक काढू.

सावधपणे इथे म्हणजे ही y दिशा आहे हे विद्युत क्षेत्र आहे आणि म्हणून हा कोन थीटा आहे आणि म्हणून त्यात y बाजूने y बरोबर एक घटक आहे जो जर हा ई शून्य असेल तर हा ई शून्य कॉस थीटा आहे दुसरा घटक जो बाजूने आहे z असेल e zero 90 उणे \cos आणि म्हणून हा e zero $\sin \theta$ आहे म्हणून मी दाखवला आहे की त्यात एक घटक आहे तो म्हणजे हा घटक आणि हा दोन घटक त्यामुळे हा घटक e zero $\cos \theta$ आणि e आहे.

झिरो सिन थीटा जर तुम्ही मोड स्केअर घेतला तर त्याची तीव्रता मॉड ई स्केअरच्या बरोबरीची आहे तो पुन्हा ई शून्य स्केअर मध्ये कॉस स्केअर थीटा प्लस सिन स्केअर थीटा असे बाहेर येईल,

त्यामुळे आमच्याकडे हे आहे सायन kx वजा ओमेगा t मध्ये मोठेपणा फरक फेज टर्म नेहमी असते मी येथे जे लिहिले आहे ते मोठेपणा आहे कारण आता ते एका कोनात आहे आणि

त्यामुळे आपल्याला ई शून्य चौरस अर्ध्यामध्ये मिळतो जसे की ई शून्य चौरस अर्ध्यामध्ये मिळण्यापूर्वी त्याचा अर्थ काय आहे याचा अर्थ काय आहे त्याची तीव्रता प्रकाशाची तीव्रता ध्रुवीकरणाच्या अवस्थेवर अवलंबून नाही जेव्हा प्रकाश एखाद्या माध्यमातून जात आहे तेव्हा y आहे की नाही हे

ध्रुवीकरणाच्या अवस्थेवर अवलंबून नाही तर ते हे किंवा हे किंवा हे आहे ते सर्व समान e शून्य चौरस अर्धा देतात आणि म्हणून उर्वरित चर्चेत फेज टर्म तुम्हाला फक्त एक घटक अर्धा देते अन्यथा फेज टर्ममध्ये कोणताही बदल नाही फक्त तुम्हाला af देते अभिनेता अर्धा आणि म्हणून उर्वरित चर्चेमध्ये समस्येच्या समस्येमध्ये आपण फेज टर्म टाकू शकतो आणि तीव्रता निर्धारित करण्यासाठी केवळ मोठेपणाच्या फरकावर चर्चा करू शकतो

जेव्हा आपण सापेक्ष तीव्रता निर्धारित करतो जी आउटपुटद्वारे इनपुट किंवा आउटपुटद्वारे इनपुट असते तेव्हा आपण गणना करू इच्छितो अर्धा घटक रद्द होईल आणि म्हणून आपण मोठेपणाचे फरक पाहू शकतो की मी चर्चा का करतो हे स्पष्ट होईल जेव्हा मी पुढील समस्या घेतो तेव्हा आता आपण ध्रुवीकरणाद्वारे रेषीय ध्रुवीकृत प्रकाशाच्या प्रसाराची समस्या घेऊ या म्हणजे काय दाखवले आहे येथे समतल ध्रुवीकृत प्रकाश एका कोनात पथ अक्षाच्या कोनात घडतो

त्यामुळे पथ अक्ष येथे आहे y घटना समतल ध्रुवीकृत प्रकाश आणि तो एक रेषीय ध्रुवीकृत प्रकाश पथ अक्षासह एक कोन थीटा बनवत आहे तर पथ अक्ष असेल यातील फक्त एका घटकाला अनुमती द्या म्हणून आम्ही येथे चर्चा केली आहे आणि येथे एक विद्युत क्षेत्र आहे $y \cap e \text{ zero } \cos \theta \text{ plus } z \cap e \text{ zero } \sin \theta$ y एक घटक येथे कॅप करा म्हणून मी आताच यावर चर्चा केली आहे की y बरोबरचा घटक $e \text{ zero } \cos \theta$ आहे आणि त्या बाजूचा घटक $e \text{ zero } \sin \theta$ आहे म्हणून इलेक्ट्रिक फील्ड हे ay घटक अधिक z घटक म्हणून लिहिता येईल.

फेज टर्म मी चर्चा केल्याप्रमाणे आम्ही नाही आम्ही फेज टर्म टाकला आहे जो सर्वत्र सामान्य आहे आणि म्हणून पथ अक्ष y च्या बाजूने आहे याचा अर्थ y घटकाला जाण्याची परवानगी दिली जाईल परंतु z घटक या ध्रुवीकरणाद्वारे पूर्णपणे अवरोधित केला जाईल आणि म्हणून $e \text{ 2}$ येथे विद्युत क्षेत्र $y \cap e \theta \cos \theta$ चा समावेश असेल जो पहिला घटक आहे फक्त दुसरा घटक z घटक z अक्षाच्या बाजूने आहे म्हणून तो अवरोधित आहे म्हणून आपल्याकडे $y \cap e$ शून्य $\cos \theta$ आहे

त्यामुळे तीव्रता येथे मॉड ई टू स्केअर असेल जो ई शून्य स्केअर कॉस स्केअर थीटा च्या बरोबरीचा आहे मूळ तीव्रतेबद्दल काय इनपुट इंटेन्सिटी i मॉड ऑफ ई वन स्केअर ई वन येथे इलेक्ट्रिक फील्ड आहे जे i झीरो कॉस स्केअर थीटा अधिक ई शून्य स्केअर सिन स्केअर थीटा आहे जे फक्त i एक आहे e शून्य स्केअर तीव्रता येथे इनपुटवर आउटपुटवर e शून्य स्केअर तीव्रता आहे नंतर पोलारायझर ई शून्य स्केअर कॉस स्केअर थीटा आहे आणि म्हणून मी दोन आउटपुटमधील तीव्रता कॉस स्केअर थीटामध्ये इनपुटच्या तीव्रतेच्या बरोबरीची असते या महत्त्वाच्या संबंधाला मालुस लॉ मालुस लॉ म्हणतात जेथे थीटा हा पास अक्ष आणि ध्रुवीकरण दरम्यानचा कोन आहे इनपुट प्रकाशाच्या ध्रुवीकरणाचा समतल आता यासह आपण आता

दोन क्रॉस केलेल्या ध्रुवीकरणातून जाणारा अध्रुवीकृत प्रकाश ही दुसरी समस्या घ्या आता दोन क्रॉस केलेल्या ध्रुवीकरणातून जाणारा अध्रुवीकृत प्रकाश,

त्यामुळे आकृती येथे दर्शविते की अध्रुवीकृत प्रकाश आहे जो पहिल्या ध्रुवीकरणावर घटना आहे ज्याचा पास अक्ष असा आहे आणि दुसरा आहे याला लंब असलेला पास अक्ष म्हणून अशा व्यवस्थेला क्रॉसड पोलारायझर्स क्रॉसड म्हणजे क्रॉसड पोलारायझर म्हणजे पोल $arize \text{ at } pass$ अक्ष एकमेकांना लंब असतात दोन पोलारायझर्सचा पास अक्ष एकमेकांना लंब असतो आणि जर प्रकाश अध्रुव नसलेला प्रकाश इनपुटवर घटना असेल तर $i \text{ 1}$ समान $i \text{ 0}$ आहे $i \text{ 1}$ येथे $i \text{ 2}$ आहे आणि $i \text{ 3}$ ही येथे तीव्रता आहे इनपुटवरील तीव्रता जर ती $i \text{ 0}$ असेल तर ध्रुवीकरणातून पुढे गेल्यावर तीव्रता $i \text{ 0}$ बाय 2 असेल आम्ही आधीच चर्चा केली आहे की ध्रुवीकरणातून जाणारा अध्रुवीय प्रकाश 50 टक्के तीव्रता नष्ट होईल.

आउटपुटची तीव्रता येथे मी i टू असे दर्शविल्यास ते i शून्य बाय दोन आहे आता जेव्हा येथे प्रकाश चालू राहतो तेव्हा हा एक ध्रुवीकृत प्रकाश आणि ध्रुवीकृत प्रकाश आहे परंतु येथे पथ अक्ष z च्या बाजूने आहे तो लंब आहे आणि म्हणून हे ध्रुवीकरण पूर्णपणे कमी होईल किंवा या ध्रुवीकरणाद्वारे शोषले जाते किंवा अवरोधित केले जाते आणि आम्हाला प्रकाश मिळत नाही, जर आपण ध्रुवीकरण करणारे कोणतेही एक फिरवले तर काय होईल, म्हणून हे स्थिर ठेवूया आणि जर आपण याला फिरवतो तसे फिरवले तर काय होईल जेव्हा पास अक्ष ch अँजेस आणि शेवटी जेव्हा तो अक्ष y च्या समांतर होतो तेव्हा आपल्याला यातून पूर्ण प्रकाश मिळतो जेव्हा तो y ला लंब असतो तेव्हा प्रकाश नसतो जेव्हा तो y ला लंब असतो तेव्हा सर्व प्रकाश दुसऱ्या ध्रुवीकरणातून जातो तसेच मार्ग अक्षातून जातो एक कोन थीटा बनवते जे आपल्याला हे जाणून घ्यायचे आहे की आपण ध्रुवीयांपैकी कोणतेही एक फिरवले तर ते हे किंवा ते असू शकते परंतु आता दुसरे ध्रुवीकरण फिरवण्याची कल्पना करणे सोपे आहे जर आपण तिसरा पोलारायझर आणला तर आउटपुट काय होईल.

या समस्येवर चर्चा करा म्हणून तिसऱ्या ध्रुवीकरणाची ओळख करून देत आहोत, कृपया पहिल्या ध्रुवीकरणावरील आकृती अध्रुवीकृत प्रकाश घटना पहा ज्याचा मार्ग अक्ष y दिशेने आहे तिसरा ध्रुवीकरण दुसरा ध्रुवीकरण करणारा मी पूर्वीच्या समस्येत दर्शविल्याप्रमाणे तिसरा ध्रुवीकरण करणारा नव्हता येथे आम्ही त्याला असे म्हणतो.

पहिला आणि दुसरा हा तिसरा पोलारायझर आहे जो आम्ही सादर केला आहे जेव्हा हे ध्रुवीकरण नव्हते तेव्हा आमच्याकडे या मार्गाच्या अक्ष लंबाप्रमाणे पास अक्ष होता आणि म्हणून आउटपुट 0 आहे तेथे कोणतेही आउटपुट नाही प्रकाश नाही कारण आता आपण दोन क्रॉसड पोलारायझर्समधून जात आहोत जर मी दुसरा एक तिसरा पोलारायझर पोलारायझर एक पोलारायझर टू आणि तिसरा पोलारायझर y अक्ष असलेल्या कोन थीटावर पथ अक्षासह सादर केला तर आपण पाहू.

आऊटपुट तीव्रतेचा आऊटपुट तीव्रतेचा अंदाज लावू या आपण इनपुटसह प्रारंभ करूया $i \text{ 1}$ तीव्रता $i \text{ 0}$ च्या बरोबरीची आहे आणि $i \text{ 2}$ तीव्रता पन्नास टक्के आहे कारण हे एक ध्रुवीकरण आहे

त्यामुळे आता आपल्याकडे फक्त उभ्या घटक आहेत जो y ध्रुवीकृत प्रकाश आहे.

ध्रुवीकरणाच्या समतल ध्रुवीकरणाच्या समतलासह एक कोन थीटा बनवणाऱ्या ध्रुवीकरणातून गेल्यास तीव्रता i शून्य बाय दोन कॉस स्केअर थीटामध्ये हा मॅलोचा नियम आहे मालुस कायदा म्हणतो की जर कोन थीटा असेल तर आपल्याकडे i दोन तीव्रता असेल येथे i एक कॉस स्केअर थीटा असेल आणि तीच गोष्ट आपण लागू करू येथे तीव्रता i zero by two आहे

त्यामुळे येथे तीव्रता i zero by two in cos स्केअर थीटा आता आपण पुन्हा malus लॉ लागू करतो आता ध्रुवीकरण y अक्षासह एक कोन थीटा बनवते कारण याच्या पलीकडे ध्रुवीकरण झुकलेले आहे आणि कोन थीटा बनते y अक्षासह जेव्हा आपण येथे येतो तेव्हा ध्रुवीकरणाचे समतल आणि मार्ग अक्ष यांच्यातील कोन हा एक किंवा हा एक आहे जो 90 वजा थीटा 90 वजा थीटा आहे आणि त्यामुळे दुसऱ्या बाजूला i 4 ची तीव्रता समान असेल.

मी लिहितो म्हणजे ते i 3 मध्ये कॉस स्केअर 90 वजा थीटा i 3 बरोबर असेल येथे तीव्रता येथे i 3 मध्ये कॉस स्केअर हा कोन 90 वजा थीटा असेल तर मी येथे जे लिहिले आहे ते मी चार आहे तीव्रता i शून्य बाय दोन कॉस स्केअर थीटा या i तीनमध्ये कॉस स्केअर नव्वद वजा थीटा असेल आणि ती म्हणजे i शून्य बाय दोन कॉस थीटा मध्ये सिन थीटा पूर्ण स्केअर कॉस नव्वद वजा थीटा सिन थीटा आहे आणि म्हणून हे व्हाई आहे χ म्हणजे i शून्य बाय दोन मध्ये साइन दोन थीटा बाय दोन आणि जे i शून्य बाय आठ मध्ये साइन स्केअर दोन थीटा बरोबर आहे हा पास अक्ष आणि तिसऱ्या ध्रुवीकरणाच्या ध्रुवीकरणाचा समतल कोन आहे जो पहिल्या आणि दरम्यान सादर केला जातो.

दोन क्रॉसड पोलारायझर्समधील दुसरे क्रॉसड पोलारायझर आम्ही तिसरे पोलारायझर आणले होते जे आता आउटपुटमध्ये मर्यादित तीव्रता आणते आम्ही तिसरे पोलारायझर सादर करण्यापूर्वी कोणतेही आउटपुट नव्हते आता जेव्हा आम्ही दोघांमध्ये तिसरा पोलारायझर आणतो तेव्हा आम्हाला एक मर्यादित आउटपुट मिळते i 4 जेव्हा थीटा 45 अंशाच्या बरोबरीचा असतो तेव्हा जास्तीत जास्त असतो म्हणजेच जेव्हा येथे सादर केलेल्या पोलारायझरचा कोन y अक्षावर 45 अंश करतो तेव्हा आपल्या आउटपुटवर जास्तीत जास्त प्रकाश येतो जो i 0 बाय 8 च्या 1 8 असतो.

तीव्रता म्हणून i 4 कमाल आहे आणि i 4 0 आहे जेव्हा थीटा 0 च्या बरोबरीचा असतो म्हणजे जेव्हा थीटा 0 च्या बरोबर असतो तेव्हा आमच्याकडे हे असते म्हणजे तिसरा पोलारायझर आणि दुसरा पोलारायझर ओलांडला जातो म्हणून आउटपुट आहे 0 जर थीटा 90 च्या बरोबरीचा असेल तर याचा अर्थ असा फिरतो आणि नंतर हा पोलारायझर आणि तिसरा पोलारायझर 90 डिग्रीवर आहे जरी हे याच्या समांतर आहे आणि पुन्हा आउटपुट 0 आहे आउटपुट येथे 0 आहे आणि म्हणून येथे आउटपुट 0 आहे.

इथे जे गणित दाखवते की i 4 0 आहे तेव्हा थीटा 0 च्या बरोबरीचा असतो आणि θ 90 अंश असतो तेव्हा भौतिकशास्त्रावर आधारित अनेक संख्यात्मक असू शकतात ज्याची मी येथे चर्चा केली आहे त्या साध्या गणनेवर तुमच्याकडे वेगवेगळ्या कोनांवर वेगवेगळे ध्रुवीकरण असू शकतात दोन ध्रुवीकरण श्री पोलारायझर्स वगैरे जर चित्र स्पष्ट असेल तर हे सर्व अंक तयार केले जाऊ शकतात, म्हणून मी ध्रुवीकरण लहरी ऑप्टिक्स आणि ऑप्टिक्स मॉड्यूलवर चर्चा थांबवतो धन्यवाद.